

## **INFORMAATIOSODANKÄYNTI**

**Motto 1: Olen vakuuttunut, että ne kansakunnat ja kansat, jotka hallitsevat monimutkaisuuden uuden tieteen, tulevat olemaan seuraavan vuosisadan taloudellisia, kulttuurillisia- ja poliittisia supervaltoja.<sup>1</sup>**

**Pagels, Heinz R., fyysikko.**

**Ja sotilaallisia supervaltoja. Evl. S Ahvenainen**

**Motto 2: Mikä voidaan mallintaa, (voidaan laskea. Mikä voidaan laskea,) voidaan romahduttaa.<sup>2</sup>**

**Smith, majuri USA.**

**Motto 3: "Kun 20. vuosisadan maasodankäynnin ydin on ollut panssari-vaunu, 21. vuosisadan maasodankäynnin ydin tulee olemaan tietokone.<sup>3</sup>"**

**Sullivan, kenraali USA.**

### Johdanto

Luento käsittelee 1990-luvun kuumaa Pentagonin termiä, tieto- tai informaatio sodankäyntiä<sup>4</sup> ja sen taustoja. Tämän tekstin tavoitteena on antaa varsinaista luento a laajempi yleiskäsitys siitä, mistä informaatio sodankäynnissä on kysymys.

Historian tarkastelu auttaa ymmärtämään, miten tähän on tultu, miksi olemme tässä ja mihin todennäköisesti olemme menossa.<sup>5</sup>

Informaatio sodankäynnin perustan ymmärtäminen vaatii ainakin seuraavien perusteiden hallintaa:

1. Sodankäynnin perusolemuksen ymmärtämistä laajennettuna kaksintaisteluna, yhtenä vaikuttamiskeinona (= väkivaltaisena fyysisenä vaikuttamisena), jossa yksi oleellinen käsite on suhteellinen etu.

2. Tekniikan kehityksen ymmärtämistä sodankäynnin osana. Suuret vaiheet sodankäynnissä ovat olleet (1) työkalu-, (2) kone-, (3) automaatio- ja (4) tietokoneverkkovaihe.

3. Yleinen yhteiskuntien kehitys ja ko. kehityksen vaikutus sodankäyntiin. Suuret vaiheet em. kehityksessä ovat olleet maatalous-, teollisuus- ja informaatioyhteiskunnat.

4. Informaation ja sodankäynnin suhde, joka voidaan jakaa kolmeen osaan: (A) informaatio sodankäynnissä, (B) informaatioteknologia, sen sovellutukset ja vaikutukset sodankäynnissä ja (c) varsinaisen informaatio sodankäynti.

Näitä osa-alueita käsitellään tässä luennossa, pois luettuna kohta 1, joka oletetaan tunnetuksi.

Sodankäynnin perusteista esitetään kaksi teoriaa, jotka ovat oleellisia jatkoon kannalta. Teoriat ovat sodankäynnin fyysiset ulottuvuudet (luku 5) ja sodankäynnin sadan vuoden trendi, monimutkaistuminen (luku 6). Lisäksi esitetään informaatio sodankäynnin osa-alueet, etenkin johtamissoodankäynti ja elektroninen sodankäynti.

**Kommentit, kyselyt ja ideat tähän kirjoitukseen tervetulleita. Kirjoittajan yhteystiedot: Evl. (evp.) Sakari Ahvenainen  
puh.: 041-4698281  
sähköposti: sakari.ahvenainen@pp.inet.fi.**



Everstiluutnantti (evp.) Sakari

Ahvenainen

60/SA/SA

## SISÄLLYSLUETTELO

0. Määritelmät .....	6
1. Kehityksestä .....	7
1.1. Universumi ja evoluutio .....	7
1.2. Elämä, informaatio ja evoluutio .....	8
1.3. Ihminen, informaatio ja evoluutio .....	9
2. Vaikuttaminen ja sodankäynti .....	9
2.1. Mitä on vaikuttaminen? .....	9
2.2. Mitä on sodankäynti? .....	10
2.3. Suhteellinen etu .....	11
2.4. Sodankäynnin toiminnalliset ulottuvuudet .....	12
3. Sodankäynti ja tekniikka .....	14
3.1. Tekniikka ja suurempi kokonaisuus .....	14
3.2. Tekniikan vaiheet sodankäynnissä .....	15
4. Sodankäynti ja yhteiskunnat .....	16
4.1. Kokonaisuus ja ajattelun paradigma .....	16
4.2. Maatalousyhteiskunta: Sodankäynnin ensimmäinen aalto .....	19
4.3. Teollisuusyhteiskunta: Sodankäynnin toinen aalto .....	21
4.4. Kolmas aalto: Verkostoyhteiskunta .....	23

---

4.5. Kolmannen aallon sota 1: Ihminen/tieto- sota . . . . .	25
4.6. Kolmannen aallon sota 2: Verkostosodankäynti . . . . .	26
4.7. Idean merkitys, kokonaisuus . . . . .	27
4.8. Uusia hallittavia ulottuvuuksia, uusia voiton elementtejä . . . . .	28
4.9. Sota, rauha ja suuri harmaa alue välissä . . . . .	29
4.10. Johtopäätöksiä . . . . .	29
5. Sodankäynnin fyysiset ulottuvuudet . . . . .	30
6. Sodankäynnin sadan vuoden trendi, monimutkaistuminen . . . . .	32
7. Informaatiosta sodankäynnissä . . . . .	34
7.1. Perusteita . . . . .	34
7.2. Sähkömagneettinen spektri oli tiedon välittämisen vallankumous . . . . .	35
7.3. Tietokone oli tiedon käsittelyn vallankumous . . . . .	36
7.4. Kansainväliset tietokoneverkot ovat tiedon monipuolinen vallankumous . . . . .	38
7.4. Johtopäätöksiä . . . . .	39
8. Informaatioidankäynnin syntyminen . . . . .	40
8.1. Perusteet . . . . .	40
8.2. Informaatioidankäynnin taistelukenttä . . . . .	40
8.3. Tiedon merkityksen kasvu . . . . .	41
9. Informaatioidankäynnin osa-alueet . . . . .	43
9.1. Osa-alueet . . . . .	43
9.2. Johtamissodankäynti . . . . .	43
9.2.1. Johtamissodankäynnin historiasta . . . . .	44
9.2.2. Johtamissodankäynnin syntyminen . . . . .	44
9.2.3. Johtamissodankäynnin ideasta . . . . .	45
9.2.4. Johtamissodankäynnin määrittelystä . . . . .	45
9.2.5. Johtamissodankäynnin osa-alueet . . . . .	46
9.2.6. Johtamissodankäynnin elementtejä . . . . .	47
9.2.7. Tiedustelu . . . . .	48
9.2.8. Viestiyhteydet . . . . .	49
9.2.9. Johtamissodankäynnin ja informaatioidankäynnin eroista . . . . .	49
9.2.10. Johtopäätöksiä johtamissodankäynnistä . . . . .	50
9.3. Tiedusteluperustainen sodankäynti . . . . .	50
9.4. Elektroninen sodankäynti . . . . .	51
9.4.1. Määritelmistä . . . . .	51
9.4.2. Esimerkkejä . . . . .	51
9.4.3. Elektronisen sodankäynnin toimialat . . . . .	51
9.4.4. Taistelukentän monimutkaistuminen ja elso . . . . .	53
9.4.5. Taistelukentän laajeneminen ja elso . . . . .	53
9.5. Psykologinen sodankäynti . . . . .	53

---

9.6. Hakkerisodankäynti . . . . .	54
9.7. Taloudellinen informaatioidankäynti . . . . .	55
9.8. Netwar/Cyberwar . . . . .	55
10. Johtopäätöksiä . . . . .	56
10.1. Mitä edellä esitetty merkitsee yleisesti? . . . . .	56
10.2. Mitä edellä esitetty merkitsee Suomelle? . . . . .	59

## INFORMAATIOSODANKÄYNTI

Tieto- tai Informaatioidankäynti on uusi<sup>6</sup> 1990-luvun termi amerikkalaisessa sodankäynnin tulevaisuudesta. Se liittyy oleellisesti yhteiskuntien ja tekniikan muutoksiin noin vuosina 1950 - 2010.

### 0. Määritelmät

**Määritelmä 1:** Informaatioidankäynti on salaista tai avointa, rauhan, kriisin ja sodan aikaisista vaikuttamista informaation manipuloinnin, muokkaamisen ja tuhoamisen avulla sosiaalisiin, poliittisiin, taloudellisiin, teollisiin tai sotilaallisiin elektronisiin informaatiojärjestelmiin. Sen tavoitteena on informaatioetu vastustajaan nähden ja vaikuttaa käyttäytymiseen, pelotteeseen tai konfliktista loppumiseen tai niiden epäonnistumiseen, voittaa sota nopeasti ja ratkaisevasti, minimaalilla pääoma-, resursseilla ja henkilöstöpanoksilla sekä minimaalilla tappiolla molemmille puolille.<sup>7</sup>

Tässä informaatioidankäynnin määritelmässä on useita tärkeitä kohtia. Informaatioidankäynti on salaista ja avointa. Se kattaa kaikki kriisin vaiheet rauhasta kriisin kautta sotaan ja takaisin rauhaan. Sillä pyritään voimakkaasti vaikuttamaan toimintaan ennen sotaa, mutta myös sodassa. Sen välineet, kohteet ja vaikuttamistavat ovat monipuolisia. Se pyrkii minimoimaan tarvittavat resurssit ja molempien osapuolten tappiot. Se eroaa siis monella tavalla aiemmista sodankäynnin määritelmistä.

**Määritelmä 2:** Informaatiosodankäynti on toimia, joiden tarkoituksena on saavuttaa informaatioylivoima (superiority) vaikuttamalla vastustajan informaatioon, informaatiooperustaisiin prosesseihin ja informaatiojärjestelmiin ja samalla suojata omaa informaatiota, informaatio-perustaisia prosesseja ja informaatiojärjestelmiä.<sup>8</sup> Merkittävä yksittäinen tekijä informaatio- ja sotakäynnissä ovat tietokoneverkot.

**Määritelmä 3:** Informaatiosodankäynti (engl. Information Warfare, IW) on normaaliajan ja poikkeusolojen aikaista toisen valtion yhteiskunnalliseen ja sosiaaliseen päätoimintakenttään ja toimintakykyyn sekä kansalaisten mielipiteisiin vaikuttamista ja näiltä suojautumista käyttämällä informaatiota ja tiedonkäsittelyä sekä kohteena että aseena.

Informaatiosotaa toteutetaan informaatio-operaatioilla, joilla pyritään saavuttamaan vastustajasta informaatioylivoima. Informaatiosodankäyntiä voidaan käydä yhteiskunnallisina, poliittisina, psykologisin, sosiaalisina, taloudellisin ja sosiaalisin keinoin strategisella, operatiivisella tai taktisella tasolla. Informaatiosodankäyntiä voidaan käydä hyökkäyksellisesti tai puolustuksellisesti. Informaatiosodankäynti on kilpailua informaatiosta ja informaatiojärjestelmistä. Normaaliaikana informaatio- ja sotakäynnissä korostuu tietojärjestelmä- ja psykologisen vaikuttamisen puolustuksellinen toiminta.<sup>9</sup>

Tämän osin vielä ristiriitaisen ja keskustelun alla olevan termin eräitä ulottuvuuksia, perusteita ja mahdollisuuksia valotetaan tässä esityksessä. Se keskittyy enemmänkin kehityssuuntien ja perusteiden selvittämiseen, suurin linjoihin, kuin selvittämään mitä informaatio- ja sotakäynti yksityiskohdissaan voisi olla.

Se mitä informaatio- ja sotakäynti voisi tällä hetkellä olla, on samassa vaiheessa kuin salamasotamaailmansotien välissä, eli vasta kehityksessä.

Pohjimmiltaan informaatio- ja sotakäynnissä on kyse erään sotakäynnin ikaikaisen kokonaisuuden, informaation, tiedon, korostuvasta asemasta tekniikan, erityisesti informaatiotekniikan kehittyessä uudelle tasolle. Ko. kehityksessä sotakäynti muuttuu jälleen kerran, kuin kameleontti.

### **Ja monimutkaistuu.**

## 1. Kehityksestä

### 1.1. Universumi ja evoluutio

Evoluutio on edennyt suurissa päävaiheissa, jotka ovat:<sup>10</sup>

- (1) fyysikaalinen (The Big Bang, alkeishiukkaset, atomit)
- (2) kemiallinen (molekyylit ja itseään monistavat molekyylit)
- (3) biologinen (solut ja suuremmat soluyhteisöt, ihminen)
- (4) kulttuuri- (eläinyhteisöt, ihmisyyhteisöt ja tekniikka)
- (5) tekninen, synteettinen evoluutio.

Kulttuurievoluutio on voidaan jakaa esim. keräilijä-metsästäjävaiheeseen, maatalousvaiheeseen, teollisuusvaiheeseen ja tietoyhteiskuntavaiheeseen.

Tekninen evoluutio voidaan jakaa esipaperiaaniseen (työkalut), paperi (koneet ja järjestelmät), elektroniseen (tietokone, tietokoneverkot, keinoäly ja virtuaalitodellisuus) ja fotoniaaniseen vaiheeseen. Jatkossa tekninen, synteettinen evoluutio on evoluution kehittynein vaihe. Se sisältää mm tietotekniikan, teknisen älykkyyden ja avaruuden.

Em. vaiheista voidaan tehdä seuraavat havainnot:

- (1) Mitään vanhaa ei poistu. Kaikki evoluution vaiheet ovat aina olemassa. Esim. suuri meteoriittivaiva tulivuorenpurkaus voi mullistaa koko kehittyneimmän evoluution rakenteen kuten 65 miljoona vuotta sitten tapahtui, kun maapallon valtiat, dinosaurukset katosivat maapallolta.
- (2) Uusi kehitysvaihe on aina ollut voimakkaampi, nopeampi kuin sen edeltäjä.
- (3) Jokaisessa vaiheessa edellinen kehitys tapahtunut yhä suuremman kokonaisuuden sisällä: Atomit, molekyylit, solut, eläimet ja kasvit, eläinyhteisöt, eläinyhteisöjen yhteisöt, avaruus.
- (4) Jokaisella pääkehitysvaiheella on ollut pienemmät alivaiheet.
- (5) Edellinen päävaihe on luonut seuraavan vaiheen muutoksen siemenen: Alkeishiukkaset atomin, atomit molekyylin, molekyylit solun, solut ihmisen, ihminen kulttuurin, kulttuuri tekniikan, tekniikka tietokoneen. Vrt. seuraava luku.

## 1.2. Elämä, informaatio ja evoluutio

Elämällä ja informaatiolla on mielenkiintoisia riippuvuuksia. Brittiläinen matemaatikko John Maynard Smith ja unkarilainen tiedemies Eörs Szathmáry ovat kehittäneet mallin, jossa biologista evoluutiota on tarkasteltu informaatio tarkastelun lähtökohtana. Heidän mielestään evoluutio on edennyt kahdeksassa hyppäyksessä.<sup>11</sup>

Ne ovat (1) solujen synty, (2) geenien synty kromosomeista, (3) DNA:n syntyminen, (4) aiotumaisten solujen synty, (5) sukupuolten synty, (6) monisolujen kasvien ja eläinten synty, (7) eläinyhteisöjen synty ja (8) ihmisen synty. Yhdeksäs (9) hyppy on informaatioyhteiskunnan ja virtuaalitodellisuuden synty.

Smith'n ja Szathmáry'n mallissa kolmentyyppinen muutos on tapahtunut joka vaiheessa. Ensin yksin toimineet yksilöt sulautuvat suuremmiksi yhteisöiksi. Ne voivat lisääntyä vain suuremman yhteisön puitteissa. Toiseksi ne erikoistuvat. Aikaisemmat erilliset osat erikoistuvat eri tehtäviin. Tämä prosessi luo työjakoa, uusia tehtäviä ja spesialisteja. Tämä merkitsee myös monimutkaisuuden kasvua. Kolmanneksi informaation esittäminen, taltiointi ja välitys muuttuvat.

Em. kehitysvaiheisiin sopivat edellä esitetyt suurempien kehitysvaiheiden ominaisuudet. Mitään vanhaa ei poistu jne.



Vrt. myös sulautuminen suuremmiksi yhteisöiksi ja esim. EU, Nato tai globalisoituminen. Tai erikoistuminen ja koulujen erikoislinjat sekä uudet ammatit tietotekniikassa. Tai tiedon välityksen muuttuminen ja Internet.

### 1.3. Ihminen, informaatio ja evoluutio

Ihmisen evoluution historiassa voidaan nähdä eri vaiheita, joissa tiedon tallennus, välitys, käsittely ja jakaminen muuttuvat. Näitä vaiheita ovat kielen syntyminen, sitten kirjoitus- ja lukutaito, kirjapainotaito, sähkömagneettisen spektrin käyttö (lennätin, radio, tutka, TV, valokaapeli), tietokoneiden syntyminen, tietoverkkojen syntyminen (Internet) ja lopuksi ihmisen syrjäytyminen. Tämä viimeinen vaihe on ennustettu, ja jopa melko tarkastikin vuodelle 2088,<sup>12</sup> synteettisen evoluution artefaktien ja teknisen singulariteetin syntyyn<sup>13</sup>. Tai ehkä viimeinen vaihe on muutos ajasta jolloin ihminen kontrolloi konetta aikaan, jolloin kone alkaa kontrolloida ihmistä.<sup>14</sup>

Mielenkiintoinen yksityiskohta on, että tähän memessä ne yhteiskunnat, jotka ovat sallineet uuden tiedonvälitystavan vapaan käytön ovat olleet lopulta voittajia kehityksessä.

## 2. Vaikuttaminen ja sodankäynti

Vaikuttamisen pohtiminen on siksi tärkeää, että sodankäynti voidaan ymmärtää yhtenä vaikuttamisen keinona. Perusteellisen muutoksen aikana on syytä hahmottaa vaikuttamisen kokonaisuus, jotta sodankäynnin kehityksen arvioinnissa ei tulisi väärinarviointeja.

### 2.1. Mitä on vaikuttaminen?

Vaikuttaminen on tavoitteellisen, tietoisin muutoksen aikaansaamista tai sen estämistä. On kaksi periaatteellista tapaa vaikuttaa: Suora vaikuttaminen ja epäsuora vaikuttaminen. Suorassa vaikuttamisessa vaikuttaja yleensä paljastuu heti. Epäsuorassa alkuperäinen vaikuttaja jää usein paljastumatta. Epäsuora vaikuttaminen on siis häiveellisempää, peitetympää, salaisempaa vaikuttamista kuin suora vaikuttaminen. Siksi sitä on vaikeampi vastustaa.

On olemassa yhdeksän erilaista konkreettista tapaa vaikuttaa yksittäiseen ihmiseen, pieneen tai suureen ihmisryhmään, joka kontrolloi sitä mitä halutaan. Nämä vaikuttamiskeinot ovat (1) fyysinen (vaikuttaminen esim. lyömällä), (2) kemiallinen, (3) biologinen, (4) elektromagneettinen, (5) sosiaalinen (psykologinen), (6) taloudellinen, (7) poliittinen, (8) lakiin perustuva ja (9) tiedollinen.

Vaikuttaminen nähdään tässä esityksessä tavoitteellisen muutoksen aikaansaamisena tai sen estämisenä. Vaikuttaminen liittyy tietoon. Lehden putoaminen puusta tai raudan ruostuminen on muutosta, mutta niiden takana ei yleisesti nähdä tietoa. Ne eivät ole siis vaikuttamista tässä esityksessä määritellyllä tavalla. Vaikutusta niillä toki on.

Tieto muutostarpeesta luo tavoitteen, käynnistää ehkä<sup>15</sup> vaikuttamisen ja vaikuttaminen saa aikaan halutun muutoksen tai estää sen. Tavoite voi olla uudenlaisen maailmanjärjestyksen tai yhteiskunnan luominen, vastustajan taivuttaminen tahtoomme (tavoitteisiimme), uuden organisaation luominen, pöydän siirtäminen uuteen paikkaan, tai silmän räpäyttäminen (tahdonalaisesti).

Vaikuttaminen on tulevaisuuden määrätietoista muuttamista sellaiseksi kuin itse haluaa:  
(1) Massojen organisoitujen mielipiteiden ja tapojen tietoinen ja älykäs manipulointi on tärkeä osa demokraattista yhteiskuntaa. Ne, jotka manipuloivat tätä yhteiskunnan näkymätöntä mekanismia muodostavat näkymättömän hallituksen, joka on maamme todellinen hallitseva voima.<sup>16</sup>  
(2) Tai Nokian Jorma Ollila: Resurssipohjaiset strategiat ovat liian hitaita ja taaksepäin katsovia. Markkina vetoiset strategiat painotavat liian vähän ydinosaamisen uudistamista. Nokian uusi strategiamalli korostaa markkinoita luovia strategioita. Avainasemassa ovat toimialakehityksen ennakointi, vahva toimeenpano, kilpailussa ajoitus ja nopeus.<sup>17</sup>

Sodankäynnin ja tiedon kannalta on oleellista, että sodankäynti (fyysinen vaikuttaminen) on ollut perinteisesti päävaikuttamismenetelmä. Nyt talous ja hyvinvointi ovat siirtymässä päävaikuttamismenetelmäksi ja jatkossa yhä enemmän tiedollinen vaikuttaminen. Valtiotieteen tohtori Jukka Tarkka sanoo em. asian seuraavasti: ”Euroopan ydin on unioni - Nato on lieveilmiö”<sup>18</sup>.

## 2.2. Mitä on sodankäynti?

Sodankäynti on laajennettu kaksintaistelua, väkivaltaista vaikuttamista, jossa väkivallalla ei ole rajoja. Perusvaikuttamismenetelmä sodankäynnissä on fyysinen vaikuttaminen (isku, pisto, paine). Tavanomainen sodankäynti on siis (pääosin) fyysistä vaikuttamista. Sitä voi tukea esim. kemiallinen (taistelukaasu), biologinen (bakteeri tai virus), sähkömagneettinen (elektroninen sodankäynti), tiedollinen (tiedustelu) tai psykologinen (psykologinen sodankäynti, propaganda) vaikuttaminen.

Sodankäynti on yksi väline vaikuttamiseen, omien tavoitteiden saavuttamiseen. Samat tavoitteet voidaan saada usealla keinolla, vaikuttamisen tavalla. Mitä keinoa käytetään, riippuu monesta tekijästä. Mm: Kuka pyrkii vaikuttamaan? Keneen pyritään vaikuttamaan? Mihin pyritään? Mitä tavoitellaan? Mitä välineitä on käytettävissä? Paljonko aikaa on käytettävissä? Mitkä ovat reunaehdot mm. kolmansien osapuolien tai ”maailman mielipiteen” kannalta?

Sodankäynnin pienin mahdollinen ja järkevä kokonaisuus on oma puoli, vastustajan puoli ja molemmille yhteinen ympäristö, esim. maasto, sää ja aika. Näistä syntyy mm. suhteellinen etu.

### 2.3. Suhteellinen etu

Suhteellisen etuun vaikuttaa useita asioita: Oma järjestelmä, sen suojaus, oma toiminta vastustajan vastaavaa järjestelmää vastaan, vihollisen vastaava järjestelmä, sen suojaus ja vastustajatoiminta meidän järjestelmää vastaan. Suhteellista etua voidaan soveltaa kaikkeen sotilaalliseen toimintaan: Kokonaisuus, puolustushaarat, aselajit, järjestelmät, toiminnat (johtaminen, tiedustelu, sillan rakentaminen...), toimintojen alatoiminnat jne.

Lisäksi suhteelliseen etuun vaikuttaa oman järjestelmän suhteellinen tehokkuus suhteessa toimintaympäristöön verrattuna vastustajan järjestelmään. Esim. maastoliikkuvuus tai kyky toimia kansainvälisen joukkotiedotuksen kanssa. Tai rajan pinnan kylien polttaminen talvisodassa. Perinteisellä toimintaympäristöllä, maastolla ja säällä, on edelleen suuri merkitys sodankäynnissä.

Suhteellisen edun huipentuma on vastustajan vahvuuksien tuhoaminen ja omien vahvistaminen, vastustajan heikkouksien vahvistaminen ja omien tuhoaminen.

Suhteellisen edun saamiseksi tulee ensin pakottaa vastustaja tekemään yhtä aikaa kahta vastakkaista asiaa.<sup>19</sup> Esim. viestitoiminta on erittäin tehokas oman toiminnan johtamis- ja koordinointikeino vastustajalle. Plussa vastustajalle. Jos meillä on tehokas elektroninen tiedustelu, vastustajan viestitoiminta on myös sen heikkous. ”Vanhanaikaisesti” sanottuna vastustajalle jää täydellinen toiminnan vapaus, jos meillä ei ole Em. tapauksessa elektronista tiedustelua. On siis oleellista hallita kokonaisuus, elitässä tapauksessa ymmärtää elektronisen tiedustelun merkitys suhteelliselle edulle, epävarmuudelle, ei pelkästään tiedon saamiselle (vasat.). Toiseksi omien järjestelmien tulee iskeä vastustajan heikkouksiin ja välttää sen vahvuuksia.

Vastustajan voiman tuhoaminen on sen kannalta katastrofaalista Jos vastustajalla on keskeinen vahvuuden lähde (hevokset, panssaroidut ritarit, lentokoneet, elektroniikka, tietokoneet, ohjelmisto, yhdistävyys) ja se pystytään poistamaan, vastustajan voimasta häviää suurempi osa kuin sen voiman passiivisella välttämällä. Etenkin jos oma vahvuus em. asioissa pystytään suojaamaan. Eli vastustajan vahvuuksia vastaan on hyökättävä juuri siksi, että ne ovat vahvuuksia.

Suhteellista etua käsittelee myös Clausewitz: ”Kaikki mitä teoria voi sanoa on seuraava: Suuri ajatus (point) on pitää molemmat osapuolet käsittävät keskeiset suhteet tarkastelun keskipisteessä. Niistä muotoutuu tietty painopiste (center of gravity), voima ja muutos (liike), josta kaikki riippuu ja kaikki voimat käsittävä keskitetty isku on suunnattava tätä vihollisen painopistettä vastaan.” Missä siis on nykyaikaisen voiman painopiste? Tahto, tietokoneet, ohjelmistot, yhdistävyys?

Sodankäynnin suhteellisuus merkitsee mm sitä, että huipputekniikka ei ole oleellinen **yksinään**. Yhtä tärkeää kuin huipputekniikka on sen suojaaminen vastustajan toimenpiteiltä. Ja niiden tiedustelu ja ymmärtäminen.

Omat vastatoimet vastustajan huipputekniikkaa vastaan ovat myös helposti vähintään yhtä tehokkaita kuin oma huipputekniikka, joskus jopa halvempia ja joskus ainoa<sup>20</sup> vaihtoehto.

Esimerkiksi yksi ydinaseen korkearajähdys synnyttää elektromagneettisen pulssin (EMP), joka tuhoaa kehittyneen mikropiireihin perustuvan elektroniikan (=tietokoneet ja niihin perustuvat järjestelmät mm. tiedonsiirtoverkot) maanosakokonaisuuksina, ellei ko. elektroniikkaa ole suojattu tehokkaasti ja kalliisti ko. EMP:ltä. Sen sijaan ”antiikkiset” putkitekniikkaan perustuvat laitteet toimivat edelleen.

Rauhan ajan suuri ongelma sotilaallisissa järjestelmissä on vastustajan ja sen vaikutuksen, mm suhteellisen edun puuttuminen. Siksi omia sodan aikana vastustajaa vastaan käytettäviä vastajärjestelmiä tulee käyttää rauhan aikana omia järjestelmiä vastaan. Omia järjestelmiä vastaan käytettynä esim. tiedustelu, häirintä ja muut vastustajan käytössä olevat vastatoimet opettavat **rauhan aikana** miten vastustaja voi vaikuttaa ja miten ko. vaikuttamiselta voidaan suojautua. Sen lisäksi opitaan vastustajaan vaikuttamisesta.

#### 2.4. Sodankäynnin toiminnalliset ulottuvuudet

Sodankäynnissä on viisi, kuusi toiminnallista ulottuvuutta, joista muodostuu oman puolen kokonaisuus sekä sen vahvuudet ja heikkoudet. Niitä ovat operatiivinen, logistinen, sosiaalinen, teknologinen<sup>21</sup> ja organisatorinen<sup>22</sup> ulottuvuus.

Uuden sodankäynnin vallankumouksen mukana myös informaatio nousee sodankäynnin uudeksi, kuudenneksi toiminnalliseksi ulottuvuudeksi. Tukitoimesta vaikuttamiskeinoksi kuten tuli tai joukot.

