

## 5.5 Informaatioteknologian kehitys ja paperituotteet <sup>1)</sup>

LAURI HETEMÄKI

### Korvaavatko bitit painopaperit?

Paperi on sanoille ja kuville kuin pullo viinille – keino välittää ja säilöä sisältö. Suurimmalle osalle ihmisiä paperi tai pullo ei ole itseisarvo, vaan niiden sisältö. Paperi tarjoaa teknologian, jolla informaatiota voidaan lukea, siirtää, säilöä, etsiä ja tulostaa. Informaatioteknologian (IT) kehityksen seurauksena voidaan sanoja ja kuvia nykyään välittää yhä lisääntyvässä määrin myös sähköisessä tai digitaalisessa muodossa.

Sähköisen IT:n kehityksestä huolimatta paperi on edelleen säilyttänyt asemansa. Vaikka eräiden paperituotteiden, kuten reikäkorttien ja hiilipaperin, käyttö on jo loppunut, on maailman paino- ja kirjoituspaperin kulutus lähes kaksinkertaistunut siitä, kun 1980-luvun alussa mikrotietokoneet tekivät tuloaan. Jatkuuko sama kehitys tulevaisuudessa vai onko IT paperin ”tappajateknologia”?

Sähköinen IT on kehittynyt todella nopeasti viimeisen kymmenen vuoden aikana, eikä näkyvissä ole hidastumisen merkkejäkään. Siksi olisi hämmästyttävää, ellei IT vaikuttaisi tästä eteenpäinkin merkittävästi painopapereiden käyttöön. Tämä näkemys näyttäisikin nykyään olevan yleisesti hyväksytty, mutta käsitykset vaikutusten laadusta, määrästä ja niiden toteutumisasjankohdasta eroavat. Synnä hyvinkin erisuuntaisille arvioille tulevasta kehityksestä on mm. tiedon puute. Tilastoaineistoa sähköisen IT:n vaikutuksis-

ta on vähän, ja riippumatonta tieteellistä tutkimusta aihepiiristä ei juurikaan ole tehty. Vaikka eri intressiryhmät ovat asiasta tehneet tai teettäneet selvityksiä, ongelmana niissä on erottaa toisistaan objektiiviset tutkimustulokset ja alan lobbaus.

Puutteellisesta tiedosta huolimatta, tai juuri sen takia, IT:n vaikutuksia voidaan yrittää arvioida tarkastelemalla paperin ja IT:n keskinäistä kehitystä määrittäviä tekijöitä. Tässä katsauksessa näiksi tekijöiksi oletetaan *taloudelliset seikat, kuluttajien mieltymykset, ympäristönäkökohdat* sekä *institutionaaliset muutokset*. Mainituista tekijöistä voidaan tehdä otaksumia, jotka perustuvat mm. tiettyjen muutostekijöiden identifioimiseen, taloudelliseen analyysiin sekä empiiriseen tietoon käsitteellisesti samantyyppisten muutosten vaikutuksista historiassa.

Tämä katsaus etenee seuraavasti: Ensin tarkastellaan edellä mainittuja neljää tekijää, joiden voidaan olettaa määrittävän IT:n ja paperituotteiden välistä kehitystä. Tämä analyysi muodostaa perustan kysymykselle, jossa tarkastellaan, mitä IT merkitsee Suomen massa- ja paperiteollisuudelle, jos sen vaikutukset ovat analyysin mukaisia. Lopuksi pohditaan, miten muutoksiin voitaisiin sopeutua ja mitä mahdollisuuksia ne tarjoavat.

<sup>1)</sup> Perustuu osittain julkaisuun Hetemäki (1999).

## Mitä IT:llä tarkoitetaan?

- Vaikka käsite *informaatioteknologia* on arkipäiväistynyt, sen täsmällinen sisältö on usein epäselvä. Sillä viitataan erityisesti sähköiseen informaatioteknologiaan ja se käsittää niin laitteet (esim. mikrotietokoneet, tv- ja radiolaitteet sekä matkapuhelimet) kuin myös sisältötuotteet (esim. tietokoneohjelmat ja internetpalvelut). Eräs täsmällinen vastine termille on Pohjois-Amerikan tilastoviranomaisten käyttämä määritelmä, jonka mukaan IT-sektori koostuu 12 tietokonelaitteita valmistavasta toimialasta, 3 kommunikaatiolaitteita valmistavasta toimialasta, 11 tietokoneohjelmien valmistamiseen- ja huoltoon erikoistuneesta toimialasta sekä 3 kommunikaatioalan ohjelmien valmistamiseen ja huoltoon erikoistuneesta toimialasta (*North American Industrial Classification System*, ks. U.S. Department of Commerce 1999).

## Informaatioteknologian nopea kehitys

IT-sektori on kasvanut erityisesti viimeisen viiden vuoden aikana. Esimerkiksi Barua ym. (1999) arvioivat, että ”internet-talouden” tuotannon arvo oli vuonna 1998 USA:ssa 301 miljardia dollaria. Suuruudeltaan se vastasi siten mm. sellaisia perinteisiä teollisuudenaloja kuin auto- ja energia-teollisuus. Vastaavanlaisia esimerkkejä, jotka osoittavat IT-teollisuuden eksponentiaalista kasvua 1990-luvulla, löytyy lukuisia määriä (OECD 2000). Esimerkiksi IT-sektori on kahdessa maailman suurimmassa taloudessa, USA:ssa ja Japanissa, sekä määrällisesti että tuottavuudeltaan nopeimmin kasvava ala. Samantyyppinen kehitys on tuttua myös Suomesta, jossa mm. Nokian viennin osuus vastaa kokonaisviennistä jo noin 20 %:a ja sen osuus BKT:sta on noin 4 % (Ali-Yrkkö ym. 2000).

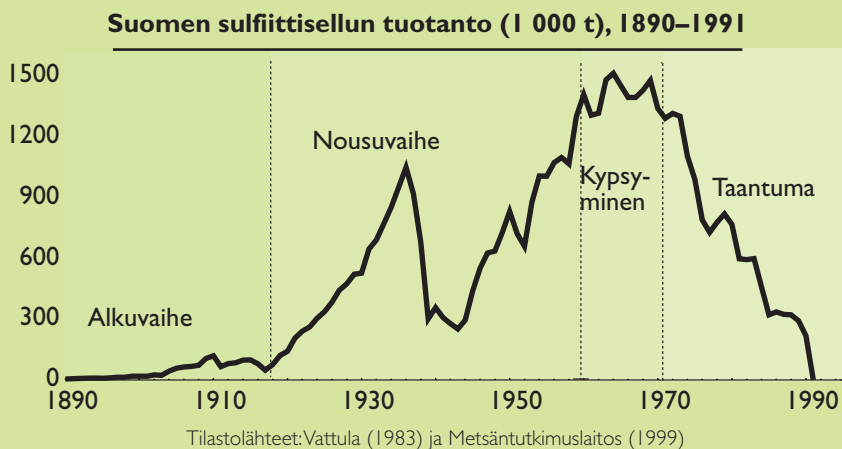
Lähitulevaisuudessa sähköisen IT:n leviäminen todennäköisesti kiihtyy entisestään. Tämä johtuu mm. internet-yhteyksien lisääntymisestä, litteiden näyttöjen kehityksestä, ”sähköisen paperin” tulosta markki-

noille ja matkapuhelimien kehityksestä multimedialaitteiksi verkkokaupan leviämisen sekä yleensä tietokoneperusteisten laitteiden tiedonsiirtonopeuksien ja kapasiteetin kasvun myötä. Merkittävä tekijä on myös IT-tuotteiden ja -palveluiden reaalihintojen aleneminen.

