

KALERVO JÄRVELIN  
AATTO J. REPO

# Tiedontarpeet ja tietotyön tukivälineiden taksonomia<sup>1</sup>

Järvelin, Kalervo and Repo, Aatto J., Tiedontarpeet ja tietotyön tukivälineiden taksonomia. [Information needs and the taxonomy of knowledge work augmentation]. Kirjastotiede ja informatiikka, 3 (1): 3—12, 1984.

The impacts the new mechanisms for transfer and use of knowledge have on specific work situations and problems are changing the information that is relevant to this work. Our main problem in this study is how, in principle, this impact will affect information needs and related phenomena. Our approach to the problem is based on conceptual analysis and restructuring of information need -related concepts, and on knowledge work augmentation as analysis framework. A conceptual structure for the phenomena related to information needs and seeking, and a taxonomy of modern mechanisms for the transfer and use of knowledge, are developed in the paper. Finally, we present some general hypotheses and compare our framework with the other ones.

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

## 1. Tausta

Tiedon merkitys on nykyään korostetusti esillä: puhutaan tiedon markkinoista, tietoteknologiasta ja joskus jopa tiedontarpeista. Tarkoituksenamme on hahmottaa tässä niitä vaikutuksia, joita näillä seikoilla on tiedon parissa työskenteleviin, erityisesti heidän tiedontarpeisiinsa ja tiedon käyttöönsä.

Tiedontarpeiden (ja käytön) tutkimuksella on yli kolmenkymmenen vuoden perinteet (Crawford 1978). Esimerkkejä tästä tutkimuksesta ovat informaatiopalvelujen ja kirjastojen käytön tutkiminen; näiden palvelujen käyttäjien ja heidän arvostuksiansa tutkiminen; tiedon välittämisen tutkimus; sekä tiedon tarvitsijoiden hakukäyttäytyminen ja tiedon käyttö (Menzel 1966, Kunz & Rittel & Schwuchow 1977).

Tutkimustradition käsitteelliset ja metodologiset ongelmat sekä sen hyödyllisyys tai hyödyttömyys on saanut osakseen kriittistä keskustelua (esim. Brittain 1975, Järvelin 1981, Kunz & Rittel & Schwuchow 1977, Wersig 1973). Useimmat tradition tutkimuksista ovat keskittyneet kirjasto- ja informaatiopalveluorganisaatioihin sekä dokumenttien tarpeeseen ja käyttöön kirjastojen yhteydessä. Vasta äskettäin käyttäjätutkimuksissa on paneuduttu itse työprosessiin ja siitä johdettuihin tietotarpeisiin yksityiskohtaisemmin, olipa tehtävänä selvittää tai ratkaista tieteellisiä, sosiaalisia, taloudellisia, poliittisia tai käytännön kysymyksiä (Brittain 1982).

Uusi tietoteknologia on nopeasti muuttamassa monien työntekijöiden työolosuhteita. Laajalle vaikuttava toimistoautomaatio tekstinkäsittelylaitteineen, elektronisine arkistoineen ja julkaisuineen, tietokonepohjaisine sanomanvälitysjärjestelmineen niin paikallisissa kuin yleisissäkin tietoverkoissa ja erilaisine henkilökohtaisine tukijärjestelmineen yleis-

<sup>1</sup> Artikkelin on vapaa käännös ja tiivistelmä tekijöiden IRFIS-5 -konferenssissa Heidelbergissä syyskuussa 1983 pitämästä esitelmästä. Lyhennyksen esitys ilmestyy konferenssijulkaisussa.

tyy nopeasti yhteiskunnassamme (Järvelin & Repo 1982, Repo 1982). Erillisiä teknologian sovellutuksia on alettu integroida toimiviksi kokonaisuuksiksi henkilökohtaiseen ja työryhmien käyttöön monilla aloilla. Tämä käyttäjien unelma on vähitellen toteutumas- sa, vaikka mm. kustannus- ja standardointi- kysymykset hidastavat kokonaisjärjestelmien käyttöönottoa. Tietoteknologian sovellukset tähtäävät työnteossa kohdattavien ongelmien nopeampiin ja parempiin ratkaisuihin (esim. Engelbart 1962).

Tämän kirjoituksen tavoitteena on

- 1) kehittää käsitteistö kuvaamaan tiedon- tarpeita ja hakua,
- 2) kehittää tietotyön tukijärjestelmien taksonomia (luokitus), jotta voitaisiin kuvata ja analysoida niiden vaikutuksia tiedontarpeisiin ja -hankintaan, ja
- 3) esittää yleisiä hypoteeseja em. vaikutuksista.