**Operatiivinen taso** käsittelee sotavoiman käyttöä. Operatiivinen ulottuvuus on perinteisin sodankäynnin ulottuvuus. Se käsittää sotavoiman käyttöä eri tasoilla. Mm Clausewitz näki sodan operatiivis- sosiaalisena ilmiönä. Taistelutekniikka, taktiikka, operaatiotaito, sotilasstrategia, valtion kokonaisstrategia ja liittokuntastrategia muodostavat perinteisesti operatiivispoliittisen sodankäynnin hierarkkisen järjestelmän.

**Logistinen taso**, kyky luoda, siirtää ja ylläpitää (sota-)voimaa. Se, tai paremminkin sen käytössä olleet rajalliset voimat, lihas-, tuuli- ja vesivoimat, rajoittivat sodankäyntiä monella tavalla tuhansia vuosia, mm sotajoukon kokoa. Vastauudet voimat, höyryvoima rautateillä ja merillä, sekä lennätin muuttivat sodankäyntiä em. suhteissa. Logistinentaso vaikutti ensimmäisen kerran ratkaisevasti sodankäyntiin Amerikan Sisällissodan aikana 1861 - 65. Siinä dominoi pohjoisvaltioiden kyky luoda ja ylläpitää lukumääräisesti ylivoimainen sotavoima. Etelän operatiivisesti loistavat kenraalit jäivät pohjoisen massojen jalkoihin<sup>23</sup>.

**Sosiaalinen tai psykologisysteiskunnallinen taso** käsittää ne ihmisten väliset ilmiöt, lähinnä tunteet, jotka syntyvät ihmisessä, tai ihmisten välillä taistelujarjassa, ryhmässä, kompaniasa, suuremmissa joukoissa päätyen aina valtioön, uskontoön, ideologiaan, ihmiskuntaan ja maailmankaikkeuteen asti. Sotilaallinen toiminta ei koskaan kohdistu vain aineellisiin voimiin; se kohdistuu aina yhtä aikaa moraalisiin voimiin, jotka antavat sodalle sen voiman (life), eikä näitä kahta voi erottaa.<sup>24</sup>

**Teknolginen taso** käsittää teknologiaa sodassa mm kaikkien em. tasojen yhteydessä. Clausewitz toteaa, että koska kaikilla sotaa käyvillä on lähes samanlainen tekniikka, teknologialla ei ole suurempaa merkitystä sodassa. Tämä piti paikkansa aina 1800-luvun puoliväliin saakka. Sitten höyryvoima, rautatiet, lennättimet, takaa ladattavat ja kierteillä varustetut kiväärit ja tykit muuttivat tilanteen. Alkoi noin sata viisikymmentä vuotta jatkunut sodankäynnin teknistyminen ja sen mukana tullut monimutkaistuminen.

**Organisatorinen taso** käsittää mm joukkojen organisaatioon, käskyvaltaan, johtosuhteisiin ja yhteistoimintaan liittyvät asiat. Organisaatio ja organisointi ovat erittäin tärkeitä, jopa tekniikkaa tärkeämpiä. Esim. Egyptin pyramidit ovat rakennuksina vaikuttavia, mutta ilmeisesti työn organisointiin liittyvä taso on ollut huomattavasti tekniikkaa oleellisempi. Eli noin 5000 vuotta vanhalla tekniikalla pystyttiin luomaan nykyaikaakin hämmästyttäviä saavutuksia. Organisatorisen tason keskeinen kysymys on keskitetty vai hajautettu. Hajautettu taas liittyy keskeisesti tietoliikennetekniikkaan. Uusin elementti organisatorisessa tasossa on verkostolliset organisaatiot hierarkian rinnalla ja/tai tilalla.

**Informatiivinen taso** voidaan nähdä kuudentena sodankäynnin ulottuvuutena. Sodankäynnillä ja informaatiolla voidaan nähdä kolme suhdetta. Ne ovat sodankäynti ja informaatio, sodankäynti ja informaatiotekniikka ja informaatiiosodankäynti. Informaatio on aina ollut oleellinen tekijä sodankäynnissä. Mm vastustajan doktriinin, aseiden, johtajien ja moraalin sekä taistelumaaston ja sään tunteminen ovat näitä tekijöitä. Informaatio oli kuitenkin vain tukitoimi. Ilman sitä taistelun voittaminen oli täysin mahdollista. Informaatiotekniikka on ollut merkittävässä asemassa sodankäynnissä vasta hieman yli sata vuotta. Informaatiiosodankäynti on vasta syntymässä.

Jokaisessa sodassa ja sotajoukossa on ollut em. ulottuvuudet ja tulee olemaan. Se miten eri ulottuvuudet painottuvat eri sodissa tai asevoimissa, vaihtelee. Joissakin sodissa jokin ulottuvuus on noussut muita merkittävämmäksi. Esimerkiksi toisen maailmansodan alku oli operatiivisen sodankäynnin, salamasodan ylivoimaa ja sen loppu logistisen sodankäynnin, massan juhlaa.

Sota voidaan hävitä millä tahansa toiminnallisella tasolla tai niiden yhdistelmällä. On tärkeää ymmärtää vihollisen ja oma tilanne sodankäynnin eri toiminnallisilla tasoilla ja välttää vastustajan vahvoja ulottuvuuksia ja iskeä sen heikkoihin ulottuvuuksiin. Omassa toiminnassa tärkeää on tasaisuus, eli se, että muita tasoja heikompia kohtia ei ole. Tämä on kokonaisu-

den ymmärtämistä ja hallintaa. Suurin etu saadaan aikaiseksi tuhoamalla vastustajan voima ja säilyttämällä oma.

Edellä mainittu edustaa sodankäynnin loogista tasoa. Paradoksaalinen taso on se, että vastustajan vahvuuksia vastaan tulee hyökätä juuri siitä syystä, että ne ovat vahvuuksia.

Oleellista on lisäksi, että oma sodankäynnin toimimallinen ulottuvuuskokonaisuus muodostaa synergistisen kokonaisuuden. Oleellisinta on siis ensin sodankäynnin kokonaisidea. Esimerkiksi Saksan Toisen Maailmansodan aikainen salamasotadoktriini oli kokonaisidea, joka sisälsi synergiaa ainakin teknologisen, organisatorisen, psykologisen ja operatiivisen tason välillä.

Tulevaisuuden sodankäyntidoktriinin, informaatioidankäynnin uusi idea, synergistinen kokonaisuus on Johtamissodankäynti, Command and Control Warfare, C2W. Sen synergia muodostuu tiedon, tietokoneiden ja tietokoneverkkojen kautta. Ks. tarkemmin alaluku 9.2.

### 3. Sodankäynti ja tekniikka

#### 3.1. Tekniikka ja suurempi kokonaisuus

Sodankäynti on osaksi tekniikkaa. Muita samantasoisia toimimallisia ulottuvuuksia, kokonaisuuksia, sodankäynnissä ovat operatiivinen, logistinen, sosiaalinen<sup>25</sup> ja organisatorinen<sup>26</sup> taso. Informaatio nousu tukitoiminnasta sodankäynnin keskipisteeseen nostaa sen kuudenneksi sodankäynnin toiminnalliseksi tasoksi.

Nämä tasot ovat erilaisia sodankäynnin toiminnalliseen kokonaisuuteen kuuluvia, toisistaan eroavia ulottuvuuksia. Oleellista on niiden muodostama kokonaisuus ja sen sisällä niiden muodostama synergia, yhteisvaikutus.

Teknologisen taso sisältää sodankäynnin välineiden laadun ja tason, sodankäynnin aineellisen ulottuvuuden. Teknologialla on vaikutus siihen, miten sotaa käydään. Se ei vaikuta sodankäynnin perusluonteeseen. Tällä perusteella informaatioteknologia ja sen kehitys tulee vaikuttamaan siihen miten sotaa käydään jatkossa.

Teknologialla, erityisesti informaatioteknologialla on jatkossa yhä suurempi vaikutus suhteessa muihin tasoihin<sup>27</sup>. USA:n maavoimien yksi tulevaisuuden tavoite onkin olla teknologialla voimistettu (empowered) armeija.<sup>28</sup>

Lyhyessä sodassa varsinainen sotatekniikka ratkaisee. Pitkässä sodassa sodankäynnin infrastruktuuriin liittyvä, laajempi tekniikka ratkaisee. Verkostosodan strateginen luonne vaikuttamista rauhan aikana, siis pitkäaikaista sodankäyntiä, jossa ratkaisee infrastruktuuriin liittyvä, laajempi tekniikka.

Tekniikka vaikuttaa monipuolisesti siihen miten sotaa käydään. Tekniikka ei kuitenkaan vaikuta kolmeen asiaan sodankäynnissä. Ensin sodankäynnin luonteeseen sydämen asiana; arvot ja moraalit, päättävyyttä, rohkeus, kunnia, velvollisuus, uskollisuus ja itsensä uhraaminen. Tekniikka ei vaikuta toiseksi sodankäynnin funktioihin, Näitä voidaan nähdä olevan esim. huolto, viestitys, tietojen keruu, suojautuminen yllätyshyökkäykseltä, taistelukosketus, liike suoja ja isku. Kolmanneksi tekniikka ei vaikuta konfliktin logiikkaan.<sup>29</sup>

Tekniikka oikein käytettynä edeltää doktriinia.<sup>30</sup> Koska tekniikka vaikuttaa siihen miten sotaa käydään, tekniikan perusteella tulee siis luoda tekniikkaan ja muihin lähtökohtiin sopiva doktriini. Uusi tekniikka ei ole oikein käytettynä (vanhan doktriinin) ongelmien ratkaisija, vaan uuden doktriinin lähtökohhta. Tekniikan muut tuessa uudet mahdollisuudet on käytettävä hyväksi muuttamalla doktriinia.

### 3.2. Tekniikan vaiheet sodankäynnissä

Sodankäynti voidaan teknologian kannalta jakaa seuraaviin suurvaiheisiin<sup>31</sup>:

1. Työkalujen aikakausi noin vuoteen 1500 jKr. Voiman lähteenä oli ihmisten tai eläinten lihasvoima. Perusraaka-aineena oli puu.
2. Koneiden aikakausi 1500 - 1830. Erilliset, integroimattomat koneet, joiden voimalähteenä olivat epäorgaaniset energiat, tuuli, vesi ja etenkin ruuti. Perusraaka-aine oli rauta.
3. Järjestelmien aikakausi 1830 - 1945. Erillisistä koneista siirryttiin monimutkaisempiin järjestelmiin, joissa järjestelmän kokonaistoiminta riippui oleellisesti osista. Ko. tyyppisiä järjestelmiä olivat mm lennättimen yhteen nivomat rautatiet. Perusraaka-aine oli teräs. Ihminen ja sodankäynti vapautui monista rajoituksista: Lihasvoimasta koneisiin, maasta ilmaan ja pinnalta pinnan alle, näkö- ja kuulolaitteista kauko näkemiseen ja kauko kuulemiseen, puheesta etäpuhumiseen. Vaikuttamisesta kaukovaikuttamiseen. Alkoi siirtymä fyysisestä toimimasta kohti symbolien ja viestien merkityksen, kaukotoiminnan kasvua.
4. Automaation aikakausi 1945 - nykyhetki. Järjestelmät, jotka pystyvät havaitsemaan muutokset ympäristössään ja toimimaan itsenäisesti ko. havaintojen perusteella. Perusraaka-aine oli kehittyneet seosmetallit, keramiikka ja muut synteettiset materiaalit. Ihmisen ja sodankäynnin vapautuminen aiemmista rajoituksista jatkui. Ilmasta siirryttiin avaruuteen. Laskentaan ja tietojen käsittelyyn saatiin tietokoneet ja keinoäly. Mannertenvälisten ohjusten yhteydessä vapauduttiin tuhoamisen kantama- ja tehorojoista ja EMP-, laser- ja HPM- aseiden mukana aikarajoituksista (valon nopeus). Sodankäynnin rimmakkaisuus alkoi kasvaa.
5. Verkkojen ja liitettävyyden aikakausi 1969 - eteenpäin<sup>32</sup>. Järjestelmien järjestelmät, jotka pystyvät havaitsemaan muutokset ympäristössään ja toimimaan itsenäisesti ko. havaintojen perusteella yhdessä ja yhteydessä muihin järjestelmiin. Perusraaka-aine ovat elektroniikka ja ohjelmistot. Syntyi virtuaalitodellisuus, rinnakkainen sodankäynti, eli strateginen isku.

Rinnakkaisuus siirtyy myös operatiiviselle ja taktiselle tasolle. Syntyy verkostosota (netwar) tai verkostokeskeinen sodankäynti (Network Centric Warfare).

Teknologinen osaaminen on tietoyhteiskunnan perusta, jota ei voi muulla korvata.<sup>33</sup> Sodankäynnissä tämä merkitsee samaa. Teknologinen osaaminen on tietoyhteiskunnan asevoimien perusta, jota ei voi muulla korvata. Erilliset organisaatiot yhteiskuntien sisällä ja hajautetut maatalousyhteiskunnat voivat perustaa sodankäyntinsä esim. terrorismiin ja sissisotaan, ei informaatioyhteiskunta kokonaisuutena.

Em. kehityksessä näkyy myös sodankäynnin monimutkaistuminen ja koon kasvu. Aluksi työkaluja, sitten koneita, sitten järjestelmiä, sitten älykkäitä järjestelmien järjestelmiä. Jatkuva uuden syntyminen. Mitään vanhaa ei poistu. Teknisen laskennan merkityksen ja teknisen älykkyyden määrä kasvaa.

#### 4. Sodankäynti ja yhteiskunnat

##### 4.1. Kokonaisuus ja ajattelun paradigma

Me elämme keskellä kolmen aikakauden päättymistä. Kommunistinen aika (1914 - 1989), Valtion aika (1789 - 1989) ja Kolumbuksen tai Lännen aika (1492 - 1992) päättyvät kaikki lähes yhtä aikaa, meidän aikanamme.<sup>34</sup> Myös sodankäynti valtion, kansan ja armeijan kolmiyhteytenä on päättymässä (1648 - ?).<sup>35</sup>

Sodankäynti on monella tavalla sidoksissa yhteiskuntaansa, esim. sen kulttuuriin, teknologiaan, arvoihin, infrastruktuuriin, organisaatioon ja koulutustasoon.<sup>36</sup> Muita yhteiskuntien ja asevoimien suhteita ovat olevat taloudelliset resurssit asevoimien tukemiseen, yhteiskunnan ja asevoimien yleiset suhteet, asevoimille annettu tehtävä ja yhteiskunnan uhkakuva. Sodankäynti on (organisoitua) sosiaalista toimintaa ihmisten välillä.<sup>37</sup> Siksi on tärkeää ymmärtää yhteiskunnan muutoksia ja muutosten taustoja, sodankäynnin sosiaalista ulottuvuutta.

Tulevaisuustutkijapariskunta Tofflerit<sup>38</sup> ovat puhuneet pitkään yhteiskunnan suuresta muutoksesta, 1970-luvulta alkaen. He näkevät yhteiskuntien kehityksessä kolme suurta vaihetta, aaltoa, jotka ovat maatalous-, teollisuus ja tietoyhteiskunta.<sup>39</sup>

**On tärkeä ymmärtää, että mitään vanhaa ei katoa muutoksessa<sup>40</sup>.** Hyvä ja perustavaa laatua oleva esimerkki tästä on, että tietoyhteiskunnassa on, tiedon lisäksi varmasti ruokaa, maataloutta ja paljon esineitä, teollisuutta. Em. ilmiön seurauksena yhteiskunnan monimutkaisuus ja hyvinvoinnin keinot lisääntyvät.

**Tietoyhteiskunnan ajattelun perusta on intuitio<sup>41</sup>,** joka on uusi paradigma, kaikkeen vaikuttava, pohjalla oleva ajattelun muutos. Intuitiolla tuntuu olevan ihmis- ja tietokonepuoli, kuten monella uuden ajan ilmiöllä. Molemmissa muuten näkymätön, mutta oleva tieto



muutetaan prosessoinnilla näkyväksi, dokumentoiduksi. Intuitio liittyy myös tietoyhteiskunnan ja tietosodankäynnin oleelliseen piirteeseen, jatkuvaan yhteiskunnantai sodankäynnin monimutkaistumiseen.

Edellinen ajattelun muutos oli muutos uskosta tieteeseen. Tieteellinen vallankumous tapahtuu koska oleva paradigma ei pysty soveltumaan tieteen teorian uusiin havaintoihin.

Esimerkki Uskon ja Järjen ajan erosta: Filippiineillä tapahtunut tulva pyyhkäisi alkukantaisen kylän joen varrelta. Pelastusmiehistön kysyessä kylän asukkailta heidän käsitystään tulvan syystä, alkuasukkaat vastasivat, että vuorilla elää lohikäärme ja sen ollessa vihainen syntyy tulva.

Tämä selitys hymyilyttää hieman meitä, jotka tiedämme, että tulvan aiheuttivat rankkasateet vuorilla. Sadan vuoden päästä saatetaan kuitenkin naureskella meidän nykyisille selitysyrittäksillämme yhteiskunnista, taloudesta tai muista **monimutkaisista** ilmiöistä.

**Intuition ihmispuoli** ei tarkoita tässä informaation puutetta, vaan laajennettua, etukäteen einformaatiota, alitajuisen mielen tietoa, joka liittyy keskeisesti monimutkaisten ilmiöiden hallintaan. Se on asiantuntijan syvällistä tietoa, joka ei ole heti loogisesti perusteltavissa, se on aavistusta. Vasta tunteiden tai vuosiensa prosessointi voi tuoda k.o. tiedon loogisen perustelun, tietoisuuden ymmärtämisen piiriin. Intuition ihmispuoli liittyy keskeisesti ongelmien monimutkaistamiseen. Siitä taas seuraa yhden ihmisen rajallisuus ja tarve yhteistyöhön, verkottuneeseen toimintaan. Intuitio liittyy siis tiedon alitajuisen ja tietoisuuden prosessoinnin toisiinsa ihmisaivoissa.

Intuitio on tärkeä tiedon muoto, aina kun synnytetään jotain uutta. Intuitio liittyy dynaamisiin organisaatioihin, jotka ovat jatkuvasti muuttuvia verkostoja. Mitä korkeampi asiantuntimuksen ja ammattitaidon taso on, sitä enemmän ratkaisuja ja toimintaa ohjaa epälineaarinen ajattelu. Asiantuntija toimii hyvin pitkälle intuitionsa ja kokemuksensa kautta syntyneiden mallien pohjalta, jotka puolestaan perustuvat teorian ja faktatiedon syvälliseen tuntemiseen. Intuitio ja kaaos liittyvät toisiinsa.<sup>42</sup>

**Intuition tietokonepuoli** on informaatiota, jota voidaan tehdä sen monimutkaisuuden takia vain uusimmilla tietokoneilla ja niiden laskentakapasiteeteilla<sup>43</sup>. Tietoa, joka on olemassa, mutta jonka saaminen hyödynnettävään tai ymmärrettävään muotoon vaatii prosessointia, tietokonekapasiteettia.<sup>44</sup> Toisaalta tietokone mahdollistaa uusien asioiden tutkimisen, mm. monimutkaisten ihmistieteiden alueella.<sup>45</sup> Tällöin nousevat merkittäviksi mm. kaaos- ja kompleksisuusteorioiden, riippumattomien komponenttien analyysi, neurolaskenta, syvälaskenta ja visualisointi. On jo pitkään ollut mahdotonta kuvata tarkasti yhtään suurempaa kokonaisuutta tieteessä. Vain sen osia.

Muutos tietoyhteiskunnassa on hyvin nopea. Jotta pystyisi käsittelemään yhtään merkittävää kokonaisuutta, on käytettävä tietokoneita, mallintamista, simulointia, visualisointia ja uusia

tieteen teorioita. Tarvitaan järjestelmien informatisointia ja teknistä älyä tietokone- ja keinoälymuodossa käsittelemään järjestelmien tietomassoja järjestelmistä itsestään taimuusta tietolähteestä. Kaikki edellä olevat ovat tärkeitä uusia tietoajan työvälineitä.

Uusi menetelmä toteuttaa edellä mainittua on esim. tutkiva mallintaminen. Se on kokonaisvaltaisen tiedon tekemistä monimutkaisista asioista. Yleisesti malleja käytetään: (1) uudentiedon hankintaa, (2) suunnitteluun ja (3) koulutukseen ja esittelyyn. Ns. vahva mallintaminen on perinteistä mallintamista. Uutta edustaa tutkiva mallintaminen. Se on tulossa ja on monimutkaisuuden ja vaikeasti mallinnettavien asioiden mallintamista. Se antaa eri näkökulmia tutkittavaan asiaan, joista muodostuu intuitiota.

Käyttämällä näitä työvälineitä kerta toisensa jälkeen lopulta alkaa hahmottua intuitio kokonaisuudesta, jota ollaan tutkimassa. Ja tätä varten tarvitaan paljon dataa, jota prosessoidaan tietämykseksi, viisaudeksi, ymmärrykseksi. Tarvitaan järjestelmien informatisointi ja teknistä älyä tietokone- ja keinoälyn muodossa käsittelemään tietomassoja järjestelmistä tai muusta tiedon lähteestä. Tämä on intuition tietokonepuolta.

Käsittällisyys on informaatioyhteiskunnassa suurta. Maatalousyhteiskunnan ruoka oli ja on edelleen hyvin konkreettista. Informaatio taas ei. Maa ja kulta ovat hyvin konkreettisia, paperiraha ei enää kovinkaan konkreettista ja elektronisen raha on vain bittejä tietokoneen muistissa. Sitä ei voi puristella, repiä eikä polttaa. Silti sillä voi heilutella kokonaisia valtioita.<sup>46</sup>

Käsittällisyys on suurta myös sodankäynnin ylemmillä, oleellisilla tasoilla. Tämä tarkoittaa riski- ja tahtotasoa.<sup>47</sup> Käsitteellisyys sodankäynnissä on myös kasvamassa. Aiemminkin sodan oleellinen ilmapiiri muodostui uupumuksesta, epävarmuudesta ja vaarasta,<sup>48</sup> ei kovin konkreettisista, selvistä asioista. Nyt sodankäynti on kasvavassa määrin riippuvainen tiedosta tietokoneissa, tietokoneverkoissa, uhkakirjastoissa ja omasuojajärjestelmissä.

Valtion sotilaallisen voiman, mutta myös haavoittuvuuden arviointi ilman sen informaatiojärjestelmien ja tiedonkäytön huomioon ottamista on jo nyt paljolti ajan haaskausta ja tulevaisuudessa yhä enemmän.<sup>49</sup> On tapahtumassa muutos materiaalista kohti ideoita ja oivallusta<sup>50</sup>.

Tietoyhteiskunnassa ja informaatiotosodankäynnissä lähes kaikki riippuu tietokoneista, tietokoneverkoista ja niiden ohjelmista. Voima on ihmisissä, jotka ovat laajennettu älykkäillä, informaatiooperustaisilla, verkottuneilla järjestelmillä.

Uusien tieto- ja tiedonsiirtoteknologioiden mukana syntyy tilanne, jossa organisaatioiden läsnäolo ja vaikutus on suurempi kuin koskaan ennen. Helsingin keskustaa valvoo yli tuhat kameraa. Ihmisten työtä ohjaa organisaation ohjelmat ja työnkulkujärjestelmät ja ihmisestä jää lukemattomia elektronisia sormenjälkiä. Me elämme elektronisen valvonnan yhteiskunnassa<sup>51</sup>. Uutta informaatioteknologiaa käytetään yleisesti kontrolloimaan suurta yleisöä työpaikan ulkopuolella.<sup>52</sup>

Tietotekniikkaan on syntymässä valtaeliitti joka kontrolloi nykyistä teknistä kulttuuria lisäämällä siihen tietoteknisen valvonnan välineet. Vasta-alkajat eivät koskaan pysty kuromaan kiinni gurujen etumatkaa. Tietotekniikan valtarakenteet siirtyvät siten vähitellen yhteiskuntaan.<sup>53</sup>

Ja muutos on nopea. Tietoyhteiskunnassa viisi vuotta on ikuisuus.<sup>54</sup> Ihmisen ja hänen organisaatioiden kyky muuttua on jo pitkään ollut muutoksen suurin este. Tällöin ne ovat myös muutosten tärkeimmät kohteet. Siis ihmiset ja organisaatiot.

Evoluution, jossa mitään vanhaa ei katoa, kiihtyvän muutoksen ja monimutkaisuuden seurauksena syntyvät ”ilkeät”<sup>55</sup> ongelmat. Ne liittyvät avoimiin<sup>56</sup> järjestelmiin, joita ei pystytä helposti määrittelemään. Ko. järjestelmien liitännät toisiin järjestelmiin ovat moninaiset. Jos ongelman ratkaisu onnistuukin, järjestelmä on jo muuttunut oleellisesti kun ratkaisua toteutetaan. Tarvitaan uusi ratkaisu. Ja pian jälleen uusi ratkaisu. ”Ilkeitä” ongelmia ei siis pystytä ratkaisemaan, ne on pidettävä koko ajan työn alla. Oleellista on tarve laaja-alaiseen tiedon tarpeeseen ja verkottuneeseen toimintaan ja viestiyhteyksiin. **Muutoksen havaitsemi-**  
**seen.** Yhteistoiminta erilaisten rajojen yli on välttämätöntä. Yhä suurempi osa henkilöstöstä sitoutuu tiedon käsitteilyyn.

Avoimet järjestelmät, mm uuden ikäinen valtio tai yritys on haavoittuva verkostosoitokäynnille.<sup>57</sup>

Esineet tehtiin ensin käsityönä, sitten teollisuudessa massatuotantona ja informaatioyhteiskunnassa tiedon ohjaamana täsmätuotantona. Periaatteessa teollisuusyhteiskunnan sanan ”massa” korvaa tietoyhteiskunnassa sana ”täsmä”. Massa-armeija muuttuu täsmäarmeijaksi, massatuotanto täsmätuotannoksi, massakoulutus täsmäkoulutukseksi, massatiedotus täsmätiedotukseksi, maanviljely täsmämaanviljelyksi, massa-CNN täsmä-CNN:ksi jne.

On arvioitu, että esitettyjen muutosten toteutuminen vaatii vielä muutaman vuosikymmenen. Olemme siis vasta muutoksen alussa. Muutokseen kuuluu todennäköisesti myös pitkä yhteiskunnallisen levottomuuden, jopa sotien vaihe<sup>58</sup>.

#### 4.2. Maatalousyhteiskunta: Sodankäynnin ensimmäinen aalto

**Sodankäynnin ensimmäinen aalto** oli toffleriaanisisessa mallissa ihminen/työkalu- sota. Koneet ja informaatio olivat olemassa, mutta ihminen dominoi. Sodankäynti oli resurssipohjaista ja tärkein resurssi olivat ihmiset ja eläimet, lihasvoima.

Maatalouden syntyminen suurin jokilaaksoihin synnytti ensimmäiset valtiot ja suuret organisaatiot. Samalla syntyi sodankäynti nykyisessä muodossa ja sen perusdynamikka sekä **sodankäynnin toiminnalliset ulottuvuudet**; operatiivinen, logistinen, sosiaalinen, teknologinen<sup>59</sup>, organisatorinen<sup>60</sup> ja informatiivinen. Jälkimmäisin voidaan käsittää myös kaikkiin muihin liittyväksi yhteiseksi, pohjalla olevaksi perustaksi.

Maatalousyhteiskunnalle oli ominaista pysyvyys, perinne, traditio, ja lähes olematon muutos. Maatalouden vuosikierto vaikutti sodankäynnin ajoitukseen.

Maatalousyhteiskunnassa vitsauksia oli paljon, mm nälänhätä, kulkutaudit, heikko hygienia ja terveydenhoito, luonnon onnetto muudet, kulluttava työ, sota ja naisilla jatkuvat synnytykset. Sota oli siis vain yksi vitsaus monien muiden joukossa. Em. vitsausten seurauksena ihmisten keskimääräinen elinikä oli lyhyt.

Tieto oli lähinnä suusta suuhun siirtyvää perinnetietoa tai yläluokan kiveen, savitauluun tai vastaavaan tallennettua, vaikeasti monistettavaa ja kallista tietoa. Lukutaito oli tai on harvinaista ja tiedon siirto vähäistä. Toisaalta sosiaalinen, poliittinen ja uskonnollinen taso saattoi olla hyvinkin kehittynyt.

Maatalousyhteiskunnan sota oli sotaa pinnalla ja ajassa, kolmessa ulottuvuudessa. Lisäksi sodankäyntiin vaikutti tahto. Maatalousyhteiskunnan sota saattoi olla hyvin monenlaista, riippuen mm yhteiskunnan rakenteesta, arvoista, infrastruktuurista ja etenkin organisaatiosta. Äärilaito ja edustanevat suuret valtiot, kuten Rooma ja vastaavasti pienet rosvo- tai ruhtinaskunnat keskiajalla.

