KEHITTYVÄN TIETOTEKNIIKAN VAIKUTUKSET HENKILÖMATKOJEN TUOTOKSIIN JA SUUNTAUTUMISEEN

esitutkimus seurantajärjestelmästä

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS /
TALOUSOSASTO TUTKIMUSTOIMISTO

Sarja A:2/83 TVH 713261

ISBN 951-46-5599-0

Helsinki 1983

Ab SKOL ry:n jäsen

08
TIE-

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
KIRJASTO

83 0523

ALKULAUSE

Tielaitoksen pitkän aikavälin suunnittelussa tarvitaan ennusteita henkilöliikennematkojen kehittymisestä. Jo nyt on nähtävissä, että myös uudistuva tietotekniikka tulee tähän kehitykseen vaikuttamaan, joskaan vaikutukset eivät näkyne vielä lähivuosina. Tästä syystä olisi nyt tärkeätä suunnitella ja toteuttaa tilastointi, jonka perusteella vaikutusmalleja ja -ennusteita olisi jatkossa mahdollisuus kehittää.

Tielaitoksen toimeksiannosta dipl.ins. Jorma Vakkuri Kehittämistoimisto Oy ERG Ab:stä on tehnyt esitutkimuksen siitä, mitä asioita tällaisessa tilastoinnissa tulisi seurata.

Koska aihe on uusi, oli siitä tässä vaiheessa tarkoituksenmukaista tehdä vain suppea esitutkimus, jonka perusteella erikseen päätetään jatkotoimenpiteistä. Työtä on talousosaston tutkimustoimistossa valvonut toimistoinsinööri Maire Kaartama.

Toimistopäällikkö Jorma Kosunen

TIIVISTELMÄ

Kehittyvän tietotekniikan vaikutuksia henkilöliikenteeseen ei tunneta riittävästi. Vasta riittävällä seurannalla tämä puute voidaan poistaa. Käsillä olevan selvityksen on ollut määrä palvella tätä tarkoitusta.

Kehittyvä tietotekniikka (so. tietoliikenne- ja tietojenkäsittelytekniikan yhdistelmä) on eräs kaikkein voimakkaimmin teollisuusyhteiskuntien jälkiteolliseen kehitykseen vaikuttavista tekijöistä. Viestintä- ja tietoteknisiä sovellutuksia on voimakkaasti kasvava ja käytöltään yleistyvä määrä (tässä työssä niitä on tunnistettu yli 80 kpl).

Tietoteknisiä tulevaisuudenkuvia on esitetty muun maailman osalta 10 ja Suomen osalta neljä, joista kukin voi olla erilainen sen mukaan, millaisessa muuta maailmaa koskevassa tulevaisuudenkuvassa sen on ajateltu toteutuvan. Nämä neljä Suomen skenaariota poikkeavat toisistaan tietoteknisen kehityksen osalta (nopea/hidas) ja julkisen vallan roolin osalta (aktiivinen/passiivinen).

Kehittyvän tietotekniikan vaikutuskohteita ovat mm. alue- ja yhdyskuntarakenne, kansantalous, ihmisten ajankäyttö, elintavat ja asenteet, liikkuminen eri alueilla, kulkumuotojako, autonkäyttötavat, liikennesuoritteet ja liikenne kokonaisuudessaan. Kehittyvä tietotekniikka rationalisoi liikennejärjestelmiä, tarjoaa uusia toimintavaihtoehtoja sekä korvaa, täydentää ja saa aikaan uusia henkilömatkoja. Luotettavaa tutkimustietoa vaikutusten laadusta, kohdistumisesta ja määrästä on erittäin vähän saatavilla.

Kuitenkin seuraavat, nähtävissä olevat päälinjat ovat tieliikenneviranomaisen kannalta huomionarvoisimpia:

- lähiympäristön laatu korostuu sijaintitekijänä,
- ansiotyö kotona yleistyy,
- joustavuus työajoissa yleistyy,

- ihmisten ajankäyttötavat erilaistuvat ja monipuolistuvat,
- kevytliikenne kasvaa, työmatkasuorite työssäkäyvää kohden pienenee, ei-kotiperäiset työmatkat muuttuvat rakenteeltaan, vapaa-ajan matkojen ja sosiaaliseen kanssakäymiseen liittyvien matkojen tuotokset kasvavat ja suuntautuvat viime mainittujen osalta entistä laajemmalle alueelle,
- kevytliikenteen kilpailukyky paranee,
- sekä lyhyt- että pitkämatkaisen liikenteen ruuhkahuiput tasoittuvat jonkin verran ja
- liikenteen sujuvuus kasvaa mm. liikenteenohjausjärjestelmien kehityksen myötä.

Seurannan kehittämiseksi esitetäänkin kolme päätoimenpidevaihtoehtoa:

- erillisselvitysseurantavaihtoehto
- suunnitelmallisen seurannan vaihtoehto, jossa painotukseltaan kaksi erilaista alavaihtoehtoa
- parannetun seurantatietotuotannon vaihtoehto, jossa kolme alavaihtoehtoa.

Toimenpide-ehdotuksina esitetään tiedotusta, neuvotteluja tilastoviranomaisten kanssa, seurantavaihtoehdon valintaa ja tavaraliikennettä koskevaa vaikutusselvitystä.

SISÄLLYLUETTELO **Sivu**

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

SISÄLLYSLUETTELO

1. MITÄ KEHITTYVÄ TIETOTEKNIIKKA ON ? 2

1.1 Johdanto 2

1.2 Mitä tietotekniikka tarjoaa ? 3

1.3 Tietotekniset tulevaisuudenkuvat 11

1.4 Tietotekniikan liittyminen henkilöliikenteeseen 16

2. TIETOTEKNIIKAN VAIKUTUKSIA KOSKEVA TUTKIMUS-TARVE 24

2.1 Yleistä 24

2.2 Tutkimustarve henkilömatkojen kannalta 25

3. SEURANNAN KEHITTÄMISEN TARVE JA VAIHTO-EHDOT 26

4. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET 29

5. LOPUKSI 30

LIITE

KIRJALLISUUSLUETTELO

1. MITÄ KEHITTYVÄ TIETOTEKNIIKKA ON ?

1.1 Johdanto

Informaatiotoiminta on yksi elollisten olentojen perustoiminnoista ravinnon hankinnan, suojautumisen ja lisääntymisen rinnalla. Ihminen lajityypillisesti kieltä käyttävänä informaatio-olentona elää parhaillaan ennenkokematonta informaation laajenemisvaihetta. Pekka Kuusen mukaan (/KUU 82/) eloonjäämisemme riippuu nopeudesta, jolla informaatiomme kohoaa. Yleisesti nähdään teollisuusmaiden olevan siirtymässä jälkiteolliseen yhteiskuntaan, jolle on leimallista informaatiotoiminnan hallitsevuus (/TOF 80/, MAR 81/, /PTH 82/, /FRI 82/ ym.). Suomen tilastokeskuksen pääjohtajan mukaan (/NII 83/) elämme "teollisen vallankumouksen kaltaista automaatiovallankumouksen jättiläiskriisin alkuvaihetta".

Tietotekniikalla tarkoitetaan tietoliikenne- ja tietojenkäsittelytekniikan sovellusten yhdistelmää (/TEL 82/). Tietoliikenne käsittää merkkien, kirjoituksen, kuvan, äänen tai tietojen lähettämisen, siirtämisen tai vastaanottamisen sähkömagneettisesti johtojen, radiolinkkien, tekokuiden, radion tai optisten tai muiden järjestelmien avulla (/TEL 82/). Tietotekniikan piiriin luetaan myös tiedonhallinta ja sillä on paljon yhteistä graafisen viestinnän, tuotantoautomaation ja tuotannon ohjauksen kanssa (/HEI 82/).

Ilmauksella "kehittyvä tietotekniikka" korostetaan voimakkaimman kehityksen piiriin kuuluvaa osaa tietotekniikasta, lähinnä sähköisen viestinnän aluetta, johon voimakkaimmin vaikuttaa mikroelektroniikan, kuituoptiikan ja avaruustekniikan kehitys.

Jonkinlaisen suuruusluokkakäsityksen saamiseksi todettakoon, että tietotekniikan markkinat (USA, Länsi-Eurooppa, Japani) olivat Teknologiakomitean mukaan (/KOM 81/2/) jo v. 1978 n. 240 miljardia markkaa, josta Suomen osuus oli n. 0,5 %. Tänä vuonna n. 2 miljoonaa ihmistä maailmassa hankkii henkilökohtaisen tietokoneen. Television asemaa kuvaa se, että kahdeksantoistavuotias yhdysvaltalainen on katsellut televisiota keskimäärin 15.000 tuntia, mutta koulua hän on käynyt keskimäärin vain 12.000 tuntia (/MAR 81/). Teknistä

kehitystä kuvaa seuraava hajatieto: Gutenbergiltä meni viisi vuotta Raamatun painokuntoon saattamiseksi, nyt Raamattu voidaan siirtää puolessa sekunnissa satelliitin avulla maapallon puolelta toiselle. Maailmassa on nykyisin noin 400 miljoonaa puhelinta ja Suomessa n. 2,5 miljoonaa puhelinta (/TIL 81/).

1.2 Mitä tietotekniikka tarjoaa ?

Sekä aineettoman että laitteistotietotekniikan osalta tarjonnalle on tyypillistä eksponentiaalisesti voimistuva kasvu ja sen myötä runsauden pula. Tämä pätee erityisesti kaiken sen suhteen, mikä tarjonnan puolesta on tehty käyttäjälle teknisesti mahdolliseksi. Pelkällä mahdollisuuksien tarjoamisella ei kehitys olisi muodostunut kuitenkaan niin rajuksi kuin se on parin viime vuosikymmenen aikana ollut. Keskeinen tekijä on ollut tarjonnan jatkuva edullistuminen. Esimerkiksi integroitujen piirien valmistusmäärien kaksinkertaistuessa yksikkökustannukset ovat pudonneet jatkuvasti noin 25 % ja yhdelle piipalalle mahtuvien komponenttien lukumäärä on lähes kaksinkertaistunut vuosittain kohta jo lähes 20 vuoden ajan (/KOM 81/2/). Rajoittavina tekijöinä on ollut lähinnä toisaalta riittävän käyttäjäystävällisyyden puuttuminen (so. aineettoman tietotekniikan kehittymättömyys verrattuna laitteistotietotekniikkaan) ja toisaalta poliittisluonteiset ongelmat.

Yhteenvetona voidaan sanoa, että kehittyvä tietotekniikka tarjoaa mahdollisuuksia "melkein mihin vain" ja erittäin kilpailukykyiseen hintaan; kysymys on taidosta käyttää hyväksi mahdollisuuksia halutulla tavalla suhteessa muiden vastaaviin pyrkimyksiin. Teknisten mahdollisuuksien hyväksikäytöllä voidaan erittäin tehokkaasti vaikuttaa niin myönteisten kuin kielteistenkin kehityskulkujen toteutumiseen. Hallitun ja toivotun kehityksen aikaansaaminen edellyttää niin yksittäisten käyttäjien kuin alalla toimivien organisaatioiden ja valtiovallan taholla keskenään yhteensopivaa ja maltilliseen harkintaan perustuvaa kauaskantoista päätöksentekoa.

