

Tiedon arvo – muistiinpanoja I

Repo, Aatto J., Tiedon arvo – muistiinpanoja I. [The Value of Information – Notes I]. Kirjastotiede ja informatiikka 3 (3) 51–60, 1984.

The value of information has started to gain the interest amongst information scientists. This study reviews and analyses the research and work that has been done for solving the question of how to measure the value of information. After a brief background survey of the economics of information the study concentrates on the efforts to determine the concept »the value of information». One of the main findings is the need of distinguishing the use value and the change value within practical values of information. The last chapter of this paper deals with the practical approaches that has been made for measuring the value of information or information systems – with the conclusion that there are not so many interesting value considerations from the users' point of view.

Address: Institute of Library and Information Science, University of Tampere, PB 607, SF-33101 Tampere.

1. Johdantoa

Tiedon arvosta ovat taloustieteilijät olleet kiinnostuneita jo vuosikymmenten ajan, mm. The American Economics Associationin piirissä on laadittu useita historiallisia katsauksia tiedon talouteen (*Economics of Information*) (King et al. 1983). Viime vuosina eräät amerikkalaiset informatiikan tutkijat (*information scientists*), kuten R. Taylor ja D. W. King, ovat tarkastelleet tiedon arvoon liittyvää problematiikkaa. Tiedon arvo filosofisena kysymyksenä on myös jatkuvasti esillä toisaalla, nimittäin arvofilosofiassa.

Keskeisimmille käsitteille on syytä antaa alustavat määrittelyt. Käsitän tiedon tässä kirjoituksessa jatkumoksi (*value-added process*, Horton, 1979, Järvelin & Repo, 1983): *anne*, raakatieto (*data*) — informaatio (*information*) — tietous, tietämys (*knowledge* — viisaus (*wisdom*). Tiedon arvo lisääntyy kulloissakin käytännön ongelman ratkaisu-/käsitteilytilanteessa inhimillisen tiedostamisprosessin ansiosta.

Arvofilosofian lähtökohtana on arvojen jako itse(is)arvoihin ja välinearvoihin. Erik Ahlman (1939, ss. 18–30) määrittää arvon tahdon kvaliteetiksi ja erottaa sen itsenäiseksi käsitteeksi. Hän nimeää erilaisia arvoja: hedoniset, vitaaliset, sosiaaliset, eettiset, esteettiset, uskonnolliset, tiedolliset ja taloudelliset arvot. Sosiaaliset arvot esimerkiksi ovat asiaintiloja, joita yksilö pitää toivottavina (Allardt, 1976). Ahmavaara puolestaan katsoo arvojen muodostuvan tietoisien tekojen seurausten tavoiteltavuudesta (Ahmavaara, 1976, s. 38). Rajoitun tarkastelemaan välinearvoja.¹ Arvo nähdään tässä ilmiönä, joka muodostaa subjektissa pyrkimyksen tiettyä päämäärää kohden toisten vaihtoehtoisten päämäärien kustannuksella.

¹ Itsearvojen osalta ei nähdäkseeni voida mennä yhtään yksilökohtaista nimeämisprosessia pidemmälle. Tämä on tietysti lähinnä määrittelykysymys. Intialaisen filosofian tuntija Unto Tähtinen on todennut, että intialaisen filosofian mukaan kaikki arvot ovat välineitä johonkin. 'Johonkin' viittaa luonnollisesti tällöin myös ns. sisäisiin arvoihin, mutta tähän emme voi tässä syventyä.

Tiedon arvo kytkeytyy siis subjektiin, käytetään ja käyttötilanteeseen eli käyttöarvoon. Käyttöarvon rinnalla vaihtoarvo on myös tiedon arvon määrittelyssä tärkeä. Vaihtoarvo on yhteisöllinen käsite ja se realisoituu todellisissa valintatilanteissa yhteisöllisten markkinoiden kautta. Tiedon vaihtoarvo on problematisempi kuin tavaran vaihtoarvo yleensä, johtuen 'tietotuotteen' erityislaadusta, johon palaan myöhemmin tarkastellessani tietoa resursseina.

Tarkasteluni lähtökohdana oleva, informaatiikan parissa käyty amerikkalainen keskustelu tiedon arvosta on keskittynyt

1. tietotuotteiden tuotannon kustannuksiin,
2. tietotuotteiden hinnoitteluun, ja
3. kysymykseen pitäisikö julkisilla varoilla tuotetusta tiedosta laskuttaa levitys-/hankintavaiheessa. (King et al., 1983, s. 3)

Tiedon arvoon on näissä tarkasteluissa viitattu varsin väljästi. On laadittu koko joukko teoreettisia tiedon arvon määrittäjäksi tiedon arvon mittaamiseksi. Niitä on myös sovellettu konkreettisiin tilanteisiin, kun tietotuotteiden ja -palveluiden arvoa on pyritty määrittämään. Useimmin on kuitenkin päädytty painottamaan tiedon arvon määrittelyn ja mittaamisen ongelmallisuutta niin teoreettisessa kuin käytännöllisessäkin mielessä.

Mutta mikä on tiedon arvo? Liittyykö se tietosisältöön, vai siitä saatuihin hyötyihin? Mitä yhteyttä on tiedon tuotannon kustannuksilla ja siitä mahdollisesti saatavilla tai todellisilla hyödyillä? Jne. Enimmäkseen vastausyrityksistä jää käteen paljon kysymyksiä. Monimutkaisemmaksi ongelmaksi on julistettu (King et al., 1983, s. 220) tiedon arvo johdettuna käyttötilanteesta — ja se juuri on lähtökohtamme tässä työssä!?

Äskettäin edesmennyt arvostettu taloustieteilijä Fritz Machlup on sanonut, että tiedon arvon määrittäminen on mahdoton ja tarpeeton tehtävä (Machlup, 1979). Uskoako mitä hän sanoi, vai mitä hän teki.¹ Kuitenkin me kaikki »tiedämme», että tiedolla on arvoa!

¹ Machlupin elämäntyö liittyi keskeisesti juuri tiedon arvon ja tiedon talouden eri aspektien tarkasteluun — vertaa Ludwig Wittgensteinin puheisiin!

² Tukeudun tässä esityksessä lähinnä R. E. Bricknerin kokooma-artikkeliin Concept of Economic Cost (Brickner, 1971).

2. Taloustieteellistä tarkastelua

Tiedon arvoa on lähestytty useimmin taloudellisuuden näkökulmasta. Keskeisin kiinnostus on kohdistunut tietotuotteiden kustannuksiin ja niiden myyntiin markkinoilla. Silti näistäkin tarkasteluista avautuu usein näkökulma yli pelkkien rahassa mitattavien arvojen.

Kustannusanalyysit jaetaan suoriin kustannuslaskelmiin ja hyötymalleihin, joista viimeainitut ovat kiinnostavampia laajempina tarkastelukehikkoina.² Yleisesti todetaan, että kustannukset on helpompi määrittää kuin hyödyt, koska (raha)kustannukset on yleensä helppo mitata; muut kustannukset ovat niitä epämääräisempiä 'laadullisia tekijöitä'. Mutta hyödyt ja kustannukset ovat saman asian eri puolia; kustannus on menetetty hyöty.