Yleensä maatalousyhteiskunnan sodat ratkaistiin kuitenkin yhdessä ratkaisevassa taistelussa samalla, suppealla alueella. Sodankäynti perustui sotilasluokkaan ja oli edustuksellisista<sup>61</sup>.

Joukkojen huoltotarve keskittyi suurten sotajoukkojen ruokkimiseen. Sodankäynti oli mahdollista vain alueilla, joissa oli melko tiheä asutus. Ongelmallisimpia, ja parhaita organisaatioita vaativia tilanteita olivat piiritykset, joissa suuri sotajoukko oli paikallaan pitkään.

Johtaminen perustui jalan tai ratsuilla liikkuviin lähetteihin, visuaalisiin merkkeihin, kuten savuihin ja lippuihin sekä äänimerkkeihin taisteluentällä. Voiton elementtejä oli lähinnä vain lähitaistelu.

Sodan ja rauhan ero oli selkeä, konkreettinen. Sota jopa julistettiin. Sodan erotti siitä, oliko maan fyysisten rajojen sisällä vieraan valtion sotajoukkoja vihamielissä toimissa.

Jotta olisi pystytty vaikuttamaan muihin valtioihin ja kansoihin, oli siirrettävä joukot pintaa pitkin ja hyökättävä ensin toisen asevoimia vastaan. Sodankäynti oli peräkkäistä, alkaen taisteluilla rajalla, sitten sisämaassa ja lopulta ratkaisevassa paikassa. Sodankäynti vaati aikaa ja taistelut käytiin yhdellä, muutaman neliökilometrin maapalalla. Ei ollut mahdollista vaikuttaa merkittävästi vastustajan valtakuntaan, väestöön tai muihin resursseihin viemättä omia sotajoukkoja vastustajan alueelle.

Sodankäynnin tavoite oli maan, ihmisten ja raaka-aineiden saaminen hallintaan, omaan valtaan. Maasta saatiin viljaa ja kauppareittien verotuloja sekä ihmistä, veronmaksajia (maanviljelijät), työvoimaa ja sotilaita. Lähinnä fyysisiä asioita.

**Yhteiskuntaa luonnehtii lihasvoima ja vuodenaikojen vaihtelu. Sen voima on ihmisissä. Sodankäynti oli ihmispohjaista. Yhteiskunnan ajattelun pohja oli usko.**

4.3. Teollisuusyhteiskunta: Sodankäynnin toinen aalto

Teollisuusyhteiskunta synnytti massatuotannon, vaatimuksen korkeammasta, massamaisesta koulutuksesta, se synnytti uusia ammatteja, erikoistumista, se **monimutkaisti** yhteiskuntaa, ja synnytti massamaiset arvot, nationalismin, kansainvälisyyden.

Sodat olivat paljolti taistelua massa-arvoista, ideologioista, niiden tuputtamisesta tai torjumisesta.<sup>62</sup>

Teollisuusyhteiskunta poisti monet maatalousyhteiskunnan vitsaukset, kuten nälkähädän, raskaan työn, monet kulkutaudit, huonon hygienian ja terveydenhoidon ja naisten jatkuvat synnytykset. Ihmisen keskimääräinen elinikä kasvoi selvästi. Kuolema nuorena, kunniakaskin, alkoi olla paljon suurempi uhraus kuin aikaisemmin. Samalla kasvoi asevoimien johdon pelko ihmisten haluttomuudesta kunniakkaaseen kuolemaan<sup>63</sup>.

Muutos näkyi myös teollisuusmaiden armeijoissa. Ne muuttuivat Napoleonin aikana massa-armeijoiksi, jotka perustuivat massatuotettuihin tavaroihin ja massakoulutukseen. Nämä taas synnyttivät massakuoleman.

Armeijoiden aselajit ja toimialat kasvoivat. Toiminta **monimutkaistui** ja synnytti ensimmäiset esikunnat, jälleen Napoleonin aikana. Myöhemmin ne laajenivat monimutkaisiksi ja suuriksi yleisesikunniksi. Sodankäynti ja yhteiskunta monimutkaistui. Syntyi operatiivinen sodankäynti, jossa useita erillisiä taisteluja laajalla alueella kyettiin yhdistämään yhdeksi, kokonaisuudeksi, operaatioksi. Sen hallinta oli oleellista, ei pelkän yksittäisen taistelun voittaminen. Taistelukentän syvyys alkoi kasvaa.

Huollossa aiempi perusongelma, suurten joukkojen ruokkiminen, muuttui kapasiteetin kannalta mitättömäksi alaluottolajin aluongelmaksi. Huolto monimutkaistui ja monipuolistui oleellisesti. Tieto oli paperiin, kirjapainoon, liittyvää massamaisesti monistettua, melko halpaa tietoa.

Teollisuusyhteiskunnassa sota siirtyi kolmanteen ulottuvuuteen ilmaan ja myöhemmin avaruuteen. Saamalla syntyi sodankäyntiin uusikoordinoitava ulottuvuus ja ko. ulottuvuuden hallinnan erikoisjoukot, ilmavoimat ja ilmatorjuntajoukot. Syntyi ensimmäisen kerran mahdollisuus vaikuttaa vastustajaan fyysisesti siirtämättä joukkoa ja tulta, vaikutusta, pintaa pitkin. Syntyi kyky vapautua pinnan rajoituksista ja hallita sitä.

Syntyi kyky iskeä nopeasti, yllättäen, kaukaa ja kauas. Väkivaltainen vaikuttaminen saavutettiin nopean, pinnasta lähes riippumattoman pitkäkantaman ulottuvuuden.

Teollisyhteiskunnan sodankäynti perustui ja perustuu koko kansan voimavarojen valjastamiseen ja suuriin tappioihin. Massaan.

Johtamisen käyttöön tuli sähkömagneettinen spektri ja sen sovellutukset: lennätin, puhelin ja radio ja tutka. Johtamisen ja koordinoinnin merkitys kasvoi merkittävästi taistelun kentällä sen monimutkaistuessa ja laajetessa. Johtamisen omistuminen alkoi olla merkittävä tekijä sodassa. Voiton elementit lisääntyivät. Uusia olivat mm epäsuora tuli ja strategiset ilmavoimat.

Syntyi mahdollisuus välittää ja hankkia tietoa lähettämättä ihmistä tietoa hankkimaan. Syntyi kyky hankkia tietoa fyysisten rajojen yli, niistä välittämättä. Vaikuttaminen sai jälleen uuden, fyysiset rajat ylittävän ulottuvuuden. Ja uuden sodankäyntiin koordinoitavan ulottuvuuden. Ja uudet erikoisjoukot, elektronisen sodankäynnin joukot<sup>64</sup>.

1800-luvun alusta taistelun kentällä koordinoitavien funktionien, kuten jalkaväki ja ratsuväki, lukumäärä kasvoi toiseen maailmansotaan mennessä 11:stä 20:een<sup>65</sup>, eli koordinoitavuuden<sup>66</sup> 2-4 kertaistui. Syntyivät ensimmäiset joukkotiedotusvälineet, lehdet ja radio, huhujen rinnalle.

Sodan ja rauhan väliin tuli uusia tekijöitä. Näitä olivat mm elektroninen tiedustelu ja elektroninen propaganda maan rajojen ulkopuolelta ja korkealta tapahtuvat tiedustelulennot.

Sodankäynti oli tahtouttavuutta lukuun ottamatta hyvin konkreettista, käsillä kosketeltavaa.

Informaatio oli historiallisesti sodankäynnissä tukitoimi, kriittinen, mutta sen arvo oli sattu-manvaraista. Lisäksi sodankäynti oli mahdollista ilman tietoa. Informaatio oli rajallista ja kallista eivätkä informaatiopalvelut olleet haavoittuvia. Ohjelmistot eivät olleet merkittävässä asemassa.<sup>67</sup>

### **Teollisuusyhteiskuntaa luonnehtii kone. Sen ajattelun pohja oli järki. Sodankäynti oli resurssipohjaista.**

**Sodankäynnin toinen aalto** oli tai on ihminen/kone-sotaa. Se sisälsi ihmisen ja työvälineet ja lisäksi koneet ja järjestelmät. Koneet kuten lentokone tai panssarivaunu. Järjestelmät kuten rautatiet. Ihmiset, työkalut ja informaatio olivat olemassa, mutta ihminen laajennettuna koneella dominoi. Sodankäynti oli edelleen resurssipohjaista ja tärkein resurssi oli teollisuustuotanto ja sen raaka-aineet.

Taistelu tapahtui yhä laajemmalla alueella. Massa-armeijoiden taistelut yhdistyivät operaatioiksi. Sodankäynnin painopiste siirtyi taktiikasta operaatiotaitoon.

Sodankäynnin tavoite oli edelleen paljolti sama kuin aiemmin. Lisää tulivat lähinnä vain sodankäynnin koon kasvu, aina globaaliseksi asti (markkinat, raaka-aineet). Sodankäynnin

muuttuessa yhä tehokkaammaksi ja sen kohdistuessa yhä enemmän sotavoiman lisäksi infrastruktuuriin, vastustajan infrastruktuurille aiheutettu tuho alkoi olla niin laaja, että sodasta ei ollut useinkaan entistä hyötyä (veronmaksajia, työvoimaa, vaurautta). Lopullisesti sodankäynnin ”hyödyllisyyteen” liittyvä aspekti katosi ydinaseiden mukana.

Toisen aallon loppu loi ilmavoimat ja elektronisen joukkotiedotuksen, radion, uudet vaikuttamisen välineet. Ne ohittivat perinteisen pintaan sidotun sotilaallisen voiman ja **valtioiden maantieteelliset rajat**. Ilmavoimat mahdollistivat iskemisen moneen kohteeseen yhtä aikaa, koko vastustajan syvyydessä. Ne tekivät myös ensimmäistä kertaa mahdolliseksi iskeä mihin tahansa koko vihollisvaltion alueella, ilmavoimien kantama ja muut kapasiteetit huomioden. Sodankäynnin rinnakkaisuus, monimutkaisuus ja nopeus alkoivat kehittyä. Uusia ulottuvuuksia, tila (ilma) ja smg-spektri, liitettiin sodankäyntiin.

Ilmatilan käyttö loi myös:

- (1) Ilmatilan käytön joukot (kuljetuskoneet, tiedustelukoneet, pommikoneet, ilmasta pintaan ohjukset, risteilyohjukset)
- (2) Hyökkäysjoukot ilmatilan käyttöä vastaan (hävittäjäkoneet, ilmataistelukoneet, ilmasta ilmaan ohjukset eli vastailmajoukot (AirCounterMeasures, ACM) ja
- (3) Puolustusjoukot ilmatilankäyttöä vastaan (ilmatorjuntatykistö, pinnasta ilmaan ohjukset, saattohävittäjät, ilmapuolustushävittäjät eli ilmapuolustusjoukot (Air CounterCounter-Measures, ACCM)

Koska ilmapuolustus on vain toiminta, jolle löytyy vastatoiminta ja sille vastavastatoiminta, kehitys jatkui yhä syvempinä vasta- ja puolustustoimina.<sup>68</sup> Tämä merkitsee myös yhä suurempaa monimutkaisuutta ja uusia voiton ja tappion elementtejä.

#### 4.4. Kolmas aalto: Verkostoyhteiskunta

Globalisoitunut, informaation yhteiskunta, uudenlainen tuotannon, vallan ja kokemuksen kolmiliitto, jossa informaation tuottaminen, prosessoiminen ja välittäminen ovat niin taloudellisen menestyksen kuin demokratian ja kulttuurisen vaikuttamisen väline on syntynyt kolmen tapahtuman yhteisvaikutuksesta. Nämä ovat:<sup>69</sup>

- (1) Tietoteknologia oli dynamo siinä kehityksessä, jossa luomionvarojen hyödyntäminen on vaihtumassa informaation ja tiedon hyödyntämiseen pohjautuvaan kehitykseen. Teknologinen osaaminen on tietoyhteiskunnan perusta, jota ei voi muulla korvata<sup>70</sup>.
- (2) Sekä kapitalismi että stäisismi (sosialismi) joutuivat 1970-luvulla taloudelliseen kriisiin ja alkoivat muotoutua uudelleen. Suuryritysten ydintoiminnat globalisoituivat, kehitettiin vähemmän hierarkkisia organisaatioita ja tuotantotapoja. Hallitukset ryhtyivät poistamaan kaupan ja pääoman liikkuvuuden esteitä. Tämä mahdollisti talouselämän yhä kiihkeämmän kehityksen, jonka kyydistä itä-blokin jähmeät valtiokeskeiset maat armotta putosivat.
- (3) Opiskelijaliikkeistä 1960-luvulla lähtenyt yhteiskunnallinen liikehdintä esitti kritiikkiä materialisoitunutta, kulutuskeskeistä yhteiskuntaa kohtaa. Samalla se tuki yksilöllistyvää ja yhä kokeellisemmaksi ja symbolikeskeiseksi muotoutuvaa tekniikan kehitystä.

Laajemmassa historiallisessa perspektiivissä verkostoyhteiskunta edustaa laadullista muutosta inhimillisessä kokemuksessa. Ensimmäinen vaihe oli vuosituhsia Luonnon ylivoimaa Kulttuuriin. Toinen vaihe oli Valistuksesta alkanut järjen riemuvoittoon liittynyt Kulttuurin ylivoima Luonnosta. Olemme astumassa uuteen vaiheeseen, jossa Kulttuuri viittaa Kulttuuriin korvattuaan Luonnonsiinä määrin, että Luontoa elvytetään keinotekoisesti kulttuurimuodoksi. ... Tästä syystä informaatio on sosiaalisten organisaatioidemme avainaines ja siksi viestien ja mielikuvien siirto verkkojen välillä muodostavat sosiaalisen rakenteemme keskeisten juonteen.<sup>71</sup>

Valta (power) ... ei ole enää keskittynyt laitoksiin (valtio), organisaatioihin (kapitalistiset firmat) tai symbolien kontrolloijoihin (järjestäytynyt media, kirkko). Se on hajaantunut (diffused) hyvinvoinnin, vallan, informaation ja mielikuvien verkkoihin jotka kiertävät ja muuttuvat vaihtelevan geometrian ja uudelleen materiaalisuuden maantieteen järjestelmissä. Silti se ei katoa. Valta hallitsee yhä yhteiskuntaa, se yhä muokkaa ja hallitsee meitä. Tämän tapainen valta on samaan aikaan sekä ikuista että haalistuvaa. Se on ikuista koska ihmiset ovat ja tulevat olemaan saalistajia. Mutta sen nykyinen olomuoto on haalistumassa pois. Tämän tapaisen vallan käyttö on lisääntyvässä määrin tehotonta sellaisiin intresseihin joita sillä on tarkoitus palvella.<sup>72</sup>

Julkisen ja yritys sektorin rinnalle on kehittymässä ns. kolmas sektori. Valtion kannalta se merkitsee toiminnan monimutkaistumista. Valtion voima voi lisääntyä, jos se oppii toimimaan kolmannen sektorin kanssa kuten se oppi toimimaan yritys sektorin kanssa.<sup>73</sup>

Esimerkiksi internet-kaupan verottaminen. Jos elektroninen raha liikkuu pelkästään Internetissä (verkossa), valtio ei pääse siihen (verotuksellisesti) kiinni. Tämän taidon luominen valtiolle alkaa olla perin tärkeää. USA:n taloudesta lasketaan jo merkittävän osan tulevan bruttokansatulon tilastointien ulkopuolelta, eli verkosta.

Em. internet-kauppa on esimerkki myös siitä, miten uudet asiat usein ylittävät valtioiden fyysiset rajat ja merkitsevät samalla valtion kontrollin ja merkityksen (suhteellista?) pienentymistä.

Globalisaatio koskee kuitenkin lähinnä tuotteita, joita voidaan viedä ja tuoda. Merkittävin kasvu tapahtuu palveluilla. Kasvu niillä taas johtuu kahdesta asiasta: Ensin elintason kasvu, rikastuminen, mahdollistaa palveluiden määrän suuren kasvun. Toiseksi teollisuustuotanto tehostuu, eli tavarat maksavat suhteellisesti yhä vähemmän. Seuraa globalisoituminen pääomavirtojen, teknisen tietämyksen leviämisen ja yritysten johtamisen osalta ja toisaalta globalisaatiota suurempi paikallistuminen palveluiden osalta.<sup>74</sup>

Verkostoituminen näkyy myös yritysten toiminnassa: Yhdysvaltojen suuryhtiöt ovat panneet käyntiin laajapohjaisen ja huolellisesti suunnitellun vastahyökkäyksen ympäristönsuojelijoita vastaan. Vastahyökkäyksessä yhtiöt ovat käyttäneet luomiaan peitejärjestöjä, jotka kuvaavat itsensä ympäristöjärjestöiksi sekä konservatiivisia tutkimuslaitoksia.<sup>75</sup> Näistä peitejärjestöistä



tai suhteista konservatiivisiin tutkimuslaitoksiin muodostuu osa suuryrityksen “harmaata” organisaatiota, verkostoa.

Toisaalta ympäristöliikekin verkostoituu. Myrkyllisiä jätteitä vastustava kansalaisjärjestön on kasvanut noin 8000 paikallisryhmän löysäksi verkostoksi, joka on voittanut satoja kampanjoita kemian teollisuutta vastaan. Uusi aktivistien verkosto, Communities Concerned about Corporation, valvoo suuryhtiöiden toimia.<sup>76</sup>

Rooman valtakunnan hajoamisesta 400- luvulla alkaneen, vain Länsi-Eurooppaa koskeneen jatkuvan yksilön arvon korostumisen, yksilöllistymisen seurauksena sodankäynti on käymässä vaikeaksi, ellei suorastaan mahdottomaksi. Aiemmin, (resurssipohjaisessa sodankäynnissä) yksilö oli vain numero tai luku, joka oli uhrattavissa niukkuuden poistamiseksi.<sup>77</sup> Nyt tietopohjaisessa, globaalin median valvomassa sodankäynnissä jokaisesta kuolleesta on tulossa yhä enemmän yksilö, joka tunnetaan.

#### 4.5. Kolmannen aallon sota 1: Ihminen/tieto- sota

**Sodankäynnin kolmas aalto** on tai tulee olemaan ihminen/tieto- sotaa. Automaatio ja erityisesti informatiivisointi ovat uusia keinoja, joita tehdään tietokoneilla, niiden ohjelmistoilla ja yleisesti tietotekniikalla. Ne ovat informaatio-sodankäynnin keskeisiä välineitä. Ihmiset, työkalut ja koneet ovat olemassa, mutta ihminen laajennettuna älykkäällä, informaatiopohjaisilla, verkottuneilla järjestelmillä dominoi. Sodankäynti muuttuu resurssipohjaisesta informaatiopohjaiseksi.

Avainsana tässä vaiheessa on tai tulee olemaan “täsmä”, ei niinkään tieto sinänsä: Täsmäarmeija, täsmäase, täsmämedia, täsmäinformaatio, täsmätuho, täsmäkuolema, täsmä... On suuri ero tietää, että vihollinen on kukkulan takana ja valmistautua sitä vastaan verrattuna tilanteeseen, jossa jokaisen vastustajan panssarivaunun (vast.) paikka tiedetään omien aseiden tuho vaikutuksen sädettä vastaavalla tarkkuudella<sup>78</sup>.

Informatiivisointi tarkoittaa sitä, että kaikissa sodankäynnin keskeisissä järjestelmissä on koneella luettavaa tietoa ja sitä, että ko. tietoa käytetään oppimiseen ja muutokseen. Tarvitaan siis tietokoneita kaikissa järjestelmissä.

Ja ohjelmistoja, jotka integroivat ja automatisoivat kaikki nämä tärkeät järjestelmät. Ymmärtääksesi järjestelmää, jota tutkit, tarvitset tietoa, joka on oleellista järjestelmän prosesseille, järjestelmän tehokkuudelle. Sen tiedon löytämiseen tarvitaan mallintamista. Helsingin Sanomat toukokuussa 1996: (Rikosoikeus-)järjestelmien tehokkuus on lisääntyvästi riippuvainen järjestelmällisestä informaation keräyksestä ja sen analyysistä. Tiedon keräyksellä voidaan löytää muutokset (rikosten) tyypeissä ja määrissä sekä (poliisin) tehokkuudessa.<sup>79</sup> Sulut lisännyt kirjoittaja.

Informaatio­vaatimukset organisaatio­muutosta tiedossa, toimivallassa ja teknologiassa. Laajan strategian puutteen takia yksikään organisaatio ei ole vielä pystynyt hyödyntämään täysin informaatio­mahdollisuuksia. Tahtopuuttavuus työn yhteydessä on oleellinen.<sup>80</sup> Eli teknologia, kuten ei mikään yksittäinen asia, ole tärkeä yksinään. Oleellinen muutos on laajempi kuin vain teknologia, oleellinen muutos on kokonaisvaltainen, **synergistinen**.

Kolmas vaihe on luonut tai tulee luomaan jatkossa lisää uusia vaikuttamisen keinoja, jotka ohittavat valtion tavanomaisen sotilaallisen voiman ja usein myös sen fyysiset rajat. Monet näistä uusista välineistä kohdistuvat suoraan johtamiseen, johtajuuteen, tahtoon, tietoon ja valtion infrastruktuuriin keskeisiin kohteisiin.

Nämä uudet keinot sisältävät tehokkaammat maalin osoitusjärjestelmät (esim. LANTIRN) ja ilmavoimat, pitkän kantaman ohjukset, elektroniset joukkotiedostusvälineet satelliitti-TV-järjestelmissä ja Internetissä, avaruusjoukot, suunnatun energian aseet ja tietenkin kyberavaruuden.

Tavanomainen sodankäynti muuttuu rinnakkaisemmaksi ja uusi menetelmä on strateginen isku, rinnakkaisuutta äärimmillään. Jos tavanomaista sodankäyntiä etenkin valtioiden välisenä esiintyy enää ollenkaan<sup>81</sup>. Taloudellinen ja tieteellinen keskinäisriippuvuus on kasvamassa niin suureksi, että houkutus sodankäyntiin on vähenemässä. Valtion ovat yhä riippuvaisempia viennistä ja tuonnista.<sup>82</sup> Kansallisvaltio alkaa olla liian pieni uuteen maailmaan. Verkottuminen ja erikoistuminen ovat em. kehityksessä oleellisia asioita.

**Strateginen isku on informaatioajan “tavanomaista” sodankäyntiä.** Se merkitsee iskemistä tärkeimpien järjestelmien oleellisimpiin pisteisiin, johtajiin, tahtoon, tietoon, mihin tahansa, kaukaa, nopeasti, lyhyessä ajassa ja monista ulottuvuuksista. Oleellista siinä on, että operaatio on erillinen eikä johda jatko­vaiheissa välttämättä joukkojen vientiin pysyvästi kohdemaan alueelle, eli maan fyysiseen valtaamiseen. Se vallataan taloudellisesti, tiedollisesti, tahdillisesti. Oleellista on vaikutus, ei tuhoaminen ja tappaminen.

Informaatioajan sodankäynnin ydin on tavanomaisen sodankäynnin välttäminen, esineiden ja rakenteiden rikkomisen ja ihmisten tappamisen välttäminen, vaikuttamisen keinoilla, joilla on käyttökelpoisuutta tavanomaisen sodan ja tavanomaisen rauhan välillä. Pyritään **vaikutta­maan** järjestelmään, ei rikkomaan sitä.<sup>83</sup> Ja tieto on sisään­syöttöarvo, joka ohjaa järjestelmiä. Sodankäynnistä tulee vihamielistä vaikuttamista, ei vain organisoitua väkivaltaa. Tämä on yksi sodankäynnin suurimpia muutoksia.

#### 4.6. Kolmannen aallon sota 2: Verkostosodankäynti

Verkostosodankäynti on uuteen tietotekniikkaan, tiedon jakamiseen, yhteistoimintaan, matalaan hierarkiaan, verkottuneeseen organisaatioon ja nopeaan taistelutempoon perustuva uusi sodankäyntitapa.

Kuten informaatio sodankäynnin, myös verkosto sodankäynnin pohjalla on uusi tietotekniikka. Se mahdollistaa verkottuneen, laajaa tiedonsiirtokapasiteettia hyödyntävän organisaatiomallin käytön.

Verkottunut organisaatiomalli taas mahdollistaa matkailualan organisaation, eli organisaatiotasojen vähentämisen aiempaan hierarkkiseen organisaatiomalliin verrattuna. Matalammasta organisaatiomallista seuraa nopeampi johtaminen, nopea taistelutempo.

Verkostosodankäynnin peruseriaatteen mukaista on jakaa tietoa paitsi hierarkian mukaan ylös ja alas myös yhteistoimintasuhteissa sivulle ja ohi oman organisaation. Näin voidaan tietoa jakamalla tehostaa yhteistoimintaa ja kokonaisuuden toimivuutta.

Sotilaallisessa toimintaympäristössä tiedon jakaminen tarkoittaa esim. seuraavaa: Taisteluyksikkö (komppania, Hornet, panssarivaunu, ohjusvene, patteristo) jakaa tietoa aikomuksistaan, esim. maaliksi lukitut vihollisyksiköt, naapureille. Tämä tieto välittyy kaikille naapureille, eikä niiden tarvitse iskeä turhaan samaan maaliin. Samalla välittyy omien naapureiden tila ja niiden vihollistilanne. Tietoa ei siis analysoida kootusti ja sitä välitetään, jaetaan, verkottuneesti.

Verkostosodankäynnin pohjana on käskemisen sijasta tiedon jakaminen ja yhteistoiminta. Sen oleellimmat tasot ovat organisatorinen ja teknologinen. Muut oleelliset tasot ovat teknologinen, sosiaalinen, tiedollinen ja doktriinärinen. Vastaavasti informaatio sodankäynnin oleellimmat tasot ovat tiedollinen ja teknologinen.

#### 4.7. Idean merkitys, kokonaisuus

Vallankumous sotilaallisissa asioissa sisältää neljä elementtiä: Teknologisen muutoksen, järjestelmien kehityksen, operatiivisen innovaation ja organisatorisen sopeutumisen.<sup>84</sup>

Eli teknologia, osa, ei ole sodankäynnissäkään oleellinen yksinään. Ei myöskään tahto, logistiikka, organisaatio, ei taktinen eikä operatiivinen taito. Synerginen kokonaisuus on oleellinen. Mutta ei edes se yksinään. Vain suhteessa viholliseen, koska sodankäynnissä vain lopullinen ero vastustajaan ja sen toimintaan ja välineisiin verrattuna suorituskyvyssä on oleellinen, ei joku absoluuttinen tehokkuus. Sodankäynnin välineillä, teknikalla, ei ole itseistai absoluuttista arvoa<sup>85</sup>.

Tärkein on uusi sodankäynnin idea, **operatiivinen innovaatio. Muutoksen hyödyntäminen.** Uuden idean pohjaksi täytyy olla perusta, kokemukset. Kaiken muuttaminen johtaa kaaokseen. Uuteen ideaan on liitettävä vanhat välineet uuden idean mukaisesti, synergisesti nähtynä.

Eli mikä on informaatio sodankäynnin synergistinen kokonaisuus, kuten teollisuusajan resurssipohjaisessa sodankäynnissä saksalainen Salamasota-doktriini? Yksi ehdokas on

amerikkalainen doktriini, informaatio sodankäynnin sotilassovellutus, Informaatio Operaatiot ja sen osa, Johtamissoodankäynti.<sup>86</sup>

On kuitenkin oleellista pitää mielessä, että informaatio sodankäynnissä on lukuisia voiton elementtejä, josta muodostuu lukuisia erilaisia synergistisiä kokonaisuuksia ja siis teitä menestykseen.<sup>87</sup> Mitään vanhaa ei poisteta, mutta voima on potentiaalisesti uusissa asioissa. Potentiaalisesti, sillä uusia keinoja voidaan käyttää edelleen tyhmiä<sup>88</sup>, ja siinä taas ei ole mitään uutta ihmiskunnan historiassa. Esimerkiksi kuvittelemalla, että pelkkä tekniikka ratkaisee ongelmat.

Stalin pystyi teollisuusaikakautena käskemään talonpoikia ja teollisuustyöläisiä, niin, että tuotanto nousi, vaikka tekijät olivat kuinka haluttomia. Gorbatsov ei pystynyt käskemään tietotyöläisiä informaatio aikakautena kehittämään mielikuvitusrikkaita ohjelmia tai tehokkaita mikropiirejä, jos he eivät sitä halunneet.