Usein tämänkaltaisten ilmiöiden kohdalla on taipumusta arvioida tulevaa kehitystä liian optimistisesti. Kuitenkin esimerkiksi verkkokaupan leviämistä koskevat ennusteet ovat osoittautuneet liian pessimistisiksi (US Department of Commerce 1999). Sähköiseen IT:n kehitykseen liittyykin itseään voimistavia piirteitä, jotka varsinkin kehityksen alkuaiheessa voivat olla hyvinkin merkittäviä. Opitaan tekemällä (learning-by-doing) ja keksinnöt ruokkivat keksintöjä. Tyypillisesti näin kehittyvien tuotteiden *diffuusiot* eli leviämistä kuluttajien massakäyttöön voidaan kuvata ns. *S-käyrän* avulla. (Hintikka 1999). IT tuotteiden ja palveluiden, kuten esimerkiksi internetin, leviäminen on mitä ilmeisemmin vasta S-käyrän alkuvaiheen ja nousuvaiheen taitekohdassa.

## Suomen sulfiittisellututannon elinkaaren S-käyrä

• Suomen sulfiittisellun tuotanto vuosina 1890–1991 voidaan jakaa S-käyrän tyyppillisiin vaiheisiin (kuva). Ensimmäinen teollisessa mittakaavassa toiminut tehdas käynnistyi Ruotsissa 1874, mutta tekniikka kypsyi lämpimurtovaiheeseen vasta 1880-luvun lopulla, jolloin valmistus aloitettiin myös Suomessa (Kuisma 1993). Sulfiittisellun tuotanto Suomessa jatkui vuoteen 1991, jolloin viimeinen tehdas suljettiin.



• Sulfiittisellun S-käyrän *alkuvaihetta* kesti 1920-luvun alkupuolelle asti. Sulfiitin etuna oli alkuvaiheessa verraten vaalea ja luja massa (toisin kuin sulfaattisellulla ja puuhiokkeella). Alkuvaihetta leimasivat tuotantostandardien ja teknologian nopeat kehittyvät uudistukset. Sulfiittisellun *nousuvaihetta* (noin 1920–60) karakterisoi suunnittelun lisääntyminen, laadun kohoaminen, luotettavuuden parantuminen, mittakaavaedut ja uusien käyttömuotojen ilmeneminen. Tällöin se levisi myös keskeiseksi paperin raaka-aineeksi maailmanmarkkinoilla. Tosin sodan ja jälleenrakennuksen poikkeuksellisinä vuosina sulfiittisellun tuotanto romahti. *Kypsymisvaihe* (noin 1960–70), jolloin tuote oli jo hyvin standardisoitunut, oli erittäin lyhyt Suomessa. Sulfiittisellun tuotanto oli aina 1960-luvun alkuun tärkein kemiallisen massan valmistusmuoto, mutta sen jälkeen sitä korvattiin yhä enemmän sulfaattisellulla. Huippunsa tuotanto saavutti kuitenkin vasta vuonna 1970, jonka jälkeen alkoi hyvin nopea *taantuma*.

• Sulfiittisellun tuotannon lopettamiseen ja korvaamiseen sulfaattisellulla ovat vaikuttaneet raaka-aineen entistä monipuolisempi käyttö, ympäristönsuojeluvaatimukset, kehittynyt tekniikka ja kysyntä. Sulfiittisellu perustui pelkästään kuusipuun käyttöön, mutta sulfaattisellua voidaan valmistaa kaikista puulajeista. Sulfiittisellu kulutti myös suhteessa enemmän energiaa. Ehkä voimakas sysäys sulfiittisellun korvaamiseen oli kuitenkin yhteiskunnassa lisääntynyt huoli metsäteollisuuden jätevesistä. Sulfiittisellun ympäristökuormitus korvaaviin tuotteisiin verrattuna oli suuri, ja yhä tiukempien ympäristörajoitteiden seurauksena sen edellytykset kilpailla sulfaattisellun kanssa heikkenivät. FAO:n tilastojen mukaan sulfiittisellua valmistettiin vuonna 1998 maailmalla enää vain noin 6 milj. tonnia (sulfaattisellua 110 milj. t.).

## Taloudellisuus ohjaa kehitystä

Teknologian kehitystä ohjaavat keskeisesti *taloudelliset syyt*. Pelkistään voidaan sanoa, että yrityksiä ja kuluttajien valintoja teknologisen kehityksen suhteen ohjaa suuressa määrin voittojen maksimointi tai kustannusten minimointi (Stoneman 1983). Mikäli yrityksellä on valittavanaan kaksi erilaista tuotantoteknologiaa tietyn tuotteen valmistamiseksi, se yleensä valitsee sen mikä maksimoi voittoja. Vastaavasti, mikäli kuluttajilla on valittavanaan kaksi ominaisuusiltaan samanlaista tuotetta, hän valitsee halvemman. Vaikka edellämainitut periaatteet ovat yksinkertaisuuksia, kuvaavat ne suhteellisen hyvin yritysten ja kuluttajien käyttäytymistä. On syytä olettaa, että samat taloudelliset lainalaisuudet ohjaavat myös paperituotteiden ja digitaalisen IT:n keskinäistä kehitystä: halvempi vaihtoehto korvaa kalliimman.

Kuten aiemmin todettiin, IT-tavaroiden ja -palvelusten kysyntä ja tarjonta kasvavat nopeasti. Tarjonnan ja kysynnän kasvua nopeuttaa IT-laitteiden hintojen aleneminen. Esimerkiksi USA:ssa vuosina 1993–97 informaatioteknologiayritysten tuotteiden nimellishinnat laskivat keskimäärin vajaat 5 % vuodessa, kun vastaavasti muiden tuotannonalojen hinnat nousivat vajaat 3 % vuodessa (US Department of Commerce 1999). Mikrotietokoneet ovat halventuneet vieläkin tuntuvammin, jos hinnat suhteutetaan laitteiden ominaisuuksiin (mm. kapasiteettiin ja suorituskykyyn).

IT-teknologian kehitys ja leviäminen massamarkkinoille heijastaa uuden talouskasvun yhtä keskeistä ominaisuutta – tuotannon *immaterialisointia*. Tällä tarkoitetaan sitä, että yhä suurempi osa kansantuotteesta koostuu taloudellisista hyödykkeistä, joihin liittyy hyvin vähän, jos lainkaan, fyy-

sisiä ominaisuuksia. Bitit korvaavat materiaa. Periaatteessa kaikkien aineettomien tuotteiden sisällöt, joiden arvo ei riipu fyysisistä ominaisuuksista, voidaan välittää digitaalisesti esimerkiksi internetin kautta. Hyvä esimerkki immaterialisoinnista on USA:n talouden energiaintensiivisyyden (=energian kulutus/BKT:n arvo) pienentyminen viime vuosina (Romm ym. 1999). Keskeisenä syytä tähän muutoksen on IT-sektorin BKT-osuuden nopea kasvu.

Miten edellä kuvattu kehitys liittyy paperituotteisiin? IT:n käyttökustannuksien laskiessa kotitaloudet hankkivat yhä enemmän laitteita, joilla voidaan myös lukea, katsella, kuunnella, muokata ja tulostaa informaatiota. Se, että informaatio on yhä kasvavassa määrin digitaalisessa muodossa, mahdollistaa myös sen, että kuluttaja valikoi, minkä osan tiedosta haluaa paperilla. Tällöin paperin kulutus perustuu aiempaa selvemmin kysyntään eikä tarjontaan (*print-on-demand*). Esimerkiksi aikakaus-, mainos- ja sanomalehtien sisällöstä, kirjoista, laiteoppaista jne. ei ehkä haluta tulostaa paperille kuin osa, joitakin ei lainkaan. Toisaalta informaation tuottamisen ja kuluttamisen halpeneminen lisää informaation *tarjontaa*, eli mahdollisesti tulostettavien dokumenttien määrä kasvaa. Tämä puolestaan lisää paperin kulutusta erityisesti uusien digitaalipainatukseen soveltuvien paperilaa-tujen osalta. Digitaalipainatus edellyttää paperilta uudentyyppisiä pintaominaisuuksia, ja vanhat paperilaadut korvautuvat uusilla.