Kustannus-hyötyanalyysi (positiivisempaa olisi puhua F. Machlupin (1979) tapaan hyötykustannusanalyysista) voidaan käsittää päätöksentekoa edeltäväksi vaihtoehtojen mahdollisuuksien arvotusprosessiksi (vrt. Toimennepöytäkirja . . ., 1975). Siihen kuuluu 1) ongelman hahmottaminen, 2) tavoitteiden määrittäminen, 3) vaihtoehtojen keinojen muodostaminen ja 4) hyötyjen ja kustannusten määrittäminen eri vaihtoehtojelle. Hyötyjen ja kustannusten määrittämiseen kuuluu niiden luokitus ja kohdistaminen, käytettävien mittareiden valinta ja erilaisten osatekijöiden suhteellinen painotus. Em. vaihejako on analyyttinen. Käytännössä vaiheet ovat samanaikaisia ja usein tarvitaan iteraatioita. Kustannusten määrittelyssä siis laajasti ottaen tulee ottaa huomioon muutkin kuin raharesurssit, vaikka jälkimmäisillä onkin tendenssi saada määräävä osuus. Erityinen ongelma tämä on tarkkaan ohjatun rahankäytön ulkopuolisen valvonnan ja säätelyn ollessa kyseessä kuten esim. valtion budjettikäytännössä. Rahan määrää tärkeämpiä arvon mittoja ovat vaihtoehtoiset hyödyt ja kustannukset: rahan avulla voidaan kyllä kohdentaa kustannuksia ja arvioida näin vaihtoehtoja.

Hyötyjen ja kustannusten määrittämisessä on otettava huomioon moninaiset kustannus- ja hyötytyypit: Tulee viitata näköpiirissä olevaan tulevaisuuteen, ei menneisyyteen; vain merkittävät seikat otetaan mukaan analyysiin; sekä ulkoiset että sisäiset tekijät on otettava mukaan tarkasteluun; kustannusten minimointi ja hyötyjen maksimointi on tehtävä

rinnan; kustannusten kokonaisvaltainen tarkastelu on tärkeää, esimerkiksi kehittämis-, investointi- ja toimintakustannukset. Kokonaiskustannukset on tapana ryhmitellä:

1. rahan tarve (— juuri esillä olevan hankkeen)
2. muut kustannukset, jotka rahassa mitattavia, mutta halutaan ilmoittaa muin määrein (esim. öljy barrelleina)
3. muut määrin ilmoitettavissa olevat kustannukset (esim. ihmismäärä pommisuo- jassa)
4. ei-määrällistettävät kustannukset (esim. ulkopoliittikan jatkuvuus)

Arvot, hyödyt ja kustannukset realisoitu- vat päätöksenteossa, jossa on aina vaihtoehtoja. Hankkeen hyödyt ja kustannukset riip- puvat valitusta vaihtoehdosta, vaihtoehtojen suhteista, toimintaympäristöstä ja valitsijasta eli päätöksenteon näkökulma ratkaisee kus- tannustenkin määrittelyt. Käytännössä joudutaan rajoittumaan muutaman (vähintään kahden) keskeisen vaihtoehdon vertailuun. Vaihtoehtoista eriytetään yhteiset osat, jotka voidaan jättää sikseen; määritetään erilaiset osat ja vertaillaan niitä; epämääräisemmät erilaisuudet nimetään kokonaisvertailua var- ten. Edellä esitetty koskee mikrotason analy- seja. Makrotason analyyseissa suuret hankkeet eivät noudata markkinoiden marginaalihin- toja ja niihin sisältyy paljon sisäisiä riippu- vuussuhteita, jotka itsessään muodostavat vaihtoehtoja. Makroanalyyseissä lähtevätkin usein tietyistä resursseista, joilla voidaan toteuttaa vaihtoehtoisia päämääriä.¹

Tietotuotteen arvon määrittäminen liittyy tuot- teita tuottavien tietojärjestelmien ja tieto- palveluiden arviointiin. Tietojärjestelmien rakentamisessa kustannusanalyysiä on käytetty menestyksellisesti: On laskettu tiedon tuotan- non kustannuksia. Tiedon 'tuotearvon' mää- rittämiseksi voidaan asettaa seuraavat ehdot (Taylor, 1982a):

1. tietotuotteella tai -palvelulla tulee olla todettavissa oleva rooli toiminnassa ts. sen tulee olla laskettavissa ja tuloksen tulee olla vertailtavissa käytössä olevan tietojärjestelmän käytöseen,
2. tiedolla tulee olla määritelty muoto, ko- konaisuus, jonka tuotantokustannuk- set voidaan laskea ja joka on arvon li- säystä tuotantoprosessissa ja

3. tiedon tulee olla sellaisessa muodossa, että se voi olla hyödyllinen syötteenä eri tuotantoprosesseille.

Nämä näyttävät tyydyttäviltä tiedon tuote- ominaisuuden määrittämisen ehdoilta, mutta tiedon arvon määrittämiselle käyttöarvokriteer- in mukaan ehdot eivät ole riittävät; on aina- kin tiedettävä:

4. tiedon käyttöympäristö eli käyttäjät, heidän ominaisuutensa ja tietonsa sekä ne tehtävät missä tietoa tarvitaan ja käytetään.

Teoreettisesti ei näin ollen näytä olevan es- tetty hyöty/kustannusanalyysin käytölle tie- don arvon määrittelyssä; joka tapauksessa voidaan laskea tietotuotteen tuotantokus- tannukset. Sekä kustannusten että hyötyjen ar- vioinnille neljäs ehto asettaa merkittäviä vaa- timuksia, joita ei käytännössä yleensä voida kunnolla ottaa huomioon. Flowerdew ja Whitehead (1974) toteavatkin, ettei todellisia tiedon kustannus-/hyötyanalyyseja ole tehty: Hyötyjä on kartoitettu kyselyin ja haastatte- luin, kysyntäanalyysein, ja ajansäästöarvioin, mutta tiedon kokonaisyhyötyä ei ole tavoitet- tu. Flowerdew ja Whitehead tekevät tästä sen arveluttavan johtopäätöksen, että päätökseen pohjaksi tulee ottaa ne taloudelliset sei- kat, mitkä ovat täsmällisesti ilmaistavissa. Tätä johtopäätöstä ei voida hyväksyä, jos tarkasteltavana on tiedon arvon määrittäminen.

Tietotuotteiden ja -palveluiden hinnoitte- lusta puhuttaessa viitataan usein tietoon ns. julkisena tuotteena/hyödykkeenä (esim. Baumol & Ordover, 1976). Julkisen hyödyk- keen kustannukset eivät riipu vastaanotta- jien lukumäärästä eikä hyödyntämistä voida rajoittaa.¹ Yleisesti taloustieteilijät esittävät, että julkiset tietotuotteet hinnoiteltaisiin vain marginaalikustannusten (julkaisu, monennus, jakelu yms.) mukaan, jolloin katsotaan pääs- tävän suurimpaan nettohyötyyn. Käytän- nössä tämä merkitsee sitä jo vakiintunutta käytäntöä useimpien julkisten tietotuotteiden osalta, että tiedon tarvitsija maksaa vain omat tiedon hankintakustannuksensa, ei sen tuot- antokustannuksia. Tällainen hinnoittelukes- kustelu ei perusta tiedon hintaa lainkaan tie- don arvolle.