Edellä esitetty verkostosodankäynnin esimerkki laajemmasta muutoksesta, jossa teknologian lisäksi on huomioitu mm. organisatorinen taso. Verkostosodankäynnin oleellisin asia on kuitenkin innovaatio, uuden teknologian hyödyntävä doktriini, toiminnallinen kokonaisuus.

#### 4.8. Uusia hallittavia ulottuvuuksia, uusia voiton elementtejä

Kokonaisvaikutuksena edellä esitetyt muutokset ovat tuoneet kasvavaa monimutkaisuutta sodankäyntiin. Napoleonin aikana sodankäynnissä oli 11 funktiotakoordinoitavana. Funktiota kuten jalkaväki, ratsuväki ja tykistö. Pattonilla on 20 funktiota koordinoitavana Toisessa Maailmansodassa ja Schwarzkopffilla 30 Persianlahdella 1991.<sup>89</sup>

Napoleonin ja Pattonin välissä ilmaulottuvuus tuli lisää sodankäyntiin ja sen mukana ilmavoimat, ilmatorjunta, maahanlaskujoukot ja tiedustelu ilmasta. Pattonin ja Schwarzkopffin välissä sähkömagneettinen spektri tuli lisää sodankäyntiin ja sen mukana ohjukset, strateginen elektroninen tiedustelu, elektroninen häirintä ja siltä suojautuminen.

Seuraava askel lisää sodankäyntiin fyysisen ja informaatioavaruuden. Jälkimmäistä kutsutaan myös kyberavaruudeksi. Se sisältää maailman yhteen verkotetut tietokone- ja tietoliikenneverkot maassa ja vedessä, maan ja veden alla ja avaruudessa sekä niiden ohjelmistot, tiedon eri muodoissa ja keinoälyn. Tietokoneverkot voivat palvella johtamista, sen elektronista tukea, kuten mallintamista, simulointia tai visualisointia, asevaikutusta, tiedustelua, huoltoa, kuljetuksia, psykologista vaikutusta, itse asiassa mitä tahansa.

Lisääntyvä monimutkaisuus tarkoittaa myös uusia voiton elementtejä. Maatalousyhteiskunnassa lähes ainoa voiton elementti oli lähitaistelu. Teollisuusyhteiskunta toi uusina voiton elementteinä mukaan mm. tykistön, strategiset ilmapommitukset, elektronisen tiedustelun maalla, merellä ja ilmassa, salakirjoituksen murtamisen ja elektronisen sodankäynnin.

Informaatioyhteiskunnassa tulee lisää yhä uusia voiton elementtejä, mitään vanhaa ei kuitenkaan poistu. Uusia ovat mm tietokoneiden ja ohjelmistojen vastatoimet, ilmapuolustuksen lamauttaminen (SEAD), navigointisodankäynti, elektroninen tiedustelu avaruudesta, suunnatun energian aseet, täsmäasekut taktisilla, ballistisilla ja risteilyohjuksilla, ilmamekanisoidut yhtymät ja elektroninen joukkotiedotus kuten Direct Broadcast Satellite-järjestelmät ja Internet.

#### 4.9. Sota, rauha ja suuri harmaa alue välissä

Sodan ja rauhan väliin tulee paljon uusia tekijöitä, vaikuttamismahdollisuuksia. Näitä ovat mm satelliittitiedustelu, erikoisjoukkojen toiminta, elektroninen ja kulttuurivaikuttaminen (CNN, Direct Broadcast Satellite-TV-järjestelmät), elektroninen tuhoaminen (EMP, HPM, laser), psykologiset operaatiot, taloudellinen vaikuttaminen (teollisuusvakoilu, vientirajoitukset, pakotteet, saarrot, varojen ja omaisuuden ”jäädäyttäminen”) tietoverkkojen käyttö tiedusteluun, häirintään ja psykologisiin operaatioihin, rikollisuuden ja terrorismin käyttö vaikuttamiseen, rajoitetut iskut, esim. risteilyohjuksin tai lentokonein, lentokiellot, viestiliikennerajoitukset kansainvälisiin yhteyksiin, ei-tappavat asejärjestelmät, pakolaisuuden ja siirtolaisuuden käyttö, piilojärjestöjen käyttö.

Monet näistä potentiaalisista vaikuttamisen keinoista ovat sellaisia, että tahattoman ja tahallisen vaikuttamisen erottaminen on erittäin vaikeaa. Sen erottaa vain aikomus tai sen puuttuminen. Sodankäynti muuttuu epäkonkreettiseksi, käsitteelliseksi.

Sodan ja rauhan välissä on siis laaja keinovalikoima, jolla pyritään siihen, että tavanomaiseen sotaan ei tarvitsisi joutua ollenkaan. Sodankäynti ”harmaantuu” ja uusien välineiden vihamielinen käyttö on pystyttävä todentamaan ja sitä on pidettävä sodankäyntinä.

Informaatio sodankäynnissä tai tietämyspohjaisessa sodankäynnissä vasta kohtana resurssipohjaiselle sodankäynnille informaatio on seuraavassa asemassa: Se on maali ja ase. Keskeytymättömän tiedon saanti on oleellista. Jos informaatiota ei ole, ei ole taisteluakaan. Informaatio on halpaa ja sitä on rajattomasti. Informaatiopalvelut ovat haavoittuvia. Kaikkien ohjelmistoriippuvaa. Tieto on verkottunutta, ei-hierarkkista.<sup>90</sup>

**Yhteiskuntaa luonnehtii muutos, tietokone, informaatiotekniikka ja älykäs järjestelmä koneen sijasta. Sen ajattelun pohja on intuitio.<sup>91</sup> Sodankäynnin uusin ulottuvuus on tietopohjaista, käsitteellisempää.**

#### 4.10. Johtopäätöksiä

Yhteiskuntien ja sodankäynnin muutoksessa tieto, tiedon välitys, tallennus, levitys ja käsitteellisyys ovat muuttuneet merkittävästi joka kehitysvaiheessa. Samoin mm joukkotiedotus. Monimutkaisuus, tiedon, ajattelun ja koulutuksen tarve ovat jatkuvasti asteittain kasvaneet.

Sodankäyntiin on tullut jatkuvasti uusia koordinoitavia ulottuvuuksia ja vaikuttamiskeinoja: ilmatila, sähkömagneettinen spektri ja viimeksi, osin vasta tulossa, kokonaisvaltainen informaatioulottuvuus: tietokoneet ja tietoverkot, cyberspace.

Oleellista on, että jokaisen uuden ulottuvuuden mukana on tullut uudet rajat ja samalla fyysisten, pinnalla olevien rajojen merkitys on luonnollisesti **suhteessa** vähentynyt. Jokaisen uuden ulottuvuuden mukana on syntynyt myös uudet, ko. ulottuvuuden hallintaan keskitetyt erikoisjoukot ja uudet vaikuttamisen kanavat, riskit ja mahdollisuudet.

Verkostosodankäynti on uusi tiedon jakamista uusissa, verkottuneissa organisaatioissa hyödyntävä sodankäyntitapa. Se perustuu tiedon jakamiseen, matalaan hierarkiaan, ja nopeaan taistelutempo on.

## 5. Sodankäynnin fyysiset ulottuvuudet

Saksalaisen everstin Rudolf Grabaun mukaan, on olemassa kahdeksan sodankäynnin fyysistä ulottuvuutta, ympäristöä. Ne ovat: Piste, jana, taso, tila, aika, informaatio, sähkömagneettinen spektri ja tahto.<sup>92</sup> Näistä tunnistetaan helposti maa-, meri- ja ilmasodankäynti, elektroninen sodankäynti, informaatioidankäynti. Mallista ”irtoaa” myös tahtosodankäynti tai avaruusodankäynti?

Piste on. Jana muodostuu rajattomasta määrästä pisteitä. Taso muodostuu rajattomasta määrästä janoja. Tila muodostuu rajattomasta määrästä tasoja. Aika muodostuu rajattomasta määrästä tiloja (eri aikoina). Informaatio muodostuu rajattomasta määrästä tila-aika yhdistelmiä potentiaalina tiedolle<sup>93</sup>, kun havaintoja tehdään. Sähkömagneettinen spektri muodostuu rajattomasta määrästä informaatiota (eri sähkömagneettisen spektrin taajuuksilla). Tahto muodostuu rajattomasta määrästä sähkömagneettisia spektrejä, energiaa ( $E=h\nu$  tai  $E=\frac{1}{2}mv^2$ ). Tahto on siis yllä olevassa mallissa (tietoiseen muutokseen tähtäävää) energiaa. Tietoisuuden omaavaa ainetta ja energiaa. Onko tahto aineen ja energian ylempi olomuoto, ylempi taso?

Venäläisen amiraali Pirumovin mukaan, jotta saataisiin voitto nykyaikaisessa sodassa, on ensin saatava informaatiolyivoima, sitten ilmaylivoima, sitten tuliylyivoima<sup>94</sup> ja vasta lopuksi ylivoima maan pinnalla.<sup>95</sup> Tämä on sopusoinnussa eversti Grabaun mallin kanssa, paitsi korkeampien ulottuvuuksien, tahdon ja sähkömagneettisen spektrin osalta, joita amiraali Pirumov ei maininnut.

Sodankäynnin logiikka kulkee em. ulottuvuuksien mukaan. Ensin on hankittava ylivoima ylemmässä, dominoivassa ulottuvuudessa, jotta edellytykset voittoon olisivat olemassa.

Ylimpänä on seitsemäs ulottuvuus, eli tahto. Tahto tehdä se, mikä on välttämätöntä ja valmius tarvittaessa kuolemaan sitä tehdessään. Tahtoon liittyy nyt ja tulevaisuudessa myös

yhteiskunnan kyky nähdä sotilaidensa kuolevan ja tahto kestää se. Näkeminen tarkoittaa sitä kirjaimellisesti, olohuoneessa, suorana TV-lähetyksenä.

Toiseksi tärkein ulottuvuus on sähkömagneettinen spektri, esimerkiksi viestiyhteydet ja sensorit sekä kolmanneksi informaatio, tulevaisuudessa lähinnä tietokoneet ja tietoverkot. Neljänneksi tärkein on aika, nopeus.

Esimerkiksi em. ulottuvuustarkastelusta voidaan ottaa Laatokan pohjoispuoliset taistelut talvisodassa. Sillä suomalaiset "salaisilla", kaksi vuosikymmentä kehitetyillä välineillä pystyivät alivoimaisina lyömään venäläiset. Toiminta perustui kykyyn liikkua pinnalla, maastossa, kun venäläiset olivat paljolti sidottuja janalle, teihin ja niiden varressa harvassa oleviin pieniin kyliin. Ko. taistelut olivat pinnalla liikkumaan pystyvän ylivoimaa janalla liikkumaan pystyvään. "Salaiset", kaksi vuosikymmentä kehitetyt aseet olivat telta, kamina, sukset ja ahkio.

Sodankäynnissä kaikki muut ulottuvuudet ovat olleet vuosituhsia merkittäviä ja hyvin ymmärrettyjä paitsi ilmatila, kolmas ulottuvuus ja sähkömagneettinen spektri, kuudes ulottuvuus.

Ilmatila on antanut 1900-luvulla ylivoimaisen mahdollisuuden vaikuttaa kauas, syväälle vastustajan selustaan, rajojen yli ja vielä nopeasti. Vastaavasti sähkömagneettinen spektri on antanut 1800- ja etenkin 1900-luvulla ylivoimaisen mahdollisuuden tiedon luomiseen, välittämiseen ja myös vaikuttamiseen häirinnällä, harhautuksella ja jatkossa myös elektronisella tuhoamisella. Ja kaiken edellä mainitun fyysisistä rajoista välittämättä.

Perinteisesti suomalaisessa taktikassa on selvää esimerkiksi seuraava logiikkaketju: Ilmatorjunnan tärkeimpiä, ellei tärkein tehtävä on oman tykistön suojaaminen, kolmannen ulottuvuuden varmistaminen, jotta tykistöä ei voida tuhota ilmoitse. Oman tykistön ensimmäinen tehtävä on tykistö ylivoiman hankkiminen tuhoamalla vasta tykistö toiminnalla vastustajan tykistö, 2½. ulottuvuuden<sup>96</sup> varmistaminen. Sen jälkeen tuhoaan vastustajan koordinoitu puolustus iskemällä tykistöllä sen johtamipaikkoja, reservejä ja huoltokeskuksia vastaan, toisen ulottuvuuden varmistaminen. Lopuksi vastustajan puolustus tuhoaan murtokohdassa, janalla, varmistetaan menestys ensimmäisessä ulottuvuudessa. Läpimurron jälkeen tuhoaan etenemistä estävät pistemaalit, varmistetaan menestys nolla-ulottuvuudessa.

Muunlainen logiikka johtaa väistämättä katastrofiin. Jos tykistöllä ei ole ilmasuojaa, se tuhoaan. Jos omalla tykistöllä isketään ensin johonkin muualle kuin vastustajan tykistöön, antaudutaan vastustajan vastatykistötoiminnan kohteiksi. Jne...

Sotilaiden haasteet tulevaisuudessa ovat siis todennäköisesti näiden kahden uuden ulottuvuuden, tilan ja sähkömagneettisen spektrin, ymmärtämisessä, esim. kyvyssä ajatella, suunnitella ja toimia useassa ulottuvuudessa. Informaatioulottuvuuden kokonaisvaltainen käsittely on uusin hallittava ongelma.

## 6. Sodankäynnin sadan vuoden trendi, monimutkaistuminen<sup>97</sup>

Sodankäynnin muutoksessa voidaan nähdä kolme potentiaalista lähtökohtaa, teoriaa:

1. Yhteiskunnan käytössä oleva tekniikka muuttaa sodankäyntiä. Seuraava muutos olisi informaatiotekniikan mukanaan tuoma sodankäynnin mullistus.
2. Inno vatiivinen ajattelu muuttaa sodankäyntiä. Tästä merkittävien esimerkki on saksalaisten maailmansotien välillä kehittämä salamatoaktriini.
3. Asteittain kehittyvä monimutkaisuus muuttaa sodankäyntiä. Tässä väitetään, että vuosisadanjatkunut sodankäynnin monimutkaistuminen muuttaa merkittävimmin sodankäyntiä.

Oleva aineisto tukee parhaiten viimeistä versiota, asteittain kehittyvää monimutkaistumista. Mm salamatoan kehitys voidaan jäljittää noin kolmeen asteittaiseen kehitysvaiheeseen vuosina 1915 - 1939 ja Persianlahden sodan tuloksen vuonna 1991 selittää em. teorian mukaan parhaiten Liittouman tekniikka, Liittouman osaaminen ja Irakin virheet.

Asteittain kehittyvässä monimutkaistumisessa on seuraavat kohdat:

1. Sotilasteknologian käyttö riippuu voimakkaasti ihmisen käyttäytymisestä, erityisesti kohteen vastatoimista (vrt. edellä toiminta, hyökkäys ja puolustus).
2. Vaikka vastatoimia on olemassa, niitä on yleensä hyvin vaikea toteuttaa. Tekniikan monimutkaistuessa vastatoimet monimutkaistuvat myös.
3. Sotilasorganisaatiot eroavat suuresti kyvyssään selvittää niiden toimenpiteiden monimutkaisuudesta, joilla pyritään pienentämään altistumista uusille potentiaalisille aseille.<sup>98</sup>
4. Em. kohtien seurauksena syntyy jatkuvasti levenevä suorituskykyero eri sotilaallisille organisaatiolle niiden kyvyssä selvittää em. monimutkaisuudessa.
5. Em. suhde tuskin muuttuu lähiaikoina.

Sotilasorganisaatiot, jotka ovat pystyneet sopeutumaan taistelukentän monimutkaisuuteen ovat pystyneet vähentämään oleellisesti vastustajan aseiden tehoa sellaisilla keinoilla kuin:

### **suoja ja maastouttaminen, tulituki, hajautus, aselajien integroitu yhteistoiminta, pienten joukkojen itsenäinen toiminta, syvyys ja reservit.**

Em. toimenpiteiden seurauksena monimutkaisuutta hallitsevien organisaatioiden haavoittuvuus on kasvanut vain hitaasti ajan kuluessa. Sen sijaan heikomman ja parhaan suhteellinen ero on kasvanut jatkuvasti ja kasvaa edelleen (vrt. Persianlahti 1980 - 1988 (Iran ja Irak) ja 1991 (USA+ ja Irak)).

Vaikka aseiden tehokkuus avoimella taistelukentällä toimiviin maaleihin on kasvanut nopeasti, teho naamioituihin tai peitteisessä maastossa toimiviin maaleihin on kasvanut paljon hitaammin.



Eikä tämä muutu lähiaikoina. USA:n syvän iskun järjestelmät kohdistuvat erityisesti massoitettun panssariaseen torjuntaan avoimessa maastossa. Lisäksi peitteisten alueiden asejärjestelmien hakeutumisyjärjestelmät voivat osoittautua vaativimmiksi kehittää kuin ko. alueiden valvontajärjestelmät.

Vastatoimet (vrt. edellä toiminta, hyökkäys ja puolustus) lisäävät monimutkaisuutta neljällä tavalla:

1. Vastatoimissa käytettävät laitteet voivat itse olla monimutkaisia.
2. Nykyaikaisten vastatoimien käyttö taistelukentällä vaatii sekä tehokasta esikuntatyöskentelyä että hyvin kurinalaista toteutusta joukoilta.
3. Vastatoimet vaativat kasvavaa korkean tason integrointia (integroidut tiedustelu-, johtamis- ja asejärjestelmät sekä elektroniset uhkavarointi- ja omasuojajärjestelmät).
4. Vastatoimien teho kasvaa merkittävästi kun ne yhdistetään tavallisiin suojaustoimenpiteisiin, maastouttamiseen, naamiointiin ja hajauttamiseen.

Kaikkien ominaisuuksien maksimointi ei ole mahdollista. Jonkun ominaisuuden maksimointi merkitsee jonkun toisen ominaisuuden haavoittuvuuden lisääntymistä. Jos vastustaja on valinnut erilaisen toimintatavan, se voi hyödyntää näin syntyvät heikkoudet. Tältä toimimalta voi suojautua vain hankkimalla eri tavalla optimoituja järjestelmiä, jotka täydentävät toisiaan. Tämä taas merkitsee integroidun aselajitoiminnan (combined arms) voimaa ja tarvetta myös jatkossa. Ja **monimutkaisuutta sekä kokonaisuuden hallintaa**.

Kun haavoittuvuus avoimella taistelukentällä kasvaa, taitavat armeijat siirtyvät yhä enemmän hajautettuun toimintaan peitteisessä maastossa.

Persianlahdella USA:n asevoimat eivät systemaattisesti viestittäneet Irakin virheistä kaikille toimiville yksiköille. Tulevaisuudessa tämä kommunikaatiotaito on oltava systemaattinen. Siis tiedustelun on pystyttävä antamaan tietoa miten vastustajan virheet hyödynnetään systemaattisesti, omalla tekniikalla tai muuten.

Liian hidasku muuttuminen on haitallinen, mutta myös liian nopea. Oleellista on asteittainen, oppimiseen ja kokemukseen perustuva kehitys.

Doktriinin, jonka Saksa toi taistelukentälle 1939, oli tuottanut sotilasbyrokratia, joka oli huolellisesti tutkinut edellisen sodan kokemukset, pitänyt niitä pääosin voimassaolevana, päivittänyt doktriinia tarpeellisilta osin, testannut muutoksia ankarasti laajoissa sotaharjoituksissa, ja pannut erittäin suurta painoa koulutukseen ja kasvatukseen läpi kaikkien arvoasteiden. Doktriini **ei** ollut rohkeiden visionäärien innovoima ja rajoittuneen vanhemman sotilasjohdon vastustama yritys.

Jos teoria asteittaisesta sodankäynnin monimutkaistumisesta pitää paikkansa, se merkitsee sodankäynnissä asteittaista kehitystä vanhoissa pitkän aikavälin trendeissä. Eli taitamatonta vastustajaa vastaan sodan lopputulokset ovat yhä enemmän yksipuolisia, kuten Persianlahdel-

la 1991. Taitavaa, **monimutkaisuu den hallitsevaa vastustajaa** vastaan kehitys sen sijaan ei tuo merkittäviä etuja.

**Oleellista on siis teknologia, sen vastatoimet, oman teknologian suojaus, monimutkaisuuden ja kokonaisuuden hallinta ja taito hyödyntää näin syntyvät mahdollisuudet sekä em. seikoista syntyvät reagointimahdollisuudet ja suhteelliset erot.**

## 7. Informaatiosta sodankäynnissä

### 7.1. Perusteita

**Vihamielisen vaikuttamisen keinoja** ovat fyysinen, elektroninen, psykologinen, taloudellinen, poliittinen, kemiallinen, biologinen, poliittinen ja tiedollinen vaikuttaminen.

Vihamielinen fyysinen vaikuttaminen voidaan käsittää tavanomaisena sodankäyntinä. Tällöin yli 50% vaikuttamisesta saadaan aikaiseksi fyysisen vaikuttamisen avulla, miekalla, kiväärillä, tykillä, miinoilla jne. Vaikutustapa on fyysinen: isku, pisto, sirpale, paine. Vastaavasti tykillä ammuttu lentolehtisiä sisältävä propaganda-ammus on psykologista vaikuttamista.

Vihamielinen tiedollinen vaikuttaminen, informaati osodankäynti on vihamielistä vaikuttamista, jossa päävaikuttamisväline on informaatio. Muut vaikuttamistavat voivat sitä auttaa ja tukea, kuten esim. fyysinen ja elektroninen vaikuttaminen.

Tällöin voidaan todeta, että informaati osotia ei ole vielä käyty. Mutta joitakin joukkoja voidaan jo hyvin lukea informaati osodankäynnin joukoksi, esim. hakkeriryksiköt<sup>99</sup>, tietoverkkoja suojaavat yksiköt ja informaatiota käsittelevät tiedusteluyksiköt (vrt. edellä toiminta, vastatoiminta ja suojaus).

Tiedollinen vaikuttaminen on siis yksi tapa vaikuttaa, tapa jolla on aina ollut merkitystä, mutta jonka merkitys on muuttumassa radikaalisti informaatioteknologian muuttumisen yhteydessä. Em. kehitys merkitsee sodankäynnin sisäisten suhteiden muuttumista.

Pitkään sotilaallisen vaikuttamisen keinoina nähtiin vain fyysinen vaikuttaminen, väkivalta. Sodankäynti oli väkivaltaa, jossa väkivallalla ei ole rajoja. Tämä luonnehti ehkä enemmänkin länsimaista sodankäsitystä. Kiinassa oli jo 2500 vuotta sitten todettu, että sotataidon huippu ei ole sadan taistelun voittaminen sadasta taistelusta, vaan sodan voittaminen ilman taistelua. Tahdolla, tiedolla, psykologialla, asetelmilla.

Ensimmäisenä on syytä todeta, että informaatio on aina ollut tärkeää sodankäynnissä. 2500 vuotta sitten kiinalainen strategi Sun Tzu esitti sodankäynnin tiivistetyssä muodossa 13 lyhyessä luvussa. Viimeinen luku oli nimeltään: ”Vakoojien käyttö” Laina us ko. luvusta: ”Salaisia asiamiehiä on viittä tyyppiä: paikallinen agentti, salainen agentti, kaksoisagentti, uhrattava agentti ja vakoilija. Halutessasi lyödä armeija, vallata kaupunki tai salamurhata

ihmisiä, sinun on tiedettävä varuskunnan komentajan, esipuseerien, portinvartioiden, ovenvartioiden ja henkivartioiden nimet. Kehota asiamiehiä selvittämään nämä asiat pienintä yksityiskohtaa myöten.”

Tämä siis 2500 vuotta sitten. Lähempänä nykyaikaa olevaksi esimerkiksi sopii Suomessa julkaistu kirja ”Puna-armeijan marssiopas Suomeen”.

Tiedon suuria mullistuksia sodankäynnissä ovat olleet (1) sähkömagneettisen spektrin käyttöönotto, (2) tietokoneen käyttöönotto ja (3) tietoverkkojen käyttöönotto. Ennen niitä vaikuttaminen sodassa perustui paljolti joukkojen ja tulen vientiin vastustajan alueelle, sen **rajat fyysisesti ylittäen**. Kohde, esim. raaka-aine- tai markkina-alue oli valloitettava fyysisesti.

## 7.2. Sähkömagneettinen spektri oli tiedon välittämisen vallankumous

Sähkömagneettisen spektrin käyttösovellutukset, lennätin, puhelin, radio, tutka, ovat mullistaneet sodankäyntiä usein. Aina yhdessä muiden tekijöiden kanssa, mutta aina myös välttämättöminä vallankumouksen elementteinä.

Kun sähkömagneettisesta spektristä tuli tärkeä, siitä tuli samalla sodankäynnin ja suojauksen kohde. Syntyi elektroninen sodankäynti, elso ja sen mukaiset erikoisjoukot, elsojoukot.

Lennätin mahdollisti 1860-luvulla USA:ssa ja Euroopassa usean erillisen, laajalla alueella tapahtuvan taistelun johtamisen, eli operaation syntymisen. Aiemmat taistelut oli ratkaistu lähes<sup>100</sup> poikkeuksetta yhdellä, suppealla alueella.

USA:n ja Espanja välisessä sodassa 1898 amerikkalaiset katkaisivat heti lennätinyhteydet Espanjasta Filippiineille ja Kuubaan. Tämä teki Espanjan sodanjohdon miltei mahdottomaksi. Samalla se osoitti suurvalloille, että lennätinkaapelit olivat yhtä tärkeitä kuin taistelulaitteet ja linnoitukset.<sup>101</sup>

Lennättimen ansiosta maailmanlaajuinen politiikka tuli mahdolliseksi. Lennätin oli instrumentti maailman hallitsemiseen.

Ensimmäisessä maailmansodassa puhelin mahdollisti tykistön epäsuoran tulen käytön, ilman että tykillä nähtiin maalia. Yhdessä konekiväärin kanssa uusi tykistön käyttö lopetti liikkeen. Syntyi **uusi voiton elementti**, epäsuora tuli, lähitaistelun rinnalle. Lähitaistelulla oli ratkaistu lähes kaikki entisajan taistelut.

Toisessa maailmansodassa liikkuva, kevyt, pitkät yhteydet mahdollistava HF-radio synnytti taktisten ilmavoimien tukemien panssariyhtymien liikkuvan, vastustajan syvyyden hyväksikäyttöön perustuvan sodankäynnin, salamasodan.

Em. sähkömagneettisen spektrin sovellutukset mahdollistivat myös uudenlaisen, **elektronisen vaikuttamisen** asevoimiin tulen ja joukkojen käytön lisäksi. Näitä ovat elektroninen tiedustelu, häirintä, harhauttaminen, elektroninen tuhoaminen ja elektroninen joukkotiedustus.

Toisen maailmansodan pisimpään varjeltu, vasta 1970-luvulla paljastunut salaisuus oli liittoutuneiden kyky murtaa Japanin ja Saksan salakirjoitusmenetelmät, käyttää uusia voiton elementtejä, tässä tapauksessa elektronisia. Salakirjoitus ja sen murtaminen on edelleen valtioiden keskeisiä taitoja, jopa, jos mahdollista, korostetummin kuin ennen.

Sähkömagneettisen spektrin sovellutukset tehostavat merkittävästi myös tulen ja joukkojen käyttöä, esim. täsmäaseiden ja GPS- paikantamisen muodossa.

Oleellista sähkömagneettisessa spektrissä on informaatio- sodankäynnin kannalta se, että em. toimenpiteet, tiedustelu, häirintä, harhautus, jopa elektroninen tuhoaminen on tehtävissä omalta alueelta, fyysisistä rajoista välittämättä.

Tämä oli entiselle Neuvostoliitolle kauhistus<sup>102</sup> vähintään kahdessa mielessä. Ensimmäisen sen rajoilla partioivina elektronisen tiedustelun koneina ja toiseksi läntisinä yleisradioasemina, joista kuuluisin lienee Voice on America.

Maailman suuri häirintäoperaatio on vuonna 1948 alkanut ja vasta 1989 päättynyt Neuvostoliiton läntisten yleisradioasemien häirintä. Siinä oli lopulta mukana noin 2000 häirintälähetintä. Jokaisen yli neljänsä miljoonan kaupungin ympärillä oli jopa 16 häirintäasema. Muutamaa katkosta lukuun ottamatta häirintä jatkui vuoteen 1987 asti.<sup>103</sup>

### 7.3. Tietokone oli tiedon käsittelyn vallankumous

Tietokone mahdollisti sodankäyntiin automaation, tarkkuuden, entistä suuremman nopeuden, yhä monimutkaisimpien asioiden hallitun synkronoinnin ja suurten tietomäärien käsittelyn.