IT:n kehitys johtanee kuitenkin pitämällä aikavälillä siihen, että tarve tulostaa dokumentit paperille vähenee ja sen myötä myös paperin käyttö. Paperia muistuttavat ohuet näytöt, joiden sisältö ladataan internetin tai puhelinlinjojen välityksellä, kehittyvät nopeaa vauhtia ja syrjäyttävät ajan myötä paperin käyttöä (Heilmann 1999).

Myös tv:n ja tietokoneen yhdistäminen, kolmannen sukupolven matkapuhelimet (UMTS-multimediakännäkät) sekä elektronisen kaupan laajentuminen vähentävät paperin kulutusta. Toisaalta ne dokumentit, jotka edelleen halutaan tulostaa paperille, saatetaan tulostaa yhä lisääntyvässä määrin ”sähköpaperille”. Esimerkiksi Xeroxin Gyri-con-nimiselle paperille, joka muistuttaa hie-man teknisissä piirustuksissa ja suunnistus-kartoissa käytettävää paperinomaista muo-via, voidaan kirjoittaa ja pyyhkiä muuta-man tuhat kertaa eli niin kauan kuin muovi fyysisesti kestää. Ensimmäisien kaupallisten sovellutusten odotetaan tulevan markki-noille vuonna 2001 (Heilmann 1999).

Vaikka digitaalisessa muodossa olevan informaation tuottaminen on edelleen suhteellisen kallista, sen jakelu- ja monistamis-kustannukset (raaka-aine-, painatus- ja jakelukustannukset) ovat vain murto-osa print-timuodossa olevan informaation kustannuk-sista. Aikakaus- ja sanomalehtien tuotanto-kustannuksista yli puolet muodostuu mate-riaali-, paino- ja jakelukustannuksista. Esimerkiksi verkkolehden jakelukustannukset eivät riipu oleellisesti siitä, välitetäänkö se yhteen vai 100 000 kotitalouteen. Tämä kan-nustaa mm. aikakaus- ja sanomalehtiä siirtymään digitaaliseen muotoon.

Yhden näkemyksen tulevasta kehitykses-tä on esittänyt Kentin valtionyliopiston (USA) journalistiikan professori Roger Fidler (Fidler 2000). Hän arvioi sanomalehti-alan kehitystä vuoteen 2020. Vaikka ennuste koskee pelkästään sanomalehtiä, samantyyppinen kehitys voi olla odotettavissa eräiden muidenkin painotuotteiden kehitykses-sä. Tiivistettynä Fidlerin näkemys on seuraavanlainen: Vuoden 2005 jälkeen kuluttajat tulostavat arkipäivinä yhä vähemmän sanomalehtien sivuja paperille. Tulostettavien sivujen koko on myös pienempi kuin

perinteisten sanomalehtien sivujen koko. Sanomalehtien ilmoitukset ja pörssikurssilistaukset sekä monet muut sivut ovat katselta-vissa pelkästään tv/web-palvelimilta ja digitaalisilta lehdistä. Vuoteen 2010 mennessä sähköiseen julkaisemiseen liittyvät taloudelliset kannustimet ja markkinointiedut ovat johtaneet siihen, että useat sanomaleh-det julkaistaan pelkästään digitaalisessa muodossa. Näin ollen perinteinen mekaani-nen painatus ja jakelu vähenevät. Vuonna 2020 suurin osa sanomalehdistä USA:ssa ja monissa muissa maissa julkaisee viikon arkipäivinä pelkästään digitaalilehtiä. Paperista sanomalehteä ei yksinkertaisesti enää kannata julkaista.

Yhteenvedona voidaan todeta, että lähi-vuosikymmeninä erityisesti OECD-maissa taloudellinen toimeliaisuus koostuu yhä lisääntyvässä määrin aineettomista tuotteista ja palveluista eli taloudet immaterialisoitu-vat. Tämä koskee myös informaation välit-tämiseen käytettäviä hyödykkeitä, jotka ovat tulevaisuudessa yhä useammin digitaalisessa muodossa. Tällaisen kehityksen aiheut-tavat ensisijaisesti taloudelliset syyt.

## Kuluttajien tottumukset muuttuvat

Kuluttajien mieltymyksiin tai preferenssei-hin liittyvät kiinteästi taloudelliset ja ei-taloudelliset tekijät, joita voi usein olla vaikea erottaa toisistaan. Yllä käsiteltiin taloudellisia tekijöitä. Seuraavassa tarkastellaan niitä kuluttajien käyttäytymispiirteitä, joihin liittyy myös muita kun taloudellisia ulottuvuuksia.

Informaatiota on nykyisin tarjolla nopeasti, halvalla ja kaikkialla, mikä ajoittain koetaan jo rasitteena, *informaatioähkynä*. IT:n kehitys tulee lisäämään informaation tarjontaa edelleen. Informaation käyttöä ra-

joittaa kuitenkin ihmisen *vastaanottokyky* ja käytettävissä oleva *aika*. Taloustieteen nobelisti Herbert Simon on todennutkin, että informaatio kuluttaa sen vastaanottajan huomiokykyä. Siksi informaation runsaus sekä lisää huomiokyvyn niukkuutta, että tarvetta jakaa sen käyttöä aiempaa tehokkaammin.

Suomen Gallup-Media Oy:n vuonna 1998 tekemän tutkimuksen mukaan 12–69 -vuotiaat suomalaiset käyttivät eri viestimien seuraamiseen keskimäärin viikonpäivinä 8 tun-

tia 30 minuuttia (Aikakauslehtien 1999). Tämä hyvin suurelta vaikuttava luku selitynee osittain sillä, että henkilö saattaa seurata samanaikaisesti useampaa kuin yhtä mediaa. Viestimien seuraamiseen käytetyt resurssit alkavatkin lähestyä tilannetta, jossa yhden viestimen seurantaan lisätyt resurssit väistämättä vähentävät muihin viestimiin käytettyjä resursseja. Toisin sanoen viestimien välillä vallitsee ns. *nollasummapeli*. On syytä olettaa, että digitaaliseen IT:aan

## Internetin ja paperin kulutuksen alueellinen jakautuminen

• Kuluttajan näkökulmasta IT:n kehitystä voidaan tarkastella IT-laitteiden ja -palvelujen muutoksilla. On arvioitu, että vuonna 1993 internetliittymä oli maailmassa kolmella miljoonalla henkilöllä, kesäkuussa 2000 vastaava luku oli jo 333 miljoonaa ja arvio vuodelle 2005 on miljardi (NUA). Kuten alla oleva taulukko osoittaa, käyttäjien määrä on kuitenkin maantieteellisesti hyvin epätasaisesti jakautunut. Pohjois-Amerikassa internetin käyttäjien osuus väestöstä on suurin ja vastaavasti Afrikassa pienin. Pohjois-Amerikka on myös maailman suurin paino- ja kirjoituspaperin kulutusalue – se vastaa yli kolmannesta koko maailman kulutuksesta.