Kriittisimpiä kysymyksiä tältä kannalta ovat automaattistumiskehityksen kohdistuminen ja nopeus, integroituminen kansainväliseen tietotekniseen kehitykseen erityisesti satelliittitekniikan hyväksikäytön osalta, televerkon digitointi ja sen palvelujen integrointi, laajakaistaisten siirtoteiden rakentaminen ja tietotekniikan laite- ja palvelumarkkinoihin vaikuttavan lainsäädännön kehitys.

Merkitseekö tietoyhteiskuntaan siirtyminen uuden infrastruktuurin rakentamista ? Uuden lukutaidon opettelua ? Uuslukutaidottomuutta ? Sananvapauden loukkausta ? Työn käsitteen perusteellista uudelleen arviointia ? Demokraattisen järjestelmämme arvojen vaarantumista ? Oman kulttuurimme joutsenlaulua ?

Käyttäjän kannalta katsottuna tietotekniikan tarjonta käsittää toisaalta erilaiset joukko- ja kohdeviestinnän palvelut ja toisaalta erilaiset paino- ja tallenneviestinnän tuotteet eli ns. tietotuotteet. Palvelut tarjoavat tietoyhteyden käyttäjien ja yhden tai useamman ihmisen, koneen tai tietovarannon välille. Siirrettävä tieto voi olla ääni-, teksti,- data- tai kuvamuodossa ja se voidaan aina digitoida[1]. Tarjotun palvelun kustannukset, saatavuus, sisältö, toimivuus, helppokäyttöisyys, turvallisuus ja niiden keskinäinen yhteensopivuus ovat keskeisiä käyttöön vaikuttavia tekijöitä.

Nämä määräytyvät siitä, miten palvelut sekä organisatorisesti että teknisesti tuotetaan. Organisatorisesti palvelutarjonnan päärakenne on:

- käyttäjäorganisaatioiden oma palvelutuotanto,
- yksityinen koti- ja ulkomainen kaupallinen palvelutarjonta ja
- julkinen palvelutarjonta sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla.

Teknisesti kysymys on toisaalta järjestelmien, ohjelmien yms. eli aineettoman tietotekniikan ja toisaalta verkkojen, kojeiden, laitteiden yms. eli lyhyesti laitteistotietotekniikan soveltamisesta. Laitteistotekniikan tasolla voidaan tietoteknisen tarjonnan kokonaisuus jäsentää seuraavasti:

---

1) Korkealuokkainen värivalokuva on n. 2 miljoonaa bittiä, väritelevisiokuva ja lyhyt puhelinäänisanoma n. 1 milj. bittiä, tyypillinen toimistomuistio n. 3.000 bittiä ja hälytyssignaali n. 40 bittiä.

- verkot
  - langalliset
    - julkiset/yksityiset
    - analogiset/digitaaliset
    - kapeakaistaiset/laajakaistaiset
  - langattomat
    - maaverkot
    - satelliittiyhteydet
- yhteysvälineet
  - ns. ei-älykkäät lähettimet ja/tai vastaanottimet, jotka voivat koostua mikrofoneista, antureista, kameroista, kirjoittimista, lukijoista, kaiuttimista, kuvaputkista, piirtimistä, jäljentimistä yms.
  - ns. älykkäät lähettimet ja/tai vastaanottimet, jotka edellisten lisäksi sisältävät yhden tai useamman mikrosuorittimen,
  - yhdistämäkokoonpanot (erilaiset päätteet, tekstimaatit, työasemat, ohjaus- ja valvontapöydät ja -huoneet, studiot, yhteydenpitokeskukset; näihin voi liittyä eriasteisia joko itse tuotettuja tai ostettuja yhteystoimintoihin erikoistuneita palveluja)
- tietovarannot
  - paperi- tms. arkistot
  - mikrofilmiarkistot
  - elektroniset ja magneettiset kiinto-, sarjasaanti-, suorasaanti- ja massamuistit
  - (- teksti- ja tietokantaohjelmistot ja tietopankkipalvelut on syytä tässä erikseen todeta vaikka ne eivät kuulukaan laitteistotekniikkaan)
- tietokoneet

Seuraavaan taulukkoon on koottu summittaisessa, Suomessa tapahtuneen käyttöönoton mukaisessa aikajärjestyksessä kaikki ne huomionarvoiset viestintä- ja tietotekniset sovellukset, joilla on merkitystä vielä ainakin parin seuraavan vuosikymmenen aikana. Katkoviivan jälkeen esitettyjen sovellusten ei voida sanoa olevan vielä varsinaisesti Suomessa käytössä. Luettelossa ei ole voitu välttää osittaista päällekkäisyyttä eikä tehdä eroa eritasoisten järjestelmien kesken. "Esitysmuodolla" tarkoitetaan tiedon esitysmuotoa tulostuksessa tai siirtotien loppupäässä. "Hidaskuvalla" tarkoitetaan joko täysin liikkumatonta tai hitaasti vaihtuvaa tai liikkuvaa kuvaa (esim. ns. slow scan tai freeze frame). Siirtotieksi on merkitty puhelinverkko kaikkien muiden langallisten siirtoteiden kohdalla paitsi laajakaistaisten siirtoteiden (vähintään useita Mbit/s) eli koaksiaalikaapelia tai optista kuitua käyttävien siirtoteiden osalta.

Taulukko 1. Suomessa käytössä olevat ja tulevaisuudessa huomionarvoiset viestintä- ja tietotekniset sovellukset.

	Esitysmuoto					Siirtotie		
	ääni	teksti	data, bitti	Kuva		Puhelinverkko	Laajakaistainen verkko	Langaton yhteys
				hidas	liikkuva			
Painoviestintä		X		X		-	-	-
Lennätin		X				X		X
Kiinteä radioliikenne	X		X					X
Puhelin	X		X			X		
Radionavigointiliikenne			X					X
Ääniyleisradio	X							X
Ääninauhat	X					-	-	-
Teleksi		X	X			X		
Telefoto (valokuvan siirto-televerkon kautta)				X		X		
Televisio					X			X
Puhelinpalvelut (uutiset, aikatiedotus, herätys ym.)	X					X		
Mikrofilmaus		X	X	X		-	-	-
Radioamatooriyhteys	X							X
Tietokoneet			X					-
Kouluradio	X							X
Transistoriradio	X							X
Datasiirto valintaisessa verkossa			X			X	X	
Magneettikortit			X			-	-	-
Radiopuhelin (radiopuhelimen avulla yleiseen puhelinverkkoon saatava yhteys)	X							X
Telekopiointi (piirroksen yms. kopiointi televerkon kautta)		X	X	X		X		
Ilmoituksensiirto (palo- ja rikosilmoitukset, valvontatiedot)			X			X		
Telemetria (kaukomittaus-, säätö yms. tietomerkkien siirto)			X			X		

	Esitysmuoto					Siirtotie		
	ääni	teksti	data, bitti	Kuva		Puhelinverkko	Laajakaistainen verkko	Langaton yhteys
				hidas	liikkuva			
Erikoisradiopuhelu (suljettuun radiopuhelinverkkoon saatava yhteys)	X							X
Mikrosuorittimet			X			-	-	-
Kaapelitelevisio					X		X	X
Tietokanta- ja tiedonhallintajärjestelmät			X			X		X
Ohjelmantunnistus (radio- ja TV-ohjelmien lisäsignaali)			X					X
Tekstikanta- ja tekstinhallintajärjestelmät		X				X		X
Lyhytaaltoradiopuhelu (radioteitse saatava puhelinyhteys, joka tietyin rajoituksin on kaikkien vapaasti käytettävissä)	X							X
Puhelinneuvottelu	X					X		
Optiset lukijat		X	X			-		
Kiinteästi kytketyt johdot ja erillisverkot datasiirtoa varten	(X)		X			X	X	
Kuvanauhat					X	-	-	-
Henkilökohtainen tietokone			X			-	-	-
Älykkäät päätteet			X			-	-	-
Televisiopelit					X			-
Älykäs puhelin	X		X			X		
Tekstimaatit		X				-	-	-
Kuplamuistit (pysyvä magneettinen massamuisti)			X			-	-	-
Tietokonepohjainen sanomanvälitys (lähettäjältä yhdelle, tietokonekonferenssisovelluksissa useammalle samanaikaisesti)		X				X		
Älykäs kopiokone				X		X		
Radiohenkilöhaku (voi muodostua kannettavaksi päätteeksi)			X					X

	Esitysmuoto					Siirtotie		
	ääni	teksti	data, bitti	Kuva hidas	Kuva liikkuva	Puhelinverkko	Laajakaistainen verkko	Langaton yhteys
Tietokoneavusteinen suunnittelu/CAD			X	X		-	-	-
Teletieto (kaksisuuntainen tietopalvelu käyttäjän televisiovastaanottimen ja tietopankin välillä)		X		X		X		
Paikallisverkot (rajatulla alueella tietotekniset laitteet yhdistävä erittäin nopea tiedonsiirtotie)		X	X			X		
Tietokoneohjatut digitaaliset puhelinkeskukset	X	X	X	X		X		
Tietopankkipalvelu			X			X		
Elektroninen posti (laajasti käsitettynä kattaa teleteksin,teleksin,telekopioinnin ja tietokonepohjaisen sanomanvälityksen; suppean määrittelyn mukaan ao. palvelun tarjoava ohjelmisto)		X				X		
Tekstitelevisio (TV-lähetyksen kuva-alueen ulkopuolinen informaatio,josta voidaan valita tekstisivu kerrallaan nähtäväksi)		X		(X)				X
Videolevy (15...30 US$:a maksava levy, jonka yhdelle puolelle voidaan tallentaa esim. 54.000 värivalokuvaa)	X	X	X	X	X	-	-	-
Opetusohjelmat	X	X		X	X	X	X	X
Tietoliikennesatelliitit (myös laajakaistaisen tietoliikenteen siirtoon tarkoitettu satelliittiyhteys,jonka maa-asema on sitä pienempi ja halvempi mitä suurempi itse satelliitti on)			X					X
Tekstipuhelin (vammaispalvelu)			X			X		
Teleteksi (kansainvälinen, teleksin kanssa yhteensopiva tekstinsiirto 2.400 bit/s:n nopeudella,tekstinkäsittely ja elektroninen arkistointi mikrotietokoneen ohjaamien tekstinkäsittelylaitteiden avulla)		X	X			X		