¹ Eduskunta päättämässä: patkka moottoritietä vai taidetalo, eli voiko mikrotason päätöksenteko olla rationaalista makrotasolla?

¹ Yleisimmin mainitaan julkisina hyödykkeinä ilma ja vesi. Vastaanottajien lukumäärä ei todel- lakaan vaikuta merkittävästi tiedon tuotannon ja välittämisenkään hintaan, sen sijaan tiedon salaami- nen/suojeleminen on usein mahdollista.

3. Tiedon arvon käsitteen määrittämisyritystä

Tiedon arvo on attribuutti eli se liittyy aina johonkin. Arvo kuvataan helpoiten suhteellisenä ja esimerkkien avulla: asuntoni arvo on 300.000 mk, 1 \$ = 5.8 mk, legotaloni on kaksi kertaa arvokkaampi kuin sinun nukkesi. Tietoammattilainen alkaa useimmin tiedon arvoa kysyttäessä muistella esimerkkejä puuttuneesta tiedosta aiheutuneista vahingoista (myrkytystapauksia, kemikaliio-ongelmuksia, jne.) tai oivallisen tietopalvelutapausten saamasta huomiosta (lukuisia esimerkkejä tutkimusyhteistyön synnystä, rahan säästöstä oikea-aikaisen tiedon avulla, yms.) Toisaalla taas ovat voimistuneet puheet turhasta tiedosta: tiedon tuotannon ammattilaiset toteavatkin usein: 'Garbage in, garbage out'. Mutta toisen roska on toisen helmi!

Tiedon arvon määrittelyssä on korostettu tiedon eri ominaisuuksia. Shannonin ja Weaverin 'bitti'-malli (Weaver, 1949) kuvaa kommunikoinnin määrällistä tehokkuutta. Sitä on arvosteltu paljon tiedon sisällön jättämisestä tarkastelun ulkopuolelle (mm. Christie, 1981). Tiedon relevanttius, merkitys käsillä olevalle kysymykselle, on nähty eräänä arvon mittana, mutta ongelma syntyy relevanttiuden yhteydestä käyttäjiin, aikaan ja paikkaan, samoin tarkastelun näkökulmat muuttavat relevanssia (esim. Harmon, 1970). Myös informatiivisuutta, uutuusaspektia on käytetty arvokriteerinä (Ravensborg, 1970).

Tiedon hyödyllisyyttä pidetään vankimpana arvon määrittäjänä (mm. Kent 1974, Taylor 1982a, Kegan 1970). Kegan nimeää esimerkinomaisesti tietoalkion hyödyllisyyden asteita sen käyttötavan mukaan:

1. tietoon on viitattu (bibliometria à la SCI)
2. tietosisältö on raportoitu (viittauskäytännön syväanalyysi)
3. tieto on aiheuttanut käyttäjässä toimintaa edellisten lisäksi
4. tieto on aiheuttanut merkittävän näkemysmuutoksen
5. muut vaikutukset.

Toisaalla on pyritty luomaan kaavoja hyödyn mittaamiselle. McKendry, Enderwick ja Harrison (1971) ovat kehittäneet kaavan, jota voi periaatteessa soveltaa, vaikkapa kirjan tietosisällön arvon mittaamiseen. He korostavat subjektiivisten arvon määrittäysten tarpeellisuutta, kuva 1.

$$1. b = \sum_{j=1}^h (k_j * a_j),$$

missä b = viestin, sanoman tietosisällön arvo

h = sisältöalueiden lukumäärä

k_j = tietoalkioiden määrä j :nessä sisältöalueessa

a_j = keskim. tietoalkion arvo j :nessä sisältöalueessa

$$2. B = \sum_{i=1}^N b_i,$$

missä b_i = i :nnen sanoman arvo

N = sanomien lukumäärä

B = N sanoman kokonaisarvo

Kuva 1. McKendryn, Enderwickin ja Harrisonin tiedonarvon määrittäysytälöt.

Tiedon arvon tarkastelut voidaan jakaa potentiaalisiin ja reaalisiin sen mukaan mittaavatko ne todettuja arvoja vaiko ennakkokäsityksiä. (Christie, 1981). Rich (1980) jakaa tiedon käytön edelleen 1) aiottuun, 2) todelliseen, 3) välineelliseen ja 4) käsitteelliseen. Hänen mukaansa todellinen käyttö ilmaisee vain puutteellisesti tiedon arvoa, koska todellinen käyttö määrää syntyneet kustannukset, mutta arvoa määrittää paremmin se, mitä oltiin valmiita maksamaan tiedosta.

Tiedon arvon käsitteen tiettyihin erityistapauksiin soveltuvina lähestymistapoina edellä esitetyt erittelyt ovat sinänsä valideja, mutta niiden käyttö yleisesti tiedon arvon määrittäksessä on problemaattista. Viittausanalyysit pystyvät yleensä vain Keganin jaottelun tasojen 1 ja 2 tulkintaan eikä jaottelu dokumentin tekoon orientoituneena erittele tiedon käyttötilanteita riittävän pitkälle tiedon arvoon käsiksi pääsemisen kannalta. Yleinen puhe tiedon relevanssista, hyödyllisyydestä ja informatiivisuudesta riittää vain arvon olemassaolon alustavaan vakuutteluun: Arvon määrittäminen vaatii suurempaa käsitteellistä täsmällisyyttä.

McKendry et al., (vrt. myös Christie, 1981, s. 54—) kaavat pilkkovat tietokokonaisuuden paloiksi, joiden alkeisosille kuvitellaan voitavan antaa keskimääräinen subjektiivinen arvo. Kaavat eivät ota huomioon useita käyttäjiä eivätkä tietokokonaisuuden arvoa sinänsä, joten niiden käyttö rajoittuu yksittäisten henkilöiden mielipiteiden vertailuun tietyistä yksittäisistä tiedoista.

King et al. (1982; Griffiths, 1982) ovat analysoineet tiedon arvoa pyrkiessään kehittämään tunnuslukuja tietopalveluiden käytön arviointiin tiedon hankinnassa. Heidän mukaansa tiedon arvo on nähtävä primaaristi käyttäjän näkökulmasta, jota määrittää kolme muuttujaa:

- (A) Näkyvä arvo (apparent value), joka perustuu siihen, mitä käyttäjät ovat valmiita maksamaan palvelusta; *maksunäkökulma*, input-näkökulma.
- (C) Välillinen arvo (consequential value), joka perustuu siihen, miten tiedon käyttö vaikuttaa käyttäjän työhön; *työprosessin näkökulma*.
- (H) 'Ylemmän tason' (higher-order) välillinen arvo, joka perustuu siihen, miten työ vaikuttaa ympäristöön, organisaatioon, rahoittajiin, yhteiskuntaan; *vaihtusnäkökulma*, output-näkökulma.