### Arvio internet-käyttäjien lukumäärästä kesäkuussa 2000 sekä paino- ja kirjoituspaperin kulutusosuudet

	Käyttäjää * (milj.)	Väestö ** (milj.)	% väestöstä	% maailman *** paino- ja kirjoitus pap. kulutuksesta 1998
Afrikka	2.8	805.2	0.3	1.3
Aasia/Tyynenmeri	75.5	3474.9	2.2	28.5
Etelä-Amerikka	13.2	346.5	3.8	3.1
Eurooppa	91.8	729	12.6	31.1
Lähi-itä	1.9	170.7	1.1	1.5
USA + Kanada	147.5	307	48	34.7
<b>Koko maailma</b>	<b>332.7</b>	<b>6 083</b>	<b>5.5</b>	<b>100</b>

Lähde: \*NUA Internet Surveys (12.7.2000). \*\*Väestötiedot U.S. Census Bureau'n tilastoista (luvut arvioita 12.7.2000). \*\*\* Näennäiskulutuskujaja (FAO Database).

perustuvat viestimet tulevat olemaan vahvoilla tässä kilpailussa. Esimerkiksi USA:ssa tehtyjen tutkimusten mukaan internetin käyttö on vähentänyt sanomalehtien lukuun käytettyä aikaa 12–16 % ja tv:n katselua peräti 35 % (Cyber Dialogue 1998, WebCensus 1998).

Tottumuksiin vaikuttavat keskeisesti myös sukupolvimurrokset. Vaikka tänään luemme esimerkiksi tämän artikkelin mieluummin paperilta kuin näyttöpäätteeltä, näin ei välttämättä ole tulevaisuudessa. Uuteen teknologiaan sopeutuminen vie aikansa, jonka pituus riippuu mm. kuluttajien tottumuksista. Ihmiset ovat vuosikymmenien aikana tottuneet lukemaan lehden paperilta, ja monille heistä paperista luopuminen voi olla yhtä vaikeaa kuin ketjupolttajalle tupakasta. Mutta tämän päivän nuoret maksuvat kuitenkin toisenlaisia tapoja.

Tutkimusten mukaan EU-alueella ja USA:ssa sanomalehtiä luetaan yhä vähemmän. Nuoret lukevat selvästi vähemmän kuin vanhemmat. Näin on toki aina ollut, mutta nyt kysymyksessä on laadullisesti erilaisesta ilmiöstä. Ikääntyessään nämä nuoret eivät enää välttämättä lisääkään sanomalehtien lukua, kuten aiemmin on tapahtunut. Tulevaisuudessa tämä suuntaus voimistuu. Ajatellaanpa vaikka sukupolvia, jotka ovat syntyneet vuoden 1985 jälkeen ja ovat käyttäneet pääasiallisena tiedonhankintavälineenään tietokoneita. Joskus vuoden 2010 jälkeen he ovat kuluttajia, joiden tottumukset ohjaavat markkinoita kasvamassa määrin.

Sitä taustaa vasten, että uusien tuotteiden omaksuminen kestää usein pitkään, on hämmästyttävää, kuinka nopeasti kuluttajat ovat maksuneet eräät uudet IT-tuotteet ja -palvelut. Matkapuhelimet on tästä yksi esimerkki. Liikenneministeriön arvion mukaan vuonna 1999 Suomessa lähetettiin 650 mil-

joonaa tekstiviestiä matkapuhelimella eli noin 130 viestiä henkilöä kohden (Liikenneministeriö 1999). Kuitenkin tekstiviestit olivat lähes tuntematon asia vielä muutama vuosi sitten. Vaikka nuoret ovat selvästi suurin yksityisviestien käyttäjäryhmä, heidän omaksumansa toimintamallit alkavat vähitellen heijastua myös suomalaiseen elämäntapaan laajemmin.

Tulevaisuudessa matkapuhelimien käyttö saattaa jopa vaikuttaa paperin kulutukseenkin. Matkapuhelinmarkkinat elävät parhaillaan merkittävää muutosvaihetta. Vuonna 2002 markkinoille tulevat kolmannen sukupolven matkapuhelimet eli ns. UMTS- (Universal Mobile Telecommunications System) matkapuhelimet. UMTS mahdollistaa moninkertaisen tiedonsiirtonopeuden nykyisiin matkapuhelimiin verrattuna ja siten mm. videokuvan vastaanottamisen matkapuhelimella. Tämä merkinnee mm. sitä, että UMTS-puhelimeen voi saada kaiken internetissä olevan informaation monta kertaa nopeammin kuin nykyisin mikrotietokoneelle.

UMTS-järjestelmän seurauksena perinteinen telekommunikaatio, IT, media ja ns. sisältöpalveluteollisuus yhdentyvät. Tämä mahdollistaa mm. langattomalle viestinnälle, kaupankäynnille ja viihteelle uusia näkymiä. Painotuotteiden kannalta merkittävää on myös se, että UMTS-järjestelmän myötä tarve tulostaa informaatiota paperille todennäköisesti vähenee. Informaatio on aina tarvittaessa haettavissa nopeasti ja päivitettyinä UMTS-puhelimeen.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sähköisen IT:n kysyntää lisäävät myös kuluttajien muuttuvat näkemykset ja paremmat edellytykset käyttää IT-laitteita ja -palveluita. Uusien sukupolvien sekä koulutuksen ja oppimisen myötä IT-tuotteiden ja -palveluiden kysyntä kasvaa. Myös se, että doku-

mentit eivät ole enää pelkästään sanoja ja valokuvia vaan sisältävät yhä enemmän multimediaominaisuuksia (ääntä ja liikkuva kuvaa), lisää niiden houkuttelevuutta suhteessa perinteisiin painotuotteisiin.

## Ympäristökysymysten vaikutus

Paperiteollisuus markkinoi itseään ympäristöystävällisenä prosessiteollisuutena. Näkemykselle on olemassa hyvät perustelut: toimiala käyttää uusiutuvaa luonnonvaraa (puu), metsät sitovat hiilidioksidia, vesistö-päästöt on saatu kuriin, paperia voidaan uusiokäyttää ja selluprosessi tuottaa sivutuotteena energiaa yli oman tarpeensa. Kuitenkin ympäristön kannalta keskeinen kysymys on se, *miten ne palvelut ja tuotteet, joihin nyt käytetään paperia, voitaisiin tuottaa vähimmällä mahdollisella määrällä ympäristörasitteita.*

Hyvistä ominaisuuksistaan huolimatta paperin valmistaminen ja käyttö edellyttää edelleen mm. raaka-aineita, energiaa, jake-lua (kuljetusta) ja kierrätystä, jotka kaikki kuluttavat ympäristöä. Näiden vaikutusten laaja-alaisuudesta saa käsityksen mm. paperi- ja kustannusyriyten yhteisesti teettämästä sanomalehtien- ja aikakauslehtien ympäristövaikutusten elinkaarianalyysistä (A Life Cycle.. 1998; ks. myös luku 3.4 tässä teoksessa). Mitä ilmeisimmin digitaalisessa muodossa välitetty informaatio kuluttaa ympäristöä huomattavasti vähemmän kuin paperilla välitetty informaatio. Tähän viittaa mm. Rommin ym. (1999) tutkimus, jonka mukaan paperin korvaaminen lisääntyvällä internetin käytöllä voisi johtaa merkittäviin energiasäästöihin ja kasvihuonekaasujen vähentämiseen (ks. myös Cohen 1999).

Hiljattain myös *Worldwatch*-instituutti nosti esille paperituotteiden ympäristövaikutukset. Laitoksen raportin mukaan 19 %

maailman metsistä hakatusta puusta päätyy jalostettavaksi paperituotteisiin (Abramovitz ja Mattoon 1999). Massa- ja paperiteollisuus on viidenneksi suurin teollisuudenala energian kulutuksessa käyttäessään yhtä paljon energiaa lopputuotetonna kohti kuin rauta- ja terästeollisuus. Raportti peräänkuuluttaa voimakkaasti paperin tuotannon ja käytön vähentämistä. Vaikka raportti onkin osin tendenssinomainen, sen esille nostamat kysymykset ovat tärkeitä ja tulevaisuudessa varmaankin yhä suuremman huomion kohteena.

