

ATK JOHDON APUVÄLINEENÄ — PUOLUSTUSHALLINNON TIETOJENKÄSITTELY

**Yleisesikuntaeversti, diplomi-insinööri Raimo A Issakainen —
yleisesikuntaeverstiluutnantti Juha Kainulainen**

”Aikaansa seuraava johtaja ei voi enää sulkea silmiään ja korviaan sellaisilta asioilta kuin tietotekniikka, atk, tiedonsiirto tai tietosuoja. Ne ovat tulossa yhtä kiinteäksi osaksi yhteiskuntaa kuin esimerkiksi energia, ympäristö ja tupo.”

1. TIETO RESURSSINA

Tietoa johdetun toiminnan perusteena pidetään itsestään selvänä asiana. Siitä huolimatta sitä varsin vähän käsitellään puhtaasti yrityksen, laitoksen, järjestelmän tai toiminnan resurssina.

Ennusteiden mukaan teknisen kehityksen olennaisin piirre 1980-luvulla tulee olemaan tiedon merkityksen voimakas ja jatkuva kasvu. Tämä antaa oikeuden luonnehtia pitkälle teollistuneita yhteiskuntia 1980-luvulla termillä tietoyhteiskunta.

Tietoyhteiskunnassa tieto on saatettu samanvertaiseen asemaan muiden resurssien kanssa. Näitä muita resursseja ovat pääoma, työ ja energia. On mahdollista, että tiedosta tulee pääomaa keskeisempi resurssi.

Tieto on ja tulee olemaan luonteeltaan erilainen tuotannontekijä kuin pääoma, työ ja energia. Tieto ei välttämättä kulu vaan saattaa käytettäessä lisääntyä. Tieto kertaantuu levitettäessä ja halpenee käytön lisääntyessä uuden tekniikan ansiosta.

Taistelukentän elementteinä on pidetty tulta ja liikettä. Tulevaisuudessa näiden elementtien rinnalle voidaan oikeutetusti nostaa kolmanneksi elementiksi tieto.

2. TIETOTEKNIikka

2.1. Keskeisiä käsitteitä

Jokaiselle tieteen ja tekniikan alalle on ominaista hyvin voimakkaasti eriytynyt ammattisanasto. Kun automaattinen tietojenkäsittely on tunnetusti kehittynyt ja käyttöalueiltaan laajentunut varsin nopeasti on uusien atk-termien käyttöönotto ollut laajassa mitassa välttämätöntä. Alkuvuosina atk-ammattilaiset joutuivat käyttämään osin suoraan englanninkielisiä sanoja, sillä suomenkielistä vastinetta ei ollut. Sekaannuksen vaara oli suuri.

Vuodesta 1966 lähtien on Tietojenkäsittelyliitto ry kehittänyt keskitetysti suomenkielistä atk-sanavarastoa ja liiton sanastotyöryhmä on mm tuottanut perusjulkaisuna Atk-sanakirjan, jonka kolmas uusittu painos ilmestyi vuonna 1980. Täten on pystytty yhtenäistämään ja osin jopa standardoimaan atk:n suomenkieliset termit ja näin vähentämään käsitysvirheiden määrää.

Koska tämänkin tarkastelun puitteissa joudutaan ilmaisemaan asioita atk-termein ja toisaalta niitä esiintyy yhä enemmän myös kaikessa yleisessä tiedottamisessa, tullaan seuraavassa määrittelemään muutamia keskeisimpiä atk-käsitteitä. Määritelmät on pääasiassa otettu uusimmasta Atk-sanakirjasta. Osa termeistä määritellään vasta myöhemmin käyttökohtansa yhteydessä. Epäilemättä nyt esitettävät termit tulevat myös olemaan keskeisintä sanastoa tulevan tietoyhteiskunnan joukkotiedotuksessa ja yleisopetuksessa.

Kaksi ehkä uusinta mutta keskeisintä käsitettä ovat tietotekniikka ja tietoteollisuus. Tietotekniikka tarkoittaa yleisesti välineitä sekä menetelmiä ja osaimista, jotka liittyvät välineiden käyttöön tietojen tallentamisessa, käsittelyssä ja siirrossa. Tulevaisuuden kannalta kiinnostava tietotekniikka perustuu nimenomaan automaattiseen tietojenkäsittelyyn ja teletekniikkaan.

Tietoteollisuus on tietotuotteiden ja tietopalvelujen valmistusta tietotekniikan avulla, tähän tarvittavien välineiden ja menetelmien valmistusta sekä kehittämistä. Se käsittää tietokoneiden, pääte-, tiedonsiirto- ja monien erikoislaitteiden valmistuksen, ohjelmistojen valmistuksen sekä tietojenkäsittely- ja tietopalvelut.

Tieto määritellään, että se on ihmisen ajattelun kohde. Käsittely-yhteydestä riippuen käytetään synonyymeinä sanoja anne, sanoma ja informaatio. Viimeksi mainittu termi määritellään tiedon ihmiselle tuottamaksi mielteeksi tai merkitykseksi. Anne on ainakin vielä suhteellisen outo ja vähän käytetty.

Tietojenkäsittely on tietoihin kohdistuvan toimenpiteen kuten yhdistelyn, valinnan, uudelleenjärjestämisen, laskutoimituksen tai toimenpidesarjan suorittaminen halutun lopputuloksen saavuttamiseksi.

Tietokoneella tarkoitetaan laitetta tai laitteistoa, joka muistiinsa tallennetun, käyttäjän toimenpitein vaihdettavissa olevan ohjelman ohjaamana automaattisesti suorittaa päätehtävään tietojenkäsittelyä.

Atk-laitteella tarkoitetaan tietokonetta, sen osaa tahi siihen välittömästi tai tiedonsiirtolinjalla kytkettävää laitetta. Esimerkiksi pääte on atk-laitte, jonka avulla käyttäjä voi olla yhteydessä tietokoneeseen. Atk-toiminnalla tarkoitetaan tietojenkäsittelytehtävien suunnittelua ja valmistelua atk-laittein suoritettavaksi sekä näiden tehtävien suorittamista atk-laittein.

Tietotekniikan eräs keskeisimmistä termeistä tietokoneen jälkeen on tietosysteemi. Se on systeemi, jonka tarkoitus on tietojenkäsittelyä suorittamalla palvella jotakin toimintaa. Tietosysteemiin ei välttämättä tarvitse sisältyä atk-systeemejä, vaan se voi olla pelkästään manuaalisysteemi. Useat esim samaa alaa palvelevat tietosysteemit voivat yhdessä muodostaa ao alan tietojenkäsittelyjärjestelmän.

Tietue on yhteen yksilöön, tapahtumaan tai muuhun rajattuun yksikköön liittyvät tiedot samassa yhteydessä esitettynä. Vastaavasti yhdeksi kokonaisuudeksi käsitetty joukko tietueita muodostaa tiedoston. Esimerkiksi yksityisestä henkilöstä kerätyt tiedot muodostavat tietueen ja kaikkien puolustusvoimien palveluksessa olevien henkilöiden henkilötietotietueet muodostavat yhdessä tiedoston. Sellaista kokoelmaa tiettyä kohdetta kuvaavia tietoja, joita yksi tai useampi tietosysteemi käyttää ja päivittää nimitetään tietokannaksi. Tietojen ja niitä käyttävien tietosysteemien erillisyyden tiedostamista ja soveltamista tietojenkäsittelyjärjestelmien valmistamisessa kutsutaan tietokantaperiaatteeksi.

Tiedonhallinta on aivan viime vuosina muodostunut varsin keskeiseksi alueeksi tietojenkäsittelyssä. Se tarkoittaa niitä toimenpiteitä, jotka kohdistuvat tiedostojen käytön järjestelyyn, kirjanpitoon ja tiedostojen tietojen saannin valvontaan.

Tietokoneen kaksi tavanomaisinta käyttömuotoa on eräkäyttö ja suora käyttö. Eräkäytössä pääte tai paikallinen työasema lähettää tietokoneelle tehtäviä ja tietoja eräänlaisena "pakettina". Tehtävät menevät työjonoon ja linjayhteys päätteen ja tietokoneen välillä voidaan katkaista. Päätteeltä ei voida vaihtaa tehtävään kesken sen suoritusta. Kun tietokone on suorittanut käsittelyohjelmiston loppuun, muodostuu syntyneistä tulosteista jälleen "paketti", joka tiedonsiirrolla toimitetaan päätteelle. Vaihtoehtoisesti voidaan tulosteet toimittaa tehtävän lähettäneelle myös esim keskuskoneella tulostettuina listoina, mikrofilmienä jne postitse. Syöttöaineistossa, ajo-ohjeissa jne mahdollisesti ollut virhe paljastuu vasta tässä "paluupostissa".

Suorakäytössä pääte on jatkuvassa vuorovaikutteisessa yhteydessä tietokoneeseen myös ohjelman suorituksen ajan. Kun tietoyksikkö (vast) on lähetetty tietokoneelle, se vastaa välittömästi onko syötetty tieto oletusarvojen mukaises-

ti oikein. Tiedostot päivittyvät myös välittömästi ja pysyvät näin alati ajantasalla. Päätteeltä voidaan myös koko ajan ohjata tietokonetta ja muuttaa joustavasti annettuja käskyjä koko tehtävän suorituksen ajan. Usein tietokoneohjelmiin on myös liitetty käyttäjän opastus pääteen välityksellä. Kuten huomataan on eräkäytön ja suorakäytön välillä varsin suuria periaatteellisia eroja.

2. 2. Automaattisen tietojenkäsittelyn kehityspiirteitä

Tietojenkäsittelyn ja erityisesti automaattisen tietojenkäsittelyn kehitys kahden viimeisen vuosikymmenen aikana on ollut erittäin nopeaa ja voimakasta. Jotta voitaisiin paremmin arvioida atk-tekniikan tällä hetkellä suomia käytömahdollisuuksia sekä ennustaa kehityksen suuntaa lähivuosiksi, on välttämätöntä lyhyesti tarkastella miten tämän päivän tilanteeseen on tultu.

Tietojen, erityisesti numeeristen tietojen koneellinen käsittely on kautta aikojen kiehtonut ihmisen mieltä. Laajassa mielessä automaattista tietojenkäsittelyä edusti jo 1600-luvulla eläneen ranskalaisen matemaatikon Blaise Pascalin mekaaninen laskukone. Kuitenkin ensimmäisen automaattisen tietojenkäsittelykoneen kehittäjän kunnia annetaan yleisesti englantilaiselle 1800-luvulla eläneelle matemaatikolle Charles Babbagelle. Hänen analyttinen koneensa ei kyläkään koskaan toiminut, mutta sinä olivat kaikki periaateratkaisut jo olemassa. Tarvittiin kuitenkin vielä sähkötekniikan apuvälineitä toimivan tietokoneen valmistamiseen.

Kuluvan vuosisadan alkuvuosikymmeniin liittyy reikäkorttikoneiden kehitys ja käyttö. Kehitysimpulssin näihin laitteisiin antoi Yhdysvaltojen väestölaskenta. Reikäkorttikoneista kehitettyjä oheislaitteita käytetään vielä nykyisinkin atk-laitteistoissa.

Toinen maailmansota kiihdytti kehitystyötä myös sähköisten laskinlaitteiden alueella. Sekä Saksassa Konrad Zuse että Yhdysvalloissa Howard Aiken saivat samanaikaisesti 1940-luvun alkupuolella valmiiksi laskinlaitteet, jotka ominaisuuksiltaan olivat jo varsin lähellä tietokonetta. Saksan ylin johto ei ymmärtänyt keksinnön mittavuutta, vaan sen edelleen kehittäminen pysähtyi. Yhdysvalloissa määritteli unkarilaissyntyinen Johan von Neumann sen teoreettisen mallin, jonka perusteella sittemmin ohjelmoitava tietokone rakennettiin. Tämä Neumannin perusmalli on edelleen nykyistenkin tietokoneiden valmistuksen idea.

Vihdoin helmikuun 14. päivänä 1946 oli lehtien etusivuilla uutinen laitteesta, jossa ensimmäistä kertaa sovellettiin elektronista nopeutta matemaattisen tehtävän ratkaisuun. Koneen kehittäjät olivat tohtorit John W. Mauchly ja J.

Presper Eckert ja se sai nimekseen ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). Tietokone oli toteutettu elektroniputkin ja sen koko oli mahtava, paino n. 30 tonnia ja lattia-alan tarve 130 neliometriä.

1950-luvun alkupuolella alkoi tietokoneiden kaupallinen valmistus. Koneet olivat kalliita ja epäluotettavia. Vuosikymmenen loppupuolella tulivat markkinoille toisen sukupolven tietokoneet, jotka oli toteutettu transistoritekniikalla. Samalla oli kehitetty jo alkeellisia ulkoisia muistilaitteita sekä syöttö- ja tuloslaitteita.

Puolijohdetekniikan kehittäminen 1960-luvulla mahdollisti integroitujen piirien käytön, jolloin tietokone saatiin entistä pienempään kokoon ja entistä nopeammaksi. Nämä kolmannen sukupolven tietokoneet olivat tyyppillisiä suurten tietokonekeskusten koneita. Nyt oli myös jo käytössä hyvin kehittyneitä ohjelmointikieliä. Koneissa oli suuret ja nopeahkot keskusmuistit sekä laajat magneettiset massamuistit.