Tietotyön, tiedon ja informaatiomarkki- noiden suhteita tarkastellaan luvussa 2, missä esitetään myös ongelman ratkaisuprosessiin liittyvät tiedon tyypit. Luvussa 3 kehitetään käsiterakenne tiedontarpeiden ja tiedon han- kinnan kuvaamiseksi. Neljännessä luvussa esi- tetään tietotyön tukivälineiden taksonomia. Kehitettyä käsitteistöä sovelletaan tiedon tal- lensus- ja hakujärjestelmiin luvussa 5. Luku 6 sisältää yhteenvedon ja johtopäätöksiä.

## 2. Tietotyö ja informaatiomaailma

Informaatioyhteiskunta (tietoyhteiskunta) on yksi keskustelluimmista käsitteistä nykyään (esimerkiksi Toffler 1981, Martin 1981), mutta silti, tai juuri siitä johtuen, määrittelyt ovat melko epämääräisiä. Yleisin määrittely perustuu tiedon parissa työskentelevien ih- misten määrään: sanotaan, että kun yli 50 % yhteisön työntekijöistä tekee yhteistyötä, on siirrytty tietoyhteiskuntaan.

Tietotyöllä tarkoitetaan palkkatyötä, missä tiedon hankinta, tuottaminen, varastointi, ha- ku, uudelleen esittäminen, käyttö, kommuni- kointi ja luonti on keskeisimmässä asemassa (Drucker 1966, Engelbart 1975). Useimmat, el- leivät kaikki, tiedemiesten, johtajien, insinöö- rien, lehtimiesten, opettajien, sosiaalityönteki- jöiden, lakimiesten, informaatikoiden ja kir- jastonhoitajien ammatilliset ongelmat ja teh- tävät ovat tietotyötä. Nämä ja heidän kalta- sensa luokitellaan tietotyöläisiksi.

Tietoyhteiskunnan määritysten yhteydessä viitataan lisäksi usein tietotekniikan (atk- ja

tietoliikennetekniikka) käytön merkitykseen ja jatkuvan koulutuksen välttämättömyyteen. Edelleen yksi näkemys, joka on noussut kiin- nostuksen kohteeksi informatiikan alueella, liittyy tietoon resurssina. Tietoresurssi on tie- donlähde, jonka uudelleenkäyttö on organi- soitu (Levitan 1982). Kun traditionaaliset tie- don välittymisen mallit ovat liian voimak- kaasti keskittyneet tiedon tuotantoon (esim. Järvelin & Repo 1982), tieto resurssina -lähes- tymistapa painottaa jo tuotetun tiedon mää- rää ja keskittyy järjestämään kerätyn tiedon monipuolisen käytön.

Tietoresursseja on biologisen, fyysisen sekä inhimillisen elämän alueilla (Levitan 1982). Inhimillisen alueen tietoresurssit realisoitu- vat ihmisyksilöinä, organisaatioina, kirjastoi- na ja tietopalveluina, ammatillisina yhteisöi- nä, arkistoina, dokumentteina, tietojärjestel- minä ja tiedonsiirtoverkkoina, televisiolähe- tyksinä, vakuutusyhtiöinä jne.

Myöhemmin esitettävän tiedontarvekäsit- teistön perustaksi otamme Hortonin (Taylor 1982) tietojärjestelmien tarkastelun arvoni- säysprosessina (value-added process). Tämä malli keskittyy tietojärjestelmän ja tiedon välitysprosessien tietosisältöön ja se kattaa tiedon tuotannon ja siirron lisäksi sen käytön.

Arvonlisäysprosessi sisältää neljänlaista tie- toa, jota tarvitaan päätöksenteossa: 1) an- ne (data), 2) informaatio, 3) informoiva tieto (informing knowledge) ja 4) tuottava tieto (productive knowledge). Raakatieto täytyy käsitellä, eli arvoa tulee lisätä, ennenkuin sii- tä tulee informaatiota. Valikoimalla, analy- soimalla, vertailemalla ja tulkitsemalla infor- maatiota saadaan informoivaa tietoa. Ja lo- pulta informoivasta tiedosta päästään tuotta- vaan tietoon arvioinnin avulla, kun erilaiset mahdollisuudet esitetään ja niiden edut ja haitat punnitaan. Jokaisessa vaiheessa tiedon arvo lisääntyy.