Kukin näistä muuttujista määrittää tunnuslukuja tiedon arvolle. Näkyvä arvo määräytyy siitä ajasta ja rahasta, minkä tiedon käyttäjät ovat valmiita panostamaan tiedon etsimiseen, hankkimiseen ja käyttämiseen. Välillinen arvo määritetään ajan ja tarvikkeiden keskimääräisinä säästöinä kerrottuna käyttäjien määrällä. 'Ylemmän tason' välillinen arvo voidaan mitata tarkastelemalla tutkimus- ja tuotekehitysinvestointien kannattavuutta. King et al. myöntävät näiden arvojen mittaamisen vaikeuden ja he ovatkin kehittäneet määritelmälleen jatkoa käytännön sovelluksia silmällä pitäen.

Kuten alumpana todettiin, tiedon arvon määrittäminen liittyy päätöksenteossa tapahtuvaan valintaan. Kingin et al. esimerkkitaipaukset liittyivät vaihtoehtoisten tietopalvelujen ja/tai tietotuotteiden arvon määrittämiseen eli tietopalvelu/tietotuote sinänsä on tässä arvotettava.¹ Vaihtoehtoista tarvitsee tällöin selvittää 'vain' niiden erot niin hinnassa, työprosessissa kuin ympäristövaikutuksissakin eli ns. nettoarvon määrittäminen riittää.

King et al. käyttivät kahta nettoarvoa:

- (NS) Yksinkertainen nettoarvo (net value, simple), johon lasketaan vain hintamuutokset eri vaihtoehtoille ja käytön määrään syntyneet muutokset.

- (NC) Monimutkainen nettoarvo (net value, complex), johon otetaan mukaan muutokset yksilöiden ajankäytössä ja vaivannäössä lähtien muutoksista tiedon haussa ja lukemisessa aina muutoksiin palvelujen organisoimisessa ja asiain yleisessä hoitamisessa.

Langefors (1970) listaa joukon tiedon laatuun vaikuttavia tekijöitä (vrt. myös Kunz, Rittel & Schwuchow 1977): tiedon tarkkuus, määrä, luotettavuus, relevanssi ja ajoitustarkkuus. Näiden yhteysvaikutusta Langefors pitää erillisiä arvoja tärkeämpänä. Näin saadaan tiedon kokonaisuudelle edellä esitetyn tiivistelmänomainen yhtälö:

$$\text{Tiedon kokonaisarvo} = f(A, C, H, NS, NC) + X$$

missä X = vertailemattomat laadulliset arvo-tekijät

Kaava korostaa edellä kuvatun viiden muuttujan mukanaoloa tiedon arvon määräytymisessä ja tämän lisäksi muuttuja X muistuttaa vertailemattomien laatutekijöiden läsnäoloa. Griffiths (1982) ehdottaa näkyvän arvon ja välillisen arvon summan käyttöä arviona yleisestä arvosta. Hän kuitenkin huomauttaa samalla välillisen arvon (kuten myös nettoarvon) monimutkaisista riippuvuuksista, mutta pidättyy kaavan tarkentamisesta, mikä kuitenkin olisi sen soveltamisen ehdoton edellytys.

Kingin et al. kehittämissä on päästy merkittävä askel eteenpäin tiedon arvon täsmälliseksi määrittelyksi. Määrittely syventää tämän kirjoituksen alussa omaksuttua välinearvon määrittelyyn keskittyvää tarkastelua liitettämällä käyttöarvon lisäksi vaihtoarvon määrittämään. Heidän esittämänsä nettoarvon määrittely antaa tarkastelulle myös käytännöllisyyttä. Vaikka nettoarvojen laskeminen kompleksissa tapauksessa onkin vaikeaa, se kuitenkin karsii pois vaihtoehtojen vertailulle irrelevanttia laskentaa.

Laadullisten tekijöiden osalta kehittäminen jää nimeämistä varten. Olisi tarpeen lisätä NC:hen eri vaihtoehtojen laadullisten tekijöiden nimeäminen, jotta ne olisivat läsnä vaihtoehtojen vertailussa. Analysoidessaan tiedon arvon eri tekijöitä tarkastelu tuottaa joukon tunnuslukuja, mutta jättää kokonaisarvon määrittelyn avoimeksi. Tunnuksien koostamisessa tarvitaan tiedon käyttäjän näkökulmaa arvottamaan eri tekijöiden osuuksia.

¹ Tämä metatasolle siirtyminen on näköharha, sillä tässä nähdään tietopalvelu/tietotuote kokonaisuutena, joka tarjoaa käyttäjälle tiedon eli tietosisältö on keskeinen tietopalvelua/tietotuotetta määrittävä tekijä.

4. Kaksi ikkunaa tiedon arvoon: yhteisö vs. käyttäjä

Tiedon välityksen, uudelleen käytön ja tietoteknologian käytön lisääntyminen yhteisöissä on tuonut tiedon arvon tarkastelun myös yhteiskuntapoliittiseen keskusteluun. Tietoyhteiskunnassa¹ mitä ilmeisemmin tiedolla on keskeinen merkitys. Kansallisia ponnisteluja tähän liittyen on tehty erityisesti tietoteknologian tuotannosta vastaavissa maissa: Yhdysvallat (mm. the Paperwork Reduction Act, 1980, joka nimestä huolimatta voidaan nähdä lähinnä Yhdysvaltojen liittohallituksen tietoyhteiskuntajulistuksena), Japani (mm. ns. viidennen sukupolven tietokoneen kehittämiseen tähtäävä mahtava kansallinen yhteisöprojekti 1980-luvulla) ja Euroopassa etenkin Englanti (mm. tietoteknologiavuosi 1982) ja Ranska (hallitus julisti pari vuotta sitten tietoteknologian yhdeksi keskeisimmäksi tuettavaksi teknologian alaksi). Vaikka kansalliset ponnistelut ovatkin voimakkaasti teknologia-painotteisia, myös tiedon saannin epätasaisesta jakautumisesta ja tiedon hyväksikäytön vaihtelevasta valmiudesta on käyty keskustelua etenkin kansainvälisten järjestöjen (mm. UNESCO) piirissä.

Australialainen D. M. Lamberton (1976) tarkastelee tiedon arvon kansallista problematiikkaa kolmesta näkökulmasta: 1) kansallinen tiedepolitiikka, 2) talouspolitiikka ja 3) tietopolitiikka. Tiedepolitiikan ongelmana ovat tieteen ja teknologian tuottavuuden mittaamisen vaikeudet, mistä johtuen resurssien allokointi ei perustu kunnollisille hyöty/kustannustarkasteluille; lisäongelmana on tiedehallinnon hajanaisuus.² Ratkaisunaan Lamberton esittää vaatimuksen tieteen ja teknologian käsittämiseksi kokonaisuutena tiedon hankinnan, -vaihdon ja päätöksenteon apuna. Tämä lisää entisestään myös tieteiden välisen yhteistyön vaatimuksia, jottei jouduttaisi/oltaisi tiettyjen tieteiden (tai teknologian) ylivallan alla.