Elektronisten komponenttien valmistuksen ennennäkemättömän voimakas kehittyminen 1970-luvulla ja mikropiiritekniikan läpilyönti teollisessa valmistuksessa johtivat tietokoneiden neljänteen sukupolveen. Pienet tietokoneet hyvin käyttäjäystävällisinä marssivat esiin suurten rinnalle. Elektroniset piirit, jotka ennen valmistettiin erillisistä komponenteista opittiin nyt valmistamaan yhdellä kertaa pienen piisirun pinnalle. Näiden integroitujen mikropiirien valmistustekniikka on kehittynyt niin nopeasti, että yhdelle muutaman neliömillimetrin piipalalle mahtuvien komponenttien lukumäärä on keskimäärin sataker- taistunut kymmenessä vuodessa samalla toimintojen suorituskustannukset ovat alentuneet noin sadanteen osaan.

Tällä hetkellä voidaan siis muutaman kymmenen markan hintaisella piis- rulla toteuttaa 1960-luvun suurta tietokonetta vastaava käsittelykapasiteetti. Mikrosuorittimien suorituskustannusten alenemisen ja fyysisen koon pienene- misen odotetaan jatkuvan yhtä rajuna ainakin 1980-luvun alkupuoliskon ajan.

Miksi sitten pyritään aina vaan pienempään ja pienempään? Keskeisin syy on, että tietokoneen tehokkuuden perusmitta on sen suoritusnopeus. Tälle no- peudelle asettaa rajan sähköön nopeus — tai hitaus. Tietokoneiden perustoimin- tojen suoritus aika lasketaan nanosekunneissa eli sekunnin miljardisosissa. Tä- mä aikayksikkö on jo niin lyhyt, että valo ehtii kulkea siinä ajassa vain noin 30 cm. Niinpä tietokoneen eri logiikka-alkioiden tulisi sijaita mahdollisimman lä- hellä toisiaan.

Suurten tietomäärien taltiointiin tarvitaan ulkoisia muisteja. Näiden lähin-nä magneettilevyjen kapasiteetti on myös kasvanut samalla kun niiden hinta muistiyksikköä kohti on alentunut. Kehitys ei kuitenkaan ole ollut yhtä mullis- tavaa kuin tietokoneen edellä kerrottu sisäisten rakenneseosien kehittyminen.

Sotilaallisen käytön kannalta tarkasteltuna on pitkälle integroitujen piirien

käyttö atk-laittevalmistuksessa lisännyt niiden luotettavuutta ja käyttökelpoisuutta taistelukentän olosuhteissa. Mikroprosessorit ovat luoneet aivan uusia sovellutusalueita asejärjestelmien ja jopa yksittäisten aseiden automaatioasteen kehittämisessä.

Tietojenkäsittelyn kehitysaskelissa kutsutaan usein aikaväliä 1950—1980 tietokoneajaksi, joka sisälsi edellä mainitut neljä tietokonesukupolvea. Saman kehitysportaikon mukaan elämme parhaillaan siirtymävaihetta ”tietokanta- ja tietoliikenne” -kauteen. Tällöin syntyy erittäin laajoja tietoliikenneverkkoja ja tietoliikennepäätteet leviävät kaikkialle. Tietokonejärjestelmien ohjelmistot ja tiedonsiirron ominaisuudet määrittelevät ja rajaavat tietojenkäsittelyn kehityksen.

On muistettava, että tietokone ei toimi ilman sen muistiin syötettävää ohjelmaa. Tällaiset ohjelmistot saattavat nykyisin olla hyvinkin laajoja, monitasoisia ja monimutkaisia ja niiden valmistamiseen on käytetty kymmeniä jopa satoja henkilötyövuosia. Ohjelmointikieliä ja -tekniikoita pyritään kehittämään, mutta tuloksia syntyy huomattavasti hitaammin kuin laitteistokehityksen puolella. Mitään ratkaisevaa kaikille sopivaa yleiskieltä ei ole odotettavissakaan, vaikka parhaillaan onkin tulossa hyvin tehokkaaksi mainittu uusi ohjelmakieli ADA, jonka kehitystyö käynnistyi USA:n puolustusministeriön toimeksiantona alkukehityskilpailun tulosten perusteella.

Toinen ”pullonkaula” atk-tekniikan kehityksessä ohjelmointityön ohella on ollut tietojen syöttöön ja toisaalta tietojen tulostukseen tarvittavien laitteiden kehitys. 1970-luvulla tehtiin suuria ponnistuksia tietokonepäätteiden ja muiden oheislaitteiden kehittämiseksi nopeammiksi, käyttäjäystävällisemmiksi ja luotettavammiksi. Kuitenkin vasta tällä vuosikymmenellä odotetaan mahdollista kehitysharppausta uusien tekniikoiden myötä kuten esimerkiksi kupla-muisti, videolevy, puhesyöttö ja puhetulostus.

Vaikka automaattisen tietojenkäsittelyn soveltamista yhä edelleen 1980-luvulla jarruttanee tietosysteemien valmistamisen vaatima aika ja korkea kustannus, pyritään kuitenkin kaikin keinoin automaatioasteen kohottamiseen. Näin myös itse systeemityömenetelmien kehittämisessäkin. Useissa tapauksissa atk:n käyttöönotto nopeutuu ja helpottuu, kun käyttäjä voi hankkia koko järjestelmän atk-laitteineen ja ohjelmistoineen standardituotteista.

Seuraavan tietokonesukupolven suorite-ennusteet ovat varsin huimia. Suorituskyvyn kasvuksi jo vuosikymmenen puoliväliin mennessä arvioidaan 100—500 kertaisia arvoja. Kuitenkin on ilmeistä, että koko tietojenkäsittelyn alueella tulee tiedonhallinnan kehittäminen sekä ohjelmoinnin että systeemityön tuottavuuden kohottaminen olemaan tärkeimpiä kohteita. Tiedonhallinta mahdollistaa myös eri sovellusten integraation ja avaa aivan uusia mahdollisuuksia esimerkiksi todella laajojen kokonaismaanpuolustusta hyödyttävien tietojenkäsit-

telyjärjestelmien toteuttamiselle. Tätä läpimurtoa odotetaan 1980-luvulla. Sovellusalueiden osalta merkittävänä alueena tulee olemaan toimistoautomaatio, johon palataan seuraavissa luvuissa.

2.3. Tiedonsiirto tietojenkäsittelyssä

Tiedonsiirrolla tarkoitetaan tietojenkäsittelyn yhteydessä tietojen lähettämistä teletekniikan keinoin atk-laitteesta toiseen erilliseen atk-laitteeseen. Tästä toiminnosta käytetään myös nimeä datasiirto. Tällä hetkellä käytetään Suomessa tiedonsiirtoon pääasiallisesti puhelinyhteyksiä, koska sen verkosto on varsin kattava.

Puhelinverkkomme on nyt pääosin analoginen, mutta koska digitaalitekniikka on kehittynyt analogista edullisemmaksi on meilläkin jouduttu varsin mittavaan muutosprosessiin. Koska koko verkon digitalisoimisen investoinnit ovat erittäin suuret tulee siirtymäkausi olemaan pitkä, eikä edes vuosituhannen vaihtuminenkaan saane muutostyötä päätökseen.

Tiedon siirtoteiksi soveltuvat kaikki sähköiset kanavat kuten kaapelit, radiolinkit, satelliittiyhteydet sekä valokaapelit. Optisella kuidulla voitaneen jo lähiaikoina aloittaa todella laajakaistaisten siirtotarpeiden tyydytys. Valokaapeli on taloudellinen, se ei ole altis sähkömagneettisille häiriöille eikä siinä tapahduttavaa tietoliikennettä voida salaa seurata.

Tiedonsiirron tarve tulee lisääntymään tällä vuosikymmenellä hyvin nopeasti. Tähän vaikuttaa erityisesti se, että tähänastisten tiedonsiirron pääkäyttäjien rahalaitosten, liikeyritysten ja muiden suurkäyttäjien rinnalle on tulossa yhä laajenevassa määrin tavanomaiset kansalaiset. Tiedonsiirtoon liittyvät palvelut monipuolistuvat, uusiutuvat ja niiden tarjonta kasvaa. Suuressa osassa näitä uusia palveluja käytetään hyväksi atk-tekniikkaa.

Tässä yhteydessä ei ole tarkoituksenmukaista kuvata yksityiskohtaisesti näitä uusia telepalveluja vaan on tyydyttävä seuraavaan luetteloon:

- Teletex eli tekstinsiirto tulee vähitellen korvaamaan huomattavasti hitaamman telexin.
- Telefax on asiakirjojen ja piirrosten siirtoon tarkoitettu palvelu, joka mahdollisesti myöhemmin integroituu teletexiin.
- Videotex eli tiedinpalvelu. Tässä järjestelmässä voidaan lisälaitteella varustetulla TV-vastaanottimella katsella tekstiä ja yksinkertaisia kuvia puhe-
linverkon välityksellä. Videotex suunnataan myös nimenomaan koteihin, mikä lisännee tiedonsiirtotarpeita suuresti.

Tiedonsiirtoon käytettävän puhelinverkon rinnalle ollaan rakentamassa yleistä tiedonsiirtoverkkoa (YDV), joka toteutetaan yhteispohjoismaisena

hankkeena. Suomessa päästäneen monien viiveiden jälkeen vihdoinkin tänä vuonna yleisen datasiirtoverkon tuotannolliseen käyttöön. Verkon toimintoja ohjataan prosessitietokoneilla, jotka kytkevät meille tulevassa piirikytkentäisessä verkossa tiedonsiirron ajaksi fyysisen yhteyden kutsuvan ja kutsutun laitteen välille.

Merkittävimmät edut yleisen tiedonsiirtoverkon käytössä tavanomaiseen puhelinverkkoon verrattuna ovat

- nopea kytkentä,
- automaattinen kutsu ja vastaus,
- suuri kaksisuuntainen siirtonopeus (9600 bit/s myöhemmin jopa 48 000 bit/s),
- joustavasti muutettava verkko sekä
- luotettavampi ja virheettömämpi siirto.

Myös puolustushallinnon tietojenkäsittelyn kokonaiskuvaan lähitulevaisuudessa tulee yhä voimakkaammin liittymään tiedonsiirto. Monet kehitettävistä informaatiojärjestelmistä tarvitsevat nopeita ja luotettavia tiedonsiirtoyhteyksiä hyvin pitkillekin yhteysväleille.

2.4. Toimistoautomaatio

Tarkasteltaessa tietotekniikan eri soveltamisalueita on tänä päivänä välttämätöntä käsitellä toimistoautomaatiota, jota kutsutaan yhtä yleisesti myös konttoriautomaatioksi. Hyvin monet pitävät juuri tätä tietotekniikan alaa eräänä kehityksen painopistealueena 1980-luvulla. On myös ilmeistä, että tämän alan piiristä löytyy tällä hetkellä potentiaalista kehityksen tukivoimaa.

Toimistoautomaatio-käsite ei ole täysin vakiintunut, mutta yleisimmin sillä ymmärretään toimistotyön eri toimintojen automatisointia eli esimerkiksi tekstinkäsittelyä, arkistointia, tekstinsiirtoa, kuvankäsittelyä ja -siirtoa sekä näiden tekniikoiden integroimista. Toimistoautomaation raja-alueita ovat perinteinen hallinnollinen tietojenkäsittely ja tiedonsiirto. Perimmäisenä lähtökohtana toimistoautomaation hyvin nopeaan kasvuun on toimistotyön kustannusten nousu ja toisaalta tekniikan halpeneminen. Voimakkaimmin on kehitystyö kohdistunut tekstinkäsittelyyn, joiden järjestelmien markkinoiden nopea kasvu on juuri alkanut Suomessakin.

Tekstinkäsittelyllä tarkoitetaan ihmiselle luettavaan muotoon aiottujen tekstien valmistusta, korjailua, muotoilua, tallennusta, säilytystä, hakua ja tulostusta teknisiä apuvälineitä käyttäen. Tekstinkäsittely on siis tekstimuotoisen informaation käsittelyä. Numeerisen tiedon automaattinen käsittely on jo vakiinnuttanut asemansa hallinnollisissa toiminnoissa.

Tekstinkäsittelyn ensisijaiseksi tavoitteeksi on asetettu tekstin tuottamiskustannusten alentaminen ja tekstin ulkoisen laadun parantaminen. Perusideana on poistaa tekstinkäsittelylaittein tavanomaisessa asiakirjan valmistamisessa aikaisemmin yleisesti esiintynyt saman tekstin yhä uudelleen ja uudelleen kirjoittaminen joko korjausvedosten tai uusien samantyyppisten asiakirjojen kirjoituksen yhteydessä. Konekirjoitus on muuttunut tekstinkäsittelyksi, jolloin kirjoituskoneen tilalla on "tekstimaatti". Tätä tekstinkäsittelylaitetta ohjaa prosessori ja kirjoitettava teksti tallentuu automaattisesti laitteen muistiin. Korjausten tekeminen tallennettuun tekstiin on helppoa erilaisten korjausohjelmien avulla, kun tekstiä selaillaan esimerkiksi laitteeseen liitetyn näyttöputken avulla. Kun teksti on saatu lopulliseen muotoonsa on tulostaminen helppoa laitteen kirjoittimella.