Laskentateho: Yhden kranaatin radan laskeminen vie ihmiseltä kolme päivää, alkeelliselta 1940-luvun tietokoneelta 20 sekuntia.

Automaatio: Tietokone ja sen mahdollistama automaatio synnyttää mm tiedustelupohjaisen sodankäynnin, tiedustelu/isku- ja tuli/isku- järjestelmät.

Tarkkuus: Esimerkiksi risteilyohjusten tarkkuus kantalinnoitetun pistemaalien, strategisen ohjussiihon tai johtamispaikan, tuhoamiseen on kasvanut niin, että 1960-luvulla olisi tarvittu yli 100 megatonnin ydinkärki, 1980-luvun alussa 10 kilotonnin ydinkärki ja noin vuodesta 1985 vaikutukseen on riittänyt tavallinen taistelukärki.<sup>104</sup> Tuhoamiseen tarvittava voima on siis vähentynyt tietokoneisiin perustuvalla teknikalla 100.000.0000 tonnista TNT:tä 0,4 tonniin TNT:tä.

Saavutettu tarkkuus perustuu risteilyohjuksen reitillä ohjuksen tutkakorkeusmittarin ja rauhanaikana tehtyjen digitaalisten tutkakorkeustietojen vertailuun ja niiden perusteella tapahtuvaan inertia-ohjauksen virheen poistoon, ns. TERCOM- menetelmään. Loppuhakautuminen tapahtuu vertaamalla ohjuksen alta otettua digitaalista videokuvaa tietokoneen muistissa olevaan muualta saatuun kuvaan viimeisistä kilometreistä ennen kohdetta. GPS-vastaanotin korvaisuurissa maaleissa kokonaan em. monimutkaisen ja kalliin järjestelmän.<sup>105</sup>

Mikroprosessorit, eli yhteen mikropiiriin integroitu tietokoneen keskusyksikkö keksittiin vuonna 1971 (Intel 4004). Sen kellotaajuus oli 0,1 MHz:iä ja kerralla käsiteltävän tiedon leveys 4 bittiä (1 numero). 28 vuotta ja kymmenen prosessorisukupolvea myöhemmin (v.1999) on päästy 80786-prosessoriin, eli Pentium III:een. Sen kellotaajuus on 600 MHz:iä ja kerralla käsiteltävän datan leveys 64 bittiä (16 numeroa). Jos em. luvut kerrotaan kuvaamaan prosessorien suorituskykyä, saadaan havainto, että 28 vuodessa prosessorien teho on noin 100.000-kertaistunut. Tämä merkitsee noin 51 prosentin tehon kasvua joka vuosi, lähes kolme vuosikymmentä. Tällä hetkellä maailmassa arvioidaan olevan yli 15.000 miljoonaa mikroprosessoria<sup>106</sup>.

Jos vuoden 1971 viisihenkinen 100 km/h:ssa kulkenut henkilöauto olisi kehittynyt vastaavasti vastaavassa ajassa, se olisi kulkenut vuonna 1999 neljässä minuutissa maapallon ympäri (600.000 km/h) ja kuljettaisi 80 henkeä suurin piirtein samalla energialle. Melko suuri vallankumous !

Kun ko. väline, mikrotietokone on lisäksi massatuote, joita vuonna 2000 tuotetaan sata miljoonaa vuodessa, on selvää, että vaikutus on merkittävä, vallankumouksellinen.

Tietokoneen ja sen viimeisimmän kehitysvaiheen, mikroprosessoriin perustuvan mikrotietokoneen yksi mullistava erikoisuus on se, että se on kehittynyt kymmenien prosenttien kasvuvauhdilla **useita vuosikymmeniä**. Tällaista ei ole tapahtunut ihmiskunnan tekniikan historiassa koskaan aikaisemmin. Vrt. motto 3.

Vuoden 1970 PDP-11/45 tietokone, 32 kilotavun keskusmuistilla, 2,5 megatavun kovalevyllä, digitaalinauhurilla ja miljoona käskyä sekunnissa suorittavalla keskusyksiköllä maksoi nykyrahassa noin 2.000.000 markkaa. Tällä hetkellä (1997) mikrotietokone 16.000 kilotavun keskusmuistilla, 1000 megatavun kovalevyllä, 600 megatavun CD-ROM-laitteella ja 100 - 150 miljoonaa käskyä sekunnissa suorittavalla mikroprosessorilla maksaa 12.000 markkaa. Ja hinta putoaa jatkuvasti.<sup>107</sup>

Tämä merkitsee teknisen älyn hinnan radikaalia<sup>108</sup> laskua ja sen kasvavaa valtaa sekä sen tunkeutumista yhä uusiin sovelluksiin, yhä halvemmalla ja yhä halvempiin laitteisiin. Em. kehitys on tehnyt kertakäyttöiset älykkäät ohjukset ja jatkossa jopa älykkäät sirotteet<sup>109</sup> mahdollisiksi.

Tietokone on mahdollistanut myös **simuloinnin ja mallintamisen** ja edellä esitettyjen uusimpien teorioiden, mm kaaosteorian tutkimisen. Ne ovat keskeisiä tietoyhteiskunnan ja sen armeijan taitoja, joihin ei tässä esityksessä laajemmin puututa.

Tietokoneet synnyttivät ja synnyttävät myös uudenlaisia vaikutuskanavia asevoimiin, kuten sähkömagneettinen spektri­kin edellä. Vaikutuskanavat jakautuvat fyysiseen ja **ohjelmalliseen vaikuttamiseen**.

Fyysisiä vaikutuskanavia ovat tietokoneiden mikropiirien, piirilevyjen ja oheislaitteiden manipulointi<sup>110</sup> tai elektroninen tuhoaminen.

Ohjelmallisia vaikutusmahdollisuuksia ovat mikroprosessorin käskykannan, esim. Pentiumin, käyttöjärjestelmäohjelmiston, esim. Windows95:n tai sovellutusohjelman, esim. WordPerfectin manipulointi. Ja muut vihamieliset ohjelmistokoodit, esim. Troijan hevoset, ohjelmistovirukset ja -madot. Kansainvälisten viesti- ja tietoverkkojen avulla ko. vaikuttamisvälineiden hallinta on mahdollista mistä päin maailmaa tahansa.

Globaali vaikutus on yhtä lähellä kuin lähin puhelin tai tietokone. Niiden lisäksi tarvitaan vain tietoa esim. siitä mitä salakirjoitusjärjestelmää, tunnussanoja, ohjelmia, ohjelmaversioita ko. vaikutuksen kohde tai siitä tietoja tallentaneet, esim. viranomaiset tai työnantajat käyttävät. Tyypillisiä hakkereiden toiminnan lähtöarvoja. Ja tarvittaessa em. toiminnan valmisteluja.

Ohjelmistoihin ja mikropiireihin on mahdollista rakentaa erilaisia ohjelmallisia tai fyysisiä ”kytkimiä”, erikoisvastaanottoimia tai muita erikoistoimintoja, jotka antoivat valmistajalle ja myyjälle mahdollisuuden ”kaukohallita” ko. järjestelmiä. Esimerkiksi niin, että salaamislaitteen synkronoinnin ja sanoman yhteydessä välitetään peitetysti tietoa käytetystä avaimesta. Ko. ”kaukohallinta”-välineiden paljastaminen on vaikeaa, lähes mahdotonta.

Kun tietokoneista ja ohjelmistoista tuli merkittäviä sodankäynnin kannalta, ne tulivat samalla hyökkäyksen ja suojauksen kohteiksi. Syntyi informaatio­sodankäynnin siemen.

#### 7.4. Kansainväliset tietokoneverkot ovat tiedon monipuolinen vallankumous

Yhdessä lähes rajattoman tiedonsiirtokapasiteetin omaavien valokaapeliverkkojen ja lähes täydellisen liikkuvuuden seuraavalla vuosikymmenellä mahdollistavien satelliittiviestiverkkojen kanssa tietoverkot muuttavat maailmaa peruuttamattomasti. Yhdessä ne, tietokoneet ja sähkömagneettinen spektri mahdollistavat ennennäkemättömässä mittakaavassa tiedon hajauttamisen, saatuuden, siirtämisen, analysoinnin ja käsittelyn.

Internetin, verkkojen verkon välittämä tieto oli vuonna 1992 500 miljoonaa tavua, vuoden 1993 alussa kolmessa kuukaudessa 5.000 miljoonaa tavua ja syyskuussa 1994 kuuden tunnin aikana 13.000 miljoonaa tavua. Huhtikuussa 1995 Internetin kaupan, ohjelmistojen, laitteiden

ja palveluiden arvo oli 4,2 miljardia dollaria.<sup>111</sup> Mitä mister Mulder sanoikaan edellä? : ”Viisi vuotta on lähes ikuisuus.”

Tietoverkot synnyttävät uusia asioita mm hakkerit, verkkorahan, verkkokulttuurin, ennen näkemättömän nopean riippuvuuden ja uudenlaisen läheisyyden. Tietoverkot synnyttävät uudenlaisen rikollisuuden, terrorismin, uudet vallan ja hyvinvoinnin omistajat.

USA:n rahasta 95 prosenttia on elektronista. Todelliset rikosten ammattilaiset liikkuvat luonnollisesti sen perässä. USA:n ja Englannin pankit ovat jo maksaneet 400 miljoonaa puntia kiristäjille välttääkseen hyökkäykset niiden tietokoneverkkoihin ja hyökkäysten seuraukset.<sup>112</sup>

Tietoverkot muuttavat lähes kaiken. Kuvaavasti maa ilman rikkain mies, arviolta 100 miljardin dollarin omaisuutta hallinnoiva Bill Gates on alan miehiä, tietokoneiden ja ohjelmistojen tuottaja. Hyvinvoinnin uusijako on alkanut.

Tietoverkot synnyttävät globaalisen **vaikuttamismahdollisuuden**, jopa ilman satelliitteja, tietokoneverkkoissa oleviin ihmisiin, tietokoneisiin, niiden ohjelmistoihin, tietoihin, tiedonsiirtoon. Kaikkien näiden tiedusteluun, häirintään, harhautamiseen jopa tuhoamiseen.

Samalla kun tietoverkoista tulee tärkeitä sodankäynnissä, niistä tulee myös sodankäynnin ja suojausten kohteita. Syntyy Informaatioidankäynti ja informaatioidankäynnin joukot.

Oma lukunsa olisivat CNN-tyyppiset vaikuttamisvälineet sekä uudet 150 tai 500 kanavaiset satelliitti-TV-järjestelmät, joiden rauhan aikainen vaikuttamiskapasiteetti on oleellinen osuutta informaatioidankäyntiä tai sen osa-alueita psykologista sodankäyntiä ja sen osaa, kulttuurisodankäyntiä.

#### 7.4. Johtopäätöksiä

Informaatio on ollut ja tulee olemaan yksi sodankäynnin merkittävä osatekijä. Yhdessä muiden muutostekijöiden kanssa informaatioteknologia on muuttanut sodankäyntiä merkittävästi useaan otteeseen. Ei yksinään, mutta aina välttämättömänä muutoksen osana.

Suuria muutoksia ovat aiheuttaneet sähkömagneettisen spektrin käyttöönotto (syvä taistelu), tietokoneen käyttöönotto (automaatio, nopeus ja tarkkuus) sekä vasta tulossa oleva tietoverkkojen käyttö (informaatioidankäynti).

Informaatioteknologia sodankäynnissä on (1) väline (käyttö), (2) maali (puolustus) ja (3) ase (hyökkäys).

Uutena sodankäynnin osatekijänä informaatioteknologian mukana tulevat sodankäyntiin tietokoneet, ohjelmistot ja tietokoneverkot. Samalla ne muuttuvat sodankäynnin kohteeksi

ja vaikuttamiskeinoksi. Niiden mukana sodankäynnin sisäiset suhteet muuttuvat ja sodankäynti monimutkaistuu, jälleen kerran.

Tietokoneen vuosikymmeniä jatkunut ennen näkemätön suuri tehon lisäys on luonut teknisen älyn<sup>113</sup>, joka tulee dominoimaan sodankäynnin tekniikkaa ja muuttamaan sodankäynnin sisäisiä suhteita myös sodankäynnin sisällä. Eli korostamaan sodankäynnin teknisen ulottuvuuden merkitystä.

Tietokoneen mahdollistama simulointi, mallintaminen, tiedustelutietojen käsittely, päätöksenteon ja esikuntatyöskentelyn automaatio, uudet viestiyhteydet ja tietokoneiden mahdollistamat integroidut tiedustelu-, johtamis- ja asejärjestelmät muodostavat taistelukentän informaatiotuen. Yhdessä ne tekevät johtamisesta sodankäynnin avaintekijän nykyaikaisella ja tulevaisuuden taistelukentällä. Tällöin ko. informaatiotuesta tulee paitsi väline myös maali ja ase.

## 8. Informaatiosodankäynnin syntyminen

### 8.1. Perusteet

Edellä olevat informaation käyttö sodankäynnissä ja informaatioteknologian käyttö sodankäynnissä eivät riittäneet vielä itsenäisen uuden sodankäynnin muodon, informaatiotodankäynnin syntymiseen.

Edellytys informaatiotodankäynnin syntymiselle olisi, että pääosa vaikuttamisesta saadaan aikaiseksi informaation avulla.

Tarvitaan kaksi muutosta: (1) Informaation ympäristön, taistelukentän, syntyminen, joka mahdollistaisi informaatiovaikuttamisen siirron helposti minne tahansa ja (2) informaation merkityksen merkittävä kasvu. Nämä ovat tapahtumassa tällä hetkellä ja lähitulevaisuudessa.

### 8.2. Informaatiosodankäynnin taistelukenttä

Verkottunut, maailmanlaajuinen tietoverkko (GII, Global Information Infrastructure) on synnyttänyt maailmanlaajuisen informaatioympäristön, informaation ulottuvuuden informaatiotodankäynnille. Siinä jokainen voi liikkua virtuaalisesti tiedossa, maailmanlaajuisissa viestiverkoissa ja etenkin tietokoneverkoissa (Internet) kuten fyysisessä tai sähkömagneettisessa ympäristössä.

Hyökkäyskohteina ovat miljoonat ja taas miljoonat em. verkoissa olevat (1) tietokoneet, ja (2) niissä oleva tieto (ohjelmisto ja data) sekä em. tietokoneita yhdistävät (3) tiedonsiirtojärjestelmät ja (4) niissä liikkuva tieto.

Ko. verkon osia ovat:



- televerkot (mm puhelin, data, GSM, kaukohaku), jotka ovat käytännössä tietokonejärjestelmiä (ja sellaisina ohjelmisto-ohjattuja)
- tietokoneet ja niiden muodostamat hierarkkiset ja verkottuneet tietokoneverkot: LAN, MAN, WAN (lähi-, kaupunki- ja suurverkko), Internet
- elektroninen joukkotiedotus: CNN, Direct Broadcast Satellite- järjestelmät (DBS) (= 150 satelliitti-TV-kanavaa a' 24 megabittiä/s yhdestä satelliitista; jatkossa jopa 500 kanavaa, kaapeli-TV- verkot
- satelliittiviestitys: Inmarsat, Iridium, Globalstar...
- ja etenkin verkkojen verkko, Internet.

Se on cyberspace, eli kyberavaruus, maailmanlaajuinen tietokoneiden ja niitä yhdistävien datansiirtoverkkojen muodostama alusta tiedolle, sen tallennukselle, käsittelylle ja siirrolle, tieto on liittyville hyökkäys<sup>114</sup>- ja puolustus<sup>115</sup>-välineille.

Tietokoneverkot voivat olla lähes mitä tahansa:

- kansainvälisen, valtiollisen tai paikallisen yrityksen tai muun organisaation oma tietokoneverkko
- globaali, maanlaajuinen tai paikallinen puhelin- tai datansiirtoverkko
- sähkönsiirtojärjestelmän ohjausjärjestelmä
- lennonjohdon ohjausverkko
- laivan, lentokoneen tai maa-ajoneuvon sisäinen tietokoneverkko, jopa
- tietokoneen sisäinen tietokoneverkko esim. rinnakkaisprosessori-tietokoneissa, ja pienimmillään
- tietokoneverkko mikropiirin sisällä<sup>116</sup>.

### 8.3. Tiedon merkityksen kasvu

Tiedon merkityksen kasvu liittyy mm seuraaviin muutoksiin:

**1. Operaatioiden nopeuden kasvu.** Operaatioiden nopeutuessa kaikki tietoon liittyvä toiminta on tehtävä nopeammin ja tieto vanhenee myös nopeammin. Keskeisiä välineitä operaatioiden nopeuttamiseen ovat:

- (1) alueelliset viestiverkot, jotka mahdollistavat liikkuvan johtamisen (vrt. uudet kännykkäsatelliitti-järjestelmät noin vuonna 1998 - 2002, esim. Iridium)
- (2) tiedon hankinnan, käsittelyn ja siirron automatisointi; integroidut ja automatisoidut johtamis-, tiedustelu- ja vaikuttamisjärjestelmät: fyysiset, esim. aseet, elektroniset sekä tietoon ja tahtoon liittyvät
- (3) helikopterit.

Nopeuteen liittyviä ovat tiedustelu/isku- ja tiedustelu/tuli- operaatiot, joissa pyritään lähes reaaliaikaiseen vaikutukseen. Esim. JSTARS- maavalvontatutkakone ja ATACMS-tykistö ohjus: Tunti havainnosta tuhoon.

**2. Täsmäaset**, jotka tarvitsevat tarkan tiedon maalin paikasta. Ammu- ja unohda periaatteella niiden sensoreiden signaaliprosessoreissa on oltava vertailutiedot maalin erottamiseen taustasta, jopa harhauttamisen erottamiseen sekä laskenta- ja ohjauskykyä täsmäaseen ohjaamiseen em. tietojen perusteella maaliin.

**2. Etävaikutuksen kehittämiseen**, joka vaatii mm tiedustelua kauemmas ja laajemmille alueille. Etävaikutusvälineitä ovat esim. risteily- ja ballistiset ohjukset, ilmavoimat, kauaskantoinen tykistö ja raketinheittäminen, informaatiohyökkäys maan rajojen ulkopuolelta, elektroninen sodankäynti ilmasta, kaikenlainen toiminta avaruudesta.

**3. Uudet tiedusteluvälineet** ja niihin liittyvä multisensoritoiminta ja datafuusio. Uusia tiedusteluvälineitä ovat mm ilma-, maa- ja elektronisen tilan valvontakoneet (AWACS, JSTARS, RC-135), siviilisatelliitit, elektroninen tiedustelu uusilla digitaalisen<sup>117</sup> signaalinkäsittelyn apuvälineillä.

#### **4. Elson uudet sovellukset:**

- (1) elektroninen tiedustelun uudet digitaaliseen signaalinkäsittelyyn perustuvat järjestelmät (tuli jo esille yllä)
- (2) elektroniset uhkavaroitus- ja omasuojajärjestelmät laivojen, lentokoneiden, helikoptereiden ja kohta myös panssarivaunujen järjestelminä. Ne ovat arvottomia ilman ajantasaisia tietoja uhkajärjestelmien ominaisuuksista ja toimivista häirintätavoista.
- (3) Suurteholaser ja suurtehomikroaaltoase, jotka mahdollistavat monipuoliset toiminnan elektroniikkaa, tietokoneita ja sensoreita vastaan.

**5. Uudet elektroniset välineet**, jotka toimivat välineinä, maalina ja suojattavana kohteena. Näitä ovat:

- mikropiirit, esim. mikroprosessorit ja muistit
- edellisistä muodostuvat piirilevyt
- edellisistä muodostuvat kokonaiset tietokoneet ja niiden lisälaitteet
- edellisistä koostuvat tietokoneverkot ja
- kaikkiin edellä mainittuihin liittyvät ohjelmistot.

Informaatio sodankäynti liittyy keskeisesti verkottuneisiin tietokoneisiin, niiden osiin ja emmen kaikkea ohjelmistoihin.

**6. Johtamisen tukijärjestelmien kehittämiseen.** Näitä ovat:

- mallintaminen ja simulointi, joissa tieto on oleellinen lähtöarvo, väline ohjelmana ja lopputulos
- kehittyneet, johtamis- ja vaikuttamisjärjestelmiin integroidut tiedustelujärjestelmät
- keinoäly, tiedon analysointi teknisellä älyllä, tiedon visualisointi teknisellä älyllä
- paikantaminen (GPS)
- omatunnusjärjestelmät (IFF)

**7. Kansainvälinen elektroninen joukkotiedotus**, joka vaikuttaa rauhan aikana tiedustelun lähteenä ja psykologisten toimien kautta. Näitä järjestelmiä ovat:

- CNN ja vastaavat uutisorganisaatiot
- sateliitti-TV- järjestelmät (DBS)
- Internet ja muut tietoverkot.

## 9. Informaatioidankäynnin osa-alueet

### 9.1. Osa-alueet

Informaatioidankäynnissä voidaan erottaa seuraavat muodot:<sup>118</sup>

1. Johtamissodankäynti (Command and Control Warfare)
2. Tiedusteluperustainen sodankäynti (Intelligence-Based Warfare)
3. Elektroninen sodankäynti, elso (Electronic Warfare)
4. Psykologinen sodankäynti
5. Hakkerisodankäynti
6. Taloudellinen Informaatioidankäynti ja
7. Netwar/Cyberwar.

### 9.2. Johtamissodankäynti

**Johtamissodankäynti** on amerikkalaisessa määrittelyssä informaatioidankäynnin toteuttamista asevoimilla sodan aikana. Siihen kuuluu salaaminen, harhauttaminen, psykologiset sotatoimet, fyysinen tuhoaminen ja elektroninen sodankäynti. Ne muodostavat integroidun kokonaisuuden ja synergia tulee informaation kautta.

Tuhoamisessa oleellista ovat täsmäaseet, joilla on siis merkittävä informaatiosisältö<sup>119</sup> jolla pelkästään aseensa osana puhumattakaan aseensa edellyttämästä informaatioinfrastruktuurista aseensa ulkopuolella.

Tiedustelutuki on oleellinen kaikille Johtamissodankäynnin osa-alueille. Tavoitteena on estää informaation saanti, vaikuttaa, heikentää tai tuhota vastustajan johtamiskapasiteettia. Johtamissodankäynti on sekä puolustuksellista että hyökkäyksellistä. Se koskee kaikkia sodankäynnin ja konfliktin ulottuvuuksia.<sup>120</sup>

Johtamissodankäynti on (Suomessa) asevoimien informaatioidankäynnin sotilaallista toteuttamista poikkeusolojen aikana ja tämän toiminnan rauhanaikaista valmistelua.<sup>121</sup>

Johtamissodankäynti, Command and Control Warfare, C2W pyrkii organisatorisella tasolla vastustajan organisaation ja toiminnan yhtenäisyyden murtamiseen. Sosiaalisella tasolla se pyrkii vastustajan ja erityisesti sen johtajien tahdon murtamiseen. Teknisellä tasolla se pyrkii vaikuttamaan tai kontrolloimaan vastustajan tärkeimpien järjestelmien avainkohteita. Operatiivisella tasolla Johtamissodankäynti pyrkii luomaan tempon, johon vastustaja ei pysty

vastaamaan. Informatiivisella tasolla se pyrkii luomaan ylivoimaisen eron johtamisjärjestelmien ja niiden tukijärjestelmien kuten tiedustelu- ja viestijärjestelmien välille. Eli tietokonejärjestelmien välille. Ja ydin on synergia.

### 9.2.1. Johtamissodankäynnin historiasta

Informaatioidankäyntitai sen sotilaallinen sovellutus Johtamissodankäynti ei ole kuitenkaan periaatteellisesti uusi asia. Muutama lainaus, ensin vuodelta 1918:

"Nykyinen teoriamme on henkilöstön tuhoamista, uusi teoriamme tulisi olla johtamisen tuhoamista. Ei vasta kun vihollisen henkilöstö on sekaisin, vaan ennen kuin sen kimppuun on hyökätty, niin että henkilöstö olisi sekaisin kun sen kimppuun hyökätään." Näin kuuluisa panssariteoreetikko J.F.C Fuller upseerina muistiossa "Strateginen Lamauttaminen Ratkaisevan Hyökkäyksen Tavoitteena", toukokuussa vuonna 1918.

Neuvostoliiton johtamisjärjestelmässä oli puutteita toisen maailmasodan alussa, joita saksalaiset käyttivät hyväksi. Kaapeliyhteydet ja esikunnat (lähetit) olivat erikoisjoukkojen maaleja. Korjattuja kaapeliyhteyksiä vastaan hyökättiin jopa ilmavoimilla. Kun venäläiset turvautuivat radioyhteyksiin, lähetinpaikat suunnittiin ja ko. esikuntia vastaan hyökättiin ilmoitse. Tämä loi venäläisiin radiopelon, jolloin he kielsivät radioiden käytön. Tämä taas edellä olevien toimenpiteiden kanssa teki johtamisen vaikeaksi. Lopulta koko itärintaman johtamisjärjestelmä hajosi osiin ja **romahti**.

Em. toiminnan vaikutuksesta kohteena ollut venäläinen kenraali Zukov muistelmissaan: Kesäkuun 22. 1941: "Vähän myöhemmin saimme tietää, että kesäkuun 22.päivänä ennen aamunkoittoa kaikissa läntisissä sotilaspiireissä oli katkaistu viestilinjat joukkoihin, joten sotilaspiirien ja armeijoiden esikunnat eivät voineet välittää käskyjä nopeasti. Saksalaisten alueellemme lähettämät agentit ja sabotaaesityhmät katkaisivat puhelin- ja lennätinlinjoja, surmasivat lähettejä ja hyökkäsivät hälytyksellä herätettyjen komentajien kimppuun".

### 9.2.2. Johtamissodankäynnin syntyminen

NATO:n ongelma oli 1970- luvulla tavanomaisessa sodankäynnissä Varsovan liiton porrastettujen, peräkkäisten yhtymien lyöminen tavanomaisessa sodankäynnissä. Aluksi ongelmaa pyrittiin ratkaisemaan hyökkäämällä toisen ja kolmannen portaan panssarivaunuja ja muita asejärjestelmiä vastaan. Tämä ei antanut kuitenkaan ratkaisua, koska ko. aseita oli edelleen liikaa tuhottavaksi. Tässä vaiheessa syntyi kuitenkin idea ja välineet kyvystä iskeä syvälle ja tarkasti.

Ongelmaa ratkaiseminen ei siis ollut mahdollista keskittymällä kaikkien syvyydessä esiintyvien maalien tuhoamiseen. Oli löydettävä maaliryhmä, joka mahdollistaisi pienen maalimäärän kautta vaikuttamisen suureen kokonaisuuteen. Tällaiseksi potentiaaliseksi maaliryhmäksi löydettiin analyysien jälkeen johtaminen.

Tämän jälkeen oli löydettävä johtamisen muut synergistiset osa-alueet ja ongelma olisi ratkaistu. Johtamissodankäynnin määritelmän syntyminen on vastaus näihin synergistisiin osa-alueisiin. Joilla ei tarvittu kaiken tuhoamista.

### 9.2.3. Johtamissodankäynnin ideasta

**Johtamissodankäynnin idea on leikata aseet irti päästä ja pilkkoa vastustaja osiin, jolloin yhteisvaikutusta, toiminnan yhtenäisyyttä, tai naapurijoukkojen suojaa ei synny.**

Johtamissodankäynti keskittyy vastustajan rakenteen rikkomiseen, organisatorisen tason oleelliseen osaan. Toiseksi se keskittyy vastustajan tahdon rikkomiseen, sosiaalisen sodankäynnin oleelliseen osaan. Kolmanneksi se keskittyy vastustajan tärkeimpien<sup>122</sup> teknisten järjestelmien romahduttamiseen, tuhoamiseen, tai häiritsemiseen, teknisen ulottuvuuden oleelliseen osaan. Neljänneksi se keskittyy ylivoimaiseen liikkuvuuteen, taistelutempoon, operatiivisen sodankäynnin oleelliseen osaan. Viidenneksi se keskittyy vastustajan huollon tuhoamiseen, logistiseen ulottuvuuteen. Kuudenneksi se keskittyy sähkömagneettisen spektrin hallintaan, so. sodankäynnin informaatioulottuvuuden keskeiseen osaan.

Vastustaja voidaan lyödä erillisinä, pieninä paloina, joita jokaista vastaan voidaan vuorollaan keskittää ylivoima, tulta, miehiä, elsoa, tietoa ym. Tämä taas pienentää oleellisesti omia tappioita.

Kohteina voivat olla viestisolmut, sähkövoima ja johtamiseen liittyvät välineet. Näitä kansallinen johto ja sotilaat pitävät arvokkaina.<sup>123</sup>

Psykologisen sodankäynnin ja liikkeen, elson, harhautuksen ja tulenkäytön avulla pyritään jopa siihen, että sota voidaan voittaa pääosin ilman taistelua. Vähillä omilla resursseilla.