	Esitysmuoto					Siirtotie		
	ääni	teksti	data, bitti	Kuva hidas	Kuva liikkuva	Puhelinverkko	Laajakaistainen verkko	Langaton yhteys
Yleinen datasiirtoverkko (YDV)			X			X		
Vuorovaikutteinen teletieto		X	X	X		X	(X)	
Puheentunnistus ja -muodostus	X					X		
Varausjärjestelmätietoportit (mahdollistaa esim. teletiedon yhteydessä ostokset)			X			X		
Automaattinen radiopuhelin (NMT)	X							X
Kaukovaloladonta		X	X	X		-	-	-
Audiokonferenssit (studiovarustus)	X	X	X	X		X		
Telepiirrin				X		X		
EAN-tavarakoodi (elektronisesti luettavissa oleva tavaramerkintä,joka vauhdittaa vähittäiskaupan automaatiota)			X			-	-	-
Suuryhteisantennijärjestelmät, (laajat yhteisantennijärjestelmät,joissa kaapeliosuuksilla käytetään vahvistimia; verkon osina voi olla radiolinkkejä, välityssateliittien maa-asemia ym.)					X			X
Elektroninen raha (pankkien välinen clearing,asiakkaan ja pankin välinen siirto,pankkiautomaattiliikenne,magneettiraha)			X			X		
Kaapeliteksti		X				X	X	
Videokonferenssi					X		X	
Maksutelevisio (valmistusta on jo Suomessa, muttei käytössä)			X		X		X	
Avoin yliopisto					X		X	X
Sanomalehden kaukopainanta		X		X			X	X
Televisioäänestys			X				X	
Tietokonediagnosointi			X			X		
Sateliittitelevisio					X			X

	Esitysmuoto					Siirtotie		
	ääni	teksti	data, bitti	Kuva		Puhelinverkko	Laajakaistainen verkko	Langaton yhteys
				hidas	liikkuva			
Pakettiradio (radioteitse tapahtuva pakettivälitteinen so. määrämuotoisten, muistiin koottujen tietojaksojen tiedonsiirto; koska ko. paketti on lähetettävissä muutaman tuhannesosasekunnin aikana kaistakapasiteettiongelmat voidaan käytännössä ratkaista)			X					X
Kotitietoväylä			X				X	
Kuvapuhelin (laajakaistaista siirtotietä vaativana liian kallis; hidaskuvaisiakin sovelluksia on olemassa)				(X)	X		X	
Erikoisliikennesatelliitti (tilaajan oman maa-aseman kautta satelliitin välityksellä suoraan toiselle tilaajalle saatava digitaalinen yhteys)			X					X
TV:n stereoääni	X							X
Kannettava toimisto ("elektroninen salkku", joka sisältää elektronisen toimiston toiminteet)		X	X	X		(X)	X	(X)
Valintainen videoverkko (laajakaistainen kuvapuhelin, mikä merkitsee ns. lasikuitukaapeloitua kaupunkia)	X	X	X	X	X		X	
Holografiset muistit				X		-	-	-

(Taulukko on koottu tukeutuen valtaosaan kirjallisuusluettelossa mainituista lähteistä.)

1.3 Tietotekniset tulevaisuudenkuvat

On varmaa, että hyvin huomattavalta osin tietotekniikan kehitys muotoutuu sellaiseksi kuin muotoutuu jokseenkin siitä riippumatta, millaisia päätöksiä Suomessa tehdään. Tällä ei tahdota sanoa, että Suomi olisi jonkinlainen sivustakatsoja. Vaikka Suomi on joissakin asioissa jopa edelläkävijämaa niin tietotekniikan hyväksikäyttäjänä kuin sen tuotekehittäjänä, niin määrällisesti osuutemme ei koskaan voi olla muutamaa prosenttia enempää ja laadullisestikaan me emme voi olla kuin korkeintaan muutamassa harvassa asiassa kehitystä määräävässä asemassa. Myöskin se, millä tavalla muissa maissa tullaan sopeutumaan tietotekniseen "vallankumoukseen", tapahtuu Suomesta riippumatta. Tässä suhteessa erityisen merkityksellistä on, miten ns. kilpailijamaissamme tietotekniikan hyväksikäyttö vaikuttaa niiden kilpailukykyyn meille tärkeillä aloilla.

Millaiset tietotekniset tulevaisuudenkuvat meidän on syytä ottaa huomioon sen kehityksen osalta, johon itse emme sanottavasti voi vaikuttaa? Laitteistotietotekniikan kehityksen trendin voi katkaista oikeastaan vain laajamittainen taloudellispoliittinen kriisi, johon kuuluu kansainvälisen taloudellisen järjestyksen romahtaminen, sodat, vakavat eloonjäämisongelmat yms. Luonnollisesti jokin täysin mullistava keksintö voi myös katkaista trendin. Trendin puitteissa on - sodan mahdollisuus huomioonottaen - lähinnä kaksi huomionarvoista tulevaisuudenkuvaa: kilpailijamaidemme kilpailevien sektoreiden voimakas automatisointi, jolloin vakavat työllisyyshäiriöt ovat vältettävissä vain ratkaisevasti nykyisistä työllisyyspolitiikan keinoarsenaaleista poikkeavin keinoin, tai sitten työllisyyspoliittisesti vähemmän vaativa "sopeutettu" automaattistumiskehitys, joka voi toteutua enemmän tai vähemmän solidaarisesti. Aineettoman tietotekniikan kehityksen osalta huomionarvoisia tulevaisuudenkuvia ovat: voimakas kansainvälinen itegraatiokehitys, johon kuuluu huomattavat mittasuhteet saavuttanut tietotuotteiden ja -palveluiden kansainvälinen kauppa, tai sitten tietopoliittisesti protektionistinen kehitys, jossa luodaan poliittisia, taloudellisia ja jopa teknisiä esteitä tietotuotteiden ja -palvelusten kansainväliselle kaupalle ja tietotekniselle yhdentymiselle.

Nämä puiteskenaariot voidaan esittää seuraavan asetelman mukaan (taulukko 2). Siinä on esitetty kunkin ulkopuolista maailmaa koskevan tulevaisuudenkuvan puitteissa Suomessa lähinnä kyseeseen tulevat skenaariot A-D.

Taulukko 2. Tietotekniset tulevaisuudenkuvat. (Suomea koskevat skenaariot merkitty lihavoidulla tekstillä.)

Aineettoman tietotekniikan kehitys muissa teollisuusmaissa	Laitteistotietotekniikan kehitystrendi muissa teollisuusmaissa					
	jatkuu ja				katkeaa sen vuoksi, että	
	maailmassa sotien mahdollisuus säilyy ja			sodat tehty tarpeettomiksi ja/tai mahdottomiksi	syntyy globaalisesti laajamittainen tai kokonaiskatastrofi	syntyy tietoteknologisesti jokin täysin mullistava keksintö (esim. kuudes aisti tms.)
	muiden teollisuusmaiden automaatiokehitys toteutuu huomattavia sopeutumisongelmia					
	aiheuttaen	ao. maissa ennaltaehkäisevästi mutta esiteollisissa tai vastateollistuneissa maissa huomattavia sopeutumisongelmia				
		aiheuttaen	ehkäisten			
integraatiota edistävä	Kovan kilpailun maailma A,C	Hallitun kilpailun ja yhteistoiminnan maailma **A,B,C**	Hallitun ja solidaarisen kilpailun ja yhteistoiminnan maailma **A,B,C,D**	Neuvottelevan yhteistoiminnan maailma A,B	Maailmankriisi **Suomi samassa kriisissä** **Suomella omat kriisit** **Suomalainen idylli**	Uuden evoluution maailma **Avoin Suomi** **Suljettu Suomi**
integraatiota rajoittava	Taistelevan kilpailun maailma A,C,D	Kultturellin kilpailun maailma C,B,D	Kultturellin ja solidaarisen kilpailun maailma A,B,C,D	Neuvottelevan kanssakäymisen maailma C,D		

Nämä Suomen tietoteknistä kehitystä kuvaavat skenaariot ovat A-D seuraavasti:

Taulukko 3. Suomen tietotekniset tulevaisuudenkuvat.

Julkisen vallan rooli	Suomen tietotekninen kehitys	
	nopeaa	hidasta
aktiivinen	A	B
passiivinen	C	D

Kukin Suomea koskevista tulevaisuudenkuvista A-D voi olla erilainen sen mukaan, millaisessa muuta maailmaa koskevassa tulevaisuudenkuvassa sen on ajateltu toteutuvan (kts. taulukko 2). Suomen tietoteknisen kehityksen voidaan olettaa toteutuvan eri skenaarioiden mukaan karkeasti ottaen seuraavasti (luvut perustuvat tuoreimpiin julkaistuihin - joskin eräiltä osin oikaistuihin - arvioihin):

Taulukko 4. Kovan tietotekniikan kehitystä kuvaavian ennustearvioita eri skenaarioissa (päälähde /SII 82/)

	1980	1990		2000	
		A,C	B,D	A,C	B,D
Puhelimia (milj.)	2,5	3,4	3,4	4,5	4,5
Data	14.000	80.000	70.000	150.000	120.000
Teleksi	7.000	14.000	10.000	6.000	6.000
Teleteksi	0	5.000	5.000	50.000	30.000
Telekopiointi	1.000	7.500	7.500	25.000	20.000
Ilmoituksensiirto	3.500	"suuri osa rakennuksista"			
Radiopuhelimia	22.000	90.000	90.000		
Teletieto	500	70.000	30.000	200.000	140.000
Tekstitelevisio (% kotitalouksista)	0	15	5	50	30
Kotityöasemat	-	1.000	200	10.000	1.000
Kaapelitelevisio	70.000	550.000	350.000	900.000	600.000
Televerkon digitointiaste	0	8 %	6 %	50 %	25 %
Optisten kuitujen osuus	0	4 %	3 %	30 %	15 %
Valtakunnallinen henkilöhaku	0	50.000	50.000		
Kuvapuhelin	0	1.000	100	15.000	500

Taulukossa 4 esitetyt luvut eivät vastaa kaikilta osin - etenkään A- ja C-skenaarioiden osalta - käsillä olevan raportin laatijan käsitystä todennäköisestä kehityksestä. Todennäköinen nopea kehitys voi olla monen tekijän kohdalla ratkaisevasti esitettyä nopeampaa. Erityisesti datapäätteiden ja kotityöasemien määrät voivat kasvaa huomattavasti esitettyä nopeammin. Toisaalta on hyvin mahdollista, että esim. ns. kuvapuhelinta eli tilaajilta-tilaajalle-kytkentäistä laajakaistaista televerkkoa ei synny lainkaan Suomeen tällä vuosituhannella.

Julkisen vallan aktiivisuus/passiivisuus voi näkyä monissa eri asioissa ja samakin päätös voidaan toisaalta nähdä aktiivisuuden toisaalta passiivisuuden osoitukseksi. Seuraavassa on lähdetty siitä, että

- aktiivisuus on aktiivisuutta suotuisan kehityksen vauhdittamisessa ja haittojen ennaltaehkäisemisessä kuin myös syntyneiden haittavaikutusten eliminoimisessa ja
- passiivisuus on ohjaavista ja sääntelevistä toimenpiteistä pidättäytymistä (elleivät ne itsestäänselvästi kuulu vakiintuneeseen kansainväliseen käytäntöön) ja aktiivisuutta enintään syntyneiden haittavaikutusten hoidossa ja lievittämisessä (toisin sanoen: tässä ei oleteta voitavan luoda maahan ns. vapaiden markkinoinnin säätelemiä tietotekniikan palvelumarkkinoita eli siellä, missä ei nyt ole kilpailua, ei sitä myöskään oleteta syntyväksi).