Merkille pantavaa on myös se, että mitä helpommin vaihtoehtoisia tapoja tuottaa ja kuluttaa informaatiota on tarjolla, sitä helpompi myös viranomaisten on säädellä (esim. verotuksella) ympäristön kannalta haitallisempaa tuotanto- ja kulutustapaa. Esimerkiksi juuri se seikka, että sulfiittisellu voitiin korvata sulfaattisellulla, helpotti oleellisesti ympäristöviranomaisten mahdollisuutta kiristää metsäteollisuuden vesistö-päästörajoitteita 1970- ja 1980-luvulla. Kuten aiemmin todettiin, tämä johtikin pian sulfiittisellun tuotannon lopettamiseen Suomessa (ks. s. 80)

Kokemukset metsäsektorilla ovat osoittaneet, että eri vuosikymmenillä on jokin ympäristöteema hallinnut keskustelua: esimerkiksi energiakeskustelu 1970-luvulla, haposateet ja vesistö-päästöt 1980-luvulla ja biodiversiteetti 1990-luvulla. Ei olisi yllättävää, mikäli ympäristöliikkeet ja ympäristöviranomaiset 2000-luvun alulla kiinnittäisivät yhä enemmän huomioita IT-kehityksen tarjoamiin mahdollisuuksiin immaterialisoida tuotantoa ja palveluita myös paperituotteissa. Tähän haasteeseen paperiteollisuus joutunee tulevaisuudessa yhä useammin vastaamaan. Toisaalta on todettava, että lisäämällä IT:n käyttöä paperituotteiden elinkaaren eri vaiheissa voidaan myös

prosessin ympäristövaikutuksia nykyisestä vähentää.

## Institutionaaliset tekijät

IT:n leviämistä nopeuttaa myös julkisen vallan ja kansainvälisten organisaatioiden politiikka. Esimerkiksi OECD-maat ovat yhä enemmän muuttamassa politiikkansa painopistettä IT-sektorille (OECD 2000). Toisaalta hallitusten ja kansainvälisten järjestöjen (WTO, OECD, EU, ITU, jne.) politiikkana on purkaa IT-sektoria koskevaa sääntelyä sekä luoda yhteisiä pelisääntöjä, jotka mahdollistaisivat kitkattoman IT:n leviämisen. Tyypillisiä esimerkkejä hallitusten ja talousalueiden pyrkimyksistä lisätä ja edesauttaa IT-sektorin menestystä on esitetty mm. USA:n kauppaja- ja teollisuusministeriön raporteissa (US Department of Commerce, 1999) ja EUn tuoreessa ”eEurooppa-ohjelmassa” (EU 2000).

Yksi näkyvimpiä esimerkkejä sääntelyn purkamisesta on telekommunikaatioalalta. ITU:n (International Telecommunication Union) (1999) mukaan maailman telekommunikaatioalalla tapahtui 1990-luvulla enemmän poliittisia muutoksia kuin koskaan aiemmin. Esimerkiksi yli 150 maata on ottanut käyttöön uusia toimialaa koskevia lakeja tai muovannut vanhoja lakeja. Keskeinen suuntaus näissä laeissa on ollut sääntelyn (monopolioiden) purku. Laajalti omaksuttu politiikka, jolla pyritään t&k-investointien lisäämiseen ja sääntelyn purkamiseen sekä yhteisten standardien ja pelisääntöjen luomiseen IT-sektorille, tulee entisestään nopeuttamaan IT:n leviämistä maailmalla.

## Vaikutukset paperiteollisuudelle

Vuonna 1854 ”englantilainen sanomalehti

*The Times* ilmoitti maksavansa 1 000 punnan palkkion sille, joka kykenisi kehittämään lumppeja korvaavan paperinvalmistuksen raaka-aineen (Kuisma 1993, s. 249)”. Ilmoitus ei johtanut toivottuun tulokseen, mutta se ilmensi hyvin sitä miltei epätoivoista umpikujaa, johon raaka-aineesta kärsivä paperiteollisuus ja sen asiakkaat olivat 1850-luvulla ajautuneet. Tänäpäin, noin 150 vuotta ilmoituksen jälkeen, paperiteollisuuden haasteena ei ole niinkään se, mistä raaka-ainetta saadaan, vaan se, että raaka-ainetta tai materiaa ei välttämättä juurikaan enää tarvita informaation välittämiseen. Minkälaisia haasteita bitteinä liikkuva informaatio sitten asettaa Suomen paperiteollisuudelle?

Merkittävimpiä IT-kehityksen paperiteollisuudelle lähiaikoina aiheuttamista muutoksista lienevät viestintään käytettyjen paperilaatujen keskinäiset korvautuvuudet, paineet alentaa reaalihintoja ja alueelliset muutokset markkinoiden kasvussa. Todennäköisesti digitaalisen IT:n kehityksen myötä *sanomalehtipaperi* ja *arkistointiin* käytetyt paperilaadut korvautuvat ensimmäiseksi ja korkealaatuiset *paino- ja kirjoituspaperit* viimeiseksi. Jos kehitystä tarkastellaan aiemmin esitetyn tuotteen elinkaaren S-käyrän perusteella (ks. s. 80), sanomalehtipaperi lienee jo saavuttamassa useassa OECD-maassa kypsymisvaiheen ja muutamissa maissa, kuten USA:ssa, Suomessa ja Ruotsissa, taantuman. Paino- ja kirjoituspaperit ovat edelleen nousuvaiheessa, mutta esimerkiksi Boston Consulting Groupin (1999) arvion perusteella kasvu on hidastunut teollisuusmaissa, joten kypsymisvaihe lienee jo lähellä.

Digitaalisen IT:n kehitys vaikuttaa paperintuotteiden kulutuksen lisäksi niiden *reaalihintoihin*. Eri viestimet kilpailevat keskenään samasta tehtävästä, informaation

välittämisestä, ja digitaalitekniologian kehityksessä kilpailu tulee entisestään kiristymään. Mitä kuluttajien kannalta houkuttelevammiksi paperia korvaavat informaationvälitysmuodot tulevat, sitä suuremmat ovat paineet paperituotteiden hintojen laskulle. Niinpä kiristyvän kilpailun voidaan olettaa lisäävän paineita viestintään käytettyjen paperituotteiden reaalihintojen alentamiseen.

IT:n vaikutusten maantieteelliset erot voivat olla suuria. Paperin kulutuksen kasvuvauhti ja volyymin kasvu on lähivuosina voimakkainta Aasiassa, jossa paperituotteiden kulutus henkeä kohden on alhainen ja IT:n leviäminen suhteellisen hidasta (ks. s. 80). Siten IT:n kehitys näyttää voimistavan jo nyt näkyvissä olevaa markkinoiden maantieteellistä eriytymistä. Pohjois-Amerikan ja Länsi-Euroopan markkinoilla sanomalehtipaperin kulutuksen kasvu on vaatimatonta, ja ennen pitkää taantuma leviää muihinkin painopapereihin. Vastaavasti kulutuksen painopiste siirtyy entistä selvemmin Aasiaan, Etelä-Amerikkaan ja Itä-Eurooppaan.