Arvonlisäysprosessia voidaan arvioida kahdesta näkökulmasta, jotka eksplikoivat in- formatiikan kahta nykyistä kiinnostusalueita:

1. tieto resurssina (TR), ja
2. tieto välineenä yritettäessä syventää ongelmien ja yleisemmin koko todelli- suuden ymmärtämystä.<sup>1</sup>

Ensin mainittu näkökulma keskittyy muo- toilemaan, ryhmittämään ja luokitteluun annetta informaatiopaketeiksi. Esimerkkinä tästä on tiedon tuotannon elinkehä (life cycle) -malli, joka kuvaa tietolähteiden kehittämistä

<sup>1</sup> Tämä lähestymistapa, joka ponnistaa fenome- nologiasta ja hermeneutiikasta, on vasta äskettäin alkanut kiinnostaa informatiikan tutkijoita.

tietoresurssiksi ja edelleen tietotuotteiksi: tietopalveluiksi ja järjestelmiksi. (Levitan 1982).

Informoiva tieto liittyy jo tiedon käyttöön ja se onkin TR-mallin puitteissa osa tiedon markkinointiprosessia. TR-mallinkin soveltajat myöntävät tietotuotteen erikoislaatuisuuden: esimerkiksi Newman (Levitan 1982) jakaa tiedon markkinat kysyntä-tarjonta markkinoinnin ja instituutioihin sitoutuneeseen tietoon: esim. lainopilliseen ja poliittiseen tietoon. Myös Taylorin kehittämät ovat TR-mallin mukaisia, vaikka hän puhuu myös tiedon käyttäjästä osana tietoympäristöä (Taylor 1982).

Tietopalvelualalla puhutaan tietoresurssien hallinnasta (Information Resources Management, IRM). IRM:n tehtävänä on huolehtia siitä, että tietovirrat ja tietotekniikka tukevat organisaation toimintoja. Se pyrkii lisäämään tiedon käyttöä, vähentämään sen tuotantokuluja sekä kohdistamaan kulut oikein. IRM pyrkii hallitsemaan ja teknisesti tukemaan tiedon käyttöä organisaatiossa enemmän organisaation tavoitteiden kuin tietotyöntekijöiden kannalta. Tämä on kuitenkin jo siirtymä informaatiomarkkinoilta lähemmäs tiedon käyttäjiä.

Ongelmien ymmärtämisen syventämiseen pyrkivä malli operoi itse tietotyöllä ja siihen liittyvällä tuottavalla ja informoivalla tiedolla. Keskeisintä tässä on erilainen suhtautuminen tietotyöläiseen: kun TR-malli käsittelee tiedon käyttäjää informaatiomarkkinoiden abstraktina kohteena, 'ymmärrys'-malli lähtee käsitteenmuodostuksessa tietotyön tekemisestä, tehtävästä ja siitä tiedosta/informaatiosta, mitä tarvitaan.

Kuvattaessa arvonlisäysprosessimallia Taylor toteaa, että päätöksentekoprosessin tulos riippuu päätöksentekijästä, yksilöstä, eikä tiedon hyödyntäminen riipu ainoastaan sen validiteetista, laadusta ja saannin helppoudesta, vaan myös hankitun tiedon 'sopimisesta ympäristöön', jossa käyttäjä toimii ja tekee päätöksiään (Taylor 1982). Näin Taylor eksplikoilun informaatiotuotteiden markkinoiden ja tietotyöläisten tehtävien välillä. Mielestämme tämän havainnon tulisi johtaa tietotyön tekemisen ('tietoympäristön') syvempään analyysiin.

Tyypillinen tietotyö on ongelmanratkaisutehtävä, jossa tarvitaan informaatiota ja sen arvon lisätystä tehtävään sopivaksi tiedoksi. Ongelmanratkaisutehtävä saattaa sisältää osatehtäviä, kuten tulkintaa, diagnosointia, valvontaa, arviointia ja suunnittelua, jotka ovat esimerkkejä ei-rutiinimaisesta tietotyöstä ja jotka vaativat asiantuntemusta. Tie-

tenkin tietotyöhön kuuluu informaation hankinta, käsittely, varastointi, välitys, jne.

Ongelman tarkastelijana tietotyöläinen hahmottaa aluksi esiympäristön ongelman ja sen (tieto-) ympäristöstä. Jos ongelma on ulkoa annettu, joku mahdollisesti antaa hänelle informaatiota tämän esiympäristön tekemisen materiaaliksi. Saadun tiedon lisäksi kaikki tietotyöläisen taustatieto, uskomukset ja arvostukset, jotka tulevat koulutuksesta, aiemmista tehtävistä ja muista kokemuksista, vaikuttavat siihen, miten hän ymmärtää ongelman.