Julkinen valta voi ratkaisevasti vaikuttaa kehittyvän tietotekniikan vaikutuksiin ja kerrannaisvaikutuksiin - niin halutessaan - esimerkiksi

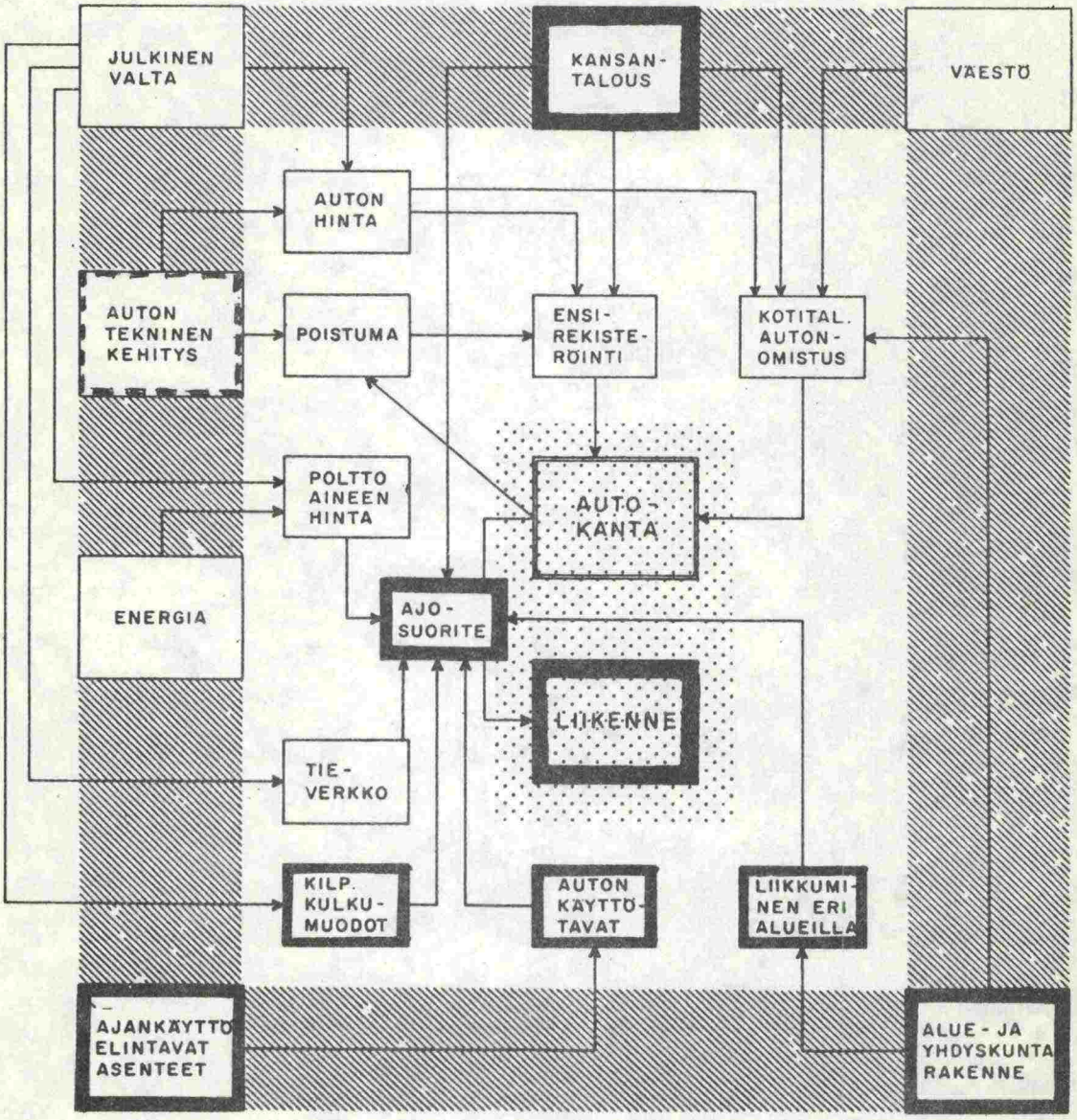
- koulutuksella,
- kansainvälisellä yhteistyöllä,
- tiede- ja tutkimuspolitiikalla,
- tariffipolitiikalla,
- standardoinnilla,
- lupapolitiikalla,
- viestintäpolitiikalla,
- teknologiapolitiikalla,
- kansalaisoikeuspolitiikalla,
- verotuksella ja
- ennen muuta tavalla, jolla se hoitaa sen osuuden kokonaisuudesta, jota se ei anna muiden hoitaa, tai jota muut eivät ole kiinnostuneet hoitamaan.

Eräänä yksittäisenä esimerkkinä alueesta, jossa julkisen vallan toimeliaisuudella voidaan moni ongelma välttää, todettakoon pienten ja suurten yritysten aseman erilaisuus kehittyvän tietotekniikan hyväksikäyttäjinä. Ellei julkinen valta mitään tee, niin monen pienen ja keskisuurenkin yrityksen suhteellinen kilpailukyky voi tuntuvasti heiketä suuriin yrityksiin verrattuna uuden tietotekniikan myötä (/CEN 82/). (Luonnollisesti ko. muutos tarjoaa lukuisia tilaisuuksia uudelle yritystoiminnalle pienissä ja keskisuurissakin yrityksissä.)

1.4 Tietotekniikan liittyminen henkilöliikenteeseen

Seuraavassa kuvassa 1 on esitetty /TVH 80/:n kuva henkilöautokannan ja -liikenteen riippuvuudesta eri sektoreista täydennettynä paksuin viivoin niiden tekijöiden osoittamiseksi, joihin kehittyvällä tietotekniikalla on huomionarvoisinta vaikutusta.

Kuva 1. Kehittyvän tietotekniikan henkilöautoliikenteeseen heijastuvat vaikutuskohteet (lihavoidut "laatikot").



Kuvassa mainittuja kilpailevia kulkumuotoja ovat julkinen liikenne (linja-auto-, taksi-, lento- ja junaliikenne) ja kevytliikenne[1].

1) Kilpaileviin kulkumuotoihin voitaisiin rinnastaa myös itse tietoliikenne, jolloin "kilpailun" ratkeaminen tietoliikenteen hyväksi olisi ns. "matkojen korvautumista tietoliikenteellä".

Näihin kuhunkin, mutta erityisesti lentoliikenteeseen, kehittyvä tietoliikenne vaikuttaa voimakkaasti, jopa enemmän kuin henkilöautoliikenteeseen. Vastaavalla tavalla kuin henkilöautoliikenteeseen vaikuttaviin tekijöihin kehittyvä tietotekniikka vaikuttaa myös julkiseen ja kevytliikenteeseen riippuvuussuhteessa oleviin tekijöihin.

Seuraavassa taulukossa 4 on esitetty vaikutustavat kuvan 1 erittelyä noudattaen:

Taulukko 4. Kehittyvän tietotekniikan vaikutustavat kohteittain.

Vaikutuskohteet	Todennäköiset vaikutustavat
Alue- ja yhdyskuntarakenne	- eräiksi sijaintitekijöiksi on muodostumassa liittymismahdollisuus digitoituun verkkoon tai laajakaistaiseen verkkoon - toimintojen sijoittuminen viestintämahdollisuuksien puolesta käy entistä riippumattomammaksi paikasta - yhdyskunnan sisäinen alueellinen erilaistuneisuus voi vähentyä tai hillitä erilaistumiskehitystä - lähiympäristön laatu korostuu sijaintitekijänä - voi syntyä toimintojen sekoittumista, uudentyyppisiä lähikeskuksia, integroituja työpisteitä, monitoimikeskuksia, monipalvelupisteitä, uusia liikkuvia palveluksia jne. - ansiotyö kotona yleistyy - toisilleen vastakkaiset kehityskulut (kuten yhdyskuntarakenteen eheytyminen/hajoaminen, alueellisten erojen tasoittuminen/voimistuminen, keskusten elävöityminen/yksipuolistuminen ym.) voivat ratkaisevasti vauhdittua toimenpiteistä riippuen.
Kansantalous	- talouskasvu voi ratkaisevasti vauhdittua/tyrehtyä - työttömyys voi ratkaisevasti lisääntyä/vähetä - vaihdanta-, kotityö- ja piilotalouksien rajat voivat muuttua, rahatalouden rooli voi muuttua - sopeutumisongelmat rakennemuutoksiin voivat ratkaisevasti kärjistyä/helpottua - voi syntyä kokonaan uudentyyppistä taloudellista toimeliaisuutta - kehittyvän tietotekniikan käyttöönotto voi merkitä uuden infrastruktuurin rakentamista - julkisen vallan rooli voi muuttua

Vaikutus-kohteet	Todennäköiset vaikutustavat
Ajankäyttö	- osa-aikatyö (mahdollisesti työpäivän puitteissa usean työnantajan lukuun tehtynä) yleistyy - joustavuus työajoissa lisääntyy - työn itseohjaus yleistyy - kokonaistyöaika voi pienentyä - kokonaiskoulutusaika kasvaa ja "elinikäinen koulutus" yleistyy - ihmisten ajankäyttötavat erilaistuvat ja monipuolistuvat - syntyy - toimenpiteistä riippuu kuinka paljon - ns. vidiootteja, päätemaanikkoja, ihmisinä tietotulvaan hukkuneita ja ns. ihmisyyden kuiluun pudonneita, ihmissuhdevammaisia, uuslukutaidottimia, psyykkisesti häiriintyneitä jne. vastaavine ajankäyttömuotoineen - osallistumismahdollisuudet paranevat - toimenpiteistä riippuen joko kulttuurinen yhdenmukaistuminen voimistuu tai eri kulttuurien ja osakulttuurien keskinäinen vuorovaikutus pääsee rikastuttamaan kutakin (tai tapahtuu kulttuurieristäytymistä) - vammaisten työhön- ja muuhun toimintaan osallistumismahdollisuudet paranevat
Elintavat ja asenteet	- hengissä pysyttelijöiden, kestäjien, mukautujien, jäljittelijöiden ja saavuttajien arvoilta on valtaamassa alaa minä-ihmisten, kokeilijoiden, sosiaalisesti tietoisten ja ns. integroituneiden arvot - tasapainon tavoittelu itsensä toteuttamisen, oman paikkansa löytämisen yhteiskunnassa ja globaalisen näkemyksen kesken korostuu - ihmissuhteet ja pienyhteisösuhteet korostuvat - lapsimyönteisyys kasvaa, naisnäkökulma korostuu - ruokakuntakoot ja niiden keskimääräiset iät kasvavat tai pienenevät, jossain määrin myös toimenpiteistä riippuen - ihminen oppii uudelleen näkemään itsensä luonnon osana - tasapainon löytäminen kilpailun ja yhteistoiminnan kesken korostuu - erikoisten pienkulttuureiden joukko monipuolistuu, niistä jotkut voivat aiheuttaa yhteiskunnallisia häiriöitä - uususkonnollisuus voi yleistyä