Mikäli IT:aan perustuvan viestinnän edellyttämä infrastruktuuri tulee halvemmaksi kuin painotekniikkaan perustuva, on teollistuvilla mailla suuri kannustin siirtyä mahdollisimman nopeasti uuteen teknologiaan. Satelliittien välityksellä pystytään välttämään laajojen kaapeliverkkojen rakentamista, ja tieto kulkee nopeasti kaikkialle. Esimerkiksi koulutuksen järjestäminen voi olla huomattavasti halvempaa tietokoneiden ja paperia muistuttavien näyttölaitteiden avulla kuin painettujen julkaisujen avulla. Siksi mm. Maailmanpankki ja monet OECD-maiden kehitysyhteistyöviranomaiset ovat ryhtyneet tukemaan IT-teknologian siirtoa ja koulutusta kehitysmaissa.

Millä ajanjaksolla edellä mainittujen tekijöiden vaikutus alkaa näkyä paperin kulutuksessa ja hinnoissa? Boston Consulting

Groupin (1999) arvion mukaan vuoteen 2003 mennessä sähköisen viestinnän maailman painopapereiden (sanomalehtipaperi + paino- ja kirjoituspaperit) kulutusta korvaava vaikutus olisi 5.2 tonnia. Jos tämä luku suhteutetaan esimerkiksi FAO:n (1999) arviointiin maailman painopapereiden kulutuksen kasvusta, joka on 20.5 milj. tonnia vuodesta 2000 vuoteen 2005, vastaisi se suuruudeltaan noin neljännestä tästä kasvusta.

Todennäköisesti digitaalisen IT:n kehitys ei aiheuta äkillistä muutosta, vaan sopeutuminen uuteen teknologiaan tapahtuu pikku hiljaa. Tulevaisuus tulee päivä kerrallaan. Näin ollen IT:n nopeasta kehityksestä huolimatta painettu viestintä säilyttäneen asemansa ainakin lähivuosikymmenenä. FAO:n (1999) ennusteen mukaan maailman paino- ja kirjoituspaperien sekä sanomalehtipaperin tuotanto olisi vuonna 2010 runsaat 40 prosenttia suurempi kuin vuonna 1998. Sanomalehtipaperin osalta arvio osoittautuu selväksi yliarvioksi, mutta paino- ja kirjoituspaperien suhteen luku saattaa olla hyvinkin realistinen. Digitaalitekniologian käytön taloudelliset ja kulttuurilliset kustannukset ovat vielä liian suuret, jotta se leviäisi maailmanlaajuisesti massakäyttöön seuraavan vuosikymmenen aikana. Lisäksi sähköiset viestimet sopivat toistaiseksi paremmin katseluun kuin lukemiseen.

## IT ja Suomen metsäsektori

Suomen kaltaisen ”metsämaan” näkökulmasta on tärkeä pohtia myös IT:n metsäsektorille aiheuttamia välillisiä vaikutuksia. IT-sektorin osuus Suomen kansantaloudessa on voimakkaasti kasvanut erityisesti Nokian ja sen liitännäistoimialojen ansiosta. Kansantalouden tilinpidon perusteella *sähköteknisten tuotteiden ja optisten laitteiden* tuotannon osuus bruttokansantuotteesta (4.2 %)

## Paperituotteiden kulutusennusteet

• Paperituotteet palvelevat lukuisia eri tarkoituksia – on arvioitu, että maailmalla valmistetaan jopa yli 450 eri paperilaatua (Robins & Roberts 1996). *Paino- ja kirjoituspaperit* ja *sanomalehtipaperi* vastasivat vuonna 1998 yhdessä 44 prosenttia koko maailman paperi- ja kartonkituotteiden tuotannosta ja 54 prosenttia niiden viennin arvosta. Suomessa vastaavat luvut vuonna olivat 72 prosenttia tuotannon määrästä ja 68 prosenttia paperi- ja kartonkiteollisuuden viennin arvosta. Erityisesti paino- ja kirjoituspaperit ovat Suomen kannalta tärkeitä vientituotteita: niiden osuus paperituotteiden viennin arvosta on peräti 61 prosenttia, sanomalehtipaperin osuus jää 7 prosenttiin.

### Maailman paperi- ja kartonkituotteiden tuotannon määrä (milj. tonnia) ja viennin arvo (mrd. US \$) vuonna 1998

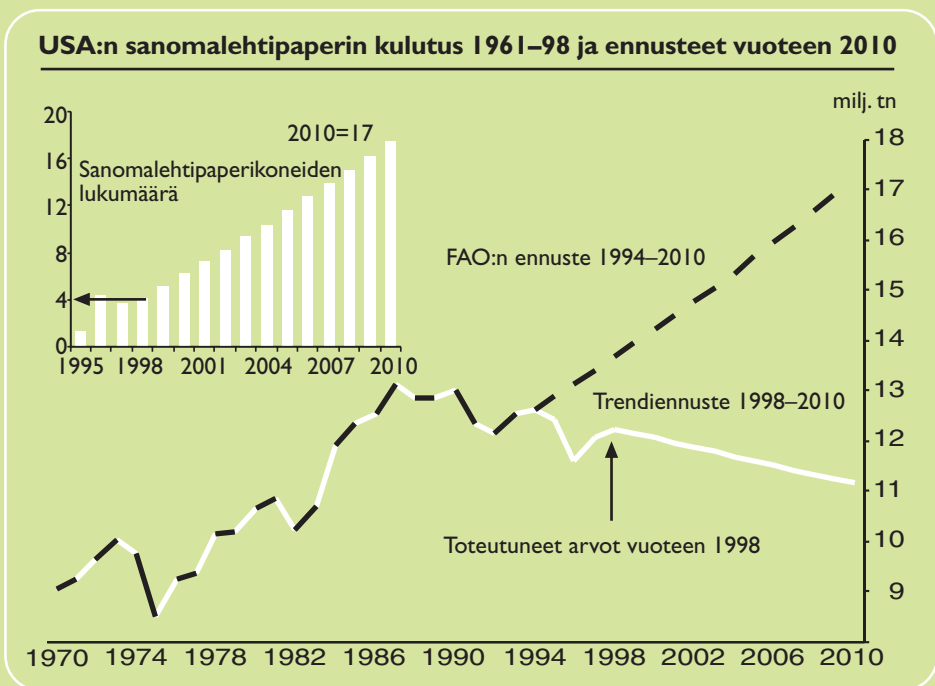
	Määrä	%-osuus	Arvo	%-osuus
Pakkaus- ja kartonki	96.3	32.8	24.4	35.2
Paino- ja kirjoituspaperi	90.7	30.9	27.4	39.5
Sanomalehtipaperi	37.7	12.8	9.9	14.3
Saniteetti- ja hygieniä	19.6	6.7	1.8	2.6
*Muu paperi ja kartonki	49.0	16.7	5.9	8.5
<b>Yhteensä</b>	<b>293.3</b>	<b>100.0</b>	<b>69.4</b>	<b>100.0</b>

Lähde: FAOSTAT database (<http://www.fao.org/>). \*Ryhmä *Muu paperi ja kartonki* koostuu hyvin suuresta joukosta mitä erilaisimpia paperi- ja kartonkituotteita (mm. valokuvauspaperi, tupakkapaperi, rakennusten tiivistepaperit ja erilaiset kartongit).

• Maailman paperinkulutus on yleensä seurannut varallisuuden ja väestön kasvua. Kun taloudellinen vaurastuminen (BKT) ja väkimäärä ovat lisääntyneet, niin on myös paperin kulutus. Paljolti tähän historialliseen tosiasiaan perustuen FAO ja monet muut asiantuntijat arvioivat paino- ja kirjoituspaperien kulutuksen jatkavan kasvuaan ainakin lähivuosisikymmenien ajan. FAO:n ennusteet ovat systemaattisia, ja ne antavat hyvän kokonaiskuvan metsäteollisuustuotteiden kulutuksesta koko maailmassa ja maanosien välillä. FAO:n ennusteita tulkittaessa on kuitenkin hyvin tärkeää ottaa huomioon myös niihin liittyvät ongelmat. Ne eivät mm. pysty ottamaan huomioon rakennemuutoksia, koska arviot tulevaisuudesta perustuvat menneeseen kehitykseen ja sen taustalla olleisiin rakenteisiin.