Talousjärjestelmä voidaan nähdä omistus-, tuotanto-, motivaatio- ja tietorakenteiden kokonaisuutena. Tietojärjestelmien roolia talouden kehittämisessä ei tunneta: 'tiedetään' vain, että rooli on tärkeä. Tietosektorin sisä-

sistä ongelmista merkittävin on kyvyttömyys arvioida tietosektorin taloutta ja laajemmin arvoa; tietoteknologian hyväksikäytön lisääntymisen myötä lasketaan vain uusien teknikoiden aiheuttamia kustannuksia, mutta ei kyetä tarkastelemaan tietojärjestelmiä sosio-teknisinä osakokonaisuuksina.

Yhteiskunnallisella tasolla tiedon arvo näytetään kuitenkin intuitiivisesti tiedostetun; tietoon sijoitetaan kasvava osuus kansantalouden varoista. Tietojärjestelmien tehokkuus vähentää periaatteessa epätasa-arvoa vallan, hyvinvoinnin ja talouden suhteen. Koulutuksella (elinikäisellä) tulee toisaalta turvata tiedon vastaanottokyvyn säilyminen ja paraneminen.

Yhteisöllisen tiedon luonnetta erittelee mielenkiintoisesti Geoffrey Newman (1976). Hän jakaa tiedon 1) institutionaaliseen tietoon ja 2) markkinatietoon. Kysynnän ja tarjonnan lakeja noudattavan tuoteluontaisen markkinatiedon rinnalle tai paremminkin koordinoituna asetuu yhteiskunnan organisaatioiden tuottama ja niihin sitoutunut tieto. Tämä institutionaalinen tieto markkinatiedon rinnalla aiheuttaa mm. tiedon omistussuhteiden kompleksisuutta ja tiedon tuoteluonteen epämääräisyyttä (esim. julkiset tuotteet). Institutionaalisen tiedon kasvava osuus tietojärjestelmissä ohjaa markkinoille tulevien tietotuotteiden luonnetta ja sisältöä. Lisäksi tiedolle yhteisössä on luonteenomaista että kaikki markkinatieto ajan mittaan institutionalisoituu historia- ja taustatietona.

Newmanin jakoa on pidettävä tiedon luonteen ymmärtämistä syventävänä eikä analyysi voi johtaa tietomarkkinoiden kahtiajakoon. Tiedon arvon määrittämisen kannalta analyysin voidaan tulkita tukevan käyttönäkökulmaa, sillä siinä korostetaan tiedon markkinaluonteen rinnalla sen yhteisöllistä, institutionaalista luonnetta (katso ed. luvun loppu).

Palaudutaan siis tiedon käytön näkökulmaan yhteisötasolla. Paluu käyttöön on välttämätöntä tiedon arvotarkastelussa sen vuoksi, että siinä on ensisijaisesti kysymys tiedon (knowledge) sisällöstä, ei tietoesineistä (data, information)¹

¹ Tietoyhteiskunnalla ymmärretään tässä yhteiskuntaa, jossa merkittävä osa palkkatyötä on tietotyötä (tiedon luontia, käsittelyä, välitystä jne.) ja jossa tietoteknologian avulla on luotu laaja infrastruktuuri yhteisöllisten tietovarantojen (yhteisön muisti) uudelleen käyttöä varten ja jossa yhteisön jäsenien jatkuva koulutus toimii.

² Nämä australialaiset ongelmat ovat läsnä monissa muissakin maissa, mm. Suomessa.

¹ Tässä yhteydessä on mielenkiintoinen Friz Machlupin (1979) heitto: tietopalvelut keskittykööt vain informaatioon, tietoesineiden välittämiseen, hän puhuu jopa analogiasta posteljoonin kirjettä viemässä. Heitto on tuskin selitettävissä Machlupin tietämättömyydellä tietopalveluiden toiminnasta, vaan pikemminkin sillä, että hän halunee korostaa tietopalvelun puolueetonta ja avointa roolia tiedon välityksessä.

Tiedon käyttöarvo ilmenee kuitenkin viimekädessä yksilön tyytyväisyytenä tai tyytyväisyydenä ko. tietoon ja se perustuu ennakko-odotuksiin tai yllätyksellisyyteen mieluummin kuin jälkikäteen tehtyihin kustannuslaskelmiin. Käytännöllisen tiedon hankinta voi olla joko 1) kulutusta (esim. aikataulutieto, säätiedotus) tai 2) investointi (esim. keittokirja). Ihminen hankkii erilaista tietoa mitä erilaisimpiin tarkoituksiin: esimerkiksi tietoa hankitaan intellektuaalisen uteliaisuuden, tiedon itsensä vuoksi (lähestytään tiedon itsearvoa) – ei välttämättä lainkaan välitöntä toimintaa varten, mutta silloinkin tiedon arvo riippuu olennaisesti hankkijan aiemmasta tietoudesta ja arvon määrittymisen mahdollistuu vasta kun tietoa käytetään. (katso Machlup, 1979).

Tiedon arvo on siis lopultakin mahdollista määrittää vain käyttäjän, käytön näkökulmasta. Kuitenkin käytännössä tiedon arvon määrittämisä tehdään ja tarvitaan yhteisöllisiä päätöksiä varten. Käytännön päätöksenteko — ja siinäkin sitä arvon määrittästä juuri tarvitaan — tarvitsee yhteisölliselle tasolle siirrettävissä olevia arvoanalyyssejä, puutteellisiakin, jotta rationaalinen harkinta edes rajoitetusti olisi mahdollista.

7. Tiedon arvon mittaamisen käytännöstä

Tiedon arvon määrittämisen sovelluksilla pyritään hankkimaan tietoa uusien tai nykyisten tuotteiden ja palvelujen hyödyllisyydestä tai yleisemmin perustelevaan näiden arvo. Arvonmäärittäminen palvelevat päätöksentekoa erilaisia vaihtoehtoja ja strategioita arvioitaessa. Tässä arvioidaan joitakin tyyppisimpiä¹ sekä erityisesti kiinnostavia sovelluksia, jotka liittyvät läheisesti kirjasto- ja tietopalveluun.

Baumol ja Ordovert (1976) ovat selvittäneet tieteellisten lehtien roolia tutkimustulosten levittäjänä. Tutkimustulos sinänsä todettiin julkiseksi hyödykkeeksi. Analyysissa keskityttiin laskemaan kustantajan tiedon levitysjä käyttäjän tiedon hankintakustannuksia. Yksittäisen lehden numeron yhden uuden kopian tuotannon marginaalikustannuksia oli vaikea laskea kiinteiden kulujen epämääräisyyden vuoksi, mutta joka tapauksessa näiden osuus tiedon käytön kustannuksista oli pieni. Tiedon hankinnan kustannukset laskettiin kirjaston käytön kustannuksista. Ne

muodostuivat kirjastoon tulosta, tiedon mahdollisista odotuskustannuksista sekä kirjastolle aiheutuneista kustannuksista. Tällaisilla laskelmilla ei tämän kirjoituksen määrittelyn mukaista tieteellisen tutkimustuloksen arvoa tai kustannusta tavoitettu, koska siinä jätettiin kokonaan tiedon käyttötilanne tarkastelun ulkopuolelle.