Vaikutus-kohteet	Todennäköiset vaikutustavat
Liikkuminen eri alueilla	- asunnon lähiympäristön kevytliikenne kasvanee, työmatkat suhteellisesti vähenevät ja lyhenevät per työssäkäyvä (kokonaistyömatkasuorite kasvaa osa-aikatyön yleistymisen myötä), ei-kotiperäiset työmatkat muuttuvat rakenteeltaan (kokonaisaikasuorite per työssäkäyvä esim. vuositasolla ei sanottavasti muuttune, matkafrekvenssi ja matkojen keskipituus voivat muuttua merkittävästikin), vapaa-ajan matkojen ja sosiaaliseen kanssakäymiseen liittyvien matkojen tuotokset kasvavat ja viimemainittujen osalta suuntautunevat entistä laajemmalle alueelle - lisää kaupunkiseutujen poikittaisliikenteen suhteellista osuutta
Henkilöliikenteen kilpailevat kulkumuodot	A Pidettäessä tietoliikennettä "kilpailevana kulkumuotona": - kaupunkiseutujen sisäisistä henkilömatkoista voitaisiin korvata tietoliikenteellä suuruusluokaltaan noin 20 ± 10 %, (lähinnä suurin potentiaali on työmatkoissa, ei-kotiperäisissä matkoissa, asiointimatkoissa ja ostosmatkoissa) - kaupunkien välisistä henkilömatkoista suuruusluokaltaan noin 30 ± 10 % voitaisiin korvata tietoliikenteellä (korvautuvat matkat ovat lähinnä liikematkoja) - haja-asutusalueilla nykyisin asuvien henkilömatkoista tietoliikenteellä korvautuvien osuus lienee kertaluokkaa 10 ± 10 % (huom. kehittyvä tietotekniikka mahdollistaa tietyissä informaatioammateissa haja-asutusalueella asumisen) B Poislukien tietoliikenne (seuraavassa kommentoidaan kehittyvän tietotekniikan todennäköisiä vaikutuksia alla mainittujen kulkumuotojen kilpailukykyyn suhteessa henkilöautoliikenteeseen): - kevytliikenne: lähiympäristön laadun korostuminen parantaa kevytliikenteen olosuhteita, mukanakannettavat tietotekniset laitteet (henkilöhaku...rannepäätteet) laajentavat kevytliikenteen toiminta-alaa - joukkoliikenne: tietotekniikan kehitys rationalisoi joukkoliikennettä ja parantaa sen palvelutasoa, kutsubussi yms. mahdollisia, tietotekniikan kehitys voi aiheuttaa haja-asutusalueilla heikosti kannattavien linjojen kysyntäpohjan heikkenemistä; kaupunkialueilla tulee mahdolliseksi entistä tehokkaampi, herkempi ja älykkäämpi liikenteenohjaus ja valvonta, joka vaikuttaa eri kulkumuotojen kilpailukykyyn valitun liikennepolitiikan mukaan). - lentoliikenne: mahdollisesti parantaa hintasuhdetta henkilöauton eduksi, lentoliikenteen suhteellinen palvelutaso voi heiketä lyhyemmillä matkoilla (mikä suhteellisesti parantaa juna- ja henkilöautoliikenteen mahdollisuuksia) - junaliikenne, ei huomattavaa vaikutusta ainakaan yhdyskuntien välisessä liikenteessä

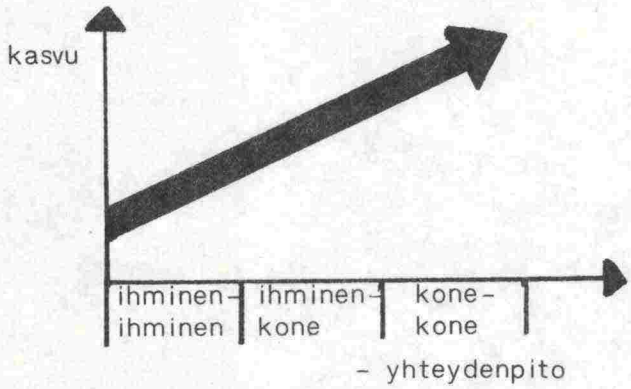
Vaikutus-kohteet	Todennäköiset vaikutustavat
Auton käyttö-tavat	- auton keskikuormitus nousee ja niiden ajokortinomistajien määrä vähenee, jotka käyttävät autoa enintään hyvin harvoin - autonhallinta rationalisoituu
Ajo-suorite	- matkaryhmittäin voi keskimääräisissä vuotuisissa henkilökilometreissä tapahtua useiden kymmenien prosenttien muutoksia sekä ylös- että alaspäin, kokonaishenkilökuljetussuorite kasvanee max. 5-10 % (kts. liite) - vaikutus ajoneuvokohtaiseen ajosuoritteeseen epämääräinen
Liikenne	- sekä lyhyt- että pitkämatkaisen liikenteen ruuhkahuiput tasoittuvat jonkin verran - liikenteen sujuvuus kasvaa mm. liikenteenohjausjärjestelmien kehityksen myötä - kokonaismatkakustannukset vähenevät jonkin verran, ei välttämättä kuitenkaan enempää kuin mitä tietoliikennekustannukset kasvavat

Kehittyvän tietotekniikan henkilömatkoihin joko välittömästi tai välillisesti kohdistuvien perusvaikutusten ydin on tiivistettävissä seuraavasti:

1. Ihmisyksilöt tulevat tietoteknisesti kommunikointikykyisiksi jokseenkin riippumatta
   - ajasta,
   - paikasta ja
   - eräistä entisistä sosiaalisista vuorovaikutusesteistä ja -rajoituksista, joskin tilalle voi nousta joitakin uusia.

2. Toiminnot tulevat entistä riippumattomammiksi ihmismuisteista ja ihmisten henkilökohtaisista tietojenkäsittelytaidoista.

3. Seuraava yhteydenpidon määrän kasvutrendi on erittäin vaikeasti muuksi muutettavissa:



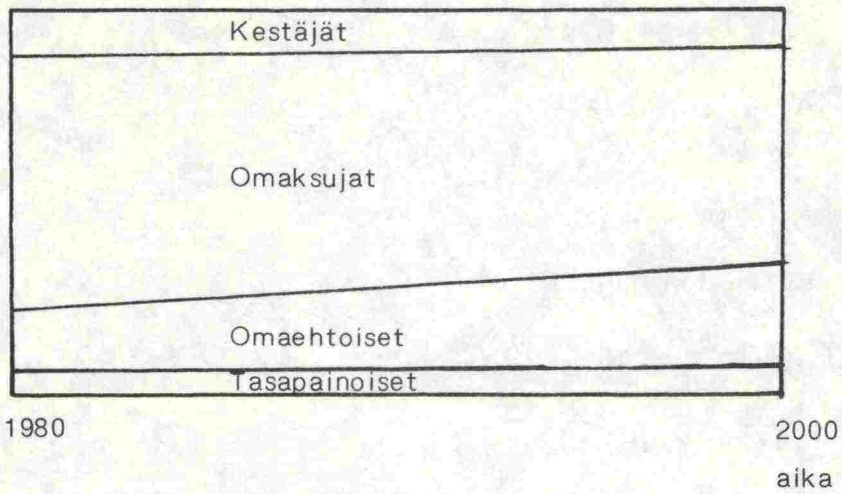
Laajimmillaan automaatio on toteutunut silloin, kun voidaan puhua "liiketoiminnan kokonaisautomaatiosta" (TBA), joka käsittää toimistoautomaation (OA), tehdasautomaation (FA) ja laboratorioautomaation (LA). TBA:ssa laajimmillaan sovelletaan ns. tietokoneintegroitua tuotantoa (CIM), joka kattaa tietokoneavusteisen suunnittelun (CAD), tietokoneavusteisen tuotantolaitteiden ohjauksen (CAM) ja materiaalin virtauksen ja kapasiteetin käytön ohjauksen (MRP). Tehdasautomaation toteuduttua tuotannosta vastaa ns. joustava tehdas (FMF), joka käsittää yhden tai useamman ns. joustavan valmistusjärjestelmän (FMS), jotka taas puolestaan koostuvat ns. joustavista tuotantoelimistä (FMC). /RAI 82/.

4. Ihmisiä voidaan ryhmitellä elämäntyyliensä ja arvostustensa perusteella monin eri tavoin. Eräs viestintätekniikan kannalta mielenkiintoiseksi koettu luokittelu on seuraava (/PTH 82/:n mukaan, nimitykset joiltakin osin poikkeavat):

- kestäjät
  - hengissäpysyttelijät
  - kestäjät
- omaksujat
  - mukautujat
  - jäljittelijät
  - saavuttajat
- omaehtoiset
  - minä-ihmiset
  - kokeilijat
  - sosiaalisesti tietoiset
- tasapainoiset (integroituneet)

Mitä suuremmassa määrin yhteiskunta muuttuu jälkiteolliseksi sitä suuremmaksi käy kahden viimeksi mainitun ryhmän osuus. Seuraava kuva 2 esittää tätä muutosta kaavamaisesti:

Kuva 2. Eri elämäntyyliryhmien suhteelliset osuudet



On huomattava, että tällä luokittelulla ei pyritä lausumaan mitään ihmisten persoonallisuudesta tai olemuksesta. Kuuluminen tiettyyn ryhmään voi johtua yhteiskunnallisista, taloudellisista ja sosiaalisista oloista.

Koneet, joiden kanssa ihminen operoi, voidaan luokitella seuraavalla tavalla:

- neutraaleihin, so. koneisiin, joilla ei ole takaisinkytkentäominaisuuksia,
- ulkoaohjautuviin, so. koneisiin, jotka ovat täysin vailla omia pyrkimyksiä (ns. täydelliset robotit),
- itsesääteleviin, so. koneisiin, joilla on omia tavoitteita mutta, jotka eivät voi niitä muuttaa ja
- itseohjautuviin, so. tavoitteitaan muuttamaan kykeneviin koneisiin.

Koneista yhä suurempi ja suurempi osa on ns. älykkäitä t. joustavia koneita eli kolmeen viimeksi mainittuun ryhmään kuuluvia. Itseohjautuvia koneita ei juurikaan vielä ole. Kasvuosuudet ovat sitä voimakkaammin kasvavia mitä alemman luetelmaviivan kohdalla mainitusta ryhmästä on kyse.

5. Syntyy kokonaan uudentyyppisiä toimintoja sekä tavaroiden että palvelusten tuotannossa että vapaa-ajanvietossa.

6. Monille ihmisille yhteisen ja/tai helposti saatavan informaation määrä kasvaa voimakkaasti.

7. Tapahtumien väliset viiveet lyhenevät, yhä useammissa toiminnoissa siirrytään tosiaikaan.

8. Sopeutumisongelmat vaikeutuvat huomattavasti.

9. Vaihdanta- ja luontaistalouden raja voi muuttua, samoin rahatalouden rooli.

Mahdollisimman lyhyesti tiivistettynä kehittyvä tietotekniikka

- **rationalisoi** liikennejärjestelmiä
- **tarjoaa uusia** toimintavaihtoehtoja
- **korvaa** henkilömatkoja
- **täydentää** henkilömatkoja ja
- **saa aikaan uusia** henkilömatkoja.