Tekstinkäsittelylaitteistolla saavutettavissa oleva konekirjoitustyön tehollisyys on hyvin vaihteleva, mutta esimerkiksi monta korjauskierrosta vaativan ohjesääntötyön tekstin osalta se voi olla jopa 50—70 prosenttia. Samalla tallennetut tekstit muodostavat aihepiirin paperittoman arkiston.

Kehittyneimmät tekstinkäsittelyjärjestelmät liittyvät tiedonsiirtoyhteyksiin atk-perustaisiin tietojenkäsittelyjärjestelmiin, jolloin voidaan rakentaa esimerkiksi koko organisaatiota palveleva yhteinen arkistointi ja tiedonhakupjärjestelmä. Tekstinkäsittelyn ja automaattisen tietojenkäsittelyn toiminnot lähentyvät toisiaan ja vasta niiden integraatiolla saavutetaan todella merkittäviä tietotekniikan tuloksia.

Toimistoautomaation toisena voimakkaana kehitysalueena pidetään teletexiä ja telefaxia, jotka lyhyesti jo mainittiin edellisessä luvussa. Varsinkin teletexin nopeaan käyttöönnottoon uskotaan, sillä sen ominaisuudet nykyiseen teletexiin verrattuna ovat niin paljon paremmat. Teletexin kirjaimisto noudattaa tavanomaisen kirjoituskoneen linjoja erikoismerkkeineen ja lähetys tapahtuu "muistista muistiin" nopeudella, joka nykyisin vastaa käytännössä yhtä A4-arkillista tekstiä kymmenessä sekunnissa. Teletex-asemat voivat toimia myös tavanomaisina tekstinkäsittelylaitteina toimistoissaan.

Keskenään kommunikoivilla "tekstimaateilla" voidaan siis lähettää tiedostoja laitteesta toiseen — maailmanlaajuisesti jo tänäänkin. Asiakirjojen arkistoinnissa ovat tulossa tuotantokäyttöön tiedonhallintaohjelmistot, jolloin halutut asiakirjat (tiedot) voidaan löytää nopeasti laajojenkin organisaatioiden arkistoista hakusanasysteemien avulla.

Atk-perustaisen toimistoautomaation avulla tietojen tallennus, käsittely, siirto, saanti ja hyväksikäyttö tehostuvat ratkaisevasti. Muutos tämän kehityksen suuntaan tapahtuu varmasti mutta hitaasti. Hidastavia tekijöitä ovat laite- ja ohjelmisto-ongelmien lisäksi tavanomainen henkilöstön muutosvastarinta ja suuri koulutustarve.

3. TIETO JOHDON APUNA — JOHDON ATK

Johtotehtävissä olevan henkilön ajasta noin 80 % menee eriasteisten tietojen käsittelyyn ja käyttöön.

Johdon käyttöontuleva tieto on määrämuotoista numeroraportteina, taulukkoina ja luetteloina tai vapaamuotoista esittelyinä, muistioina, keskusteluinä, kokouksina, sanomalehtinä jne. Johtamisen tärkeimmäksi tukitoiminnoksi muodostuu tietojenkäsittely, tätä tietojenkäsittelyä johtaja suorittaa joko itse, suorittaa sitä muilla tai käyttää hyväkseen automaattista tietojenkäsittelyä toisten avulla tai suoraan itse.

3.1. Tiedon tarve

Johdon päätöksentekoon tarvitsemat tiedot liittyvät toiminnan tai tuotannon suunnitteluun, suunnitelmien toteuttamiseen ja toteutumisen seurantaan.

Tarvittavat tiedot ovat henkilöstöön, materiaaliin ja rahoitukseen liittyviä organisaation sisäisiä tietoja sekä suunnittelun, suunnitelmien toteuttamisen ja toteutuksen valvonnan vaatimia organisaation ulkopuolisia tietoja. Nämä ulkopuoliset tiedot voivat kohdistua organisaation ulkopuoliseen henkilöstöön, materiaaliin, rahoitukseen, ulkopuoliseen tapahtumaan tai tapahtuvaksi ennustettavaan toimintaan. Luonnollista on, että olevan organisaation suunnitelmien ja vaihtoehtosuunnitelmien perustan luo organisaation sen hetkinen henkilöstö-, materiaali- ja rahoitustilanne sekä toteutettavana oleva toiminta.

Eri johtajien ja johtamispisteiden tiedon tarpeet eroavat suuresti toisistaan. Erityisesti ylimmän päätöksiä tekevän johdon tehtävä on sanoa mitä halutaan eli muodostaa ohjauksen ohjeavot. Tietojen kohdalla tämä merkitsee sitä, että on määriteltävä tiedon ja tiedotuksen tavoitteet selkeästi ja tarkasti.

Ylin päätöksiä tekevä johto tai johtaja tarvitsee kaikkia käytettävissä olevia tietoja. Tämän johtotason tiedot eivät yleensä sisällä pieniä yksityiskohtia. Ne ovat tiiviitä yhdistelmiä eri sektoreiden sen hetkisestä tilanteesta ja extrapolointia toiminnasta jos jatketaan meneillään olevan suunnitelman mukaan. Näihin liittyy riittävä määrä ulkopuolisia omaan toimintaan vaikuttavia tietoja. Tieto esitetään numeeristen taulukkojen, graafisten tulosteiden ja muistioiden muodossa.

Mitä alempiin johtamistasoihin mennään sitä enemmän on kyse vain ao sektorille kohdistuvista tiedoista. Tieto esitetään näissäkin johtamistasoissa numeeristen taulukkojen, graafisten tulosteiden ja muistioiden muodossa. Yleensä alempien johtajien käsiteltäväksi tuleva tietomäärä on suuri, mutta vain tietylle alueelle keskittyvää.

Siviili- ja sotilasjohton tiedon tarpeet ovat monilla alueilla varsin samankaltaiset mutta merkittäviä erojakin on.

Henkilöstöhallinnon aluetta tarkasteltaessa on todettavissa, että varsin monelta kohdilta tarpeet ovat samat sekä siviili- että sotilassektorissa. Sotilassektori on kuitenkin kokonaisuutena vaativampi ja monitahoisempi sillä henkilöstöhallinnon tietojen on palveltava myös valmiuteen liittyvien päätösten ja suunnitelmien tekoa.

Materiaalihallinnon puolella rauhan aikana siviilisektorin tiedon tarve on suurempi kuin sotilassektorin. Poikkeusoloissa tilanne muuttuu toiseksi. Siviilisektorilla esim. teollisuudessa tulosvastuullisella yksiköllä materiaaliavirrat ovat samaa kuin rahavirrat. Tämä tekee ymmärrettäväksi sen miksi tiedon tarve materiaalista on suuri. Poikkeusoloissa sodan aikana sotilassektorilla on tulosvastuu esim. taistelusta. Tällöinkin oikein suunnatut materiaaliavirrat antavat parhaan tuloksen. Tämä kuvaa jossain määrin sitä, miksi poikkeusoloissa sotilassektorin tiedon tarpeen osuus korostuu.

Yhteistä molemmille on materiaalin varastointiin, kirjanpitoon ja materiaalin arvoon liittyvät tiedot. Siviilijohto tarvitsee materiaalitietoja hankintojen, myynnin, tuotannon, hinnoittelun ja budjetoinnin päätösten tekoon. Sotilasjohto tarvitsee tietoja hankintojen suunnitteluun, budjetointiin ja materiaalin kunnan valvontaan.

Rahaliikkeen puolella tiedon tarpeet ovat suuresti yhteneväiset kaikilla. Puolustushallinnon piirissä johto tarvitsee tälläkin alueella valtakunnallisia ja monipuolisia tietoja. Sen on samalla tyydytettävä myös valtiohallinnon tämän alan monitahoiset vaatimukset.

Organisaatiomme ulkopuolelta suunnitteluun ja johtamiseen tarvittava tieto kohdistuu henkilöstöön, materiaaliin ja ulkopuolisiin odotettavissa tai enustettavissa oleviin toimintoihin. Toiminnot tapahtuvat maalla, merellä ja ilmassa omassa maassa tai rajojen ulkopuolella.

Tiedon tarpeet ovat kaikilla organisaatioilla ainakin jossain määrin erilaisia rauhan aikana ja poikkeusoloissa. Erityisen voimakkaita muutoksia tässä suhteessa tapahtuu sotilasorganisaatioissa. Tietyt henkilöhallinnon ja materiaalihallinnon tiedon tarpeet kasvavat voimakkaasti kun taas tiettyjä tiedon tarpeita ei ole tarkoituksenmukaista enää poikkeusoloissa tyydyttää. Ulkopuolisen tiedon, tiedustelutietojen, merkitys kasvaa räjähdysnomaisesti. Periaatteessa mitään täysin uutta tiedon tarvetta ja toimintoa tämän tiedon tarpeen tyydyttämiseksi ei kriisi tai sitä vakavampi poikkeusolo saisi aiheuttaa. Valmius tähän toimintoon tulisi olla muodossa tai toisessa jo rauhan aikana. Kyseessä olisi lähinnä eri toimintojen tietotarpeiden painottuminen eri tavalla.

3.2. Tiedon tuottaminen

Johdon tarvitsema tieto on kauan ja perinteisesti tuotettu alaisten manuaalisella toiminnalla kortistojen, kyselyjen, neuvottelujen, tutkimusten jne. perusteella. Tietojen kokoamisessa, käsittelyssä ja jakamisessa on kuitenkin nykyinen tekniikka otettu kiihtyvällä vauhdilla päätöksen tekijöille avuksi. Kehitys on ollut luonnollinen automaattista tietojenkäsittelyä ajatellen. Vaikka tietokone voi olla epäluotettava, on ihminen vielä monta kertaa epäluotettavampi! Oikea-aikainen, oikea tieto vaivatta saatuna antaa johtajalle aikaa muutosten analysointiin ja ennakointiin.

Johdon päätöksentekoon vaikuttavien tekijöiden muutosnopeus tulevaisuudessa on suuri. Esimerkiksi nykyaikaisen taistelulentän kuvassa tapahtumat vaihtuvat yllättävästi ja nopeasti. Tämä merkitsee sitä, ettei voi olla vain suunnitelma, jota toteutetaan, vaan on oltava useita vaihtoehtosuunnitelmia. Monessa tapauksessa tietokonetta hyväksikäyttäen saadaan nopeasti ja tarkasti uusia vaihtoehtoisia suunnitelmia. Automaattista tietojenkäsittelyä hyväksikäyttäen voidaan ja ehditään myös suunnitelmien poikkeamia käyttää hyödyksi ja jopa rakentaa tietyissä tapauksissa toteutettava suunnitelma nimenomaan muutoksen varaan.

Oleennaista on myöskin se, että tieto tuotetaan suoraan atk-järjestelmiin yhä enenevässä määrin siellä missä tieto syntyy.

3.3. Johdon atk

Johdon tiedon saannissa on kyse johdon informaatiojärjestelmästä. Tämän järjestelmän tehokkaalla ohjauksella taataan oikean ja nopean tiedon tuottaminen organisaation eri johtotasolle ja johtamispisteisiin. Johdon informaatiojärjestelmä on vain osa kokonaisjärjestelmää. Johdolla tulee olla pääsy kaikkiin niihin sovellutuksiin ja tietokantoihin, joiden tietoja he tarvitsevat päätöksiä tehdessään ja heidän tulee saada tietonsa siinä laajuudessa ja tarkkuudessa kuin heille on tarpeen. Tämä merkitsee sitä, että eri tason johtajille erilaisten ohjelmistojen avulla poimitaan tietokannoista nopeasti päätöksentekoon tarvittavat tiedot.

Johdon atk on tällä hetkellä monessa paikassa vielä pelkästään erilaisten atk-tulosteiden jakoa myös johdolle. Tietoja ei ole käsitelty nimenomaan johdon tarkoituksia varten.

Kehittyneemmässä atk:n käytössä johto saa omat heitä varten tulostetut tiedot numeerisina tai graafisina esityksinä. Seuraavassa kehitysvaiheessa johto saa omat päätteensä ja kirjoittimensa joko suoraan työpöydälleen tai sihteeril-

le. Näiden oheislaitteiden kautta saadaan sovellutuksista ja tietokannoista joutoa palvelevista osista päätöksentekoa tukevat tiedot numeerisina tai graafisina, musta-valkoisina tai värillisinä, näyttö- tai paperitulosteina. Aikanaan johdon informaatiojärjestelmä sisältänee myös kuvan ja puheen.

Kehittyneessä johdon informaatiojärjestelmässä käyttäjä tekee kyselyn tietokantaan. Tämän jälkeen

- tapahtuu tietokannan tietojen tilannekohtainen käsittely tiedonhallintaso-
- vellutuksia hyväksikäyttäen,
- tuotetaan ennaltamääriteltyjen mallien mukaisia raportteja,
- tapahtuu tietoihin liittyvien syy-seuraussuhteiden selvittely ja arviointi,
- lasketaan erilaisten päätösvaihtoehtojen seurauksia, suunnittelumalleja ja optimointimalleja apuna käyttäen ja
- saadaan päätöksentekoa tukevat ehdotukset.