Koska tiedon arvo on todettu vaikeaksi määrittää, ovat monet tutkijat kiinnittäneet huomionsa tiedon hankintakanavien arvon määrittelyihin (kirjaston käyttöä tutkinut Braunstein (1979) ja tietopalveluyksikköjen taloudellisia arvoja tutkineet Mason & Sassone (1978)). Kirjaston käytön hyödyt liittyvät käyttäjän ajankäytön säästöön tiedonhankinnassa — kustannuksista puhuttiinkin jo edellä. Eri tiedonhankintakanavien sisäistä tehokkuutta (efficiency) on suhteellisen helppo mitata käymällä läpi prosessin eri vaiheet, mutta näitä mittoja ei voida suoraan verrata toisiinsa eri kanavien kesken, ellei kanavien käyttötilanne ole täysin identtinen. Jotta tiedon hankintakanavia voitaisiin verrata, täytyy niiden vaikutukset (effectiveness) nähdä itse tiedon hankinnassa (ks. esim. Wilkinson, 1980). Näin ollen tiedonhankintakanavien arvon vertailuun ei riitä niiden käytön kustannusten ja hyötyjen laskenta vaan niitä on tarkasteltava osana tiedonhankintaprosessia joka puolestaan on osa tiedon käyttöä. Esimerkiksi tietty artikkeli voidaan saada sattumalta tai laajan kirjallisuustutkimuksen avulla: käyttötarkoitus saattaa aiheuttaa, että sillä kirjallisuustutkimuksen kautta on paljon suurempi hyöty (tiedetään mitä muuta aiheesta on kirjoitettu ko. artikkelin lisäksi) tai hyöty on sama, ja kustannukset taas — riippuu tapauksesta!

Yksittäisten tietopalvelujen tarjonnan arviointiin organisaation sisällä tehtiin NASalle malli (Johnson et al., 1977). Tämä taloudellinen analyysi laski 1) NASAn investoinnit palvelun tarjontaan, 2) käyttö-kustannukset ja 3) taloudelliset hyödyt. Hyötyihin laskettiin vain ne todetut tai odotetut taloudelliset edut joita saavutettiin ottamalla uusi palvelu tai tietotuote käyttöön. Tällainen malli antaa päätöksentekoon viitteellistä tietoa siitä, miten eri palveluihin kannattaa panostaa organisaatiossa. Useimmissa tapauksissa kuitenkin taloudellisia hyötyjä on vaikea kohdentaa tietopalvelulle ja pelkät taloudelliset laskelmat eivät pidemmän päälle riitä suunnittelun ja päätöksenteon perustaksi.

King Researchissa on tehty kymmeniä empiirisiä tutkimuksia pohjautuen luvun 3 lo-

¹ Lähtökohtanani olen käyttänyt José-Marie Griffithsin (1982) tekemää kirjallisuuskatsausta tyyppisimpien sovellutusten osalta.

pussa esitettyihin teorioiden yksinkertaistuksiin. Keskeistä on ollut pyrkiä tekemään eriteleviä vertailuja eri tietopalveluratkaisujen valitsemisen taustaksi. Griffiths (1982) mainitsee Yhdysvaltojen energiaministeriön (DOE) teknilliselle informaatiopalvelulle tehdyn useiden palveluiden ja tuotteiden arvon määritykset (lähemmin King et al., 1982). Arvon määrittäminen tehtiin mm. DOEn Energy Data Basesta sekä RECON tietopalvelusta; määritykset arvioitiin informaattikkojen, tiedon tarvitsijoiden ja rahoittajaorganisaation näkökulmasta. Toisaalla (Griffiths & King, 1982), on tutkittu primäärin ja sekundäärin tiedon suhdetta em. arvokonseptiosta käsin.¹

Werner Schwuchow (1977) tutki tieto- ja dokumenttijärjestelmien tehokkuutta (efficiency) tavoitteenaan kehittää

1. testausstandardi I & D -järjestelmien kustannusten laskentaan,
2. tunnusluvut tiedonhankinnan, bibliografisen kuvailun, näppäilyä (keyboarding), tiedon varastoinnin, haun, yms. kustannusten määrittämiseksi, ja
3. menetit I & D -järjestelmien tehokkuuden ja hyödyn mittaamiseksi.

Tutkimiansa sovellutusten testauksen ja kohtaamiensa määrittelyvaikeuksien (keskeisimmät vaikeudet liittyivät tietotuotteiden ja palveluiden identifiointiin) jälkeen Schwuchow päätyi tuttuun markrotalousajatuksen: hyöty-kustannusanalyysin tavoitteena ei tule olla, mikä osa organisaation tai yhteiskunnan budjetista sijoitetaan I & D -palveluihin, vaan kiinteän budjetin puitteissa koetetaan alokoida resurssit mahdollisimman tehokkaasti yksittäisten palvelujen kesken — ja jälleen arvokysymykset päädyttiin työntämään tarkastelun ulkopuolelle päätettäväksi budjetin

¹ Tieteellisten julkaisujen tasolla konsulttitoimisto King Research esittelee lähinnä ideoitaan ja varsinaisista tutkimuksista ei puhuta niinkään. Kuitenkin joulukuussa 1983 Suomen tieteellisen kirjastoseuran ja NORDINFO:n järjestämässä seminaarissa 'Planning for new technologies in libraries' Donald King puhui myös konkreettisista tutkimuksista. DOEssa laskettiin näkyväksi tiedon arvoksi 60.000 rahoitetun tutkijan lukemisten perustalta 500 miljoonaa dollaria vuonna 1981. Väli-ilistä arvoa kuvattiin 13 miljardin dollarin säästöillä työvoimassa ja laitteissa. Energia-alan tietokannan RECONin arvoa kuvattiin tunnusluvuilla: haun näkyvä arvo 3,3 milj.\$, lukemisen näkyvä arvo 37 milj.\$, ja raportoitujen ajan ja tarvikkeiden säästöjen arvot 3,8 miljoonaa \$.

Edellä mainittuja huikeita lukuja saatiin laske-malla yhteen yksittäisten tutkijoiden tiedonkäyttö-tilanteiden saldoja. Tietojen keruun ja tietojen adekvaattisuuden arviointi jää odottamaan sitä, kun pääsen tutustumaan itse tutkimusraportteihin.

laatijoille.

Tähän saakka esitellyt tiedon arvo -sovel-lukset ovat keskittyneet tietotuotteista ja pal-veluista maksamishalukkuuteen (willingness to pay), niiden käyttöön ja erilaisten käytön vaikutusten analyysiin. Edellä esitellyt ja lu-kuisat muut sovellukset keskittyvät *talou-dellisten* kustannusten ja hyötyjen lasken-taan.