2. TIETOTEKNIIKAN VAIKUTUKSIA KOSKEVA TUTKIMUSTARVE

2.1 Yleistä

Kokonaisuutta koskevaa perustutkimusta ei ole. Muulle tietotekniikan hyväksikäyttöä koskevalle tutkimustoiminnalle on tyypillistä sattumanvaraisuus ja tavaton kirjavuus, mitä tulee luotettavuuteen. Alue, jossa tutkimustoiminta on erinomaisesti hoidettu - joskaan ei välttämättä kaikilta osin Suomessa -, on varsinainen laitteistotietotekniikka. Kuitenkin siinäkin on osa-alueita, joita panostuksista huolimatta - saavutetut tulokset huomioonottaen - voidaan pitää lähes laiminlyötyinä. Eräinä ongelmina, jotka ovat näiden puutteiden seurausta, voidaan mainita riittävän käyttäjäystävällisyyden puuttuminen ja yhteensopivuusongelmat. (Viimemainittuihin on tosin tutkimuspuutteita määräävämpi poliittisia ym. syitä.)

Tilannetta on omiaan vaikeuttamaan se valtava voima ja nopeus, jolla kaikista mahdollisista kanavista tietotekniikka "hyökyy" päällemme. Tämänkin selvityksen tekijää eniten hämmentänyt kysymys on ollut, miten on suhtauduttava sen ennenkokemattomat mittasuhteet saavuttaneen "buffin" alkuperään ja motivaatioon, jonka kehittyvä tietotekniikka on saanut, ja tunnnista tuntiin saa, osakseen kaikilla mahdollisilla forumeilla. Onko sittenkin kysymys vain uuden kulutushysterian luomisesta ? Vaiko "korttien uusjaosta" sekä kansainvälisellä että kansallisella tasolla ? Vaiko ihmisyksilöiden ja ihmisten yhteisöjen t a r v i t s e m a n tietoteknisen tarjonnan ja kysynnän kohtaamisprosessista ?

Ainakin Suomesta on nykyisin hyvin vaikeaa, voi sanoa: mahdonta, saada luotettaviin tutkimuksiin perustuvaa vastausta seuraaviin kysymyksiin kokonaisuutta koskien:

- Millainen Suomi toimintoineen on tietoteknisiltä järjestelmiltään, millainen palvelutaso niillä on saatu aikaan, millaisin (ja keiden kannettavin) kustannuksin ?
- Miten niitä on käytetty ja millaisin (sekä myönteisin että kielteisin) seurauksin ?
- Mihin tämä on vaikuttanut ja mikä merkitys sillä on ?
- Onko eroja eri käyttäjäryhmien kesken ? Miten tämä vaikuttaa muihin ?

- Miten poikkeamme muista maista ?
- Mitkä tekijät ja miten ovat vaikuttaneet, vaikuttavat ja tulevat vaikuttamaan kehitykseen, voidaanko niihin vaikuttaa ja jos, niin miten ?
- Miten julkisen vallan toimenpiteet ja tekemättä jättämiset ovat vaikuttaneet kehitykseen ja mikä merkitys tällä on ollut, on ja tulee olemaan ?

Osavastauksia ja "valistuneita veikkauksia" (ja näiden toisintoja ja toisintojen toisintoja) toki löytyy. Tutkimuksia kyllä on, mutta ei kaikkia tuloksia. Ja kaiketi samat tiedonpuuteongelmat koskevat pääpiirteissään myös kaikkia muitakin maita.

2.2. Tutkimustarve henkilömatkojen kannalta

Kehittyvän tietotekniikan vaikutusten tuntemisen ja arvioinnin kannalta tutkimustarve on yleisestikin poikkeuksellisen suuri ja niin myös erityisesti henkilöliikenteeseen kohdistuvien vaikutusten osalta.

Erityisesti henkilöliikenteen kannalta kyseeseen tulevien tutkimusten avulla pitäisi pystyä varmistamaan ne arviot, jotka on esitetty taulukossa 4 sivulla 13. Ko. taulukossa on mainittu joitakin toisilleen lähes vastakkaisia vaikutuksia, joiden toteutuminen riippuu toimenpiteistä. Olisi hyvin tärkeää, että ainakin toisilleen vastakkaisten vaikutusten riippuvuudesta eri toimenpidevaihtoehdoista saataisiin ajoissa luotettavaa ja käyttökelpoista tietoa.

Henkilömatkojen kannalta henkilöt ovat luonnollisesti keskeinen lähtökohta. Tutkimustietoa hankittaessa olisi varmistettava, että tiedot saadaan toisistaan poikkeavia henkilöryhmiä koskien riittävällä tarkkuudella. Tärkeitä ryhmitysperusteita ovat työssäkäynti (ns. informaatioammatit/muut ammatit, kokopäivä-/osa-aikatyö), henkilöautonomistus ja ko. viestintäteknologian ja -palveluiden käytettävissäolo sekä elämäntyyli. Viimeksimainitun tekijän suhteen jo luokitusperusteistakin päättäminen vaatisi perustutkimusluonteista tutkimusta.

3. SEURANNAN KEHITTÄMISEN TARVE JA VAIHTOEHDOT

Seurannan kehittämisen tarve kuvataan seuraavassa ambitiotasoltaan kolmessa eriasteisessa toimenpidevaihtoehdossa.

Ns. **nolla-vaihtoehto** on se, ettei tehdä mitään, mitä ei muutenkin tehtäisi. Tämä vastaa sattumanvaraista yleisseurantaa. Toisin sanoen tilastotuotanto kehittyy niinkuin se muutoinkin kehittyisi. Empiirisiä erillistutkimuksia ei tehtäisi (ei edes muutoin tehtävien tutkimusten yhteydessä kiinnitettäisi sen erityisempää huomiota tietotekniikkaan ja sen käyttöön). Selvitysluonteistakaan toimintaa ei pantaisia vireille, ei jatkuvuutta omaavassa muodossa eikä erillisselvityksinä. Henkilöiden tai organisaatioyksiköiden tehtäväkuvauksissa ei kiinnitettäisi tietotekniikkaan sen kummempaa huomiota - ei edes tietopalveluyksikköjen tehtäväkuvauksissa. Näin ollen ainoaksi seurannaksi jäisi se, mitä itsekukin normaalisti seuraamansa kirjallisuuden ja tiedostusvälineiden kautta sattuu kulloinkin oman mielenkiintonsa mukaan seuraamaan. Tämä vastaa siis karkeasti ottaen nykytilannetta.

Ns. **erillisselvitysseurantavaihtoehdossa** tehtäisiin yksi suhteellisen perusteellinen erillisselvitys olemassaolevan tilasto- yms. aineiston ja olemassaolevan kirjallisuuden nojalla korostaen erityisesti alkuperäisaineiston merkitystä. Erillisselvityksen tulisi pyrkiä tuottamaan kvantitatiivinen informaatio luotettavuustietoineen alue- ja yhdyskuntatyypeittäin mahdollisimman "tiheällä" henkilöryhmittelyllä matkatuotoksista kulkumuodoittain ja matkojen keskipituuksista siten redusoituna, että muut tekijät kuin tietotekniset erot voidaan eristää. Tähän historia-aineistoon nojaten tulisi sitten kirjallisuuden perusteella esittää mahdollisimman "valistuneet veikkaukset" kvantitatiivisesti ko. tekijöiden tulevasta kehityksestä skenaarioittain (skenaariot A-D kts. s. 12). Tämän seurantavaihtoehdon mukaisesti tultaisiin sitten henkilömatkatuotoksia ja -suoritteita koskevassa tiedonhankinnassa huolehtimaan tietojen keskinäisestä vertailukelpoisuudesta tämän erillisselvityksen tietoihin. Näin mahdollistuneet vertailut osoittaisivat aikaa myöten mahdollisen tarpeen saattaa em. erillisselvitys ajan tasalle.

Ns. **suunnitelmallisen seurannan vaihtoehdoissa** on useita alavaihtoehtoja sen mukaan

- toteutuuko (jäljempänä kuvattava) ns. informaatioyhteiskunnan tilastotuotantouudistus ja
- millä ambitiotasolla seurantaan mennään.

Nämä alavaihtoehdot ovat:

1. Suunnitelmallisen kevyen seurannan vaihtoehdot

Erikoisasiantuntijan vuotuisella 1/5-työpanoksella (eli 8 mtvk/a) tapahtuva seuranta annetulla kysymyksenasettelulla (kts. taulukko 4) ja vuosittaisella raportointivelvollisuudella. Tämä vaihtoehto on käypä silloin, kun tilastointiuudistus ei toteudu.

Jos tilastointiuudistus toteutuu, niin edellisen lisäksi on perusteltavaa hankkia ao. tilastoaineisto käyttöön tietovälineellä ja soveltuvin osin mahdollisimman vähän yhdisteltynä. Analysointeja varten olisi varattava vanhemman tutkijan työpanosta n. 1/2 puolimiestyövuotta/a.

2. Suunnitelmallisen kehitysseurannan vaihtoehdot

Nämä vaihtoehdot muodostuvat edellä kuvatuista yhdistelemällä seuraavasti:

Jos tilastointiuudistus ei toteudu, niin suunnitelmallinen kehitysseuranta järjestettäisiin yhdistämällä edellä kuvattu erillisselvitysseurantaa vastaava suunnitelmallisen kevyen seurannan vaihtoehto.

Jos tilastointiuudistus toteutuu, niin vastaavalla yhdistelmällä syntyy vaihtoehto, joka olisi = erillisseuranta + suunnitelmallinen kevyt seuranta analysointimahdollisuudet tarjoten.

Ns. **parannetun seurantatietotuotannon vaihtoehdoissa** voidaan erottaa kolme toteutumistodennäköisyydeltään ja laajuudeltaan erilaista alavaihtoehtoa. Nämä ovat:

1. L i i k e n n e v i r a n o m a i s e n p e r u s m a l l i so. ajankäyttötutkimus /TIL 79/ uusitaan liikenneviranomaisten intressin huomioonottavalla tavalla. Ellei ajankäyttötutkimus ole uusittavissa, niin periaatteessa sama tieto on hankittavissa omin erillistutkimuksin. Keskeistä olisi saada tietää tietoteknisen viestinnän määrä, tarkoitusjakauma ja informaatio s. 23 mainituista vaikutustavoista (henkilömatkojen korvaaminen, täydentäminen ja synnyttäminen, osallisuus uusissa toimintamuodoissa, liikennejärjestelmien tehostunut käyttö). Näihin tietoihin tulee voida suhteuttaa vastaavat tiedot henkilömatkoista.