Tähän johdon informaatiojärjestelmään on luonnollisesti kytkeytynyt tekstinkäsittely jo varhaisessa vaiheessa mukaan.

Päätöksentekoa tukevien tietosysteemien rakenne on erilainen riippuen siitä, onko sen tuettava jatkuvaluonteista vai tilannekohtaista päätöksentekoa. Jatkuvaluonteisissa, toistuvissa päätöstilanteissa tarvittavat lähtötiedot ovat tiedossa etukäteen ja tietosysteemi voi rakenteeltaan olla varsin kiinteä. Tällaisia ovat esimerkiksi taloussuunnittelun laskentamallit. Tilannekohtaista päätöksentekoa varten on oltava sarja erilaisia valmisosia ja mallineita tehokkaasti ja joustavasti ohjelmistoilla yhteensidottuina. Tällaisen tietosysteemin käyttö voi tapahtua vuorovaikutusperiaatteella suoraan päätteellä.

Atk ei saa olla itsetarkoitus. Sitä ei saa olla myöskään johdon informaatiojärjestelmä. Johdon informaatiojärjestelmää suunniteltaessa on

- lähdettävä liikkeelle organisaation tehtävistä ja päämääristä,
- kartoitettava ne toiminnot, jotka välittömimmin vaikuttavat päämäärien saavuttamiseen,
- tutkittava miten päätöksenteko tällä hetkellä suoritetaan,
- tutkittava mitä informaatiota päätöksentekijä käyttää ja miten käyttää,
- analysoitava miten päätöksentekoprosessia on tehostettava sekä
- katsottava mikä olisi tietojenkäsittelyn osuus eri vaiheissa ja toiminnoissa.

Edellä kuvatulla tavalla liikkeelle lähdetessä ja rakennettaessa on mahdollista saada järjestelmä, joka vastaa oleellisiin kysymyksiin. Vastaukset saadaan oikea-aikaisesti ja sekä sisällöltään että ulkoasultaan halutussa muodossa. Järjestelmä sopeutuu joustavasti muuttuviin tilanteisiin ja tarpeisiin.

Johtamisen vaatima tietojenkäsittely on liian suuri ja merkittävä asia jätettäväksi pelkästään atk-spesialistien hoitoon. Johdon on omaksuttava atk, hyväksyttävä se ja osallistuttava sen valmistamiseen.

Sanotaan, että johtaja tarvitsee karismaa, kaukonäköisyyttä ja vakaumus-

ta. Tietoyhteiskunnassa voidaan sanoa, että hän tarvitsee myös automaattista tietojenkäsittelyä. Silloin johtaja pystyy katsomaan kauas ja ottamaan tarvittavaa lyhyitä askeleita. Johtamisen ongelmat tulevat ehkä olemaankin enemmän johtajuuden ongelmia.

3.4. Etuja ja haittoja

Kun lähdetään siitä, että tulevaisuus ei ole menneisyyden kaltainen eikä se tule sellaiseksi kuin luulemme ja muutokset ovat nopeampia kuin uskomme-kaan, on johdon pystyttävä pitämään päätöksentekoon tarvittavat tiedot kehityksen ja muuttuvien tilanteiden vaatimassa järjestyksessä.

Organisaatioon tuleva ja sen sisällä syntyvä tieto on tulevaisuudessa järkevissä käyttökunnossa vain automaattista tietojenkäsittelyä hyväksikäyttäen.

Automaattinen tietojenkäsittely, jossa johtoa palvelevien järjestelmien rakentaminen ei ole enää teknillinen ongelma, mahdollistaa tosiaikaisen tai ainakin ajantasalla olevan, halutussa muodossa, usealla tavalla esitetyn, oikean ja nopean tiedon saannin. Oikein rakennetussa järjestelmässä johdolla on mahdollisuus päästä kaikkiin niihin tietokantoihin käsiksi, joista se tietoa tarvitsee. Laitteistovalinnat on mahdollista suorittaa niin, että käyttäjän ei tarvitse olla atk-spesialisti.

Tällaisilla järjestelmillä on omat haittansa ja heikotkin puolensa. Teknillisesti pitkälle kehitettyinä ne ovat haavoittuvia. Käyttö ja huolto vaarantuvat helposti poikkeusoloissa ellei niihin ole varauduttu. Järjestelmien laitteiden ja niiden komponenttien kohdalla ollaan pitkälti tuonnin varassa. Sotilasjohtoa ajatellen laitteiden liikuteltavuudella on rajoituksia. Atk-laitteet tulisikin sijoittaa asianmukaisiin laitesuojiiin. Ympäristöolosuhteille on asetettu lämpötila-, kosteus- ja pölyttömyysvaatimuksia. Tietoliikennevaatimukset ovat suuret. Mitä pitemmälle kehitetty järjestelmä on sitä suuremmat ovat sen perustamis- ja käyttökustannukset.

Pitkälle kehitetyt järjestelmät vaativat rakentajiltaan, ylläpitäjiltään ja käyttäjiltään alan tuntemista ja tämä vuorostaan merkitsee kehityksen vauhdin mukaista monitasoista ja jatkuvaa henkilöstön koulutusta. Ennakoasenoitumiset, joista erityisesti automaattinen tietojenkäsittely on joutunut kärsimään, voidaan poistaa vain oikean tiedottamisen ja koulutuksen kautta. Oman problematiikkansa muodostavat tietosuoja- ja salaamiskysymykset.

Haitat ja heikot puolet on kuitenkin hallittavissa suunnitelmallisella ja johdettulla toiminnalla. Atk-alan heikot puolet eivät todella hoidu itsestään eikä aika hoida niitä. Niihin on paneuduttava kerta toisensa jälkeen tekniikan ja käyttömuotojen kehittyessä.

Atk:n käyttäjälleen tarjoamat edut ovat kuitekin niin merkittävästi haittoja suuremmat, että sitä käytetään ja tullaan yhä enenevässä määrin käyttämään.

4. ATK-TOIMINNAN ORGANISOINTI PUOLUSTUSHALLINNOSSA

4.1. Yleiset periaatteet valtionhallinnossa

Automaattista tietojenkäsittelyä ja sen hyväksikäyttöä valtionhallinnossa ohjaa ja valvoo valtiovarainministeriö (asetus n:o 212/75), jossa alan tehtävät on organisoitu sen järjestelyosaston atk-toimistolle. Edellä mainitun koordinaatitiperiaatteen lisäksi on atk-asetuksessa määrätty periaatteet lausuntopyyntömenettelystä valtiovarainministeriöltä, kun valtion virasto tai laitos ryhtyy merkittävään joko atk-laite- tai sovellutushakkeeseen. Lisäksi asetus määrittää mm. valtion tietokonekeskuksen (VTKK) erityisaseman valtionhallinnon atk-tehtävien suorituksessa.

Valtiovarainministeriö on viimeksi 5. 2. 1981 antanut uusitut yleisohjeet atk-asetuksen soveltamisesta. Atk-tehtävien suorittamisesta ja atk-hankinnoista annetuista keskeisimmistä määräyksistä voidaan mainita seuraavat:

- Ryhdyttäessä taloudellisesti merkittävään tai useaa virastoa koskevaan atk-sovellutukseen on siitä pyydettyä VM:n lausunto.
- Hankittaessa atk-laite on viraston tietyin rajoituksin ennen tilausta pyydettyä siitä VM:n lausunto.
- Viraston tulee toimittaa VM:lle ja pitää ajan tasalla tietojenkäsittelyn kehittämissuunnitelmansa, jossa määritellään lähivuosina toteutettavat tietojenkäsittelyjärjestelmät ja muut tietojenkäsittelyn kehittämistoimenpiteet.
- Periaatteessa jokaisen atk-hankinnan valmisteluissa tulee viraston myös selvittää VTKK:n atk-palvelujen käyttömahdollisuus.

Edellä lyhyesti kuvatun atk-asetuksen yleisohjeen lisäksi on VM toteuttanut atk-toiminnan ohjausta valtionhallinnossa antamalla mm. yleisohjeita ja määräyksiä

- käytettävistä ohjelmointikielistä ja tiedonhallintajärjestelmistä (J 554/12/74),
- tietosysteemin valmistamisen vaihejakomallista (J 868/10/76),
- tietojenkäsittelyn kokonaistutkimusmenetelmän käytöstä (J 544/12.9/79) sekä
- atk-toiminnan varmistamisesta (J 710/12.0/79).

Tässä yhteydessä on syytä todeta, että valtiovarainministeriö on vapauttanut puolustusvoimat lausuntopyyntömenettelystä niissä atk-laitehankinnoissa,

joissa laitteisto on tarkoitus sijoittaa puolustusvoimien liikkuvaan kalustoon tai se on siirrettävä ja kenttäkäyttöinen. Samoin jos atk-laitteisto on tarkoitus pysyvästi kytkeä valvonta-, tulenjohto-, komento- tai asejärjestelmiin tai jos laitteisto hankitaan muita vastaavia sotilaallisia erityistarkoituksia varten ei lausuntopyyntöä tarvita.

Edellä lähinnä luettelomaisesti mainitut koordinoitiohjeet ja määräykset saattavat vaikuttaa hyvin kahlitsevilta ja byrokraattisilta. Kuitenkin on tunnus-tettava, että atk-toiminta suuresta kehitysvauhdistaan huolimatta — tai juuri siksi — vaatii edelleen hyvin tiukan ja keskitetyn ohjauksen. Keskeisimmäksi tavoitteeksi tulisi asettaa mahdollisimman pitkälle toteutettu standardointi, jolloin esimerkiksi valtionhallinnon eri osille tarpeelliset tietojärjestelmät voitaisiin kehittää keskenään yhteensopiviksi. Tämä takaisi tarvittaessa eri järjestelmien välillä tietojen vaihdon konekielisessä eli mahdollisimman käyttökelpoisessa ja taloudellisessa muodossa.

Huolimatta yleisestä ohjauksesta ja suhteellisen pitkälle toteutetusta koordinoinnista on yhä edelleen erityisesti viranomaisten välisessä tietojen vaihdossa runsaasti ongelmia. Eri viranomaiset keräävät oman toimialansa lainsäädännön perusteella esimerkiksi erilaisia henkilöön kohdistuvia tietoja. Koska nykyiset lait eivät yleensä sisällä määräyksiä viranomaisten välisestä tiedonvaihdosta, joutuu toinen viranomainen keräämään ja ylläpitämään omin toimenpitein ehkä osan juuri samoja tietoja kuin edellinenkin. Tämä tietojen päällekkäinen keruu aiheuttaa toisaalta lisäkustannuksia ja tarpeettomia kyselyjä sekä toisaalta tietojen epäyhtenäisyyttä, sillä tietojen ajantasaisesta oikeellisuudesta huolehtiminen on myös ongelma. Kuitenkin on ilmeistä, että niin kauan kuin meiltä puuttuu yksilön tietosuojan määrittelevä laki, ovat kaikki yritykset viranomaisten välisten tietojenvaihdon kehittämiseksi hyvin vaikeita toteuttaa. Edellä kuvattu puute on havaittu myös eräissä puolustushallinnon tietosysteemeissä.

Tarkasteltaessa valtakunnallisella tasolla tietojenkäsittelyn kehittämisen yhteistyötä on vielä mainittava valtioneuvoston asettama atk-alan neuvottelukunta, jonka tehtävänä on toimia VM:n apuna valtakunnallisena asiantuntijaelimänä automaattiseen tietojenkäsittelyyn liittyvissä asioissa. Neuvottelukunnan tulee mm. määrittää atk:n tavoitteita ja toimintaperiaatteita, selvittää atk:n tarkoituksenmukaisuutta ja kannattavuutta sekä tehdä edellisten perusteella esityksiä ja suosituksia.

Toisen toimikautensa 1979—1981 päätehtäväksi neuvottelukunta otti valtakunnallisen atk-poliittisen ohjelman laatimisen ja sen toteutumisen seurannan. Marraskuun lopulla 1980 neuvottelukunta jätti valtioneuvostolle mietintönsä ”Atk-poliittinen ohjelma 1980”. Se on tarkoitettu pohjaksi hallituksen hyväksymälle valtakunnalliselle atk-politiikalle, jonka koordinoititehtävät kuuluisi-

vat VM:lle ja toteutusvastuu annettaisiin asianomaisille ministeriöille ja niiden alaisille virastoille ja laitoksille. Atk-poliittinen ohjelma sisältää yhteensä 53 yksilöityä toimenpidesuosituksia hyvin monelta atk:n vaikutusalalta.

4.2. Atk-toiminnan yleisjärjestely puolustushallinnossa

Puolustusvoimien tehtävien ja toiminnan luonteesta johtuen atk-toiminta on mukana hyvin monella sektorilla. Sitä ei voida puolustushallinnon alalla käsitellä edes yhtenä yhtenäisenä toiminta-alueena vaan kehittämistä ja hallinnollisia toimenpiteitä varten atk-toiminta on jaettu seuraaviin osa-alueisiin.

Sellainen atk-toiminta, joka liittyy pääosiltaan erilaisiin valvonta-, komento- tai asejärjestelmiin ja jonka laitteisto on liikkuvaan kalustoon sijoitettavaa, siirrettävää ja kenttäkäyttöön tarkoitettua, sisältyy puolustusvoimien sähköteknilliseen alaan.