John Hawgood (1977) esittää artikkelissaan 'Participate Assessment of Library Benefits' BASYC (Benefit Assessment and System Change) -metodin ja sen soveltamista Derby-shiren kreivikunnan kirjastolaitoksen kehit-tämiseen. BASYC on alkuaan kehitetty atk-pohjaisten informaatiojärjestelmien kustan-nusten ja hyötyjen arviointiin. Sillä on atk-alalla lukuisia hieman erilaisia klooneja, yleisemmin se on sukua mm. Delfoi-tekniikalle. Metodin perusideana on päätöksentekijöiden ja konsulttien välinen dialogi, jossa eri näkö-kulmista tilannetta tarkastelevien ihmisten erilaiset arvostukset täydentävät toisiaan. Metodi ottaa näin huomioon hyödyn monivi-vahteisuuden (multi-attribute utility, vrt. myös Christien 1981 arvokäsite, s. 54), mikä aktualisoituu iteraatioiden kautta eri henkilöryhmien kehittämien ristiriitaisten-kin tavoitteiden yhdyntymisenä. Lähdetään liikkeelle ns. »quick and dirty» -menetel-mästä (aivoriihen omaisesti kehitetään aluksi mahdollisimman paljon erilaisia päämääriä ym., joita sitten aletaan karsia) vaihtoehtoisen päämäärien ja toimintapolitiikkojen gene-roimisessa.¹

Derbyshiressä alkuperäinen tarkoitus oli BASYC-metodia apuna käyttäen arvioida vaihtoehtoja haaraosastojen palvelujen ja varastojen sopeuttamiseksi paikallisyhteisö-jen tarpeisiin, mutta tarkastelu laajeni koko toiminnan (arvon) arviointiin. Toteutukseen osallistui 1) kirjaston johto, 2) tutkimus- ja toteutusryhmä, joka teki käytännön työn (eri henkilökuntaryhmien edustus ja konsultti), ja 3) laajemmin koko henkilökunta, paikalliset ihmiset ym. kirjaston asiakkaat.

Analyysin aluksi määritetään erilaiset pää-määrät ja kootaan niille suhteelliset painoar-vot sekä arvioidaan toimenpiteiden vaikutuk-set eri päämääriin nähden. Kunkin toiminta-politiikan hyödyt summataan ja suhteutetaan

¹ Kyseessä on siis pragmaattinen päättelymalli, joka käyttää hegeliläistä dialogia ristiriitojen selvit-telyssä. Tällaista mallia on kutsuttu Singer-Church-manin päättelymalliksi (Churchman 1971; tässä Lyytinen, 1977). Ajatuksellinen yhteys on tässä myös Habermasin (1973) esittämään teoreettisesti arveluttavaan, mutta käytännössä ymmärrettävään totuudesta äänestämiseen.

vallitsevaan tilanteeseen. Arvioissa esitetään pessimistinen ja optimistinen vaihtoehto. Eri toimenpideryhmien (päämäärittäin järjestettynä) suhteet ja tutkimusryhmän muut arviot antavat tietoa päätöksentekoon; lisäksi näin saadaan jo suunnitteluvaiheessa eri henkilöryhmien arviot toimintapolitiikoista.

Suomen tieteellisen kirjastolaitoksen valtakunnallisten tehtävien organisointivaihtoehtojen toiminnallisessa edullisuusvertailussa käytettiin hieman edellisen kaltaista käytännön pohjalta kehitettyä menetelmää, jota täydentämässä oli vielä erillinen kustannusvertailu ja yleinen yhteiskunta- ja kirjastopoliittinen vertailu (Tieteellisen informoinnin neuvoston I mietintö, 1974; tässä Toimenpiteiden hyötyjä..., 1975, liite). Valtakunnalliset tehtävät ja yleiset organisatoriset vaatimukset (resurssien koordinoituminen kokonaisuuteen, alan kehityksen seuraaminen ja tehtävien suorittamisen hallinnollinen joustavuus) painotettiin kunkin näköpiirissä olleen vaihtoehdon suhteen. Tehty edullisuusvertailu saa selkeydestään ja monipuolisuudestaan kiitosta valtiovarainministeriön suunnittelukonsulteilta.

Mutta mitä tekemistä hyvilläkään arviointitutkimuksilla ja suunnittelumenetelmillä on tiedon arvon määrittämissä joukossa? Näissä määritellään yhteisöllisten palveluiden hyvyttä, arvoa, yhteisöllisillä menetelmillä. Tiedon arvon määrittäminen tällaisissa tapauksissa on mahdotonta erilaisten yksittäisten käyttötilanteiden lukuisuuden vuoksi. Tällöin ratkaisujen arvon määrittäminen edustavuuteen pyrkivänä yhteisöllisenä, normatiivisena prosessina on perusteltu, tällaiset tarkastelut antavat arvioinnille kuitenkin paremman ja laajemman lähtökohdan kuin pelkät taloudelliset mittaukset tai yksittäiset arvoa määrittävät tunnusluvut. Eli näyttäisi siltä, että pyrittäessä määrittämään tiedon arvoa yhteisössä päädytäänkin lopulta arvioimaan tietopalveluja ja tietotuotteita, jotka sellaisenaan ovat analyysissa irrallaan tiedon käyttötilanteesta. Käytäntö näyttää palauttavan meidät parhaimmillaankin käyttäjäorganisaation tasoisiin mielipidemittauksiin ja yhteisöllisiin arvioihin.

Makrotaloudellisia tiedon arvon määrittämiä on tehty melko vähän, mikä johtunee tiedon määrittämiseen ja keruuseen liittyvistä vaikeuksista. Hayesin ja Ericksonin (1982) tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää missä määrin sijoittamisen tietoon voidaan arvioida vaikuttavan teollisuuden tuottoon. Tutkittiin tilastollista suhdetta maan (Yhdysvallat) teollisuuden arvon lisäyksen ja niiden tietopalveluihin tekemien investointien välillä. Tieto kä-

sitetään yleisesti lisäkustannuksena, vaikka tietoon tehdyt investoinnit ovat jo huomattavia. Tämän taloutta mittaavan tutkimuksen taustalla oli kysymys, onko tieto taloudellinen resurssi vai rahareikä (drain).

Kansantaloudellisessa tarkastelussaan Hayes ja Ericson listaavat joukon parannuksia, joihin laadukkaammalla ja enemmän tiedolla päästään: parempi työvoima, parempi tuotekehitystyö ja insinööritaito, parempi markkinointi sekä parempi taloudellinen tietoisuus ja parempi sisäinen hallinto. Ongelmina tietoinvestoinneissa ovat merkittävät suorat kustannukset suhteessa epävarmaan hyötyyn, pitkän aikavälin palaute, ei suoraan tuottavuutta lisäävä ja erotteleva (differential) käyttö eli hyöty riippuu käyttäjän persoonasta.

Tutkimuksessa tarkasteltiin tietohankintoja erillään muista ulkoisista hankinnoista, jotka vaikuttavat tulokseen pääoma- ja työvoimasi-joitusten rinnalla. Tutkimuksen aineistona käytettiin 50 ja 51 teollisuuden alan tietoja vuosilta 1967 ja 1972. Tiedot analysoitiin lineaarisella regressiolla käyttäen lineaarisen logaritmin Cobb-Douglasin mallia. Tietoinvestoinnit olivat kumpanakin vuonna noin 12 %.¹

Tutkimuksen tuloksena saatiin kokonais- tuotoksen ja ulkoisten hankintojen erotukse- na ilmenevän lisäarvon ja tietoinvestointien välille yhteys ja teorian mukaan teollisuuden kannattaisi sijoittaa tietoinvestointeihin enemmän. Lisäarvon ja tietoinvestointien välinen yhteys ei kuitenkaan välttämättä ole kausaalinen vaan vaikutus on molemminpuolinen: kasvavat tietoinvestoinnit — kasvava voitto tai kasvava voitto — varaa tietoinvestointeihin.