2. O s a u u d i s t u s m a l l i so. eri sektoreiden ja käyttäjäryhmien erityistarpeisiin muodostuu osittais- ja erillisuudistusten kirjo, jonka kaikki osat eivät välttämättä ole yhteensopivia. Tässä vaihtoehdossa kuitenkin huolehdittaisiin liikennelohkon yhteensopivuudesta ajankäyttö- ja maankäyttölohkoihin.

3. K o k o n a i s u u d i s t u s m a l l i so. osittain historiallisten tarpeiden luoma tilastojärjestelmämme uudistettaisiin kokonaisuudessaan vastaamaan jälkiteollisen "informaatio-Suomen" tarpeita. Tämä merkitsisi mm. koko kansantalouden tilinpidon uudistusta siten, että tiedon merkitys ja osuus kokonaistuotannossa ja -kulutuksessa olisi luotettavasti selvitettävissä. Perusasioita, joista vähintäänkin tulisi huolehtia, on koko maan kattava yhtenäinen tilasto, josta saa tiedot tietoteknisten laitteiden käytössäolosta ja palvelujen tarjonnasta, niiden käytön määristä, palvelutasoista ja kustannuksista. Etäistoiminnot (kotoa käsin työskentely, ostosten teko, asiointi jne.) tulisi tilastoida. On ilmeistä, että eräät muutkin seikat kuin kehittyvä tietotekniikka lisännevät paineita tilastojärjestelmän kokonaisuudistukseen (esim. työn käsitteen uudelleenarviointi taikka markkinatalouden, julkisen sektorin, kotityötalouden ja ns. piilotalouden keskinäisten suhteiden muutokset).

4. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Suoritetun selvityksen perusteella suositellaan, että

1. tämä raportti julkaistaisiin ja saatettaisiin tiedoksi ulkopuolisille ao. viranomaisille, järjestöille ja asiantuntijaorganisaatioille,

2. käynnistettäisiin neuvottelut tilastoviranomaisten kanssa tilastopohjan mahdollisista parannuksista,

3. otettaisiin kantaa esitettyihin seurantavaihtoehtoihin ja päätettäisiin mahdollisesti toteuttamisaikataulusta ja

4. selvitettäisiin pikimmiten, miten saadaan selko kehittyvän tietotekniikan vaikutuksista tavaraliikenteeseen.

5. LOPUKSI

Eräs kaikkein varmimmista tavoista saada luotettavaa informaatiota välittömistä vaikutuksista ja käytännön ongelmista on kokeilu. Tie- ja vesirakennuslaitos joutuu ennemmin tai myöhemmin kohtaamaan omassa toiminnassaan kehittynyttä tietotekniikkaa hyväksikäyttävän hallinnon rationalisoinnin, tietohallinnon ja viestinnän uudet haasteet. Tällöin olisi suositeltavaa, että tarjoutuva tilaisuus käytettäisiin hyväksi myös nyt esillä olleen tutkimusaiheen kannalta tarpeellisen ja luotettavan tiedon hankkimiseksi.

HYVIN KARKEA, ILLUSTRATIIVINEN LASKELMA MATKATUOTOS- JA SUORITEVAIKUTUKSISTA

Tämä liite on laadittu **pelkästään** käsityksen saamiseksi kehittyvän tietotekniikan vaikutuksen **suunnasta** kokonaiskuljetussuoritteeseen: kasvaako vai väheneekö se. Näin ollen numeroarvoja on pidettävä enintään hyvin karkeina suuruusluokka-arvioina.

Taustaksi

YLi 13-vuotiaiden suomalaisten jakautuminen eri segmentteihin (% kaikista). (Luvut enintään ns. "valistuneiden veikkausten" tasoa.)

Työssäkäynti	Elämäntyyliryhmä	Jäsenyysruokakunnalla henkilöauto käytössä				Yhteensä
		on		ei		
		1980	2000	1980	2000	1980 → 2000
Kyllä	kestäjät	1	1	1	1	2 → 2
	omaksujat	21	16	13	5	34 → 21
	omaehtoiset	4	9	3	4	7 → 13
	tasapainoiset	1	2	1	2	2 → 4
	kaikki	27	28	18	12	45 → 40
Ei	kestäjät	0	0	10	7	10 → 7
	omaksujat	26	30	7	4	33 → 34
	omaehtoiset	6	10	4	5	10 → 15
	tasapainoiset	1	2	1	2	2 → 4
	kaikki	33	42	22	18	55 → 60
Kaikki	kestäjät	1	1	11	8	12 → 9
	omaksujat	47	46	20	9	67 → 55
	omaehtoiset	10	19	7	9	17 → 28
	tasapainoiset	2	4	2	4	4 → 8
Kaikki	kaikki	60	70	40	30	100 -100

Laskelmayhteenveto maksimivaikutuksesta henkilökuljetussuoritteeseen (hyvin karkea suuruusluokka)

		Pienenevät matkaryhmät					Kasvavat matkaryhmät		Yhteensä
		koti-peräinen työ	ei-koti-peräinen työ	asioin-ti	ostos	koulu	vierai-lu	muu va-paa-ajan-vietto liikenne	
% henki-lömat-koista	1974	23	11	10	12	7	19	18	100
	1980	23	8	11	13	7	22	16	100
	ennuste	18	9	8	11	7	26	21	100
Matkan keski-pituus (km)	1974	10	22	10	6	9	20	17	12
	1980	9	22	9	6	11	19	17	12
	ennuste	8	18	9	5	10	21	19	14
Uusi suorite 1980-suoritteesta %		70	92	73	71	91	131	147	109

KIRJALLISUUSLUETTELO

AHM 76 AHMAVAARA YRJÖ. Yhteiskuntakybernetiikka. Weilin+Göös. Helsinki 1976.

BAR 75 BARAN PAUL. Broad-Band Interactive Communication Services to the Home: Part I - Potential Market Demand. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 1. jan, 1975.

BAR 81 BARNEY GERALD O. The Global 2000 Report to the President. Documentation of the Covernment's Global Sectoral Models: The Covernment's Model "Global". Vol 1...3, 1981.

BEC 75 BECKER DIETRICH & WILLIBALD GÜNTHER E. Classification and Assessment of Telecommunications Services in Broad-Band Networks. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 1. Jan, 1975.

BOR 75 BORDEWIJK JAN L. On the Marriage of Telephone and Television. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 1. Jan, 1975.

BRA 82 BRAUN BARYL. Teleconferencing: spanning distances with information. Telephony. July 1982

BRA 75 BRAY WILLIAM J & REID ALEX A.L. Telecommunications Developments in the United Kingdom and Their Social Implications. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 10. Oct, 1975.

CAN 82/1 CANE ALAN. Office of the future 'delayed' five years. Financial Times. Nov. 22, 1982.

CAN 82/2 CANNING G RICHARD. Experiences with tele-commuting. EDP Analyzer. Vol 20, no 11. Nov 1982.

CAN 82/3 CANNING G RICHARD. Can tele-communications replace travel ? EDP Analyzer. Vol 20, no 4, April 1982.

CEN 79 CENTRAL BUREAU OF STATISTICS. National travel surveys. Scale and purpose of the survey. Heerlen 1979.

CEN 82 THE CENTRE FOR URBAN AND REGIONAL DEVELOPMENT STUDIES. Study of the effects of new information technology on the less-favoured regions of the community. The University of newcastle upon Tyne. 1982.

CLA 81/1 CLAISSE G. Transport and Telecommunications. Round table 59. Laboratoire d'Economie des Transports Université de Lyon II. France. Economic Research Centre. Paris. Nov. 1981.

CLA 81/2 CLARK DAVID & UNWIN KATHRYN I. Telecommunications and Travel: Potential Impact in Rural Areas. Regional Studies. Vol, 15. 1981.

COR 79 CORDELL A. J & STINSON J. Travel and Telecommunications: survey results to date and future possibilities. Science Council of Canada. 29 November 1979.

COY 75 COYNE JOHN J. An Intergrated Broad-Band Distribution System Using Demand Assignment. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 1. Jan, 1975.

CRO 81 GRONBERG TARJA & SANGREGORIO INGA-LISA. Du sköna nya vardag, om datateknik och boende. Prisma. Stockholm 1981.

CRO 82 GRONBERG TARJA. Tietotekniikka - ihmisen ehdoilla. YK-tiedote 4/82.

ECO 81/1 THE ECONOMIST. American survey. Cable Television. The wiring of America. June 1981.

ECO 81/2 THE ECONOMIST. The born-again technology. Telecommunications. a survey. Aug. 1981.

ECO 81/3 THE ECONOMIST. Science and technology. Optical fibres are snaking their way round the globe. Sept. 1981.

ELL 75 ELLEGÅRD KAJSA & HÄGERSTRAND TORSTEN & LENNTORP BO. Två framtidsbilder av verksamhetsformer och resbehov. Nordkolt. Delprojekt P5. Lund 1975.

ENC 75 ENCEL S. Social Aspects of Communications. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 10, Oct. 1975.

FRI 82 FRIEDRICHS GÜNTER & SCHAFF ADAM (Ed.) Microelectronics and Society. For Better or For Worse. A Report to the Club of Rome. Pergamon Press. Oxford 1982.

GRE 82 GREENBERG MICHELLE. Satellite communication links this business with efficiency. Telephony, April 1982.

GIL 75 GILLETTE DEAN. Using Discretionary Telecommunications. IEEE transactions on communications. Vo, com-23. No 10, Oct. 1975.

GOL 82 GOLD ELLIOT M. Teleconferencing: communications bridge between geographically dispersed sites. Telephony, July 1982.

HAN 82/1 HANSELL KATHLEEN J & GREEN DAVID L & ERBRING LUTZ. Survey examines benefits on videoconferencing. Telephony, July 1982.

HAN 82/2 HANNUS JOUKO. Lähiverkot: Intergroitujen toimistojärjestelmien avainkysymys. Tietotekniikka 10/1982.

HAN 82/3 HANNUS JOUKO. Paikalliset tiedonsiirtoverkot luovat uusia mahdollisuuksia tietojenkäsittelyn hajauttamiselle. Atk:n tietosanomat 1-2/82.

HAR 75 HARE A.G / ITHELL A.H. Multipurpose Wide-Band Local Distribution-Proposals for and Intergrated System. IEEE. Vol, com-23. No 2, Jan. 1975.

HAR 79 HARTIMO IIRO. Mirotietokone- ja tietojenkäsittelytekniikan perustermistö selityksineen. Otakustantamo. Espoo 1979.

HEI 82/1 HEIKKILÄ ESKO. Tietotekniikan yhdentyminen lisää tutkimustarpeita. Atk:n tietosanomat 1-2/82.

HEI 82/2 HEIKKILÄ ESKO. Sateliittien mahdollisuudet sähköisessä viestinnässä. Radiokauppias 7/82.

HEL 81 HELSINGIN PUHELINYHDISTYS. Tilastokirja 1981. (Luottamuksellinen)

HEL 82 HELSINGIN SEUTUKAAVALIITTO. Helsingin seudun pitkän aikavälin kehitysvaihtoehdot. KEVA, väliraportti I. 1982.