Atk-toiminnan, joka liittyy viestiliikenteen ohjaukseen, tiedonsiirtoon tai muuhun tietoliikenteen toteutukseen, katsotaan kuuluvan puolustusvoimien viestialaan.

Edellisiin ryhmiin kuulumaton lähinnä hallintoa ja operatiivista johtamista ja yleistä teknistä kehittämistä palveleva tietojenkäsittelytehtävien suunnittelu ja toteutus atk-laittein kuuluu varsinaiseen atk-toimintaan. Tähän ryhmään sisältyy myös tekstinkäsittelytehtävien suoritus atk-laittein.

Puolustusministeriön hallinnonalalla atk-toiminnan ylin ohjaus ja valvonta kuuluu puolustusministeriön suunnitteluosastolle. Varsinaisen atk-toiminnan toteutusvastuu kuuluu Puolustusvoimien Atk-laitokselle, joka on koko puolustushallinnon yhteinen atk-palvelulaitos. Atk-laitos on PE:n komentopäällikön alainen sotilaslaitos.

Vuodesta 1971 lähtien on toiminut pysyvä puolustusvoimien atk-alan neuvottelukunta, jonka puheenjohtajana toimii komentopäällikkö ja jossa on edustettuina Pääesikunnan eri esikunnat, Ilma- ja Merivoimien Esikunnat sekä Puolustusministeriö ja Puolustusvoimien Atk-laitos,

Neuvottelukunnan päätehtäviä ovat mm.:

- koordinoita puolustusvoimien atk-toimintaa muuhun puolustushallinnon atk-toimintaan liityen,
- määrittellä puolustusvoimien osalta atk-toiminnan kehittämisen suuntaviivat ja
- seurata kriisiajan atk-sovellutusten kehittämistä ja ylläpitoa.

Neuvottelukunnan asettaminen nähtiin 1970-luvun alussa erittäin tarpeelliseksi, sillä automaattisen tietojenkäsittelyn mahdollisuudet ja käyttöalueet oli-

vat jatkuvasti lisääntyneet. Tarvittiin myös puolustusvoimien piirissä keskitettyä koordinoitua. Elämme edelleen uuden vuosikymmenen alussa yhä kiihtyvällä vauhdilla laajenevien atk-toiminnan haasteiden aikaa. On myös ilmeistä, että atk-toiminnan koordinoinnin tarve yhä lisääntyy puolustusvoimissamme.

Toisaalta meidän on uudella vuosikymmenellä siirryttävä pois 1960- ja 1970-lukujen atk-sovellutuskeskeisestä ajattelusta ja pidettävä lähtökohtana organisaation koko tietojenkäsittelyn johtamista yhtenä kokonaisuutena.

Tässä lähestymistavassa puhutaan tiedonhallinnasta ja sen johtamisesta. Sen suunnittelun tulisi merkitä prosessia, jolla toimintatavoitteista lähtien määritellään tietojenkäsittelylle asetettavat tavoitteet, tietojenkäsittelyjärjestelmäpolitiikka sekä sen toteutuksen pääpiirteet.

Tiedonhallinnon johtaminen ei ole atk-ammattilaisten tai atk-yksiköiden asia vaan osa yleistä strategista ja operatiivista johtamista. Myös puolustushallinnon alalla tulisi tiedonhallinnon johtaminen tiedostaa ja organisoida. Tiedonhallinnan ohjaamista ja valvontaa varten saattaa olla perusteltua organisoida erityinen pysyvä toimielin joko ministeriö- tai pääesikuntatasolle.

4.3. Hallinnollisen atk:n toteutus puolustusvoimissa

4.3.1. Puolustusvoimien atk-toiminnan kehitysvaiheita

Seuraavassa pyritään hyvin lyhyesti esittämään katsaus niistä keskeisimmistä kehitystapahtumista, joiden kautta on varsinaisen atk-toiminnan alueella tultu nykytilaan. Kehitys liittyy oleellisesti yleiseen ja erityisesti valtionhallinnossa tapahtuneeseen samanaikaiseen rinnakkaiskehitykseen.

Tietojenkäsittelyn automatisointi alkoi reikäkorttikoneilla vuonna 1955 Pääesikunnan komento-osastoon perustetussa tilapäisessä tilastotoimistossa. Jo heti ensimmäisten tärkeimpien tehtävien joukossa olivat PLM:n maksutoiminta ja palkanlaskenta, ballistiikan ja topografian laskentapalvelut.

Varsinaiseen atk-aikakauteen siirryttiin 1960-luvun alussa, jolloin yleensäkin tietokoneet tekivät voimakkaasti tuloaan valtionhallintoon. Ensimmäinen tietokone saatiin Pääesikunnan tietokone-osastoon vuonna 1963. Varsinainen atk-palvelulaitos perustettiin 1. 3. 1968, jolloin se sai nimekseen Puolustuslaitoksen tietokonekeskus.

Seuraavan sukupolven tietokone hankittiin 1971 ja nimenvaihdos tehtiin 1974, josta lähtien nykyinen nimi on ollut käytössä. Seuraava merkittävä atk-toiminnan kehitysvaihe toteutui vuonna 1975, jolloin puolustusvoimien uusi keskustietokone sijoitettiin Tikkakoskelle ja samalla ryhdyttiin kehittämään

pääteverkoja. Uusi laitteisto mahdollisti tietosysteemien etäiseräkäytön suoraan päätteiltä.

Puolustusvoimien Atk-laitoksen organisaatio on kokenut monta kehitysvaihetta, jotka määräytyivät ajankohdan tehtävien ja työmenetelmien mukaan. Atk-resurssien käyttöaste on ollut aina voimakkaasti riippuvainen henkilöstöresursseista. Ensimmäisen 20 vuoden aikana nousi henkilöluku tilastotoimiston 8:sta Atk-laitoksen 69 henkilöön (1975). Sitten on henkilöresurssien lisäys ollut vain suuruusluokkaa 1 henkilö vuodessa.

4.3.2. Puolustusvoimien Atk-laitos tänään

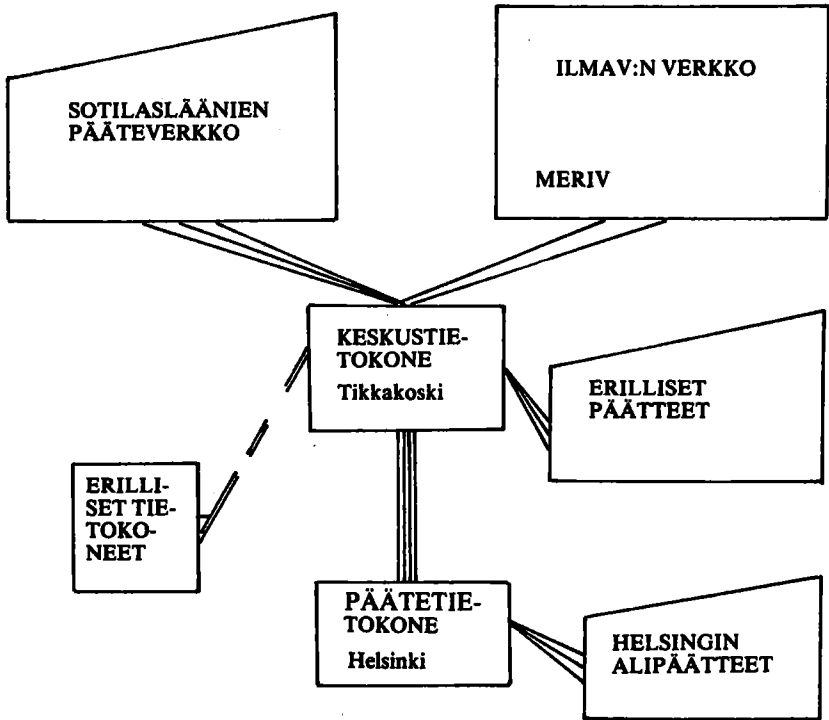
Atk-toiminnan kehityspiirteistä johtuen on hyvin tavanomaista, että organisaation atk-yksikkö on alati muutosten alainen. Viimeinen sisäisen kokoonpanon pieni tarkennus Atk-laitoksessa tehtiin marraskuussa 1980 ja kuluva vuosi on jälleen myös tietokonelaitteistojen sekä niiden käyttömuotojen merkittävien uudistusten aikaa.

Tällä hetkellä 75 henkilön Atk-laitos jakautuu komento-, suunnittelu-, systeemityö- ja tietokonetoimistoon, jonka 1.käyttöjaos toimii Tikkakoskella muiden laitoksien osien ollessa Helsingissä. Kokonaisvahvuudesta on 6 upseerin virkaa, joista tällä hetkellä yleisesikuntaupseereita ovat laitoksen johtaja, kaksi toimistopäällikköä ja yksi toimistoesiupseeri.

Puolustusvoimien Atk-laitoksen päätehtävät, liittyen puolustusvoimien tehtäviin, voidaan kiteyttää seuraaviksi:

- Ohjata ja valvoa automaattista tietojenkäsittelyä puolustusvoimissa.
- Suunnitella, valmistaa ja ylläpitää yhteistoiminnassa eri toimeksiantajien kanssa tietosysteemejä.
- Suorittaa atk-tehtävien tietokoneajot.
- Taltioida ja suojata eri tiedostojen tiedot.

Atk-laitos palvelee siis ulospäin lähinnä tuottamalla uusia tietosysteemejä ja niiden tietokoneajoja. Tietosysteemien valmistamista käsitellään erikseen tämän luvun kohdassa 4.3.4. Oheisessa kaaviokuvassa on esitetty periaatteellisella tasolla Atk-laitoksen atk-palveluverkko tämän vuoden lopun tilanteessa. Tänä vuonna otettiin käyttöön uusi käyttöjärjestelmä, jonka alaisuudessa sekä keskustietokoneella että päätetietokoneella voidaan toimia myös suoraikäyttömuodossa. Pääkäyttömuotona tulee edelleenkin säilymään eräkäyttö.



Periaatekaavio: Puolustusvoimien atk-palveluverkko.

4.3.3. Atk-palveluverkon kehityksen hahmotelmia ja vaihtoehtoja

Tähän asti on puolustushallinnon varsinainen atk-toiminta perustunut pääsääntöisesti keskitettyjen atk-resurssien käyttöön. Pääteverkkojen kehittämällä on lähinnä hajautettu vain tiedon keruuta lähemmäksi sen syntypaikkoja sekä nopeutettu tietosysteemien suoritusajoja. Puolustushallinnon tietojenkäsittelytehtävistä monet ovat luonteeltaankin sellaisia, että ne vaativat keskitettyjä, suuria tiedostoja ja yli maan kattavaa palveluverkkoa.

Atk-toiminnan kehittämisessä on viime vuosina keskusteltu laajasti kysymyksestä keskitetty vai hajautettu tietojenkäsittely. Seuraavassa tarkastellaan

lyhyesti kummankin ratkaisumallin konkreettisimpia etuja ja haittoja.

Keskitetyn atk:n hyväksikäyttö perustuu suuren keskustietokoneen ja siihen tietoliikenneyhteyksin liittyneiden päätteiden käyttöön. Mitkään syyt eivät teknisen kehityksen kannalta tarkasteltuna edelleenkaan aseta kyseenalaiseksi tätä ratkaisuvaihtoehtoa. Suuret tietokoneet tehostuvat, muistilaitteet suurenevat ja tiedonsiirtoverkot kehittyvät mahdollistaen tarvittaessa välittömän suorakäytön organisaation jokaisesta pisteestä.

Tärkeimmät keskitetyllä atk:lla saavutettavista eduista ovat seuraavat:

- Kaikki merkittävimmät atk-resurssit kuten mahdollisimman monipuoliset laitteistot, ohjelmistokirjastot ja tiedostot voidaan sijoittaa yhteen paikkaan, josta niitä on helppo jakaa eri käyttäjille ja toisaalta ylläpitää niitä keskitetysti.
- Eri tietosysteemejä on mahdollista integroida tietojenkäsittelyjärjestelmiksi mm. keskitetysti hoidetun tiedonhallinnon avulla.
- Korkeatasoisen atk-tekniikan asiantuntemuksen ylläpito ja tehokas atk-systeemien standardoitu valmistus on helppointa, kun atk-henkilöt voidaan pääsääntöisesti keskittää yhteen paikkaan.

Toisaalta keskitetyn ratkaisun merkittävimmät haitat ovat seuraavat:

- Kaikki atk-resurssit ovat yhdessä paikassa ja kaikki käyttäjät ovat saman järjestelmän varassa, jolloin käytettävyyden ja tietosuoja- ja tietoturvariskit kohoavat suuriiksi.
- Luotettavuus erilaisissa kriisimalleissa on heikko ja varajärjestelmien luonti on hyvin vaikeaa.
- Jatkovasti laajeneva kokonaisjärjestelmä mutkistuu väistämättä, jolloin sen hallinta muuttuu yhä vaikeammaksi.
- Tiedonsiirron toteutus saattaa muodostua monimutkaiseksi ja kalliiksi erityisesti ajatellen esim. puolustushallinnon vaatimaa koko maan kattavaa yhteystarvetta.