Vastustajan joukoista voi siis hyökkääjän kannalta parhaimmillaan olla sodan päättyessä suuri osa lähes koskemattomia, mutta se on antautunut, sen tahto ja puolustuksen rakenne on murrettu. Sen johto on saatu uskomaan, että ei ole muita vaihtoehtoja kuin antautuminen. Sen kuvaa maailmasta ja omasta tilasta on muokattu.

Tavoite on kiinalaisen sodan mestarin, Sun Tzu:n osoittama jo 2500 vuotta sitten: "Sotataidon huippu ei ole sadan voiton saavuttamien sodassa taistelussa. Sotataidon huippu on vihollisen kukistaminen ilman taistelua"<sup>124</sup>

### 9.2.4. Johtamissodankäynnin määrittelystä<sup>125</sup>

USA:ssa valtakunnallinen uusi strateginen toimintalinja on nimeltään Information Warfare, informaatio-sodankäynti. Sen sotilaallinen toteutus tapahtuu operatiivisesti Johtamissodankäynnin (Command and Control Warfare (C<sup>2</sup>W)) ja taktinen toteutus elson avulla.<sup>126</sup>

Elso ja johtamissodankäynti on määritetty USA:ssa uudelleen. Siihen on kolme syytä. Ensimmäinen Persianlahden sodassa 1991 saadut opetukset, toiseksi tarve tehdä elso enemmän merkittävaksi sodanjohtajille ja kolmanneksi tarve yhdistää hyökkäyksellinen elso kiinteämmin sodankäyntiin.

Johtamissodankäynti, Command and Control Warfare, on salamisen, sotilaallisen harhauttamisen, psykologisten operaatioiden, elektronisen sodankäynnin ja fyysisen tuhoamisen integroitu käyttö. Sitä tukee kaikilla osa-alueilla tiedustelu. Johtamissodankäyntiä käytetään vastustajan johtamismahdollisuuksien heikentämiseen, niihin vaikuttamiseen ja tuhoamiseen sekä informaation kieltämiseen. Samalla suojelee omia johtamismahdollisuuksia vastaavalta toiminnalta.<sup>127</sup>

Jokaisella johtamissodankäynnin osa-alueella on oma selvä suorituskykyä parantava vaikutus. Oleellista on kuitenkin niiden yhdistetty käyttö ja niiden sisäisten riippuvuussuhteiden mukana tuleva **synergia, yhteisvaikutus**. Seuraus on mm omien resurssien säästyminen.

#### 9.2.5. Johtamissodankäynnin osa-alueet

**Salaaminen (OPSEC)** on prosessi, jota käytetään kieltämään vastustajalta tietoa omista aikomuksista, kapasiteeteista tai rajoituksista. Se tekee tämän määrittämällä, mitkä toimet vastustaja voi havaita tiedonkeruujärjestelmällään, määrittämällä mitä indikaattoreita voidaan tulkita tai yhdistää omien tarkoitusten paljastamiseksi ja sitten kehittämällä ja ottamalla käyttöön menetelmät, jotka eliminoivat tai vähentävät omien toimien haavoittuvuutta ko. toimille.

Oikein käytettynä OPSEC on erinomainen menetelmä saavuttaa operatiivinen tai strateginen yllätys. Yhdistettynä harhauttamisen, joidenkin elson elementtien ja/tai psykologisen sodankäynnin kanssa, OPSEC voidaan käyttää peittämään omia kriisin tai sodan valmisteluja. Se käsittää "keltaisen" osan ottamisen mukaan oman C2W strategian kehittämiseen.<sup>128</sup>

**Harhauttaminen** käsittää toimenpiteet joilla johdetaan vastustajan päättäjiä harhaan tai suojelemaan omaa kapasiteettia. Sen asetettu tavoite on saattaa vastustajan päättäjät tekemään päätöksiä, jotka auttavat omien tavoitteiden saavuttamista.

Ideallisesti harhauttaminen aiheuttaa epävarmuutta vastustajan päätöksentekoon.

Harhauttamisen keinoja ovat omien harhauttavien aikomusten, kapasiteettien ja asetelmien tekeminen. Avain asioita harhauttamisessa ovat:

- sillä on oltava tavoite
- kohteena olevalle vastustajan komentajalle on oltava valtuudet tehdä haluttu päätös
- sitä on pystyttävä tukemaan käskyluonnoksella
- on oltava keinot todentaa harhautuksen tehokkuus sen edetessä.<sup>129</sup>

**Psykologiset operaatiot** siirtävät vastustajan yhteisöön erityistä informaatiota tai indikaattoreita, joilla vaikutetaan sen tunteisiin, motiiveihin, objektiiviseen päättelyyn ja käyttäytymiseen.

Niiden tavoitteena on luoda tai vahvistaa asenteita ja käyttäytymistä, jotka auttavat omien tavoitteiden saavuttamisessa. Oikein käytettynä psykologiset operaatiot voivat alentaa moraalista, vähentää vastustajan joukkojen tehoa ja aiheuttaa joukkopakoa vastustajan yksiköissä.

Psykologiset sotatoimet tarvitsevat, samoin kuin harhauttaminen, suurten määrän tiedustelutietoa maalin olemassaolosta ja identiteetistä, niiden haavoittuvuudesta ja olevista poliittisista, taloudellisista, sosiaalisista, kulturelleista ja historiallisista seikoista maaleihin liittyen.

Psykologiset sotatoimet käsittävät poliittisia kommunikeoita, lentolehtisten pudotuksia, kovaaäänislähettyksiä ja "muita menetelmiä lähettää tietoa" ja sitä voidaan käyttää strategisen edun saamiseen tai houkuttelemaan vastustajan joukkoja antautumaan.

Psykologinen sodankäynti on tehokasta yksinään. Yhdessä fyysisen tuhon ja harhauttamisen kanssa siitä tulee erittäin tehokasta.<sup>130</sup>

**Elektroninen sodankäynti** käsittää ne sotilaalliset toimet, joilla sähkömagneettisella tai suunnatulla energialla hyökätään vastustajaa vastaan tai kontrolloidaan sähkömagneettista spektriä. Sen kolme pääaluetta ovat elektroninen hyökkäys, elektroninen puolustus ja elektroninen tuki.<sup>131</sup>

Elson taisteluympäristö on sähkömagneettinen spektri, nolasta Hertzistä äärettömään. Se käsittää siis esim. radio-, tutka-, millimetri-, infrapuna-, valo-, ultra violetti-, röntgen- ja gammasäteilyn alueet. Elektronista sodankäyntiä, elsoa, on käsitelty tarkemmin edellä.

**Fyysinen tuhoaminen** edellyttää kykyä tunnistaa, paikantaa ja priorisoida vastustajan maalit tarkasti ja sitten tuhota ne valikoitusti. Vaikka fyysinen tuhoaminen on eittämättä paras tapa viivästyttää vastustajan päätöksentekoa, se voi olla myös kriittisten resurssien suurta haaskausta.

Johtamissodankäynnin maalit voidaan jakaa niihin, joista ei tarvitse välittää, niihin jotka voidaan lamauttaa muilla kuin fyysistä tuhoa aiheuttavilla menetelmillä, ja niihin joita vastaan on hyökättävä (fyysisen tuhon välineillä).<sup>132</sup>

#### 9.2.6. Johtamissodankäynnin elementtejä<sup>133</sup>

**USA:n Laivaston** Space and Electronic Warfare (SEW)- doktriini on C2W- toimintaa. Se tähtää koko elektromagneettisen spektrin hallintaan, jotta voidaan hallita vastustajan joukkoja. Tiedustelujärjestelmiä ovat Bulleye ja Outboard- elektronisen tiedustelun järjestelmät. EP-3E, EA-6B ja F/A-18- lentokoneet tarjoavat elso- ja fyysisen tuhon keinoja.

Harhauttamisen ja Psykologisen sodankäynnin välineitä on käytettävissä taisteluo sastoilla ja maalla.

**USA:n Merijalkaväellä** on kaikki Johtamissodankäynnin keinot käytössä. Tuhoamisen välineet ovat samoja kuin laivastolla ja lisäksi maayksikköinä tiedustelu- ja erikoisjoukkojen yksiköitä. Elso käsittää EA-6B koneita ja maayksikköinä Radiopataljoonan. Harhautusta ja salaamista edustaa valvonta- ja tiedusteluyksikkö.

**USA:n maavoimien** sodankäyntiin C2W kuuluu merkittävänä osana. Keinoja on paljon. Harhauttamiseen Kriittisen Solmun Harhauttamisjärjestelmä ja Monispektrinen Lähitaistelun harhamaalijärjestelmä. Elso keskittyy maalaveteille. Ranger- ja Special Force- yksiköt, tykistö ja taisteluhelikopterit ovat fyysisen tuhoamisen välineitä ja ilmapuolustus, kuten Patriot-järjestelmä suojan välineitä. Psykologisen sodankäynnin yksiköitä on 24 kappaletta.

**USA:n ilmavoimat** tukeutuvat paljolti C2W- doktriiniin, joskin se on toisin määritelty. Useimmat C2W- välineet ovat lentokoneita, joilla on elso tehtävä. F-4 G Wild Wiesel ja sen seuraajat tuhoavat tutkia tutkaan hakeutuvilla ohjuksilla. EF-111 ja EC-130 Compass Call-koneet tukevat toimintaa saatto- ja taustahäirinnällä sekä EC-130 Volant Solo- koneet psykologisia sotatoimia lentävinä TV- ja radioasemina.

#### 9.2.7. Tiedustelu<sup>134</sup>

Tiedustelun tukea tarvitaan johtamissodankäynnin kaikilla aloilla. Fyysiseen tuhoon tarvitaan maalien löytäminen, niiden paikantaminen, optimaalinen hyökkäyshetki, vaikutuksen seuranta ja taistelukentän tiedusteluvalmistelu.

Elson osalta tarvitaan, maalien paikat, taistelukentän elektroninen valmistelu, kriittisten keskusten taajuudet, modulaatiot ja yhteyttäisyydet, optimaalinen hyökkäyshetki, vaikutuksen seuranta ja kielletyt taajuudet.

Salaamisen tukemiseen tarvitaan omien haavoittuvuuksien arviointi, vastustajan johtamissodankäyntiuhkan arviointi, omien kapasiteettien ja aikomusten salaaminen ja harhautusyritysten arviointi.

Omaa harhauttamista varten tarvitaan harhautuksen kohde, uskottavan tarinan valinta, vastustajan ryhmitys tiedustelun osalta, tiedusteluvälineiden paikat ja analyysi ja palaute.

Psykologisiin sotatoimiin tarvitaan vastustajan käsitykset, vahvuudet ja heikkoudet, PSYOP- operaation maalin valinta, vastustajan ryhmitys ja avainkomentajat ja heidän johtamisvälineet, välineiden paikat sekä analyysi ja palaute.



### 9.2.8. Viestiyhteydet

Jokaisella Johtamissodankäynnin viidellä osa-alueella on oma paikkansa, mutta ydinasia Johtamissodankäynnin ymmärtämisessä on se, että **tiedustelu ja viestiyhteydet muodostavan Johtamissodankäynnin strategian pohjan**. Oikein tehtynä viestiyhteydet sallivat päättäjän toimia vastustajan päätöksentekosyklin sisällä.<sup>135</sup>

Persianlahden sota 1991 oli Johtamissodankäynnin koekenttä. Sinne siirrettiin 90 päivän aikana enemmän viestikalustoa kuin Eurooppaan 40 vuoden aikana.<sup>136</sup>

Persianlahdella 1991 sodan huippukautena USA:n viestijärjestelmä välitti 700.000 puhelua ja 152.000 sanomaa päivässä. Hallittavana oli yli 30.000 taajuutta. Alueella oli 20 TRI-TAC sanomakeskusta ja 61 puhelinkeskusta. GMF- taktisia satelliittiterminaleja oli 118 ja kaupallisia satelliittiterminaleja 12. Ne oli kytketty maailmanlaajuiseen viestiverkkoon 329 puhe- ja 30 sanomakanavalla. INMARSAT-terminaleja oli Navyllä noin 200. XVIII Ilmakuuljetteinen armeijakunta käytti 18 INMARSAT-terminaleja.<sup>137</sup>

Viestiyhteydet ovat täysin välttämättömiä liikkuvan, nopean ja monimutkaisen sodankäynnin hallitsemiseksi ja joustavan johtamisen mahdollistamiseksi. Monimutkaisuus edellyttää runsasta koordinaatiota, joka taas edellyttää joko suunnitelmaa tai viestiyhteyksiä. Voidaan siis väittää, että nykyaikaista, koordinoitua sotatoimintaa ei ole olemassa ilman nykyaikaisia automaattisia ja runsaita ja kaikissa oloissa toimivia viestiyhteyksiä. Viestiyhteydet ovat osittain ylimmän sodankäynnin ulottuvuuden, sähkömagneettisen spektrin hallintaa.

Tulevaisuudessa, noin vuoteen 2010 mennessä USA:n maavoimien tiedonsiirtotarpeen arvioidaan kasvavan 11 kertaiseksi, 24 terabitistä päivässä 268 terabittiin. Tietomäärästä on vuonna 2010 96% ylimmillä tasoilla, armeijankunnassa ja armeijassa, 2% välitasolla, divisioonassa ja prikaatissa ja 2% alimmilla tasoilla, prikaatin alapuolella. Erityisesti kasvaa datasiirron tarve, määrällisesti 28 kertaiseksi. Datansiirron massa on korkeimpien esikuntien välistä suurten tietojen siirtoa ja päivitystä valokaapeliverkossa. Puheviestitys **pienenee määrällisestikin** neljännekseen, suhteellisesti kokonaismäärästä 17 prosentista 0,4 prosenttiin! Ongelmana viestiyhteyksissä tulee olemaan liikkuvien joukkojen viimeinen maili ja tiedon suodatus alimpiin liikkuviin yksiköihin.<sup>138</sup>

### 9.2.9. Johtamissodankäynnin ja informaatio sodankäynnin eroista

Johtamissodankäynti on informaatio sodankäynnin toteuttamista sodan aikana asevoimilla. Rauhan aikana vaikuttamisen välineitä ovat joukkotiedotus ja sitä kautta yhteiskunta, sen johtajat ja johtajien tahto. Eli vaikutetaan ketjussa joukkotiedotus - yhteiskunta - johtajat - yhteiskunnan tavoitteet - asevoimat. Ohi asevoimien, ilman asevoimia.<sup>139</sup> Merkittävintä sovellutusta tästä on toistaiseksi ollut USA:n vetäytyminen Somaliasta vuonna 1993. Periaatteessa yksi globaalisti välitetty videofilmi päättyi, muutama vastustajan haltuun saama amerikkalainen sotilaan ruumis ja yksi vanki johti maailman ainoa supervallan vetäytymiseen

taistelusta, jonka se oli alunperinkin ottanut tehtäväkseen kansainvälisen joukkotiedotuksen takia.

#### 9.2.10. Johtopäätöksiä johtamissodankäynnistä

Johtamissodankäynnin idea on irrottaa johto ja johtajat aseista, pilkkoa vastustaja osiin, rikkoa puolustuksen tai hyökkäyksen rakenne ja murtaa vastustajan tahto.

Johtamissodankäynti jakaantuu kahtia, puolustukselliseen ja hyökkäykselliseen osaan. Molemmat on hallittava. Rauhan aikana puolustuksen toimivuus edellyttää omaa hyökkäystä omia johtamissodankäynnin maaleja vastaan. Ja siitä oppimista.

Johtamissodankäynnin tavoite on voitto pienillä vastustajan tappioilla, jolloin myös omia vähäisiä resursseja on tarvittu vähän. Edellisen perusteella sen tulisi olla ilman muuta suomalaisten doktriini. Johtamissodankäynti on taistelun hallintaa enemmän älyllä kuin voimalla. Suomalaiset ?

Myös negatiivisia, vuosikymmeniä vaikuttavia tunteita on luotu vähemmän tappamalla ja tuhoamalla vähemmän. Tämä on erityisen tärkeää kansainvälisen, reaaliaikaisen joukkotiedotuksen aikakaudella.

Sun Tzun ikivanha idea on löydetty uudelleen ja sille on löytynyt uusia toteuttamistapoja, mm informaatio­sodankäynti tietokoneverkossa ja niiden ohjelmissa, elektroninen sodankäynti, ei-tappavat aseet, kansainvälinen joukkotiedotus ja psykologisen sodankäynnin uudet välineet.

#### 9.3. Tiedusteluperustainen sodankäynti

Tiedusteluperustainen sodankäynti (Intelligence-Based Warfare) on sodankäynnin tietokoneistamista ja automatisointia, nopeaa reagointia. Se on enemmänkin tiedustelutietojen käyttöä suoraan operaatioihin tai asejärjestelmien ohjaamiseen kuin yleiseksi johtamisen perusteiksi.

Esim. amerikkalainen JSTARS- tutkakone ja sen ohjaama ATACMS- tykistö ohjusjärjestelmä mahdollistavat tunnin reagointiajan havainnosta tuhoon 100 kilometrin säteellä ohjuksesta.

Tai venäläinen 70 kilometrin kantaman 12 putkinen 300 millimetrin Smerch- raketinheitin ja sen yhdestä putkesta ampuma kertakäyttöinen lennokki, jolla raketinheitinyksikkö voi muodostaa oman tilannekuvan, tulenjohton ja vaikutuksen arvioinnin.

Arvellaan, että vuonna 2000 nykyaikaiset integroidut operatiiviset järjestelmät pystyvät välittämään tiedot 3500 - 4000 maalista 1200 lentokoneelle yhden minuutin aikana.<sup>140</sup>

## 9.4. Elektroninen sodankäynti

### 9.4.1. Määritelmistä<sup>141</sup>

**Elektroninen sodankäynti (ELSO, engl. Electronic Warfare, EW)** on sähkömagneettista säteilyä käyttävien tai lähettävien järjestelmien tiedustelua ja valvontaa ja niihin vaikuttamista sekä suojautumista näiden järjestelmien vaikutuksilta.

**Elektroninen sodankäynti jakautuu** elektroniseen tukeen, elektroniseen vaikuttamiseen ja elektroniseen suojautumiseen. Näistä elektronisen suojautuminen kuuluu kaikille, joilla on elektroniselle hyökkäys- ja -tukitoiminnalle alttiita joukkoja tai laitteita. Elektroninen tuki ja elektroninen vaikuttaminen ovat yleensä erikoiskoulutettujen ja -varustettujen elektronisen sodankäynnin joukkojen vastuulla.

**Elektroninen tuki (ELTU, engl. Electronic Support)** tuottaa elektronisten lähetteen ilmaisun ja mahdollisesti myös suuntimisen perustella tilannekuvaa tai sitä täydentäviä tietoja. Se on reaaliaikaista tiedustelua ja valvontaa, joka kohdistuu vihollisen lisäksi omien joukkojen ja niiden toiminta-ympäristön sähkömagneettista säteilyä käyttäviin järjestelmiin. Elektroninen tuki jakautuu 1) operatiiviseen elektroniseen tiedusteluun ja valvontaan, 2) elektroniseen maalinsoitukseen ja 3) elektroniseen uhkavaroitukseen.

### 9.4.2. Esimerkkejä

**Elsoon kuuluu aina elsolaite, sähkömagneettisen (smg-) säteily ja elson kohde.**

Elektronisessa tiedustelussa elsolaite on elektronisen tiedustelun laite, haku-, kuuntelu tai suuntimovastaanotin. Smg- säteily on tiedusteltavan radio- tai tutkalähetimen säteily. Kohde on elektroninen lähetin radiossa, linkistä, tutkassa tai ohjuksessa sen ajomoottorin infrapunasäteily. Smg- spektri ja sen sovellutuksia on esitetty liitteessä 1.

Elektronisessa häirinnässä elsolaite on häirintälähetin. Smg- säteily on häirintälähetimen säteily vastaanottimeen. Myös hyötylähetimen smg- säteily liittyy yleensä häirintä-tilanteeseen, ei tosin aina. Kohde on elektroninen vastaanotin, esim. radiossa tutkassa, linkissä tai panssaritorjuntaohjuksen lavetinseurantajärjestelmässä.

Elektronisessa tuhoamisessa elsolaite on suurtehogeneraattori, esim. suurteholaser tai suurtehomikroaaltoase. Smg- säteily on ko. lähetimen säteily. Kohde on elektroninen laite, vastaanotin tai lähetin tai jopa ihminen, esim. laser- sokaisu silmään.

### 9.4.3. Elektronisen sodankäynnin toimialat

Perinteisesti, elektronikan ensimmäisistä sovellutuksista johtuen elektroninen sodankäynti on ollut viestiaselajin erikoistoimintaa ja elektronisen tiedustelun "hämärä"- toimintaa. Elso

on kuitenkin huomattavasti laajempaa toimintaa. Se on yleisesti elektroniikan ja sähkömagneettisen spektrin vasta-ase.

Elso voidaan jakaa johtamisjärjestelmiin, sensoreihin ja elektronisesti tuettuihin asejärjestelmiin liittyviin osakokonaisuuksiin. Ne menevät osittain päällekkäin.

**Johtamisjärjestelmien** osana elsoon kuuluu mm:

- taktiset, operatiiviset, ja strategiset viestijärjestelmät, eli ns. ”perinteinen” ”koko”- elso (sähkötyrsradiot, VHF- ja UHF- puheradiot, linkit, (suora eteneminen, sironta), millimetri-, infrapuna- ja laseralueen erikoisviestijärjestelmät, satelliittiviestijärjestelmät
- suunnistusjärjestelmät (esim. LORAN, DECCA, GPS, Glonass)
- omatunnusjärjestelmät, IFF
- johtamispaikkalaitteet (tietokoneverkot).

Johtamisjärjestelmien osalta elsoon kuuluvat elektroninen tiedustelu, -häirintä ja -harhautus, -suojaus ja -tuhoaminen. Erikoisaloja tai elsoa sivuavia ovat viestiensalaamisen murttaminen ja ohjelmistovirukset.

**Sensorijärjestelmien** osalta elsoon kuuluu mm:

- viesti- ja tutkajärjestelmien elektronisen tiedustelun laitteet (haku, suuntiminen, kuuntelu, analyysi)
- taktiset, operatiiviset, ja strategiset tutkat (varhaisvaroitus-, valvonta-, tulenjohto-, SAR-, OTH-, AWACS- JSTARS)
- millimetrialue (tutkat, taustasäteilymittaus)
- infrapunasensorit (varhaisvaroitus-, FLIR-, lämpökamera)
- laser-sensorit (-tutka, -maailinosoitus, -etäisyysmittari)
- ultravioletti (varhaisvaroitus).

Sensorijärjestelmien osalta elsoon kuuluvat elektroninen tiedustelu, -häirintä ja -harhautus, -suojaus ja -tuhoaminen.

**Elektronisesti tuettujen asejärjestelmien** osalta elsoon kuuluu mm:

- taktiset, operatiiviset, ja strategiset ohjukset (panssarintorjunta-, ilmatorjunta-, meritorjunta-, risteily-, ballistiset-, säteilyyn hakeutuvat-); sensorit, hakeutuminen, ohjaus, suunnistus
- hakeutuvat ampumatarvikkeet (kranaatit, pommit, ohjukset)
- hakeutuvat sirotteet mm ammuksissa, ohjuksissa, pommeissa, raketeissa ja miinoissa
- älykkäät miinat ja torpedot
- herätesytyttimet
- elektroninen asevaikutus (EMP, HPM, suurteholaser).

Elektronisesti tuettujen asejärjestelmien osalta elsoon kuuluvat elektroninen tiedustelu, -häirintä ja -harhautus, -suojaus ja -tuhoaminen. Erikoisaloja ovat elektroninen

uhkavaroitus (tiedustelu) ja elektroninen omasuoja (häirintä ja harhautus). Elektroniset asejärjestelmät liittyvät usein johtamisjärjestelmiin ja sensoreihin.

Elso kattaa siis monta sodankäynnin kannalta tärkeää osa-aluetta. Elson mukana voi epäonnistua monessa, kuten kenraaliluutnantti Kopra yllä motossa 2 toteaa.

#### 9.4.4. Taistelukentän monimutkaistuminen ja elso

Sodankäynti on monimutkaistunut. Napoleonin aikana 1800-luvun alussa sodankäynnissä oli 11 koordinoitavaa funktiota. Toisen maailmansodan aikaan funktioiden määrä oli kasvanut noin 20:een. Merkittävä osa lisästä oli kolmas ulottuvuus, eli ilmavoimat (= Taktinen lentotuki: ilmapuolustus, lentotiedustelu, ilmakuljetus, eristäminen ja Ilmatorjunta: tykit ja automaattiasemat).

Nykypäivänä koordinoitavia funktioita on noin 30. Lisää on tullut lähinnä neljäs ulottuvuus, eli elektroninen sodankäynti, elso (= elektroninen tiedustelu, elektronien häirintä ja elektronien suojaus). Myös muissalisääntyneissä funktioissa elso näyttää merkittävää osaa: Ilmatorjuntaohjukset, taktinen lentotuki (tiedustelu, valvonta, maaltiedustelu), lähitulituki, lähieristäminen (täsmäaset).

Elso on sodankäynnin neljäs ulottuvuus ja keskeinen nykyaikaisen "state of art"-sodankäynnin monimutkaisuuden lähde.

#### 9.4.5. Taistelukentän laajeneminen ja elso

Asevaikutuksen tarkkuuden, tehon ja vaikutusetäisyyden kasvu on luonut taistelukentälle "tyhjiyden". Kehitys jatkuu edelleen.

Ko. kehitys on johtanut elektronisten johtamis-, tiedustelu- ja valvontavälineiden lisääntymiseen. Ko. toiminnat eivät ole enää mahdollisia ilman elektroniikkaa ja sähkömagneettisen spektrin käyttöä radioissa, tutkissa, infrapuna- ja laser-sensorissa. Samalla ko. järjestelmät ja sodankäynti on tullut yhä riippuvammaksi elsosta (tiedustelu, häirintä, harhautus, ja em:ilta suojaus).

Taistelukentän tyhjiyden hallinnan välineet ovat pitkälti elektronisia ja siis elson kohteita.

#### 9.5. Psykologinen sodankäynti

Psykologinen sodankäynti liittyy informaatioon vaikutusketjussa informaatio-asette-arvotkäyttäytyminen. Muunnos informaatiosta käyttäytymiseen tapahtuu ihmisessä, pääosin alitajuisen, psykologisten prosessien välityksellä.

Psykologisen sodankäynnin sovellutusalueet ovat toiminta kulttuureja, toiminta kansan tahtoa, toiminta joukkojen tahtoa ja toiminta komentajien tahtoa vastaan.<sup>142</sup>

Psykologinen sodankäynti ei sinänsä ole uutta. Se on yhtä vanhaa kuin sodankäyntikin. Muutos ovat uudet välineet psykologisen sodankäynnin hyödyntämiseen, erityisesti sähkömagneettisen spektrin uusissa sovellutuksissa: radio, TV, kansainväliset tietokoneverkot ja kansainväliset TV-verkot, CNN ja DBS-tyyppiset TV-satelliitit (Ks. alla). Oleellista tässä yhteydessä on, että ihminen on visuaalinen, näkevä olento.

Television voima on sellainen, että viihteeksi naamioidut keskusteluohjelmat tulkitaan hyvin usein tiedoksi enemmänkin kuin mielipiteiksi tai argumenteiksi. Ehkä kavalampi muoto on ohjelmat, joissa mielipiteet esitetään komediana tai satiirina, jolloin auktoriteettien kunnioitus voidaan vakavasti asettaa kyseenalaiseksi.<sup>143</sup>

Vuonna 1994 toimintansa aloittanut Hughesin 150 TV-kanavan DBS-satelliitti tarjoaa noin 2 miljoonan dollarin vuosimaksulla mahdollisuuden lähettää suureen osaan maailmaa omaa ohjelmaa yhdellä kanavalla 24 tuntia vuorokaudessa. Tulevaisuuden 500 kanavaiset TV-satelliitit tarjoavat yhä paremmat mahdollisuudet, yhä halvemmalla, yhä pienemmille ryhmille.<sup>144</sup>

Internet tuhansine eri alan keskustelukohteineen tarjoaa mahdollisuuden saada hyvin erilaista tietoa, hyvin reaaliajassa ja koko maailmalta. Ja vaikuttaa hyvin erilaisiin ihmisryhmiin, valikoidusti, tarkkuusvaikuttamisella.