Kansantaloudellisten mallien käyttö tietoinvestointien arvioinnissa on ongelmallista tiedon erityislaatuisuuden vuoksi: sen erottaminen työvoimasta ja muista ulkoisista hankinnoista on aina vaikeaa. Tällaiset analyysit eivät myöskään ilmaise mitään tiedon arvosta, koska niillä ei ole mitään yhteyttä tiedon käyttöön organisaatioissa, vaan ainoastaan yhteys sijoituksiin. Puuttumatta käytetyn teorian mahdollisiin ongelmiin voidaan kuitenkin todeta tällaisten ajallisesti peräkkäisten tutkimusten antavan kiinnostavaa tietoa tiedon osuudesta teollisessa toiminnassa.

Hyväksytyt julkaistavaksi 21. 5. 1984.

¹ Wilkinsonin (1980) mukaan Englannissa teollisuuden tutkimusorganisaatioissa 3—4 % budjetista menee tietopalveluun. Vastaavasti yleinen kirjasto saa noin 2 % paikallisista rahoista. Suomessa jälkimmäinen luku on noin 1 %.

Käytetyt lähteet

- Ahlman, E., Kulttuurin perustekijöitä. Gummerus, Helsinki 1939.
- Ahmavaara, Y., Yhteiskuntakybnetiikka. Weilin Göös, Helsinki 1976.
- Allardt, E., Hyvinvoinnin ulottuvuudet. 1976.
- * Baumol, W. J. ja Ordover, J. A., Private financing of information transfer. Proceedings of the ASIS 39th Annual Meeting, San Francisco, October 4—9, 1976.
- * Braunstein, Y. M., Cost and Benefits of Library Information: The User Point of View. Library trends 28 (1): 79—87. 1979.
- * Brickner, R. E., Concepts of Economic Cost. Julkaisussa: Ed. G. H. Fisher, Cost Consideration in Systems Analysis. Elsevier North-Holland, 1971, 2. 24—63.
- Christie, B., Face to File Communication. A psychological approach to information systems. John Wiley & sons, New York. 1981.
- Churchman, C. W., The Design of Inquiring Systems. Basic Books, New York, 1971.
- * Flowerdew, A. D. J. ja Whitehead, C. M. E., Problems in measuring the benefits of scientific and technical information. Julkaisussa: Ed. A. B. Frielink, Economics of Informatics. Elsevier North-Holland, 1975, s. 119—128.
- Griffiths, J-M., The value of Information and Related Systems, Products, and Services. Julkaisussa Annual Review of Information Science and Technology (by ASIS). Knowledge Industry Publications, 1982, s. 269—284.
- Griffiths, J-M. ja King, D. W., Methods for attributing value to information and related systems, products and services. Julkaisussa 6th International Online Meeting 7—9 Dec. 1982, Learned Information, 1982, s. 1—5.
- Habermas, J., Erkenntnis und Interesse. Frankfurt am Main, 1973.
- Harmon, G., Information need transformation during inquiry: a re-interpretation of user relevance. Proceedings of the 33rd Annual Meeting of ASIS, 1970, s. 41—43.
- * Hawgood, J., Participate Assessment of Library Benefits. Drexel Library Quarterly 13 (1977) 3, s. 68—83.
- Haynes, R. M. ja Erickson, T., Added Value as a Function of Purchases of Information Services. The Information Society 1 (1982) 4, s. 307—338.
- Horton, F. Jr., Information Resources Management: Concept and Cases. Association for Systems Management, Cleveland, 1979.
- Johnson, F. D., Gateos, P., Miller, E. ja Gundersen, N., NASA Tech Brief Program: A Cost Benefit Evaluation University of Denver Research Institute, Denver, 1977.
- Järvelin, K. ja Repo, A. J., On the Impact of Modern Information Technology on Information Needs and Seeking: A Framework the paper presented in the IRFIS-5 at Heidelberg, West-Germany in September 1983.
- Kegan, D. L., Measures of the usefulness of written technical information to chemical researchers. Journal of the American Society for Information Science 21 (1970) 3, s. 179—186.
- Kent, A., Unsolvable problems. Julkaisussa A. Debons (ed.) Information Science: Search for Identity. Marcel Dekker, New York, 1974, s. 299—311.
- King, D. W., Griffiths, J-M., Roderer, N. K. ja Wiederkehr, R. R. V., The value of Energy Data Base. King Research, Rockville, 1982.
- King, D. W., Roderer, N. K. ja Olsen, H. A. (ed.), Key Papers in the Economics of Information. Knowledge Industry Publications, White Plains, New York, 1983.
- Kunz, W., Rittel, H. ja Schwuchow, W., Methods of Analysis and Evaluation of Information Needs: A Critical Review, München, 1977.
- * Lamberton, D. M., National Policy for economic information. International Social Science Journal 28 (1976) 3, s. 449—465.
- Langefors, B., Theoretical Analysis of Information Systems. Studentlitteratur, Lund, 1970.
- Lyytinen, K., Informaation arvon määrittäminen tietojenkäsittelytoiminnan kannattavuustutkimuksessa. Laudaturtyö Jyväskylän yliopisto, taloustieteen laitos, 1977.
- * Machlup, F., Uses, Value and Benefits of Knowledge. Knowledge I (1979) 1, s. 62—81.
- Mason, R. M. ja Sassone, P. G., A Lower Bound Cost Benefit model for Information Services. Information Processing & Management 14 (1978) 2, s. 71—83.
- McKendry, J. M., Enderwick, T. P. ja Harrison, P. C., A subjective value approach to information utility. Human Factors 13 (1971) 6, s. 503—509.
- * Newman, G., An institutional perspective on information. International Social Science Journal 28 (1976) 3, s. 466—492.
- Ravensborg, M. R., Empirical validation of automated pursuing notes: information utility. Psychological Reports 26 (1970), s. 279—282.
- Rich, R., The value of Information. Julkaisussa: E. R. Morss ja R. Rich. Government Information Management: A Counter-Report of the Commission on Federal Paperwork, Westview Press, Boulder, 1980, s. 47—62.
- Schwuchow, F., The Economic Analysis and Evaluation of Information and Documentation Systems. Information Processing and Management, 13 (1977) 5, s. 267—272.
- Taylor, R. S., Information and Productivity: On Defining Information Output. Social Science Information Studies 1 (1982) 2, s. 131—138, 1982a.
- Tieteellisen kirjastolaitoksen valtakunnallisten tehtävien organisointivaihtoehtojen toiminnallinen edullisuusvertailu. Tieteellisen informoinnin neuvoston (TINFO) I mietintö. Kom. 1974: 43, Helsinki, 1974.
- Toimenpiteiden hyötyjä ja haittoja koskevat selvitykset. Valtiovarainministeriö, Suunnittelusiteeristö, Helsinki, 1975.
- Weaver, W., Recent contributions to the mathematical theory of communication. Julkaisussa C. F. Shannon ja W. Weaver, The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Chicago, 1949.
- Wilkinson, J. B., Economics of information: criteria for counting the cost and benefit. Aslib Proceedings 32 (1980) 1, s. 1—9.
- *-merkityt artikkelit sisältyvät myös King et al (1983) kokoomajulkaisuun.