Toisena äärimmäisyysvaihtoehtona on täysin hajautettu atk:n hyväksikäyttö, jolla ymmärretään toimintokohtaisten pien- tai mikrotietokoneiden käyttöä. Erityisesti viime aikoina näiden pienten laitteiden suorituskyky on noussut valtavasti samalla kun niiden hinta on laskenut roimasti. Laitteita on hankittu runsaasti erityistehtäviin keskitetyn atk-toiminnan ulkopuolella.

Täysin hajautetun atk:n hyväksikäytöllä voidaan saavuttaa mm. seuraavia etuja:

- Ratkaisu on hyvin toteutettuna sängen käyttäjäystävällinen ja täydellisten käyttökatkosten riski on minimoitu. Katkos koskee vain yhtä käyttäjää ja varajärjestelmien toteutus on helppo.
- Tehokkuus on suuri niissä tehtävissä, joihin järjestelmä on tarkoitettu. Suorakäytössä vastausajat ovat erittäin hyvät.

- Riippuvuus tiedonsiirtoyhteisistä on vähäinen ja kokonaisuudessaan hinta/suositus-suhde on edullinen.


Hajautetun järjestelmän haittoja ovat mm. seuraavat:

- Suurten tehtävien hoito vaatii tehokasta ja keskitettyä taustapalvelua.
- Suurten tietomäärien käsittely paikallisesti on hankalaa esim. suuret valtakunnalliset rekisterit!
- Toimistokohtaisten laitteiden yhteensopivuuden takaaminen kehityksen edistyessä ja laitteistojen uudistuksen myötä saattaa olla hyvin ongelmallista.
- Yhteisten ohjelmistojen ja jaettujen tiedostojen hyväksikäyttö vaatii erityisjärjestelyjä. Hajautetun tietokannan toteutuksen ongelmia ei ole vielä ratkaistu.

Edellä kuvatut keskitetyn ja hajautetun atk:n hyväksikäytön mallit ovat eräänlaisia rajatapauksia ja tietyksi muita malleja esimerkiksi hajakeskitetty löytyy niiden välimaastosta.

Seuraavassa hahmotellaan lyhyesti muutamia kehitysmalleja, jotka saattaisivat tulla kysymyksen puolustushallinnon atk:n kehitystyössä. Kaikki kuvattavat mallit ovat periaatteellisia eivätkä välttämättä sisällä sellaista kuvaa, johon kehitys 1980-luvulla lopulta johtaa. Vaihtoehtojen perusajatus on, että atk-palvelu tulisi jossain muodossa ulottaa kaikille merkittävillä toimintayksiköille. Tiedonhallinnan tulisi järjestelmissä olla hierarkkinen niin, että se varmistaisi ylimmälle johdolle nopean ja oikean tilannekuvan saannin. Toisaalta järjestelmän tulisi myös palvella mahdollisimman hyvin eri toimentapisteiden paikallista tietojenkäsittelyä.


Ratkaisumallien yhteydessä esitetyissä kaaviokuvissa on käytetty seuraavia symbolisia merkkejä:

 = Tietokone

 = Tiedonkeruupääte

 = Tietovarasto (atk-rekisteri)

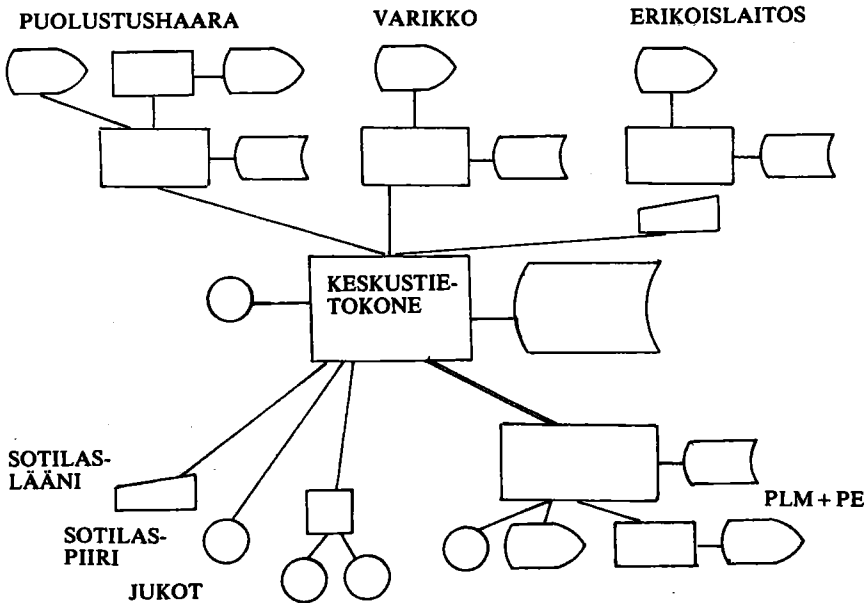
 = Etäiseräpääte

 = Linjalaite (konsentraattori), joka kokoaa paikallisilta tietoyhteisiltä tulevat sanomat ja lähettää ne kaukosiirtoyhteydellä tietokoneelle.

 = Suorakäyttöpääte

Ensimmäinen vaihtoehto perustuu keskitettyyn atk:n hyväksikäyttöön ja siihen liittyy tietojen etäiseräkeruu ja -jakelu. Suorakäyttömahdollisuus on vain paikallistietokoneiden yhteydessä.

Kuva 2



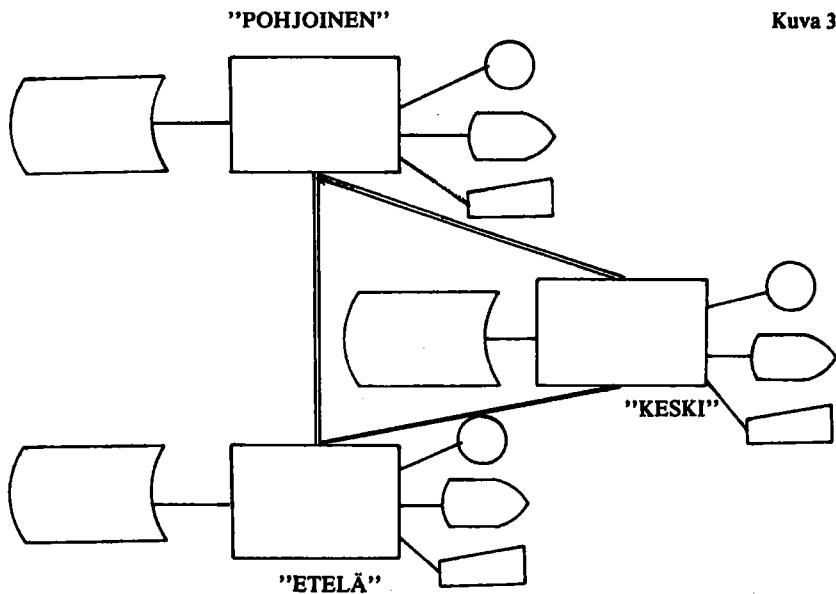
Periaatekaavio: VAIHTOEHTO 1 = Keskitetty atk-käsittely.

Tälle vaihtoehdolle on luonteenomaista, että siinä on yksi suuri keskustietokone, joka on eräkäytössä. Suorakäyttöisiä ajantasasovellutuksia tarvitsevat ensisijaisesti puolustusministeriö, Pääesikunta, puolustushaaraesikunnat, varikot ja eräät erikoislaitokset. Muilta osin järjestelmä toimii keräämällä etäiseräperiaatteella tietoja keskusrekistereihin, joissa tieto on näinollen muutaman päivän vanhaa. Malliin sisältyy pitkiä tiedonsiirtoyhteyksiä, jotka voisivat tapahtua valintalinjoilla muutaman kerran vuorokaudessa. Joukot saavat atk-palveluja niukasti, sillä tulosteet lähetetään pääsääntöisesti postitse.

Tämän vaihtoehdon vahvin puoli on sen atk-tekniisesti yksinkertainen rakenne ja halpuus. Järjestelmää on helppo hallita kokonaisuutena, jos vain pysytään tehokkaasti hillitsemään erillisten paikallislaitteiden hankintaa. Pahimmat haittatekijät ovat alhainen palvelutaso ja ajoaikataulujen sortuminen eri-

laisten häiriötekijöiden vuoksi. Varakeskustietokoneen puuttuminen omasta organisaatiosta on vakava haitta ja sen poistamisesta on huolehdittava varakonesopimuksin.

Toisessa kehitysmallivaihtoehdossa on edelleen kyse keskitetystä atk:n hyväksikäytöstä, joskin keskustietokoneisto on jaettu kolmeen konekeskukseen, jotka voivat maantieteellisesti sijaita eri puolilla Suomea. Keskukset yhdistetään toisiinsa hyvin nopeilla tiedonsiirtolinjoilla. Kukin käyttäjä liittyy lähimpään konekeskukseen ja näin saadaan tiedonsiirtoyhteydet mahdollisimman lyhyiksi ja ne voidaan suunnata edullisimmin.



Periaatekaavio: VAIHTOEHTO 2 = Jaettu keskustietokone.

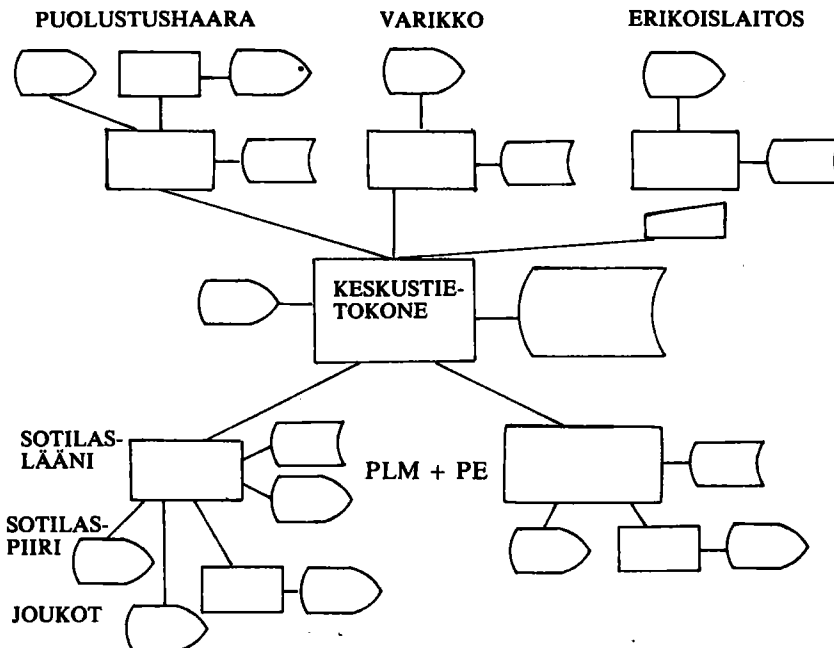
Tietokoneiden sijoittelussa voidaan ottaa hyvin huomioon uhka-analyysi ja järjestelmä sisältää itsessään varakonejärjestelyn. Jos yksi tietokoneista putoaa pois voidaan pääosa sen tehtävistä vielä hoitaa toisilla koneilla. "Johtokone" voi olla "satelliittikoneita" suurempi. Sovellutukset ovat yhtenäisiä, mutta rekisterit käsitellään osittain alueellisesti.

Tässäkin vaihtoehdossa on helppo säilyttää järjestelmän eri osien yhteensovittuvuus. Voidaan myös toteuttaa hyvä palvelutaso sekä ylimmälle johdolle että joukoille lisäämällä erityisesti suoraikäyttömahdollisuutta alueellisesti. Atk-specialistien käyttö voi olla keskitettyä ja "satelliittikoneet" toimivat kevyellä miehityksellä. Ratkaisu on edellistä kalliimpi ja vaatii uusia konekeskuksia suoja-alueeseen. Tiedonhallinnan johtaminen onnistuu hierarkisesti, mutta eri toimintayksiköiden erikoistarpeita ja -toivomuksia on vaikeahko toteuttaa.

Kolmas kehitysmalli on hajautetun atk:n käyttömalli, jossa vuorovaikutteinen tietokoneen käyttö ja ajantasasovellutukset ovat yleisiä. Paikallistietokoneet muodostavat tässäkin mallissa yhtenäisen tietokoneverkon. Kokonaistilannekuvan edellyttämät yhdistelmätiedot kootaan keskustietokoneen keskusrekistereihin.

Osa läänintason koneista on mitoitettu toimimaan keskustietokoneen varakoneina.

Kuva 4



Periaatekaavio: VAIHTOEHTO 3 = Hajautettu atk.

- Tämän vaihtoehdon suurimmat edut ovat
- erittäin hyvä palvelutaso joukkoihin päin,
 - hyvä käyttövarmuus, häiriö pudottaa pois vain järjestelmän osan,
 - paikalliset toimipistekohtaiset erikoistarpeet voidaan ottaa huomioon tietosysteemien valmistamisessa.

Kolmannen mallin haittoja ovat edellisiä huomattavasti suurempi hinta ja pitkälle menevä atk-erikoiskoulutuksen tarve organisaation eri tasoilla. Tiedonhallinnan johtaminen ja järjestelmän eri osien yhteensopivuuden säilyttäminen ovat vaikeita. Atk-laitteiden suhteellisen lyhyen eliniän vuoksi osa tämän järjestelmän laitteista on ilmeisesti aina vaihdon alaisina. Järjestelmä on jatkuvassa käymistilassa. Tietosysteemivastuuta tulisi delegoida keskushallinnosta läänin tasolle, jolloin vasta mallin mukaiset sotilaslääniä tietokoneet olisivat mielekkäitä.