## 9.6. Hakkerisodankäynti

Hakkerisodankäynti on tietoverkoissa tapahtuvaa sodankäyntiä, vihamielistä vaikuttamista tietoverkkojen avulla. Se sisältää toimintaa tietoa ja niiden tallennus-, käsittely- ja siirtojärjestelmiä vastaan. Tietojen osalta kyseeseen tulee tietojen hankinta, manipulointi ja tuhoaminen.

Tietokoneverkkojen ”epäsosiaalinen” aines voidaan jakaa motivaatioiden mukaan seuraavasti: (1) Hakkeri (hacker) on tietoverkkoihin murtautuja, jonka motivaatio on uteliaisuus. (2) Krakkeri (cracker) vaatii ohjelmistojen vapaata käyttöä ja (3) krasheri (crasher<sup>145</sup>) pyrkii tuhoon ja sabotaasiin tietoverkoissa. Viimeiset ryhmät ovat (4) tietokoneirikolliset, jotka tavoittelevat taloudellista hyötyä tietoverkkojen rikollisen käytön kautta sekä (5) ammattimaiset, valtioita tai yhtiöitä edustavat ja freelancereina toimivat tietokoneverkkojen tiedustelijat ja tuhoajat, erikoisjoukkojen erikoisjoukot tai nykyajan palkkasoturit.<sup>146</sup>

Tavoitteita voivat olla täydellinen tuho, verkon sulkeminen osittain, satunnaisten tai tarkoituksellisten datavirheiden luonti, informaation varastaminen, palveluiden varastaminen, esim. ilmaiset puhelut, järjestelmän monitorointi ja tiedon keräys esim. vastatoimista sekä tiedon keräys kiristystarkoituksessa.

Välineitä hakkerisodankäynnissä ovat mm ohjelmiston tai tietokoneen fyysisen osan (mikropiirin, piirilevyn, tietokoneen) takaportti, ohjelmistojen virheet (tahalliset tai tahattomat), ohjelmistovirus, looginen pommi, Troijan hevonen, salasanan "haistelija", verkkoturvallisuusohjelmat kuten SATAN jne.

Kuuluisa esimerkki on saksalainen hakkerivakoilijaketju vuodelta 1989. Ketjun hakkerit murtautuivat Saksasta useisiin USA:n sotilaisiin tietoverkkoihin ja tiedot osti Neuvostoliiton KGB.<sup>147</sup>

### 9.7. Taloudellinen informaatio­sodankäynti

Taloudellinen informaatio­sodankäynti on tietojen käyttöä taloudelliseen vaikuttamiseen; informaatio­saarto ja informaatio­imperialismi.

Informaatio­saarto perustuu ajatukseen, että informaation keskeytyksetön saanti on yhtä välttämätön kuin materiaalin saanti. Informaatio­saarossa estetään valtion pääsy kansainvälisiin teleyhteyksiin. Tällöin mm kansainvälinen pankkitoiminta on mahdotonta. Informaatio­saarto on väkivallaton vaikuttamisen keino.

Uudet satelliittiviestijärjestelmät, esim. Iridium ja Inmarsat muodostuvat ongelmallisiksi informaatio­saarolle. Tietojen ja asiantuntemuksen myynti tulevaisuudessa tietoverkoissa (Internet) tekee informaatio­saarosta haavoittavamman kuin tällä hetkellä.

Informaatio­imperialismi perustuu ajatukselle, että kaupankäynti on sotaa. Kehittynein, nopeimmin kasvava teollisuus on tietointensiivistä. Uusien resurssien käyttöko. aloilla ensin oman maan tuotannossa antaa merkittävän edun, samoin ko. alojen tutkimukset, sotilaalliset tilaukset jne. Ko. aloilla suositaan omia yrityksiä, ostajina ja alihankkijoina. Tällöin ne kehittyvät. Kansainvälistyvät yritykset vaikeuttavat informaatio­imperialismin käyttöä.

Esimerkki: Japanilaiset autotehtaat USA:ssa antavat mielenkiintoiset alihankintatehtävät japanilaisille. Japanin tietotekniikan uudet sovellutukset myydään aluksi puoli vuotta vain Japanissa.

Hakkerisodankäyntiä, psykologista sodankäyntiä ja elsoa, etenkin elektronista tiedustelua voidaan myös käyttää taloudellisen sodankäynnin osana rauhan aikana.

### 9.8. Netwar/Cyberwar

Netwar on ylimmän tason informaatio­sotaa. Se on yhteiskuntien näkemys itsestään ja maailmasta sen ympärillä ja sisältää ko. näkemyksen muokkaamisen diplomaattialla, propagandalla, psykologisilla toimilla, poliittisella ja kulttuurisuo­stut­telulla, so­luttautumisella paikalliseen mediaan ja tietokoneverkoihin jne.

Cyberspace, kyberavaruus, on maailman tietokoneiden ja niitä yhdistävän viestijärjestelmän muodostama kokonaisuus, jossa digitaalinen tieto liikkuu siirron tai käsittelyn aikana ja on varastoituna siihen muuten.

Cyberwar on vastaavasti "sotaa", jota käydään vain kyberavaruudessa. Sitä ovat hakkerit, viestiliikenteen kuuntelijat, hajasäteilyn tiedustelijat jne. Cyberwar ei sisällä suoraa kuolemaa.

Kybersodankäynnin osa-alueita ovat informaatio­terrorismi, semanttinen hyökkäys, simulointisota ja Gibson-sota.

Tyypillisimmillään cyberwar on hyökkäys- ja puolustusohjelmistojen itsenäistä taistelua tietokoneissa, tietokoneverkoissa ja tiedonsiirtojärjestelmien tietokoneissa.

## 10. Johtopäätöksiä

### 10.1. Mitä edellä esitetty merkitsee yleisesti?

Sodankäynti on yhteiskuntansa funktio, joka riippuu keskeisesti mm yhteiskuntansa infrastruktuurista, tekniikasta, arvoista ja asenteista. Sodankäynti muuttuu em. seikkojen muuttuessa.

Sodankäynti säilyy todennäköisesti väkivaltaisena vaikuttamiskeinona ja tahtojen kaksinkamppailuna vielä pitkään. Siinä on liian paljon ihmisestä lähtevää, muuttumatonta. Se on ensin sydämen asiaa, vasta sitten tekniikan asiaa. Se on edelleen kuoleman valtakunta.

On kuitenkin muistettava, että informaatio­so­dankäynnissä on oleellista sen suuri merkitys, uudet mahdollisuudet ja joustavuus **ennen** sodan syttymistä.

Informaatio­so­dankäynti merkitsee tiedon nousua tukitoimesta doktriinin, sodankäynnin ytimeen. Merkittävin lähde em. kehitykselle on globaali tietotekniikka. Tekniikka on ollut sodankäynnin muutoksen, lisääntyvän monimutkaisuuden lähde jo 150 vuotta. Tekniikan kehityksen seurauksena sodankäynnin kaikki ulottuvuudet on hallittava. Mitään ei voi jättää huomiotta. Uusin sodankäynnin ulottuvuus em. mielessä on informaatio.

Globaali tietotekniikka synnyttää globaalin liitettävyyden, joka taas synnyttää mahdollisuuden globaaliin vaikuttamiseen tiedon kautta. Riippuvuus liitettävyydestä taas on keskeinen verkosto­so­dankäynnin tausta. Verkosto­so­dankäynti on tiedon jakamisella ja yhteistyöllä aikaansaata­vaa tiedon ylivoimaa, uusien mahdollisuuksien hyödyntämistä.

Tieto, verkot, muutos, monimutkaisuus ja avoimet järjestelmät ovat jatkossa tärkeitä ja ne vaikuttavat lähes kaikkeen, myös sodankäyntiin. Em. muutosten seurauksena:  
- laatu korvaa määrää, täsmä korvaa massaa, immateriaalinen fyysistä ja konkreettista, tieto mm materiaa



- visio, strateginen johtaminen korvaa tilastoja ja perimettä
- jatkuva elinikäinen oppiminen ja oppiva organisaatio korvaa institutionaalista oppimista ja byrokraattisia organisaatioita
- oppimaan oppiminen korvaa oppimista
- kokonaisuus, verkko korvaa yksilöä ja yksittäistä toimijaa, organisaation osaa
- yhteistoiminta korvaa käskemistä
- amebamaiset, avoimet ja dynaamiset ongelmat korvaavat selkeitä, rajattuja ja staattisia ongelmia: Ongelmia ei voi ratkaista, niitä voidaan vain hallita. Tietoon satsaaminen on välttämätöntä.

Olemme siirtymässä tietokonejärjestelmien, niiden ohjelmistojen, ja niiden synnyttämien uusien viestijärjestelmien ja verkottuneiden tietokoneiden, kansainvälisen elektronisen joukko tiedotuksen, simuloinnin ja mallintamisen ja teknisen älyn, taistelukentän informaatiotuen, johtamisen ja tiedon aikakaudelle. Elektroniseen tiedon vallankumoukseen ja uusien vaikuttamisen välineiden aikakaudelle. Informaatioaikakaudella ei ole oleellista tietää, että vihollinen on kukkulan takana. Informaatioarmeija tietää jokaisen tärkeän maalin omien asejärjestelmien vaikutuksen edellyttämällä tarkkuudella.

Olemme siirtymässä epälineaaristen tapahtumien, kaaoksen, **monimutkaisuuden**, muutoksen, jatkuvan oppimisen, verkottumisen, hajaannuksen, yksilöllisten arvojen, tiedon vallankumouksen, aikakaudelle.

Historian ja kokemuksen merkitys pienenee nopeimmin kehittyvillä aloilla. Monet niistä seikoista, joiden aikana oppiminen on tapahtunut tietoyhteiskunnassa, ovat muuttuneet, kun oppia yritetään soveltaa.

### **Olemme siirtymässä intuition, laajennetun tiedon aikakaudelle.**

On luotava informaatioajan keskeisten taitojen uudet lähteet ja syvälinen ymmärrys. Salakirjoituksen, ohjelmistoteknologian, mikropiiritekniikan, kaaos- ja kompleksisuusteorioiden, simuloinnin ja mallintamisen sekä informaatioteknologian korkeatasoinen hallinta ovat näitä taitoja. Osa-alueiden välinen synergia ja kokonaisuus ovat oleellista.

On pystyttävä seuraamaan informaatioajan uusia rajoja, organisaation, valtion, asevoimiin, tai yritykseen tulevia viestiyhteyksiä ja informaation käsittely- ja tallennuspaikkoja. Informaatio- ja viestitiedusteluhyökkäykset on pystyttävä todentamaan, jäljittämään ja saamaan "raja loukkaajat" kiinni.

Yhteiskuntien kehityksessä niiden koulutustasovaatimus on kasvanut jatkuvasti. Osa tästä koulutustasovaatimuksesta on käytettävä yleiseen kansalaisten tietoisuuden nostamiseen informaatio sodankäynnin menetelmistä ja tavoitteista rauhan ja sodan aikana. Informaatiosodankäynti on lähes kaikkien kansalaisten tai työntekijöiden osaamista rauhan ja sodan aikana. Asevoimien tai informaation ammattilaisten suojaaminen ei riitä. **Kyse on**

**pohjimmaltaan monimutkaisuuden hallinnasta** kulttuureissa, valtioissa, yrityksissä ja yksilöillä.

Informaatiosodankäynti vaatii myös uusia asenteita, lakeja, laitoksia ja taitoja. Se on suuri muutos. Rauhan ja sodan aikana. Kansainvälinen yhteistoiminta on aivan välttämätön.

**Vain ihminen**, joka on motivoitunut, hyvin erikoiskoulutettu, yhteistyökykyinen ja jatkuvasti oppimaan halukas, pystyy käyttämään verkossa muiden vastaavanlaisten ihmisten kanssa uudet tietoyhteiskunnan mahdollisuudet hyväksi. Tämä tulee edellyttämään uutta johtamista-paa.

**Ihmiset, viestiyhteydet ja informaatio** ovat tulevaisuuden keskeisiä suojauksen ja hyökkäyksen kohteita. Rauhan ja sodan aikana. Näihin liittyvä "alueellinen" koskemattomuus ja "rajaloukkaukset" on otettava uuden sodankäynnin määrittelyn ytimeen. Fyysisten maan-, meri- ja ilmarajojen lisäksi on hallittava tiedonsiirron ja tiedon "rajat" ja pystyttävä paljastamaan niihin kohdistuvat "rajaloukkaukset" sekä saamaan loukkaajat vastuuseen.

Näillä alueilla on oltava myös oma pelote, hyökkäyskyky. Samoin vastaavan ulottuvuuden hallintaan tarkoitettut, elektronisen, informaatio- ja "henkilöstö hallinnan" erikoisjoukot. Vain ne toimivat pelotteena informaatiosodankäyntiä käyttävää hyökkääjää vastaan ja mahdollistavat oman suojauksen realistisen testauksen ja suojauksen parantamisen, oppimisen. Sodankäynti laajenee, monimutkaistuu ja sen sisäiset suhteet muuttuvat sodankäynnin ulottuvuuden sisällä, kuten yhteiskunnassa kin.

Kaikki sodankäynnin ulottuvuudet on hallittava, muuten hyökkääjä pyrkii saavuttamaan tavoitteensa niiden kautta, jotka ovat heikoimmat tai joissa suojausta ja pelotetta ei ole ollenkaan.

Uusia ulottuvuuksia ovat sähkömagneettinen spektri ja sen synnyttämät, jo ovat elsojoukot sekä kyberavaruus ja sen mukana vasta syntymässä olevat informaatiosodankäynnin joukot.

Yhdessä talouden, kansainvälisen joukkotiedotuksen ja psykologisen sodankäynnin uusien piirteiden kanssa ollaan tulossa tilanteeseen, jossa vaikuttaminen sotaa vastaavalla tavalla on mahdollista ilman asevoimia ja ohi asevoimien. Oleellista on kasvanut vaikutuskykyvaltioiden sisälle. Tämä seurauksena yleisin kriisin muoto on ollut useista kansoista koostuvan valtion sisäinen kriisi.

Kuvattu muutos, informaatioyhteiskunnan syntyminen kestää ainakin muutaman vuosikymmenen. Oleellista on, että mitään vanhaa ei poistu. Ei sodankäynnissäkään. Yhtä oleellista on, että voima, suurin hyvinvointi ja teho on uusissa asioissa. Sodankäynnissäkin.

Oleellista on asteittaisen muutoksen hallinta, muutoksen huomiointi kokonaisuuden kaikissa osissa ja koulutuksen, oppimisen ja ihmisten motivaation käyttö muutoksessa. Oleellista on

asteittainen vallankumous ja sen edellyttämä visio toisenlaisesta toiminnasta tulevaisuudessa. Oleellista on muutos ja sen ymmärtäminen. Intuitio.

**Yhteenvetona voidaan todeta, että Informaatioidankäynti ei ole poikkeus sodan loogikasta. Se on looginen kehitysvaihe kansainvälisten tietoverkojen, tietotekniikan ja globaalisen kansainvälisen elektronisen joukkotiedotuksen synnyttyä.**

**Sen sijaan informaatioidankäynti on potentiaalisesti suurin ihmiskunnan näkemä - sodankäynnin mullistus. Informaatioidankäynti on sodankäynnin perinteisen informaatioulottuvuuden nousua hallitsevaan asemaan.**

**Lähivuosisikymmeninä elämme "mielenkiintoisia" aikoja. Muutoksen alku on jo nähtävissä. Vanhat keinot eivät enää riitä. Uutta tulee. Paljon.**

## 10.2. Mitä edellä esitetty merkitsee Suomelle?

Pahimmillaan esitetty muutos on laaja ja perusteellinen, joka vie ymmärtämättömät, joustamattomat organisaatio mennessään, esimerkkinä Neuvostoliitto. Muutoksen ymmärtäminen edellyttää turvallisuuspolitiikassa ja sodankäynnissä tarpeeksi laajan kokonaisuuden tarkastelua turvallisuuspolitiikan ja sodankäynnin pohjaksi.

Informaatioidankäynnistä on oleellista ja samalla suuri haaste ymmärtää sen käyttökelpoisuus rauhanaikana. Informaatioidankäynnin kautta tapahtuva vaikuttaminen pyrkii olemaan epäsuoraa, häiveellistä. Parhaimmillaan vaikutettava ei huomaa olleensa vaikuttamisen kohteena. Valtakunnallisessa turvallisuuspolitiikassa ja sen tutkimisessä tämä informaatioidankäynnin ulottuvuus on otettava vakavasti.

Johtamissodankäynti on toimintaa vähillä resursseilla ja älyllä. Sen tulee olla suomalainen doktriini. Johtamissodankäynti on myös kokonaisuuden ja monimutkaisuuden hallintaa. Ne ovat sama asia. Meidän tulee siis panostaa kokonaisuuden ja monimutkaisuuden hallintaa. Kokonaisuus merkitsee mm. JOINT- tason korostumista, PEMA- os:n korostumista suhteessa aselajeihin, alueellista tiedustelu- ja viestijärjestelmää, yhteistyötä yli organisaation rajojen. Jälkimmäistä aselajien sisällä, PV:n sisällä ja Suomen turvallisuuspolitiikan elementtien sisällä.

Suomessa tulee seurata informaatio-, johtamis- ja verkostosodan kehitystä. Oleellista on omata pieni, kriittisen massan omaava kapasiteetti kaikilla uusilla vaikuttamisen aloilla. Omien tarpeiden, saatujen tietojen, kokemusten, oman turvallisuusverkon työnjaon ja tutkimusten perusteella ko. kapasiteetteja on laajennettava tarvittavassa määrin.

1. H Pagels: "The Dreams of Reason; The Computer and the Rise of Sciences of Complexity" s. 15  
Bantam Books 1989 USA
  2. Maj K B Smith: "The Crises and Opportunity of Information War" School of Advanced Military Studies, US Army CGSC 1994 s.25
  3. Tietokone = laitteisto (mikroprosessori ym.) ja etenkin ohjelmisto.
  4. Aiheesta on käytetty sekä tieto- että informaatiotosodankäynnin termejä. Viimeisimmät suomalaiset määritelmät suosittelivat informaatiotosodankäynnin termin käyttöä. Ks. loppuviite 9.
  5. Nopeimmin kehittyvillä aloilla, erityisesti informaatio- ja tietokonetekniikan aloilla on tosin tultu ennen näkemättömän nopean kehityksen takia tilanteeseen, jossa historiallisia vertailukohtia ei ole. Historiasta oppiminen on vaikeaa, ehkä mahdotontakin.
  6. Esim. amerikkalaisessa Aviation Week & Space Technology- aikakauslehdessä termi "Information Warfare" esiintyy ensimmäiseen kerran 4 artikkelissa vuoden 1994 lehdissä, sitten 14 artikkelissa vuoden 1995 lehdissä ja noin 19 artikkelissa vuoden 1996 lehdissä.  
(Lähde: Aviation Week & Space Technology- lehden CD-ROM Jan91 - Sep96)
  7. A D Campen: "Information Warfare Definitions" Signal July 1995 s.68. Samassa yhteydessä on esitetty myös USA:n C3I- järjestelmien apulaispuolustusministerin määritelmä: Toimet, joilla pyritään omien informaatiojärjestelmien suojaamiseen hyödyntämiseltä, vihamieliseltä muokkaamiselta tai tuhoamiselta, kun samalla tehdään vastaavaa vastustajan järjestelmille. Tavoitteena on saada informaatioetu voiman käytössä.
  8. US Army:n ohjesääntö 6.12.1995 FM 100-6 "Information Operations" Headquarters, Department of the Army, Washington DC, s. 2-2  
Uusimmat määrittelyt liittävät informaatiotosodankäyntiin tietokoneverkkohyökkäykset, CNA (Computer Network Attack). Niiden osalta katso esim.:
    - (a) Z P Hubbard: "Information Warfare in Kosovo" Journal of Electronic Defence November 1999 s. 57 - 60
    - (b) Journal of Electronic Defence, January 2000 s. 13: US Army Research Laboratory:n ilmoitus: Information Operation Conference February 8. - 9. 2000" Session Two: "Normalization Computer Network Attack (CNA) as a Legitimate Tool of War. CNA- istunto oli "Salainen , vain USA:n kansalaisille" ("Secret, U.S. Only"). Ko. CNA- istunnon osia olivat:
      - U.S. Computer Network Attack Programs
      - The Role of IO (Information Operations) in Coalition Operations
      - International Arms Control Regimes
      - Status of International Discussions
      - Legal Issues in CNA
- (C) USA on muodostanut uuden Hyökkäyksellisen Informaatiotosodankäynnin johtoportaan (Offensive Information Warfare Command) 1.10.2000. Sen pohjana on US Space Command ja Defence Informati-

on System Agency:n The Joint Task Force Computer Network.

9. PEjojä-os esittely R2805/12/E/IV Pv:n operatiopäällikölle 27.9.2001: ”Luonnoksena käyttöön otettavat informaatio- ja johtamissodankäynnin sekä elektronisen sodankäynnin määritelmät”

10. M Gell-Mann: ”Kvarkki ja jaguaari” WSOY, Juva 1996, sivut 43 (kuva), 295, 364 ja 438. Tekninen ja fyysikaalinen evoluutio esiintyvät ”epäselvimmin” em. nobelistin kirjassa. Ko. vaiheet ovat siis kirjoittajan tulkinta ja lisäys em. lähteeseen.

11. H Sokkala: ”Evoluution yhdeksäs hyppy” Helsingin Sanomat 11.10.1996 s.D1

12. Tieto&Kone: ”Ihmisen loppu” Helsingin Sanomat 19.1.1996 s.D1 Tämän idean taustalla on ennustus mikroprosessorin tehon jatkuvasta kasvusta, jossa sen älykkyys on tällä hetkellä mehiläisen tai madon tasolla ja vuonna 2088 ihmisen tasolla.

13. Kirjailija Leena Krohn: ”Synteettinen evoluutio on alkanut” Helsingin Sanomat 5.7.1998 s.1 De Garis (ks. <http://www.hip.atr.co.jp/~degaris/Artilect-phil.html>) kutsuu koneita, jotka ovat ihmistä älykkäämpiä artilekteiksi. Vernor Vinge sanoo, että sivilisaatio sellaisena kuin me sen ymmärrämme, on loppumassa. Hän kutsuu muutosta tekniseksi singulariteetiksi.

14. T Paukku: ”Digitaalisen Darwinin lähteillä” Helsingin Sanomat 3.1.1998 s. D 2 Kirjoittaja viittaa George B Dysonin kirjaan: ”Darwin among the Machines”

15. Vaikuttamista varten on oltava ensin (1) tietoa, joka ohjaa vaikuttamisjärjestelmää (=tiedustelu). Jotta voisi ymmärtää tämän tiedon, on oltava jonkinlainen (2) malli kohteena olevasta toiminnasta (koulutus, kokemus, älykkyys, intuitio) (=johtaminen). Mallin perusteella tulee lisäksi (3) tietää, mitä tulee tehdä (koulutus, kokemus, älykkyys, intuitio) (=käskyt ohjeet). Sitten tarvitaan (4) kyky, osaaminen tehdä tarpeellinen asia, (5) tahto tehdä tarpeellinen asia, (6) kestävyys tehdä ko. asia, ja (7) rohkeus tehdä ko. asia. Tahto tekemiseen on siis vain yksi tekemisen seitsemästä edellytyksestä. (Lähteet: (1) Filosofian tohtorin Terhi Pöyhösen mukaan, tekeminen vaatii aina kyvyn, tahdon, jaksamisen ja rohkeuden tehdä ko. asia. (T Pöyhönen, luennot Vierumäellä 10. - 12.4.1998). (2) USA:n laivaston amiraali Cebrowski'n mukaan tieto mitä informaation perusteella pitää tehdä on yhtä tärkeää kuin informaatio itse. (Cebrowski B Benderin artikkelissa: ”Buying into networked warfare” Jane's Defence Review 13.5.1997 s.27))

16. M Perelman: ”Class Warfare in the Information Age” St. Martin's Press New York 1998 s.18

17. D Steinbock: ”Wap johtaa - mutta Piilaakso tulee” Helsingin Sanomat 18.9.1999 s.A 1

18. J Tarkka: ”Euroopan ydin on unioni - Nato on lieveilmiö” Helsingin Sanomat 31.12.1996 s. A 11

19. M van Creveld: ”Technology and war” s.319 - 320

20. Vrt. esim. Neuvostoliitto ja lännen jatkuva etumatka elektroniikassa tai suomalaiset ja AWACS-tyyppiset tutka- ja taistelujohtokoneet.

21. M Howard: "The Forgotten Dimensions of Strategy" Foreign Affairs Summer 1979 s. 976- 7
22. E A Cohen & J Gooch: "Military Misfortunes: The Anatomy of Failure in War" The Free Press New York 1990 s. 231
23. M Howard: "The Forgotten Dimensions of Strategy" Foreign Affairs Summer 1979 s. 976- 7
16. C von Clausewitz: "On war" Princeton University Press 1976 s.136
25. M Howard: "The Forgotten Dimensions of Strategy" Foreign Affairs Summer 1979 s.976- 7
26. E A Cohen & J Gooch: "Military Misfortunes: "The Anatomy of Failure in War" The Free Press New York 1990 s.231
27. Tofflerit ja Fieldman ovat hahmotelleet sodankäyntiä, jossa teknologia ohittaa kaiken muun ja sodat voitetaan edistyneemmällä tekniikalla. Mutta teknologia on vain yksi sodankäynnin toiminnallinen ulottuvuus ja vain yksi tapa hävitä sota. Teknologisesti ylivoimainen voi hävitä sodan muilla tasoilla. Vrt. esim. Saksan ja Lännen panssarivaunut 1940 tai Saksan ja Neuvostoliiton panssarivaunut 1941 (T-34), Vietnam 1973 tai Somalia 1994 tai RMA II (reaktiona RMA I:lle)
28. Eversti M Brown, US Army, Smi'n Informaatiosodankäynnin seminaarissa 26. - 27.3.1998 Lontoossa
29. Martin van Creveld: "Technology and Warfare" The Free Press, New York 1991, s.314
30. Martin Libicki: "The Mesh and The Net; Speculations on armed conflict in a time of free silicon" Chapter 3 Internet <http://www.ndu.edu/ndu/inss/macnair/mcnair28/m028content.html>
31. Martin van Creveld: "Technology and Warfare" The Free Press, New York 1991, sisällysluettelo, pl. kohta 5, "Verkkojen aikakausi", joka on kirjoittajan lisäys.
32. Tämä vaihe ei esiinny Martin van Creveldin teoksessa.
33. (1) KTT Jaarnila: "Ylen Avoin Yliopisto" Suomen TV 1 sunnuntaina 23.5.1999 klo 11.00 - 12.00  
(2) Venäläiset sanovat tähän liittyen: "Strategiset asiat on oltava kunnossa, niiden puutteiden korvaaminen taktiikalla tai operaatiotaidolla ei ole mahdollista"
34. Gwyn Prins P Tyrellin artikkelissa: "Information Warfare - The European Perspective" s.3 HSA:n Informaatiosodankäynnin Konferenssin julkaisussa, London 13.-14.11.1997
35. USA:n risteilyohjushyökkäys bin Ladenin tukikohtia vastaan Afganistanissa vuonna 1998 on esimerkki tästä. Supervalta iski terroristijärjestöä vastaan. Tai 1995 isku Tokion maanalaista vastaan hermokaasulla: Terroristijärjestö iski valtiota vastaan joukkotuhoaseilla.
36. J Keegan: "A History of Warfare" Vintage Books, New York 1994, esim. sivut. xii, 23, 32, 43 ja 63

37. M van Creveld: "The Transformation of War" The Free Press 1991 s.157
38. Toffler, Alvin and Toffler Heidi: "Future Shock" New York, Bantam 1970
39. A & H Toffler: "War and Antiwar; Survival at the Dawn of the 21th Century" Warner Books 1993 s.20
40. (1) Esim.: John Arquilla & David Ronfield: "The Advent of Netwar" RAND 1996 s. 39 Organisaatiomuodot ovat olleet kaikki aina olemassa: (1) Heimo tai sukulaisuus, (2) hierarkia tai yhteiskunnalliset laitokset, (3) markkinat ja (4) verkostot. Kyse on lähinnä milloin mikin organisaatiomuoto on ollut vallitsevin. Mitään vanhaa ei ole poistunut.  
(2) vaikuttamisen keinot: fyysinen, elektroninen...  
(3) sodankäynnin ulottuvuudet, fyysiset ja toiminnalliset  
(4) evoluution kehitysvaiheet: Alkeishiukkas, atomit, molekyylit, solut, monisoluiset, eläin ja kasviyhteisöt. Tässä kehitysketjussa kaikki vanhat sisältyvät uuteen. Mitään vanhaa ei poistunut.  
(5) R Ahonen: "Jumalan ilmoitus aivoissa" Suomen Kuvalehti 28/1998 s.49: "...koska kehityksen aikana mikään systeemi ei täysin katoa."
41. Alunperin: T. J. Czerwinski: "The Third Wave: What the Tofflers Never Told You" Strategic Forum Number 72, April 1996
42. P Stähle & M Gröönroos: "Knowledge Management - tietopääoma yrityksen kilpailutekijänä" WSOY Porvoo 1999 s. 67 - 8, 90 ja 101.
43. H Pagels: "The Dreams of Reason; The Computer and the Rise of Sciences of Complexity" Bantam Books 1989 USA
44. (1). Sään ennustaminen oikein parani Suomessa vasta supertietokoneiden käyttöönnoton yhteydessä 1980- luvulla.  
(2.) Kvanttikemia: Nobelin kemianpalkinnon 1998 saavat yhdysvaltalainen Walter Kohn ja englantilainen John Pople, jotka alkoivat jo 1960- luvulla tutkia, miten kemiallisten yhdisteiden rakenteita ja ominaisuuksia voidaan selvittää laskennallisesti. Kvanttikemian laskemista ei yleensä selvitä ilman tietokoneita. Kohnin ja Poplen keinoilla pystytään käytännössä laskemaan, miten elimistön proteiinit reagoivat esimerkiksi lääkemolekyyliin.  
(4) Esim. riippumattomien komponenttien analyysi ja neurolaskenta antaa uusia mahdollisuuksia aivotiminnan ja talouden monimutkaisten riippuvuuksien selvittämiseen. (J Korhonen: "Totuus esiin laskemalla" Helsingin Sanomat 25.9.1999 s. D 1)  
(5) Jotkut neuroverkkojen päättelyt ovat jo ylittäneet ihmisten päättelykyvyn, erityisesti monimutkaisen informaation osalta. (Aaltonen Matti: "Sodan sydänään" Sotilasajakauslehti 3/96 s.28 - 31)  
(6) Vrt. myös Kasparov, shakki ja Deep Blue- tietokone.  
(7) "Tehokas tietokone merkitsee ihmistieteille 2000 luvulla samaa kuin teleskooppi tai mikroskooppi luonnontieteille yli 300 vuoden ajan. Linssien avulla ihmisen katse on ulottunut aina vain kauemmaksi ja tarkemmaksi." (T Paukku: "Maailma tietokoneen testissä" Helsingin Sanomat 10.4.2000 s. B. 11)  
(8) J Ukkola: "Tiede ja tekniikka" osa "Bittimassat murskaksi" Suomen Kuvalehti 3/2000 s. 36 - 37.  
Lyhyessä uutisessa esitetään syvälaskenta, tieteellinen laskenta tai Deep Computing. Ne (se) ovat tulleet

mahdolliseksi vasta nykyisillä supertietokoneiden laskentakapasiteeteilla ja mahdollistavat uudenlaisen tieteen tekemisen.