• Hyvä esimerkki rakenteellisten muutosten vaikutuksista ennusteisiin on USA:n sanomalehtipaperin kulutus. USA on maailman suurin sanomalehtipaperin kuluttajamaa sen osuus vuonna 1998 koko maailman kulutuksesta oli 32 % (EU:n 24 %). Seuraavassa kuvassa on esitetty USA:n sanomalehtipaperin kulutuksen kehitys vuosina 1961–98 ja

FAO:n ennuste vuosille 1994–2010. Lisäksi kuvassa on esitetty ns. trendiennuste, joka on laskettu seuraavasti: Ensin laskettiin sanomalehtipaperin keskimääräinen vuotuinen kasvuvauhti vuosille 1988–98 (-0.5) ja oletettiin, että sama kasvuvauhti jatkuisi vuodesta 1999 eteenpäin. Näin saatiin ekstrapoloituksi vuoden 2010 arvo. Todettakoon, että jakson 1994–98 aikana USA:n talouskasvu on ollut poikkeuksellisen voimakasta ja väestön kasvukin suhteellisen nopeaa.



- FAO:n ennuste USA:n sanomalehtipaperin kulutukselle vuodelle 2010 on 17.2 miljoonaa tonnia ja trendiennuste 11,1 miljoonaa tonnia. Ero ennusteiden välillä on runsaat 6 miljoonaa tonnia. Se vastaa suuruudeltaan mm. lähes koko USA:n sanomalehtipaperin omaa tuotantoa, joka vuonna 1997 oli 6.5 milj.t., tai 17 modernin sanomalehtipaperikoneen vuosituotantoa (suurimmat koneet tuottavat 350 000 t./v.).

- Yksinkertaistaen voidaan sanoa, että FAO:n (1999) kulutusennuste perustuu keskeisesti oletukseen, että sanomalehtipaperin kulutus reagoi USA:n BKT:n muutoksiin, niin kuin se on keskimäärin vuosina 1965–94 tehnyt. Tämän artikkelin kirjoittajan suorittamat ekonometriset estimoinnit USA:n sanomalehtipaperin kulutukselle kuitenkin osoittivat, että kulutuksen ja BKT:n sekä väestön määrän välillä on tapahtunut rakennemuutos. Esimerkiksi FAO:n (1999) vuosilta 1965–94 estimoitu USA:n sanomalehtipaperin kysynnän pitkän aikavälin BKT:n jousto-arvo

on 0.82, kun vastaava luku tekijän suorittamien estimointien perusteella vuosille 1987–98 on -0.28. Siten kulutus ei enää kasva vaan se jopa vähenee BKT:n kasvusta huolimatta. Lisäksi BKT:n ja väestön muutokset selittävät yhä vähemmän sanomalehtipaperin kulutuksen muutoksista. Näin ollen pitkään jatkunut historiallinen rakenne on muuttunut, mutta tätä FAO:n ennuste ei ota huomioon.

- USA:n sanomalehtipaperin kulutuksessa rakennemuutos on ollut erityisen voimakas, ja sen vaikutus on maailmanlaajuisesti merkittävä USA:n suuren kulutusosuiden vuoksi. Toisaalta vasta viime vuosina on voitu päätellä, että kysymys on todella rakennemuutoksesta eikä muutaman vuoden poikkeuksellisista havainnoista. Esimerkiksi paino- ja kirjoituspapereiden kulutuksessa vastaavatyypistä rakennemuutosta ei ole vielä havaittavissa. Sanomalehtipaperin esimerkki kuitenkin osoittaa, että FAO:n ennusteita tulkittaessa pitää ottaa huomioon rakennemuutosten mahdollisuus myös muissa tuotteissa.

- Yksi syy rakenteellisen muutoksen taustalla on sanomalehtien lukijoiden vähentyminen. USA:n sanomalehtipaperiliiton (The Newspaper Association of America) tilastojen mukaan vuoden 1987 jälkeen arkipäivinä ilmestyvien sanomalehtien levikki on USA:ssa laskenut. Tämä puolestaan johtunee osittain siitä, että sähköisten viestimien (erityisesti tv:n ja internetin) käytön lisäys on korvannut sanomalehtien kulutusta. Tähän viittaavat eräät median käyttötutkimukset (Cyber Dialogue 1998, WebCensus 1998). Myös Boston Consulting Groupin (1999) arvion mukaan internetin käyttö vähentää USA:n sanomalehtipaperin kulutusta vuoden 1996 tasosta vuoteen 2003 noin 16 prosentilla.

oli vuonna 1997 ensimmäisen kerran suurempi kuin *massa- ja paperiteollisuuden* (3.8 %). Näyttää hyvin todennäköiseltä, että tämä kehityskulku voimistuu entisestään tulevaisuudessa. Samalla perinteisestä metsäteollisuudesta ja metsätaloudesta elantonsa saavien suomalaisten lukumäärä vähenee ja siten myös toimialan poliittinen ja taloudellinen painoarvo.

Tulevaisuuteen ei tule kuitenkaan katsoa peruutuspeilin kautta, vaan on pyrittävä hyödyntämään niitä uusia mahdollisuuksia, joita IT tarjoaa metsäteollisuudelle ja metsäsektorille. Esimerkiksi uutta kysyntää voi syntyä erilaisille sähköisen ja painetun viestinnän ominaisuuksia yhdisteleville tuotteille ja palveluille. Myös *digitaaliseen värilä-*

*natukseen* sopivien uusien paperilaatujen kulutus kasvaa seuraavan vuosikymmenen aikana nopeasti. Epäilemättä suuria kustannussäästöjä on myös mahdollista saavuttaa hyödyntämällä uutta informaatioteknologiaa jakelussa, myynnissä ja tuotantoprosesseissa. Tästä yhtenä viimeaikaisena esimerkkinä on mm. sähköinen paperikauppa (kuten *PaperExchange* USA:ssa ja *PaperX.com* Euroopassa), jolla on mahdollista säästää markkinointi-, varasto- ja tukkukaupan kuluja. Samoin tuotantoprosesseissa on monia mahdollisuuksia tehostaa tuotantoa hyödyntämällä ”tekoälyä” ja uutta IT:aa.

Lisäksi on todettava, että tässä ei ole käsitelty *pakkaus- ja kartonkituotteita*, jotka muodostavat noin kolmanneksen koko

maailman paperi- ja kartonkivalmisteiden tuotannosta. Myös tulevaisuudessa pakkauspapereiden ja kartongin kulutusta todennäköisesti säätelee voimakkaammin elintarviketeollisuuden kehitys kuin viestintäteknologia. Tällä hetkellä ei ole näköpiirissä tekijöitä, jotka antaisivat odottaa pakkauspapereiden ja kartonkien kulutuksen heikkenemistä. Pakkaamisen tarve saattaa jopa lisääntyä verkkokaupan kasvun seurauksena.

## Miten muutoksiin sopeudutaan?

Paperiteollisuuden investoinnit ovat pitkäikäisiä: tänään tehdyn paperikoneinvestoinnin pitäisi olla kannattava aina vuosiin 2015–2020 asti. Tuolla ajanjaksolla digitaalisella IT:llä on todennäköisesti jo merkittäviä vaikutuksia paperin kulutukselle ja hinnoille. Miten muuttuvaan tilanteeseen onnistutaan sopeutumaan, riippuu pitkälti siitä, miten hyvin siirtymäaika osataan hyödyntää.