Edellä esitetyt periaatteelliset kehitysmallit eivät ole toisiaan poissulkevia vaan kehitys saattaisi kulkea mallista yksi kohti mallia kolme kakkosen kautta. Myös näiden mallien osien yhdistely tai uusien ominaisuuksien liittäminen on täysin mahdollista.

4.3.4. Keskeisimmät sovellutusalueet

Kuten aikaisemmin on jo mainittu muodostavat käytössä olevat tietosysteemit automaattisen tietojenkäsittelyn hyväksikäytön oleellisen osan. Kun tarkastellaan atk:n sovellutusalueita tietokoneiden käyttöönoton alkuaajoista lähtien, voidaan todeta, että alkuvuosina suurin mielenkiinto oli ehkä kohdistunut laskentapalvelun ja erilaisten matemaattisten ongelmien ratkaisujen suuntaan. Tämä on luonnollista, sillä olivathan tietokoneet juuri omiaan ratkomaan monimutkaisia ja usein hyvinkin suuritöisiä laskutehtäviä suurella nopeudella ja tarkkuudella.

Kuitenkin myös puolustusvoimissa ryhdyttiin jo hyvin varhaisessa vaiheessa suuntamaan systeemien valmistamista sovellutusalueille, jotka merkittävästi palvelivat johtamistoimintoja organisaation eri tasoilla. Tarkoituksenmukaisinta oli suunnata atk-resurssit sellaisille toiminta-alueille, joissa tietokoneiden erityisominaisuudet tulivat parhaiten hyödynnetyiksi eli voitaisiin saada erittäin suurista tietomääristä kulloinkin relevantti tieto päätöksenteon perustaksi.

Sellaisenkin tietosysteemin valmistaminen, johon sisältyy atk-systeemejä, on aina oltava atk-ammattilaisten ja tulevien hyväksikäyttäjien (toimeksiantajien) välinen yhteistyöhanke. Erityisesti 1960-luvulla tehtiin tässä suhteessa useita virheitä. Atk-hyväksikäytön idea vain annettiin "atk-välle" ja jäätiin odottamaan tuloksia. Systeemi valmistui, mutta useinkaan se ei palvellut täysin

käyttäjäänsä, koska atk-ammattilainen ei voinut tietää kaikkia niitä systeemiin vaikuttavia toimintoja, jotka nyt jäivät pahasti kokonaisuutta rikkomaan.

Edellä kuvattu tilanne on vuosien kuluessa pääosin korjaantunut. Upseeri-koulutukseen lisätty järjestelmäopin peruskoulutus alkaa vähitellen vaikuttaa. Kuitenkin yhä edelleen toimeksiantaja ei läheskään aina ole varautunut osallistumaan riittävän suurella työpanoksella tietosysteemin valmistamiseen erityisesti sen määrittely- ja yleissuunnitteluvaiheisiin. Tietosysteemin valmistaminen vaatii aina myös runsaasti aikaa ja koko kehityshankkeen ajaksi olisi toimeksiantajan pystyttävä osoittamaan myös omalta taholtaan tarvittavat henkilöresurssit.

Laajojen integroitujen tietojenkäsittelyjärjestelmien valmistaminen puolustushallinnon piirissä kestää useita vuosia. Eräs merkittävä haittatekijä tällaisen hankkeen toteuttamisessa sotilasorganisaatiossa on se, että toimeksiantajan puolelta tietosysteemin valmistamisessa mukana olevat upseerit joudutaan siirtojen johdosta usein vaihtamaan hankkeen kannalta juuri pahimmassa vaiheessa. Uuden henkilön "sisäänajo" aiheuttaa poikkeuksetta jopa kuukausien viiveitä valmistusaikatauluihin. Henkilövaihdosten haittavaikutukset ovat lähes samat myös hankeorganisaation ylimmillä tasoilla.

Seuraavassa tarkastellaan hyvin karkealla tasolla eräitä niistä puolustushallinnon atk:n hyväksikäytön sovellutusalueista, joiden tietosysteemit olennaisesti liittyvät operatiiviseen johtamiseen. Tässä yhteydessä on ilmeisen vaikea määrittellä yksiselitteisesti raja johtamistoimintaa palvelevien ja muiden tietosysteemialueiden välille.

Henkilöstöhallinnon alueella on erillisiä atk-sovellutuksia ollut käytössä jo hyvin pitkään. Puolustusministeriön hallinnonala ei ole ottanut käyttöönsä valtionhallintoon yleisesti kehitettyjä tietosysteemejä vaan on valmistanut omat erikoistarpeet tyydyttävät ratkaisut. Kokonaisvaltaisen eri henkilöstöhallinnon osa-alueet kattavan tietojenkäsittelyjärjestelmän kehityssuunnitelma on ollut vireillä jo usean vuoden ajan. Päätaavoitteena on rationalisoida tiedon keruu niin, ettei samaa tietoa kerätä tarpeettomasti useamman systeemin kautta, sekä jakaa tämä tieto mahdollisimman oikeana kaikille valtuutetuille käyttäjille. Henkilöstöhallinnon tietojenkäsittelyjärjestelmään voisi kuulua esim. henkilörekisteri, palvelusuratieetosysteemi, kokoonpanosysteemi, palkkasysteemit, koulutustieto-, terveystieto- ja hallinnon systeemit. Tällaisen järjestelmän valmistaminen ja käyttö vaatii tyypillisesti erittäin hyvin organisoitua tiedonhallinnan johtamista.

Puolustusvoimien toimintavalmiuden ylläpitoon ja kehittämiseen liittyvät tietosysteemit ovat olleet tietokoneiden käytön alusta lähtien keskeisesti mukana. Tällä alueella olevat tietosysteemit liittyvät mm. asevelvollisten valvontaan, varusmies- ja reserviläiskoulutuksen valmisteluihin sekä seurantaan, sodanajan

henkilöstön sijoittamiseen, joukkojen kokoonpanojen, perustamisen ja varustamisen suunnitteluun, materiaalisen valmiuden seurantaan jne. Monet edellä mainittuja toimintoja palvelevista tietosysteemeistä käsittelevät suuria tiedostoja kuten esim. asevelvollisten valvontaan liittyvä asevelvollisrekisteri, joka sisältää suuren määrän perustietoa kaikista Suomen asevelvollisista — miehet 17 ikävuodesta 60 vuotiaiksi.

Erityisesti viime vuosina ovat keskeisesti olleet kehityksen ja huomion kohteena erilaiset suunnittelua ja seurantaa palvelevat tietosysteemit. Kuvaavaa näille systeemeille on, että niissä pyritään löytämään ratkaisuja käyttäen erilaisia matemaattisia, operaatioanalyttisiä tai systeemianalyttisiä malleja. Toiminnan tavoitteiden optimoinnissa tai kehityskalkyylien teossa onkin tietokoneen väsymätön työkapasiteetti usein tarpeen!

Materiaalihallinnon tietojenkäsittely on kokonaisuutena erittäin laaja ja ongelmallinen kysymys. Materiaalialoja on hyvin monia. Toiminnot koskettelevat puolustushallinnossa lähes jokaista ja materiaalihallinnon johto on organisoitu hyvin hajautetusti. Tietojenkäsittelyn keskitetty kehittäminen onkin koettu sangen vaativaksi ja suuria resursseja kysyväksi hankkeeksi.

Tällä hetkellä on materiaalihallinnon alalla käytössä runsaasti erillisiä tietosysteemejä, joissa osassa atk-ratkaisut perustuvat 1960-luvun tekniikkaan ja toteutustapaan. Niinpä ne eivät enää aina täytä kaikkia käyttäjien asettamia toiveita, vaan antavat jopa epäedullisen kuvan atk:n hyväksikäyttömahdollisuuksista. Kuitenkin erillisten tietosysteemien kehittäminen tässä vaiheessa on vaikeaa, kun kokonaisvaltainen materiaalihallinnon tietojenkäsittelyn kehittämis-työ on käynnissä.

Viime vuosina voimakkaasti kehittyneet suurten tietomäärien tallennus-, haku- ja käsittelyohjelmistot sekä nopeasti lisääntynyt ulkoinen muistikapasiteettitekniikka antavat tänä päivänä erittäin hyvät mahdollisuudet toteuttaa laajoja tiedustelu- ja valvontajärjestelmien tietojenkäsittelysysteemejä. Kun vielä tiedonsiirron uusinta tekniikkaa hyväksikäyttäen voidaan tiedostojen tiedot pitää laaja-alaisesti ajantasalla, on olemassa perusteet hyvän tilannekuvan muodostamiselle sekä erilaisten kehitysmallien luomiselle johtamistoimintojen perustaksi.

Tietosysteemin elinikä on rajallinen. Yleensä ne tavoitteet ja tehtävät, joiden perusteella systeemi valmistettiin, muuttuvat. Toisaalta kiivas atk-tekniinen kehitys voi antaa samojen tietojenkäsittelytehtävien toteutukseen jo muutaman vuoden kuluttua huomattavasti entistä tehokkaamman ratkaisun. Niinpä tietosysteemiä ei saa jättää "luutumaan" vaan sitä on ylläpidettävä säännöllisesti. Aktiivisesti toimivat tietosysteemit on tarkistettava kriittisesti vuosittain ja tarvittavat kehitys- ja muutoshankkeet on käynnistettävä. Tietosysteemien käytössä tuleekin ottaa myös huomioon ylläpitotehtäviin sitoutuvat henkilöresursit niin toimeksiantajayksikön kuin atk-palvelulaitoksenkin osalta.

5. ATK:N ONGELMAKENTTIÄ

5.1 U h k a - a n a l y y s i

Tietojenkäsittelyjärjestelmien lisääntyessä, sovellutusten laajetessa ja järjestelmien integroitua voimakkaasti on ryhdytty kiinnittämään yhä enemmän huomiota niihin ongelmiin, joita pitkälle vietyjen tietojärjestelmien varaan joutuminen aiheuttaa. On nähtävissä, että täydellinen atk-riippuvuus tulee aiheuttamaan haavoituvuutta ja häiriöalttiutta. Tietojenkäsittelylaitteiden, varaosien ja huollon osalta ollaan liian suuressa määrin tuonnin varassa. Vielä tällä hetkellä laitteistot ja toiminnot keskittyvät käyttäjillä liikaa yhteen toimintapisteeseen. Maantieteellisesti järjestelmät keskittyvät hallinto-, teollisuus-, liike- ja korkeakoulupaikkakunnille. Järjestelmien rakentaminen ja ylläpito sekä laitteistojen että ohjelmistojen puolella ovat liikaa riippuvaisia atk-spesialisteista. Erityisesti suurten tietokantojen sisältöön ja toiminnan laajuuteen kytkeytyy väärinkäytön ja tuhoutumisen riskejä. Mitä kauemmin atk:a käytetään ja mitä pitemmälle se organisaatiossa viedään sitä vaikeammaksi siitä luopuminen tulee ja lopulta siitä ei ole mahdollista luopua. Järjestelmien laajentuminen ja monimutkaistuminen tuo mukanaan monentasoisia hallintaongelmia. Edellä esitetty koskee valtakunnallisesti kaikkia käyttäjiä myös puolustusvoimia laitteistoihin, ohjelmistoihin ja sovellutuksiin liittyen.

Sotilassektoria ajatellen on vielä tuotava esille ongelma, jonka aiheuttaa raskaaksi rakennettu väärin integroitu järjestelmä. Tällainen järjestelmä jäykistää toimintaa ja jäykistää oman toimintansa eikä joustavuutta löydy silloin kuin sitä tarvittaisiin. Joustavuutta vaativat esim. organisaatiomuutokset, ryhmittymismuutokset, tehtävien muuttumiset tai entisten tehtävien laajuden tai tärkeysjärjestyksen muuttuminen. Rauhanajan tehtävistä ja toiminnoista sodanajan tehtäviin ja toimintoihin siirtyminen on sotilasorganisaatiossa ehkä eniten joustavuutta kysyvä tapahtuma.

Atk-toimintaa vaarantavat uhkat kohdistuvat atk-laitteisiin, atk-keskuksiin ja atk-järjestelmiin. Arvioidaan, että muutamien vuosien kuluttua pitkälle tietokoneistetussa yhteiskunnassa kaikkein vaarallisimpia toimia, mitä maahan vihamielisesti suhtautuvat ryhmät tai valtiot voivat tehdä, on iskeä tietokonejärjestelmiä vastaan. Järjestelmien fyysinen ja looginen tuhoaminen voi aiheuttaa taloudellisen katastrofin. Suorittajien sodankäynnin muotona tällainen sota on taloudellisempi ja inhimillisempi kuin ydinaseiden, ohjusten jne. käyttö. Tällaiseen sodankäyntiin pystyvät pienetkin valtiot ja vihamieliset ryhmät.