(9) Ihmisen perimän selvittäminen on keskeisesti laskentakapasiteettia. Ihmisen perimää selvittävän Celeran 300 tietokonetta selvittävät 175.000 emäsparia päivässä. (A Kivipelto: "Tieteen supertähdet säteilivät" Helsingin Sanomat 24.2.2001 s. C 13). Ihmisen perimässä on noin 3000.000.000 emäsparia, noin 17.000 päivän, 47 vuoden urakka em. vauhdilla.

45. "Tehokas tietokone merkitsee ihmistieteille 2000 luvulla samaa kuin teleskooppi tai mikroskooppi luonnontieteille yli 300 vuoden ajan. Linssien avulla ihmisen katse on ulottunut aina vain kauemmaksi ja tarkemmaksi." T Paukku: "Maailma tietokoneen testissä" Helsingin Sanomat 10.4.2000 s. B 11

46. (1) Monimiljardööri George Sorosta sanotaan mieheksi joka mursi Englannin keskuspankin. Malesian pääministeri kutsui Sorosta rikolliseksi kesällä 1996 kun hän heilutteli Kaakkois-Aasian valuuttoja. (Suomen Kuvalehti No 40 1997 s.16)

(2) Tavarakulutuksen osuus on pudonnut 60 prosentista 52 prosenttiin vuodesta 1990 vuoteen 1998, rahassa 27 miljardia markkaa. (T-A Wilska & M Autio: "Nuoret muuttavat kulutustapoja" Helsingin Sanomat 28.9.2000 s. A 5). Eli vuonna 2050 tavarakulutus on nolla prosenttia kokonaiskulutuksesta?

47. Englantilainen kenraali Simpkin näkee sodankäynnissä kolme tasoa; ne ovat fyysinen-, riski- ja tahtotaso. (R S Simpkin: "Race to the Swift, thoughts on twenty-first Century Warfare" p. xix - xx)

48. C von Clausewitz: "On war" Princeton University Press 1976 s.103

49. Esim.: Verrattaessa Israelin ja arabivaltioiden asevoimien lentokone-kapasiteettia pelkinä lentokoneina päädytään israelilaisten tappioksi suhteisiin 1408/450. Jos lasketaan, miten ko. lentokonemassoilla pystytään tukemaan nykyaikaista tämsodankäyntiä, kovien pistemaalien tuhoamista päivässä, päädytään täysin päinvastaisiin tuloksiin, arabien tappioksi suhteisiin 501/3781. (Jane's Intelligence Review Special Report No 14 s.19)

50. A D Campen & D H Dearth & R T Goodden (edo.): "Cyberwar; Security, Strategy, and Conflict in the Information Age" AFCEA International Press, USA 1996 S.224 (John L. Petersenin artikkeli)

51. Kos esim. (1) D Lyon: "The Electronic Eye; The Rise of Surveillance Society" Polity Press, Great Britain, 1994

(2) V I Pajunen: "USA salakuuntelee Euroopassa rikollisia ja kansalaisjärjestöjä" Helsingin Sanomat May 10 1998 s. C 1. Tämä artikkeli käsittelee Encelonia, USA, Britannian, Australian and Uuden Seelannin maailmanlaajuisia signaalitiedustelujärjestöä.

(3) Sosiologi Rob Shields sanoo, että Suomi on kymmenen vuotta jäljessä Britanniaa videokameravalvonnassa. Britanniassa jopa 2000 asukkaan taajamissa on julkisilla paikoilla kattava videovalvonta. (J Päivänen: "Matkalla kohti totaalista turvaa" Helsingin Sanomat May 25, 1998 s. B. 5)

(4) A Karismo: "EU- maiden poliisit kuuntelemaan puheluja rajojen yli" Helsingin Sanomat 25.9.1998 s. C 3

(5) P Sadeniemi: "Venäjän turvallisuuspalvelu hakee oikeutta sähköpostien lukemiseen" Helsingin Sanomat 4.8.1998 s. C 1

(6) Tai Venäjän Liittovaltioon Turvallisuuspalvelun, FSB:n SORM:iksi kutsuttu järjestelmä, jossa



- FSB:lle Internetin palvelujen tarjoajien (ISP) tulee järjestää omalla kustannuksellaan lakiin perustuen suora ja esteetön yhteys palveluntarjoajan tietokantoihin, muun muassa sähköpostiviesteihin. (Daily Telegraph 06/08/98 s.3, Independent 11/08/98, s.13 )
- (7) Jokaisen suomalaisen tiedot löytyvät 100 - 200 rekisteristä. Tehokkaaseen tietotekniseen valvontaan niiden kautta tarvitaan tehokas tietokone ja 100 kyvykästä ihmistä. (S Snellman: "Valvoja näkee lävitse" Helsingin Sanomat 28.11.1999 s. D 4)
52. M Perelman: "Class Warfare in the Information Age" St. Martin's Press New York 1998 s.2
53. T Launis: "Tietotekniikka on käenpoikanen" Helsingin Sanomat 14.2.1997 s.1
54. (1) Informaatioekspertti Bert Mulder L Lavoniuksen artikkelissa Helsingin Sanomat, 18.10.1996 s. A. 13  
(2) Kesti 35 vuotta, että radio (1920) sai 50 miljoonaa käyttäjää. Vastaavasti televisio (1936) tarvitsi noin 14 vuotta, henkilökohtainen tietokone PC (1974) 9 vuotta, www- Internet (1989) 7 vuotta, GSM-puhelin (1991) 6 vuotta ja Wap- kämykälle (1999) ennustetaan 1 - 2 vuotta vastaavaan. Suluissa ko. laitteiden "keksimisvuosi" Microsoft Encarta 1999 mukaan. (Tieturi Oy:n mainos Helsingin Sanomat 22.1.2000 s. C. 3).
55. Kirjassa Markku Sotarauta: "Kohti epäselvyyksien hallintaa" Suomen Tulevaisuuden Tutkimuksen Seura, Finnpublisers Gummerus 1996 Sotarauta esittelee käsitteen "ilkeä" ongelma. Sen vastakohta on selkeä, rajoittunut, suljetun järjestelmän sisältävä "siisti" ongelma.
56. Nykyaikainen valtio on yhä avoimempi järjestelmä. Siihen vaikuttavat naapurimaiden ja kaukaisempienkin maiden saasteet (vrt. Tshernobyl) ja ongelmat (vrt. pakolaisongelmat). Valtio liittyy moninaisiin sidoksiin kansainväliseen tieteseen ja kauppaan. Valtion tiedonsiirtoverkko ja joukkotiedotus on monin sidoksiin yhteydessä kansainvälisiin ko. alojen toimijoihin. Turismi on laajaa. Yhä suurempi kansainvälinen työjako sitoo valtiot yhä tiukemmaksi verkoksi. Valtion raha liikkuu erittäin nopeasti sisään ja ulos. Vastaavaa voidaan sanoa yrityksistä ja yksittäisistä ihmisistä. Yhä enemmän.
57. John Arquilla & David Ronfield: "The Advent of Netwar" RAND 1996 s.46
58. M Heikka: "Eläitit tulevat" Suomen Kuvalehti No 45 1998. Informaatioyhteiskunta on vallan vaihdos. Perinteisesti vallanvaihdokset ovat sisältäneet suuren ja väkivaltaisen taistelun monilla inhimillisen toiminnan aloilla.
59. M Howard: "The Forgotten Dimensions of Strategy" Foreign Affairs Summer 1979 s.976- 7: Informatiivinen on kirjoittajan lisäys.
60. E A Cohen & J Gooch: "Military Misfortunes: The Anatomy of Failure in War" The Free Press New York 1990 s.231
61. Reto E Haeni: "An Introduction to Information Warfare" George Washington University Tammikuu 1995 s.9

62. A Paljakka & K Räisänen: "Jengisotien maailma; Sodissa ei enää taistella ideologioista, vaan heimon identiteetistä, sanoo rauhantutkija Mary Kaldor" Helsingin Sanomat 23.10.1994 s.D6
63. "Two Historians in Technology and War (U)" Strategic Studies Institute, US Army War College 1994 s.6
64. Amerikkalainen divisioona sisältää tiedustelun ja elektronisen sodankäynnin pataljoonan (Combat Electronic Warfare and Intelligence Battalion) ja armeijakunta tiedustelun ja elektronisen sodankäynnin prikaatin.
65. W E DePuy: "Concepts of Operation..." s.12 Kirjassa: C E McKnight: "Control of Joint Forces"; AFCEA International Press USA 1989
66. Maksimina voidaan pitää sitä, että kaikki funktiot on koordinoitava toisiinsa, eli monimutkaisuus riippuu funktioiden toisesta potenssista
67. A Campen: "Promise and Peril of Information-Based Warfare" InfoWarCon95 Conference Proceedings 1995 s.L7
68. ACCM:n, esim. tutkaohjatun ilmatorjuntatykistön vasta-ase on SEAD, Suppression of the Enemy's Air Defence, esim. (ilmatorjunta-) tutkahakuiset ohjukset (ARM ja HARM). Niiden vasta-aseet taas ovat...
69. M Wilenius: "Informaatio marssii esiin" Helsingin Sanomat 31.1.1998 s.C 2 (Alunperin M Castells: "The Information Age; Economy, Society and Culture" Volume III s.356 - 360)
70. KTT Jaarnila: "Ylen Avoin Yliopisto" Suomen TV 1 sunnuntaina 23.5.1999 klo 11.00 - 12.00
71. M Castells: "The Information Age: Economy, Society, And Culture" Volume I "The Rise of The Network Society" Blackwell Publishers Inc. USA 1999 s. 477
72. Manuel Castells: "The Information Age: Economy, Society, And Culture" Volume II "The Power of Identity" Blackwell Publishers Inc. USA 1999 s. 359
73. John Arquilla & David Ronfield: "The Advent of Netwar" RAND 1996 s. 33 - 34
74. J Sainio: "Palveluiden vuoksi suuri osa kansantaloudesta on paikallista" Helsingin Sanomat 9.7.2001 s. C 8 Artikkelin viittaa Adair Turnerin kirjaan "Just Capital"
75. A Vahtera: "Savuverhon suojassa; Peitejärjestöjen ansiosta amerikkalaisyritysten ei tarvitse avoimesti vastustaa ympäristönsuojelua" Helsingin Sanomat 26.7.1998 s. D 4
76. A Vahtera: "Savuverhon suojassa; Peitejärjestöjen ansiosta amerikkalaisyritysten ei tarvitse avoimesti vastustaa ympäristönsuojelua" Helsingin Sanomat 26.7.1998 s. D 4

77. A D Campen & D H Dearth & R T Goodden (edo.): "Cyberwar; Security, Strategy, and Conflict in the Information Age" AFCEA International Press, USA 1996: Artikkele: Elin Whitney-Smith: "War, Information and History: Changing Paradigms" s. 53 ja koko artikkeli.
78. M C Libicki: "Information and Nuclear RMA's Compared" AFCEA International "NCW and The RMA" May 2001 (Conference) Readings
79. T Arolainen: "Britanniassa oikea tieto hillitsi kuoleman-rangaistuksen vaatijoita" Helsingin Sanomat 5.5.1995 s. A 11
80. Shoshana Zuboff: "Viisaan koneen aikakausi" Otava 1990 s.432
81. Katso esim. (1) J Keegan: "A History of Warfare"  
(2) M van Creveld: "The Transformation of War"  
(3) A Rusi: "Sota; väkivalta voidaan rajata ja sen käyttöä valvoa" Suomen Kuvalehti No 20 1998 s.57 tai  
(4) "Under the microscope of world opinion formed by means of pervasive communication satellites, open warfare is no longer an option for sovereign nations to pursue their national interests. Cable News Network coverage can rapidly trigger a negative international response, as we have seen during the recent wars in Somalia and Bosnia". (Lieutenant Colonel William R. Fast: "Knowledge strategies: Balancing ends, ways, and means in the information age" US Army, <http://www.ndu.edu/ndu/inss/siws/ch1.html>)
82. A Rusi: "Toiveista tehty tulevaisuus" Suomen Kuvalehti No 10/1998 s. 65 - 66.
83. A D Campen & D H Dearth & R T Goodden (edo.): "Cyberwar; Security, Strategy, and Conflict in the Information Age" AFCEA International Press, USA 1996 s.224 (John L. Petersenin artikkelissa ko. kirjassa)
84. Andrew F. Krepinevich: "Cavalry to Computers: The Pattern of Military Revolutions" The National Interest Fall 1990 s.30
85. Vrt. esim. ydinaseiden käyttö kansainvälistä terrorismia vastaan.
86. United States Army FM 100-6 s.2-3 - 2-4 6.12.1995
87. (1) Sodankäynnin painopisteeseen voidaan ottaa asevoimien (kulutusota), selustan (salamasota) ja tiedon (johtamissodankäynti) lisäksi esim. valtion yleinen mielipide (vrt. USA - ja heimopäällikkö Mohamed Aided 1994) tai rahaliikenne tai ...  
(2) Muutaman kiinalaisen everstin kirjoittaman kirja "'Asymmetrical' warfare" listaa sellaisen strategian elementteinä, joilla voidaan haastaa USA mm terrorismin, tietokonehackerit, taloudellisen sabotaasin, USA:n kansalaisten salamurhat ja kaupunkisodankäynnin. (Sähköpostiviesti: J. Michael Waller: "PLA Revises the Art of War" Informaatiosodankäynnin keskustelufoorumi Marko Kulmala, Tampereen Yliopisto (kirjoittajan arkisto))

88. Kuten panssarivaunun käyttö pelkkänä konekiväärin vasta-aseena tai konekiväärin esiasteen, ranskalaisen mittelleusen käyttö tykkinä sodassa Saksaa vastaan 1870. Jälkimmäinen jäi salaisena ja väärin käytettynä aseena lähes ilman vaikutusta koko sodassa, vaikka se olisi voinut oikein käytettynä muuttaa koko sodan kulun.
89. W E DePuy: "Concepts of Operation..." s.12 kirjassa: C E McKnight: "Control of Joint Forces"; AFCEA International Press USA 1989
90. 19.A Campen: "Promise and Peril of Information-Based Warfare" InfoWarCon95 Conference Proceedings 1995 s.L7 (IBW on tässä resurssipohjaisen sodankäynnin vastakohta, uusi kehitysvaihe)
91. Intuitio ei tarkoita tässä tiedon puutetta, vaan tiedon yhä tärkeämpää asemaa, mutta ehkä uudella tavalla.
92. R Grabau: "Sechs Dimension des Krieges; Versuch einer analytischen Betrachtung" Osa I: Soldat und Technik 5/1986 s.224 -249, Osa II 6/1986 s.328 - 337 ja Osa III 7/1986 s.392 - 398
93. Todellinen maailma ja muutokset siinä voidaan muuntaa informaatioksi havainnoilla tai/ja mittauksilla.
94. Tulenkäyttö voidaan nähdä Pirumovin mallissa  $2\frac{1}{2}$ . ulottuvuutena pinnan (2.dim.) ja tilan (3.dim) välissä Ulottuvuutena, joka ei ole täysin vapaa pinnasta. Kun projektilin nopeus menee yli 7 km/s, se on vapaa maan pinnasta eli maan vetovoimasta.
95. Amiraali Pirumov, Venäjä Brysselissä InfoWarCon96:ssa toukokuussa 1996
96. Epäsuoran tulen käyttö ei ole "vapaata" kolmannen ulottuvuuden käyttöä, joten esim. ilmavoimiin verrattuna sitä voidaan kuvata pinnan ja tilan välissä olevana " $2\frac{1}{2}$ "- ulottuvuutena.
97. Tämä alaluku perustuu seuraavaan esitykseen: S Biddle: "Assessing Theories of Future Warfare" Institute for Defence Analyses. Presented to the 1997 International Studies Association Annual Convention, Toronto, March 19, 1997
98. Ruotsalaiset sanovat, että asevoimat jaetaan jatkossa kahteen ryhmään. Niihin, jotka pystyvät toimimaan täsmäaseita vastaan, ja niihin, jotka eivät pysty. Edellisillä on merkitystä, jälkimmäisillä ei.
99. Saksan Bundesnachrichtendienst (BND) käyttää omia hakkereita. Frankfurtin ulkopuolella on 36 hakkerin ja tiedusteluvirkailijan salainen yksikkö, joka on kehittämässä tietokoneurroista vakoilun ja tiedustelun välinettä. Ko. projekti, Projekt Rahab, käynnistyi 1980-luvulla. BND seuraa miten haluaa mm kansainvälistä rahaliikennettä. BND tutkii myös viruksia. Ko. tyypiset tiedustelujärjestelmät korvaavat mahdollisesti satelliittitiedustelun aseman tulevaisuudessa. Lähde: W Schwartau: "Information Warfare; Chaos In The Electronic Superhighway" Thunder's Mout Press 1995 s. 278 - 9
100. Ainoa poikkeus lienee maailman suurin yhtenäisesti hallittu valtakunta, 1200-luvun mongolivaltio (Tsingis Khan, ym.). Heidän sodankäynnissään on paljon operatiivisen ja informaatio-sodankäynnin

piirteitä. (D J H Pittard: "Thirteenth Century Mongol Warfare: Classical Military Strategy on Operational Art ?" School of Advanced Military Studies, US Army CGSC, Kansas 1994)

101. J Ahvenainen: "Lennätin siirsi politiikan reaaliaikaan" Keski-suomalainen 12.12.1995

102. D G Chizum: "Soviet Radioelectronic Combat" Westview Press Boulder, USA 1985 s.16

103. A Price: "History of U.S. Electronic Warfare" The Association of Old Crows Volume II s. 18

104. Aviation Week & Space Technology January 25 1988 s.135

105. J Heystead: "Autonomous Weapons - Are We Smart Enough For Them ?" Defence Electronic February 1992 s.31-32

106. Tieteen Kuvalehden 3/99 ja Kompuutteri kaikille- lehden 3/99 yhteisliite s.2

107. C J Rhodes: "Information Warfare" Conference Proceedings Milcon 97 s.238

108. PDP- koneen MIPS- kyky (Million Instruction per Second, miljoonaa käskyä sekunnissa) maksoi siis 2.000.000 markkaa ja vuonna 1997 noin 100 markkaa, 20.000- kertaa vähemmän !

109. Sirote: kranaatissa tai pommissa oleva "pienoiskranaatti", esim. 155 mm:n kranaatissa olevat muutamit panssarintorjuntasirotteet (SADARM) tai lähihäirintälähetimet.

110. Manipulointi = ko. välineiden varustaminen "lisätoiminteilla", jotka kytkvät laitteen pois toiminnasta, sekoittavat sen tai tuhoavat lopullisesti.

111. R Garigue: "Information Warfare; Developing a Conceptual Framework" Internet: <http://www.cse.dnd.ca/~formis/overview/iw> luku 2.5.2

112. Nokian tietoturva-äällikkö Ilkka Rohman luennossaan "Tietoturvatkaisu verkottuneessa ympäristössä" Data Security'96-tilaisuudessa Helsingissä 4.12.1996. Ko. luennon mukaan vastaava ei ole aivan tuntematonta meilläkään. Alun perin W Schawartau: "City Surrenders to £400 million Gangs" London Sunday Times 2.6.1996

113. IBM:n Deep Blue- tietokone, jonka viimeisin versio suorittaa 200 miljoonaa siirtovaihtoehtoa sekunnissa, oli jo voittanut ihmiskunnan ylivoimaisesti parhaan pelaajan, armenialaisen Garri Kasparovin. Kuusieräinen ottelu helmikuussa 1996 päättyi vielä ihmisen voitoksi pistein 3,5 - 2,5. Toukokuussa 1997 se sitten tapahtui. Ihmiskunnan parhaaksi pelaajaksi arvioitu Garri Kasparov hävisi Deep Blue- tietokoneelle pistein 3,5 - 2,5. Tappio oli Kasparovin ainoa ottelutappio koko hänen urallaan.

114. Ohjelmistoteknologian virus, mato, Troijan hevonen.

115. Palomuuuri, virustorjuntaohjelmisto.

116. Eräät uusimmat multimediamikroprosessorit sisältävät useita toisiinsa kytkettyjä "ali-mikroprosessoreita".

117. Esim. suuntiminen VHF-alueella 6000 kanavaa sekunnissa, josta tietoa muodostuu noin 20 megatavua sekunnissa.

118. M Lubicki: "What is Information Warfare ?" National Defence University ACIS Paper 3 August 1995 Prefase (Internet <http://www.ndu/inss/actpubs/act003/a00ch00.html>)

119. Tyypillisesti täsmäaseissa on sensori (esim. lämpöä aistiva infrapunasensori tai maalin laservalaisua aistiva laservastaanotin) ja sensorin tietoa käsittelevä tietokone. Se vastaa myös ohjauksesta, mahdollisesta viestinnästä ja puolustajan vastatoimien, esim. elektronisen häirinnän neutraloinnista. Ko. tietokoneen ohjelmisto ja säännöt, joilla maali tunnistetaan tai häirintää tunnistetaan ja sitä väistetään ovat tietoa, joka on integroitu osaksi asetta rauhan aikana. Tässä tieto on oleellinen osa asetta.

120. A D Camper: "Information Warfare Definitions" Signal July 1995 s.68.

121. PEjoja-os esittely R2805/12/E/IV P:n operaatiopäälliköille 27.9.2001: "Luonnoksena käyttöön otettavat informaatio- ja johtamissodankäynnin sekä elektronisen sodankäynnin määritelmät"

122. (1) Johtamissodankäynnin tärkeimmät maaliryhmät ovat johtamispaikat, viestiyhteydet, tiedustelujärjestelmät ja sähköntuotanto. Persianlahden sodan 1991 ensimmäisen päivän aikana hyökättiin Bagdadissa 37 erillistä maalia vastaan. Näistä noin 70 prosenttia kuului em. ryhmiin.

(2) Sähköinen joukkoviestintä (radio ja TV) ovat kasvavasti joutuneet tuhoavien kohteiden listalle 1990-luvun loppupuolen sodissa ja konflikteissa (Bosnia, Kosovo).

(3) 1980-luvun venäläinen rintama sisälsi noin 5100 asetta, esim. 60 panssaripataljoonaa ja 50 panssarivaunua. Näitä kontrolloi 115 johtamiseen ja viestitoimintaan liittyvää kovaa pistemaalia, esim. 60 panssaripataljoonan esikuntaa. Tuhoamalla em. 115 valikoitua pistemaalia, 5100 aseesta häviää merkittävä teho. Jos hyökkäykseen yhdistetään, harhauttaminen, psykologiset sotatoimet ja elso, tehosta katoaa yhä suurempi osa. (Signal November 1985 s. 28)

123. Chief of Naval Operations, N64, C2W - a New Direction, Brief Notes (Washington 1993).

124. Sun Tzu: "Sodankäynnin taito" Love- kirjat Vaasa 1982 s.86

125. J Gray: "Turning Lessons Learned into Policy" Journal of Defence Electronics 10/93 s.87 - 92

126. Norman B Hutcherson: "Command and Control Warfare; Putting Another Tool in the War-Fighter's Data Base" Air University Press, USA 1994 s.17

127. Joint Chiefs of Staff: "Command and Control Warfare (C2W)" Memorandum of policy No. 30 (Washington 8 March 1993) Enclosure s.2

128. Norman B Hutcherson: "Command and Control Warfare; Putting Another Tool in the War-Fighter's Data Base" Air University Press, USA 1994 s.22 - 23.

129. Norman B Hutcherson: "Command and Control Warfare; Putting Another Tool in the War-Fighter's Data Base" Air University Press, USA 1994 s.23-24
130. Norman B Hutcherson: "Command and Control Warfare; Putting Another Tool in the War-Fighter's Data Base" Air University Press, USA 1994 s.24-25
131. Norman B Hutcherson: "Command and Control Warfare; Putting Another Tool in the War-Fighter's Data Base" Air University Press, USA 1994 s.25-26
132. Norman B Hutcherson: "Command and Control Warfare; Putting Another Tool in the War-Fighter's Data Base" Air University Press, USA 1994 s.27
133. R C Plucker: "Command and Control Warfare - A New Concept for The Joint Operational Commander Naval Warfare Collage 1993 s.16-19
134. Norman B Hutcherson: "Command and Control Warfare; Putting Another Tool in the War-Fighter's Data Base" Air University Press, USA 1994 s.30
135. Norman B Hutcherson: "Command and Control Warfare; Putting Another Tool in the War-Fighter's Data Base" Air University Press, USA 1994 s.41
136. International Defence Review (IDR) 8/1991 s.876
137. A D Campen: "The First Information War" s.1, 2, 10 ja 13
138. W E Howard & D K Evans: "Growth in Data Speed Creates Opportunities and Bottlenecks" Signal September 1994 s.67-68.
139. J Llinas: "Information Warfare" s. 1-19 HSA:n Seminaari Lontoossa 30. - 31.1.1997
140. M C FitzGerald: "Russian Views On Information Warfare" Army May 1994 s.60
141. PEjojä-os esittely R2805/12/E/IV Pv:n operaatiopäällikölle 27.9.2001: "Luonnoksena käyttöön otettavat informaatio- ja johtamissodankäynnin sekä elektronisen sodankäynnin määritelmät"
142. M Libicki: "What Is Information Warfare ?" Chapter 6 s.1 - 4. Internet: <http://ndu.edu/inss/actpubs/act003/a003ch06.html>
143. C J Rhodes: "Information Warfare" Conferense Proseedings Micon 97 s.234
144. M Libicki: "What Is Information Warfare ?" Chapter 6 s.1. Internet: <http://ndu.edu/inss/actpubs/act003/a003ch06.html>
145. Romahduttaja, vrt. motto kirjoituksen alussa: Mikä voidaan laskea, voidaan romahduttaa.

146. W Schwartau:"Information Warfare; Chaos In The Electronic Superhighway" Thunder's Mouth Press 1995 s. 190 - 248

147. Tapauksen selvittelystä on kirjoitettu kirja: Cliff Stoll:"The Coccoo's Egg" Pocket Book 1989