Digitaalinen informaatioteknologia pakottaa paperiteollisuuden tulevaisuudessa investoimaan entistä enemmän uusien paperilaatujen valmistamiseen, eikä nykyisten saturaatiovaiheen paperilaatujen tuotannon kasvattamiseen. Pitkällä aikavälillä IT:n kehitys ei välttämättä tue enää edes digitaali-painatukseen sopivan paperin kulutuksen lisäystä. Mikäli nykyiset paperiteollisuusyritykset aikovat menestyä, täytyisi niiden kehittää uusia tuotteita, jotka yhä enemmän ovat muuta kuin nykyiset paperituotteet (ks. luku 5.6). Tämä puolestaan edellyttää uuden strategian omaksumista sekä yritysten toiminnassa että t&k-investoinneissa.

Hiljattain maailman suurimman metsäteollisuusyrityksen International Paperin teknologiaosaston varapresidentti tarkasteli massa- ja paperiteollisuuden t&k-investointien kehitystä ja näkymiä (Phillips 2000). Hänen mukaansa toimialan t&k-investoin-

nit ovat aivan liian pienet ja väärin painottuneet. USA:ssa investoinnit ovat pienimmillään 30 vuoteen ja lisäksi liian keskittyneitä prosessiteknologiaan. Phillipsin tarkastelun johtopäätös onkin, että t&k-investointien määrää olisi nopeasti lisättävä ja niitä tulisi suunnata uusien tuotteiden kehittämiseen.

Ongelmat ovat samat myös Suomessa. Suomen massa- ja paperiteollisuuden t&k-investointien osuus käyttökatteesta oli 1.4 % ja liikevaihdosta 0.3 % vuonna 1997, kun vastaavat luvut sähkötekniisellä toimialalla olivat 13.9 ja 2.7 prosenttia (*Tilastokeskuksen teollisuustilasto*). Vaikka toimialan liitännäissektoreilla (kuten konepajateollisuudessa) tehdään myös merkittäviä massa- ja paperiteollisuutta tukevia t&k-investointeja, ongelmana on, että ne keskittyvät lähes pelkästään prosessiteknologian kehittämiseen. Tulevaisuudessa ei riitä, että suomalainen metsäklusteri on kansainvälisesti edelläkävijä tehokkaamman tekniikan soveltajana nykyisten tuotteiden valmistuksessa, kun ensisijaisesti tarvittaisiin uusien tuotteiden kehittämistä.

Historiassa on monta esimerkkiä siitä, kuinka tärkeää uusien metsätuotteiden kehittäminen on. Historiallisesta näkökulmasta tarkasteltuna metsät ja puu ovat tarjonneet mahdollisuuksia mitä erilaisimpiin tuotteisiin: mm. tervaan, tulitikkuihin, lankarulliin, sahatavaraan, selluun ja paperiin. Kun jotkut tuotteista hävisivät markkinoilta kannattamattomina, uusia kehitettiin tilalle. Esimerkiksi ne tervaporvarit, jotka Suomessa 1800-luvun loppupuolella oivalsivat puulaivojen aikakauden lopun hämmöttävän ja sijoittivat pääomiaan alkutaipaleella oleviin puuhiomoihin ja paperiteknologiaan, saattoivat menestyä metsiin perustuvilla tuotteilla vielä uudellakin vuosituhanella. Olsi hämmästyttävää, ellei vastaavanlaisia muutoksia metsätuotteissa tapahtuisi tule-

vaisuudessaakin.

Tulevaisuuden haasteena onkin, miten osaaminen ja uudet ideat onnistutaan yhdistämään metsiin niin, että niistä saadaan sellaisia tuotteita ja palveluita, joita yhä enemmän immaterialisoituvaa maailmaa tarvitsee. Uusien puunjalostustuotteiden kehittämiseksi tieteellä ja tutkimuksella on keskeinen tehtävä. Fysiikka ja kemia sovelluksineen antoivat 1800-luvun maailmalle uusia mahdollisuuksia ja uusia materiaaleja – esimerkiksi puu löydettiin paperin raaka-aineeksi. Bio- ja geeniteknologia saatavat olla samanlaisessa asemassa tällä vuosituhannella – kehittämässä uusi puuperäisiä tuotteita. Toisaalta IT:n kehitys ja yhteiskunnan sekä tuotantorakenteiden että arvojen muutokset merkinnevät sitä, että metsiä tullaan käyttämään yhä enemmän myös muuhun kuin puunjalostustoimintaan, kuten virkistys- ja suojelukäyttöön. Lisäksi metsäluontoon liittyviä ominaisuuksia saatetaan jalostaa myös kannattavaksi sisältötuotannoksi (viihdeteollisuus) ja palveluiksi (turismi).

Uusien tuotteiden kehittämiseen tarvitaan myös yrittäjiä, jotka ennakkoluulottomasti ottavat uudet haasteet vastaan, kuten apteekkari G.A. Serlachius, joka vuonna 1869 perusti Mänttään puuhiomon. Kuisma (1993) toteaa, että vaikka Serlachiuista kuvattiin suuruudenhulluksi, tuittupääksi ja keinottelijaksi, olivat nämä persoonallisuuspiirteitä, joita tarvittiin, kun ”köyhässä ja harvaan-asutussa maassa oli raivattava tie uudelle teollisuudelle, jonka vain harvat tunsivat ja johon vielä harvemmat uskoivat” (s. 264).

## Tutkimusta tarvitaan

Jaakko Pöyryn 60-vuotispäivän kunniaksi julkaistiin vuonna 1984 kirja, joka käsitteli

IT:n kehityksen paperin käytölle asettamia haasteita (Rennel ym. 1984). Kirjassa esitetään 1980-luvun alun tilanne eri viestimien välillä ja näkemykset tulevaisuuden kehityksestä. Tämän kirjan jälkeen aihepiiristä ei ole Suomessa julkaistu vastaavanlaisia selvityksiä, jotka olisivat yleisesti saatavilla. Vaikka selvityksiä yritysten sisäiseen käyttöön on aihepiiristä epäilemättä tehtykin, tarvittaisiin nimenomaan julkisen arvioinnin ja keskustelun mahdollistavaa riippumatonta tutkimustietoa. Passiivisuutta asian suhteen ei voida ainakaan perustella sillä, että aihepiiri olisi vuosikymmenien myötä menettänyt merkityksensä. Vaikka tutkimuksenkaan keinoin ei tulevaisuutta voida ennustaa täsmällisesti, se on huono veruke olla tutkimatta asiaa. Tulevaisuuden arvioiden edellytys on ensin ymmärtää IT:n ja paperituotteiden kehityksen väliset yhteydet. Tietomme ovat siltäkin osin vielä puutteelliset.

Metsäsektorilla kertyneet kokemukset ovat myös osoittaneet, että sektorin ulkopuolelta tulleisiin haasteisiin on syytä suhtautua ennakkoluulottomasti ja pyrittävä sopeutumaan niihin mahdollisimman pian. Yksi esimerkki tällaisista haasteista on ollut ympäristökysymykset (mm. vesiensuojelu 1970- ja 1980-luvulla ja biodiversiteetti 1990-luvulla). Haasteisiin reagoimien mahdollisimman varhaisessa vaiheessa säästää monilta vaikeuksilta myöhemmin ja edistää kilpailukykyä. Informaatioteknologian kehitykseen liittyvät metsäsektorin lähivuosikymmenien kenties suurimmat haasteet ja mahdollisuudet.