Atk-toimintaan kohdistuvia uhkatekijöitä voi tarkastella jakamalla ne ulkoihin ja sisäisiin uhkatekijöihin. Ulkoiset tekijät kohdistuvat järjestelmän toimintaan ja niitä ovat sekä rauhan aikana että poikkeusoloissa mm. tuontirajoi-

tukset, energiapula, sabotaasi tai terroritoiminta, vakoilu, suuronnettomuudet, tietoliikenteen eri asteiset häiriöt, puolijohde tekniikan vaurioittava tai tuhoava asevaikutus tahti onnettomuus. Sisäisiä uhkia syntyy tai niitä on organisaatiossa itsessään. Näitä ovat mm. tahattomat toiminta- tai käyttövirheet, rikollinen tai syyntakeeton toiminta, onnettomuustilanteet ja avainhenkilöriski.

Tietoliikenne tulee olemaan yksi arimpia elementtejä integroituvissa tietojenkäsittelyjärjestelmissä. Kuinka saadaan vaadittavat suuret tietomäärät riittävällä nopeudella ja varmuudella siirrettyä paikasta toiseen. Yhteisiä tiedonsiirtoverkkoja käytettäessä on siirrettävä tieto pystyttävä tarvittaessa riittävästi salaamaan. Suuret automatisoidut tiedonsiirtoverkot ovat häiriöherkkiä, arkoja laitekirjavuudelle ja toimintavarmuus on kiinni erikoishenkilöistä. Häiriötön toiminta vaatii monentasoisia varmistuksia.

5.2 Valmiussuunnittelu

Siellä missä tietojenkäsittely luo pohjan toiminnoille ja ohjaa toimintoja siellä tulee järjestelmän toiminnan turvaaminen tutkia ja laatia valmiussuunnitelmat. Valmiussuunnittelun ja siihen liittyvän harjoittelun tulee taata se, että atk-toiminta organisaatiossa tapahtuu sekä rauhan aikana että poikkeusoloissa siinä laajuudessa kuin sitä vaaditaan. Siirtymisessä tilanteesta toiseen ei saisi olla suuria toimenpide- tai toimintaeroja normaaliin toimintaan verrattuna. Tietosysteemeittäin tulee määritellä mitkä systeemit toteutetaan kaikissa olosuhteissa omin atk-resurssein, mitkä toteutetaan omin tai varakoneresurssein sekä missä systeemeissä voidaan luopua atk:n hyväksikäytöstä joko osin tai kokonaan.

Laitteistojen kohdalla luodaan varakonejärjestelyt sopimuksin sellaisten organisaatioiden kanssa, jolla on yhteensopiva laitteisto. Kokemukset ovat osoittaneet, että varakonejärjestelyt voivat toimia moitteettomasti vain säännöllisesti toteutettujen testausten ja käyttökokeilujen jälkeen. Varaosajärjestelyt ainakin kulutusvaraosien kohdalta tulisi organisaation itsensä hoitaa poikkeusolojen varalta. Varaosa- ja huoltojärjestelyt yleisesti ovat mittavassa määrin valtakunnallisen valmiussuunnittelun tehtäviä.

Tietoliikenteen varmistusten ja varamenetelmien suunnittelun osuus valmiussuunnittelussa tulee korostumaan vuosi vuodelta tietoliikenteen osuuden jatkuvasti kasvaessa tietojenkäsittelyjärjestelmässä.

Suunnitelmallinen koulutus palvelee suoraan myös valmiussuunnittelua. Tärkeille paikoille on koulutettava varamiehet ja näin pienennettävä avainhenkilöriskiä.

5.3 Tietosuojaja

Suuret tietojenkäsittelyjärjestelmät tietokantaperiaatteella toteutettuina sisältävät paljon, monella tavalla yhdisteltävää tietoa. Kaikkien tietojärjestelmien mutta erityisesti suurten tietokantojen kohdalla on hoidettava tehokkaasti tietosuojan vaatimukset. Mahdollisuudet tähän on, joskin mitään ei voida pitää täysin varmana. Suojaaminen kohdistuu tietojen ja tiedostojen, atk:n käytön sekä tietoliikenteen suojaamiseen ja varmistamiseen. Menetelmiä on monia ja yleensä suojaaminen ja varmistaminen tapahtuu useammalla kuin yhdellä tavalla. Eri suojaamis- ja varmistusmenetelmillä taataan se, että tiedostojen käyttäjät saavat vain niitä tietoja, jotka sovellutusta valmistettaessa on katsottu heille kuuluviksi ja että ne ovat siinä muodossa, missä he sen tarvitsevat. Käyttöoikeusluokittelulla, resurssienkäytön luvallisuudella tarkistamisella jne. valvotaan, että systeemien käyttäjät ja atk-henkilöstö pääsee vain niihin tietoihin ja sovellutuksiin, joihin heidän on lupa päästä.

Kaiken varmistamisen ja suojaamisen perimmäisenä tarkoituksena on henkilöstöä koskevien tietojen osalta toteuttaa yksityisyyden suoja siinä määrin kuin sitä nykyisin vaaditaan. Muunlaatuisten tietojen kuten esim. rahoituksen, tuotannon, ennusteiden, valmiuden ja materiaalitilanteiden kohdalla tarkoituksena on pitää ne siinä määrin salaisina kuin tietojen haltiat — käyttäjät haluavat.

5.4 Koulutuksesta

Meillä nyt päätöksiä tekevä johto, tietosysteemejä suunnittelevat ja käyttävät atk-spesialistit sekä toimeksiantajat eivät koskaan tule täysin tutuiksi tietotekniikan kanssa. Tämä on tämän polven atk-ongelma. Heidät on vain koulutettu tai heitä koulutetaan tähän tekniikkaan. Vasta se sukupolvi, joka elää tässä tietoyhteiskunnassa ja sitä samalla koulutetaan, tulee omaksumaan ja hyödyntämään tämän tekniikan täysin. Muualla löytyy jo nyt tietotekniikan maailmaan syntyneitä ihmisiä. USA:ssa tällainen sukupolvi on aloittanut työelämänsä ja Japanissa se on juuri tulossa työelämään. Ranskassa tehtiin vuonna 1978 päätös tietokoneiden hankkimisesta kouluihin. Myös Suomessa ”Atk-poliittinen ohjelma 1980” suosittaa atk-opetuksen liittämistä olennaiseksi osaksi eriasteiseen koulutukseen.

Kaikkien tulisi saada tietotekniikasta yleiskuva eli vähintään sellainen koulutus, että ennakkoluulot ja ennakoasenteet olisi voitettu. Erityisen tärkeää on, että johdolla ei ole väärää ennakkoluuloja tietotekniikasta, sillä heidän tehtävät päätöksiä — myös tietotekniikan kehityksessä ja hyväksikäytössä.

Oman koulutettavan tasonsa muodostavat toimeksiantajat, jotka osallistuvat tietojärjestelmien suunnitteluun ja käyttöön. Heidän on saatava niin paljon koulutusta, että he pystyvät ottamaan osaa tietosysteemihankkeisiin toimialansa edustajina.

Edellä esitetyt koulutustarpeet on kuitenkin organisaation hoidettava itse tai ulkopuolista apua hyväksi käyttäen siinä laajuudessa ja niille tasoille, mitä organisaatio kehitykseen vaatii. Atk-spesialistit tulevat yleensä valmiiksi koulutettuina organisaatioihin. Heitäkin on kehityksen vaatimassa tahdissa täydennyskoulutettava.

Kaikella edellä koulutuksesta sanotulla halutaan korostaa sitä, että ellei tietotekniikan sektorilla tiedetä ja osata sen hyväksikäyttö on vaikeaa, ongelmallista ja ennakkosenteiden kahlitsemaa. Vain ennakkoluuloton ja uuden tekniikan tunteva ja osaava voi hyötyä uudesta tekniikasta.

Mitään tekniikkaa ei saada niin käyttäjäväliseksi, että sen osaaminen ei vaatisi koulutusta.

5.5. K u s t a n n u k s i s t a

Atk-kustannukset muodostuvat ohjelmisto-, laitteisto-, tietoliikenne-, henkilöstö-, koulutus- ja käyttömateriaalikuluista. Mitä integroidumpi ja samalla paremmin palveleva järjestelmä on sitä kalliimmasta ratkaisusta yleensä on kyse. Kustannukset eivät kuitenkaan nouse lineaarisesti palvelutason kanssa.

Henkilökustannukset muodostavat nykyään merkittävän osan kokonaiskustannuksista. Tulevaisuudessa henkilöstökustannuksien suhteellista osuutta ehkä vähennetään konesalien henkilöstöä pienentämällä. Laitteistokustannukset tulevat edelleen pieneneväksi. Merkittävimmät kustannustekijät tulevat olemaan muutaman vuoden kuluttua ohjelmisto- ja tietoliikennekustannukset.

Rahan käyttö tietojenkäsittelyyn tulee olemaan entistä välttämättömämpää sillä on sitouduttu tietosysteemien käyttöön. Rahan saanti näihin järjestelmiin voi olla ongelma. Kuitenkin tänä päivänä katsotaan, että atk-kustannuksien osuus käyttäjän vuosibudjetista voi kohtuudella olla 0,5—1,5 %.

6. PÄÄTÄNTÄ

Supervalloissa ja suurvalloissa automaattinen tietojenkäsittely on tutkitun tehokkaasti tuotu johtamisen, kaiken tuotannon, toimintojen, oppimisen ja yksityisen ihmisenkin avuksi.

Monet tietojenkäsittelyjärjestelmät ovat globaalisia. Avaruustutkimuksen alueella ollaan järjestelmissä, joiden ulottuvuuksien takarajaa ei pystytä vielä täysin määrittämään.

Supervaltojen merivoimien, erityisesti ydinsukellusveneiden, johtamisjärjestelmät ovat esimerkkejä globaalisista, viimeisimmällä tekniikalla toteutetuista ajantasajärjestelmistä. Tällaisessa järjestelmässä jokaisen oman ydinsukellusveneen paikka maapallolla tiedetään tarkalleen joka hetki ja tietoliikenneyhteydet takaavat jatkuvan johtamisyhteyden. Tietoliikenne tapahtuu satelliittien kautta.

Johtamisen ja päätöksenteon automatisointi on viety varsin pitkälle niissä ilma- ja meripuolustuksen valvonta- ja torjuntajärjestelmissä, jotka kytkeytyvät toimintaan automaattisesti tietystä herätteestä. Kohteen seuranta, valmiuden nostaminen ja torjunnan aloittaminen ovat myös automaattisesti tapahtuvia toimintoja, jotka seuraavat toinen toistaan kohteen käyttäytymisen ja tarkoin määriteltyjen hälytysrajojen ylitysten ja tunnistusten jälkeen.

Neuvostoliitossa on suunnitteilla noin 200 suuren atk-palvelukeskuksen muodostaman verkon rakentaminen kolmessa vaiheessa vuoteen 1990 mennessä. Tällä automatisoitavalla tietokoneverkolla tullaan johtamaan kansantaloutta. Mitä suurimmalla todennäköisyydellä se palvelisi myös sotilassektorin tarpeita. Moskovassa tulisi olemaan päävalvontakeskus, joka yhdistäisi valtakunnallisten elinten, toimialojen ja virastojen johtamisjärjestelmien tietokonekeskukset.

Supervalloilla ja eräillä suurvalloilla on johdon automaattinen tietojenkäsittely viety organisaatiossa osin varsin alas. Taistelujoukoissa löytyy päätöksentekoa tukevia atk-laitteita jopa joukkue-ryhmä tasolta. Näissäkin järjestelmissä tietoliikenne voi tapahtua satelliittien kautta.

Uusin tietotekniikka, niinkuin moni muukin tekniikan ala, on alunperin kehitetty ja sovellettu sotilaallisissa organisaatioissa tai vähintään sotilasorganisaatioita varten. Seuraavana uusinta tietotekniikkaa käyttävät kansainväliset suuryritykset. Pienissä valtioissa uusin tekniikka tulee ensin yritysmaailmaan ja vasta sen jälkeen sotilasorganisaatioon.

Tietotekniikan kehitys tarkoittaa yksinkertaisesti sitä, että pystytään taloudellisesti edullisella tavalla tallentamaan, käsittelemään ja välittämään aikaisempaa suurempia määriä tietoa.

Suuret tietomäärät on syytä antaa koneiden käsiteltäväksi ja ottaa sieltä vain tarvittava osa ihmiselle. Liian suuri tietomäärä tekee ihmisen tietämättömäksi, välinpitämättömäksi, epäileväksi ja pelokkaaksi.

Monasti tiedostamme tärkeimmät ongelmamme ja tulevaisuuden uhat, mutta siitä huolimatta emme suhtaudu niihin riittävän vakavasti. Sama koskee myös mahdollisuuksiamme. Tästä on hyvänä esimerkkinä tietotekniikan kehi-

tys. Kuinka moni johtaja tänä päivänä ottaa ennakkoluulottomasti nämä mahdollisuudet käyttöönsä?

LÄHDELUETTELO

Atk-alan neuvottelukunta

Atk-poliittinen ohjelma 1980; Komitamietintö 1980:51 liitteinen

Teknologiakomitean mietintö; Komiteamietintö 1980:55 liitteinen

Tietojenkäsittelyliitto

ATK-johto 80 julkaisu

Tietojenkäsittelyliitto

Nord Data 80 konferenssijulkaisut

Tietojenkäsittelyliitto

ATK-81 konferenssijulkaisu

Valtiovarainministeriö

Tekstinkäsittelyn kehittäminen (1980)

Ulko- ja kotimaisten atk-alan ammattilihtien artikkelit.