HIL 82 HILDEN RIITTA. Tietoliikenteen sääntelystä kansainvälisten kärhämien uhka. Kauppalehti 17.12.1982.

HÖL 82 HÖLTTÄ-POITSALO HELENA. Viestintä kehityksen palveluksessa. YK-tiedote 4/82.

INS 71 INSKO. Teletekniikan tarve-ennusteet. Helsinki 1971.

INS 82 INSINÖÖRIUUTISET. Kasettibisnes tulee kylkiäisenä. 17.12.1982

JAM 79 JAMES V.Z. & MARSHALL J.N. & WATERS N.S. Telecommunications and Office Location. Centre for Urban and Regional Development Studies. University of Newcastle upon Tyne. 1979.

JON 75 JONES W.B, Jr & RITER STEPHEN & HAMBRICK RALPH. Telecommunications in Urban Public Services. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 1, Jan. 1975.

KAJ 82 KAJE RITVA. Reader on telematics: The technologies of telecommunications, computers, and information. 1982.

KIR 75 KIRBY RICHARD & UTLAUT WILLIAM F. Guest Editorial IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 1, Jan. 1975.

KOM 81/1 KOMITEAMIETINTÖ. Teknologiakomitean mietintö 1980:55. 1981.

KOM 81/2 KOMITEAMIETINTÖ. Teknologiakomitean mietinnön liite 1: Teknisen kehitys 1980-luvulla. 1981.

KOM 81/3 KOMITEAMIETINTÖ. Teknologiakomitean mietinnön liite 3: Teknisen kehityksen sosiaaliset vaikutukset 1980-luvulla. 1981.

KOS 82 KOSKINEN MARKKU. Tietokonekonferenssit koekäytössä. Tietotekniikka 9/82.

KUU 82 KUUSI PEKKA. Tämä ihmisen maailma. WSOY. Porvoo 1982.

KYY 82 KYYRÖ HANNU. Uudet sähköiset viestimet. Viestintätutkimuksen seuran julkaisusarja nro 5. Weilin+Göös 1982.

LAP 82/1 LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN KORKEAKOULU. TELEG-projekti. Loppuraportti. Tietoliikenteen uusien muotojen taloudelliset vaikutukset. Lappeenranta 1982.

LAP 82/2 LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN KORKEAKOULU. TELEG-projekti. Liiteraportti. Tietoliikenteen uusien muotojen taloudelliset vaikutukset. 1982.

LOW 75 LOWI THEODORE J. The Third Revolution, Politics, and the Prospects for an Open Society. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 10, Oct. 1975.

LUN 82 LUNDBERG STELLAN. Hur och varför reser vi? Byggforskningsrådet 1982.

MAR 81 MARTIN JAMES. Telematic society. A Challenge For Tomorrow. Prentice Hall. Inc. Englewood Gliffs, New Jersey 1981.

MAS 82 MASSA ILMO (toim.). Energia, kulttuuri ja tulevaisuus. Suomen Antropologisen Seuran toimituksia 10. Porvoo 1982.

MAS 75 MASUDA YONEJI. The Conceptual Framework of Information Economics. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 10, Oct. 1975.

MÅR MÅRTENSSON GUNNULF. Några uppsatser om telekommunikationen, automationen och deras konsekvenser. (Julkaisematon kooste)

MÄK 81 MÄKELIN MATTI. Toimistoautomaation perusteet. Tietojenkäsittely-liitto r.y. Suomen atk-kustannus Oy. 1981.

NEW 75 NEWSTEAD I.A. "Open Planning" for Telecommunications. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 10, Oct. 1975.

NIE 81 NIEMI IIRIS & KIISKI SALME & LIIKKANEN MIRJA. Suomalaisten ajankäyttö 1979. Tilastokeskus, Helsinki 1981.

NII 83 NIITAMO OLAVI. Emme selviä vanhoin eväin. Talouselämä 4/83.

NIL 76 NILES JACK M & CARSON ROY F, Jr & GRAY PAUL & HANNEMAN GERHARD J. The Telecommunications-Transportation Tradeoff. Options for tomorrow. John Wiley&Sons. New York 1976.

NIL 82 NILSSON KERSTIN & PER. Kommunkationsstudier i Sverige - erfarenheter och möjligheter. EFU. Umeå 1982.

NU 81 Datateknologi i Norden, Tietoteknologia Pohjoismaissa. NU. Stockholm 1981:9.

OEC 82/1 OECD. Opportunities for energy conservation through microelectronics. Paris, Feb. 1982.

OEC 81/1 OECD. Ad hoc meeting of experts on "Informatics for energy saving: options, policies and methods". Paris, May 1981.

OEC 82/2 OECD. Road research. Car ownership and use. Paris 1982.

OEC 81/2 OECD. Telecommunications-Transportation. Substitution and Energy Productivity: A Re-examination. Paris, August 1981.

OEC 81/3 OECD. Working Party on Information, Computer and Communications Policy. Paris, August 1981.

PRO 80 PRO-LOG. Microprocessor User's Guide. 1979/1980.

PTH 82/1 PTH. Markkinaosuustutkimus. 1982 (luottamuksellinen).

PTH 81/1 PTH. Posti- ja lennätinlaitoksen taloudellinen kehitys vuoteen 1980. Helsinki 1981.

PTH 81/2 PTH. Posti- ja lennätinlaitoksen taloudellinen kehitys vuosina 1960-1980. Helsinki 1981.

PTH 82/2 PTH. Posti- ja telehallitus 1981. Helsinki 1982.

PTH 82/3 PTH. Teletermisanasto. Helsinki 1982.

PTH 82/4 PTH: Tietoliikenteen uudet haasteet yhteiskunnassa 7.5.1982.

PUH 76 PUHELINLAITOSTEN LIITTO RY. Alueellinen puhelinlaitostoiminta 1976.

PUH 81 PUHELINLAITOSTEN LIITTO RY. Telefoninrättningarna i Finland 1981.

PUH 82 PUHELINLAITOSTEN LIITTO RY. Puhelin. Erikoisnumero liikkeenjohdolle yritysten tietoliikennejärjestelmistä. Nro 4/82.

PUH 80 PUHELINLAITOSTEN LIITTO RY. Puhelintilasto 1980.

PTT 80 PTT-France. Teleconference. September 1980.

PYE 74 PYE ROGER & TYLER MICHAELA & CARTWRIGHT BRIAN. Telecommunicate or travel? New Scientist. Sept. 1974.

RAD 82/1 Teksti-TV-palvelu monipuolistunut. Radiokauppias, nro 7/82.

RAD 82/2 Sähkökäyttöisten kotitalouskojeiden myyntitilasto. Radiokauppias, nro 7/82.

RAI 82 RAIKKO JAAKKO. Suomen konepaja-automaatio tällä vuosituhannella. Nyt FMS, vuonna 2000 TBA. Tekniikka 7/82.

RIT 82 RITVOS KRISTIINA. Suomalainen uskoo nyt videoon; Joka kolmannella televisiokodilla kohta omana. Insinööriuutiset 17.12.82.

ROC 75 ROCKOFF MAXINE L. An Overview of Some Technological/Health-Care System Implications of Seven Exploratory Broad-Band Communication Experiments. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 1, Jan. 1975.

ROS 75 ROSE KENNETH & STEVENS RICHARD K. Design of a Switched Broad-Band Communications Network for Interactive Services. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 1, Jan. 1975.

RÖN 82 RÖNKÄ TERTTU. Yhteenveto tietoliikenteen ja fyysisen liikenteen välistä korvaavuutta koskevista tutkimuksista. 22.9.1982. PM/11.

SAH 82 SAHLBERG BENGT. Työpaikkojen siirtäminen lähikeskuksiin - elektroniikan avulla! Yhteiskuntasuunnittelu 4/82.

SEY 75 SEYLER ALBERT J. Communicating by Recorded Information - A Need for Changing Technology. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 10, Oct. 1975.

SCH 75 SCHWARTZ MISHA. Guest Editoral Social Implications of Telecommunications. IEEE. Vol, com-23. No 10, Oct. 1975.

STS 82 STS, TFIF: Suomi 1000, Globaalin kehityksen uhat ja mahdollisuudet. Global 2000-projektiryhmä, Helsinki 1982.

SHI 82 SHIRLEY STEVE. Views on the future on tele-commuting. EDP Analyzer, Nov. 1982.

SII 82 SIIVONEN TIMO & LANG KARI & EKBERG JAN & KEMPE BROR & NIKULIN HEIKKI & UOSUKAINEN SEPPO. Joukkoviestinnän teknologian kehitys vuoteen 2000. VTT. Espoo 1982.

SUO 80 SUOMEN TIEDEAKATEMIAN VALTUUSKUNTA. Tietojenkäsittelyliitto. Informaatiotekniikka ja yhteiskunta. Suomen Atk-kustannus Oy. 1980.

SVE 80 SVERIGES OFFICIELLA STATISTIK. Resvaneundersökningen 1978. Del 1: Huvudtabeller. Alla resor inom Sverige. Vällingby 1980.

TAN 75 TANNER ROBERT H. On Man's Needs for Communications. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 1, Jan. 1975.

TEE 75 TEER K. Communication and Telecommunication. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 10, Oct. 1975.

TEL 82 TELETERMITOIMIKUNTA. Telesanasto. Tekniikan sanastokeskus, 1982.

THO 75 THOMSON GORDON B. An assessment Methodology for Evaluating Communications Innovations. IEEE transactions on communications. Vol, com-23. No 10, OCt. 1975.

TIE 80/1 TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS. Liikenne- ja autokantaennuste 1980-2000. Taloudellinen suunnittelukeskus. Teknillinen korkeakoulu. Helsinki 1980.

TIE 82 TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS. Tutkimustoimiston julkaisuluettelo 1982. Elokuu 1982.

TIE 80/2 TIETOJENKÄSITTELYLIITTO RY. Ihminen ja tuleva tietotekniikka. 6.6.1980 Espoossa pidetyn seminaarin alustukset.

TIL 81 TILASTOKESKUS. Liikennetilaston vuosikirja 1981.

TOF 80 TOFFLER ALVIN. The Third Wave. Collins, USA 1980.

TST 82 TS. Tiedote. VTT 5-6/1982.

TUK 82 TUKIAINEN V-P. Yrityssuunnittelun uusi suunta. Keskityksestä hajautukseen. Insinööriuutiset 30.11.1982.

UHL 79 UHLIG R.P & FARBER & BRIAN. The Office of the Future. North Holland, 1979.

USD 81 US Department of Transportation. A life Cycle of Travel by the Amercian Family. 1977 Nationwide Personal Transportation Study. Washington 1981.

USD 80 US Department of Transportation. Purposes of Vehicle Trips and Travel. Washington 1980.

VAL 82 VALTIONEUVOSTO. Valtioneuvoston periaatepäätös teknologiapolitiikasta 12.08.1982.

VED 82 VEDEL GITTE. Telematik og decentrale arbejdspladser. Institut for geografi, samfundsanalyse & datalogi. Roskilde Universitetscenter 1982.

ISBN 951-46-5599-0