Ongelmanratkaisutehtävissä tarvitaan viidenlaista tietoa ja informaatiota:

- 1) Tietoa, joka määrittää tehtäväalueen keskeiset ongelmat ja tehtävät, päämäärätieto (TK, task knowledge).
- 2) Tehtäväalue-tieto, tietoa tehtäväalueen keskeisistä tekijöistä tai muuttujista ja niiden suhteista (DK, domain knowledge).
- 3) Ongelmatieto, kuvaus käsillä olevasta ongelmasta (PK, problem knowledge).
- 4) Ongelmanratkaisutieto, metoditieto (PSK, problem solving knowledge).
- 5) Tulostieto (OK, outcome knowledge).

Tätä käsiteellistä erittelyä sovelletaan tiedontarpeiden ja tiedonhankintakäyttäytymisen analysointiin. On tärkeää päättää tietotyöprosessi tulostietoon, koska se on hahmotamassa muita tietotyyppejä tulevissa ongelmanratkaisutilanteissa. Tällainen tulostieto muunnetaan raportoituessa tulosinformaatioksi siten, että se voidaan liittää yhteisön tietoresurssisiin.<sup>1</sup>

### 3. Tiedon tarpeet ja -hankinta

Brittainin mukaan (Brittain 1982) vain muutamissa käyttäjätutkimuksissa informatiikassa on yritetty yksityiskohtaisesti arvioida tietotyöntekijöiden työssä esiintyviä ongelmia ja tilanteita ja päätellä näiden löytöjen perusteella työn tekemisen edellyttämät tiedot. Tämä johtuu osittain tutkimusalueen ja tutkijoiden taustasta, mutta osittain myös niistä käsitteellisistä viitekehyksistä, joiden

<sup>1</sup> Tässä muunnosvaiheessa voi tapahtua tarkistuksia ja puhdistusta jopa niin, että varsinainen tulostieto häviää informaatiopakettista, dokumentista. Kuten Streatfield (1983) on huomannut EMIE-projektissa, tietyt viralliset julkaisut eivät sisällä pääasiallisten käyttäjiensä tarvitsemia tietoja, koska niiden julkaisijat eivät niitä tietoja halua julkaista.

avulla tutkimusaluetta on jäsennetty. Erilaiset luettelot tiedontarpeisiin vaikuttavista tekijöistä (Paisley 1968, Allen 1969, Line 1974) — vaikka sisältävätkin merkityksellisiä tekijöitä — eivät ole tarjonneet käsitteellisiä välineitä analysoida työntekijän tehtävien ja hänen tiedontarpeidensa (tai -hankintansa) välisiä suhteita. Ne eivät myöskään auta analysoimaan uusien tietopalvelujen tai -järjestelmien vaikutuksia heidän tehtäviinsä tai niihin liittyviin tiedontarpeisiin. Siksi ei ole ihme, että työn ja tiedontarpeiden suhteiden tutkimus on laiminlyöty tiedontarve- ja käyttäjätutkimuksissa.<sup>1</sup>

Tarkastelemme tiedontarpeita ja -hankintaa tietotyöntekijän ongelmanratkaisun näkökulmasta. Siksi sidomme tiedontarvekäsitteet ongelmanratkaisuun liittyviin tietotyyppeihin. Näin voimme tarkastella tietotekniikan ja tietojärjestelmien vaikutuksia tiedon tarpeisiin ja -hankintaan.

Työn käytäntö kehittyi. Tähän kehitykseen vaikuttavat filosofiset, sosiaaliset, kulttuuriset ja tekniset tekijät.

Tarkastelemme lähemmin teknisiä tekijöitä. Ammattikunnat kehittävät ja ylläpitävät käytäntöjä koulutuksen, sääntöjen, standardien, tapojen ja jäsenten keskinäisen arvioinnin avulla.

Käytäntö määrää kunkin ammattikunnan keskuudessa

- mitä pidetään ongelmina, mitä pidetään tehtävinä, jotka kuuluvat ammattikunnan kompetenssi- ja kiinnostusalueelle;
- millaisissa vaiheissa ja millaisin menetelmin ongelmia yritetään ratkaista ja tehtäviä suorittaa;
- mitä tietoja ongelmasta tai tehtävästä tarvitaan;
- mitä tietoja ongelma-alueesta tulisi käyttää työn kuluessa;
- mitä tietoja työn tulos sisältää ja miten koottuna;

Nämä vaatimukset viittaavat suoraan ongelmanratkaisun tieto tyyppeihin. Henkilöiden täytyy pystyä vastaamaan näihin vaatimuksiin riittävässä määrin tullaakseen hyväksytyksi ammattikunnan jäseniksi. Koska ammattikunta asettaa nämä vaatimukset normeiksi työskentelylle, kutsumme niitä normatiivisiksi *vaatimuksiksi* kullekin tietotyypille.

Kunzin ja Rittelin (1977) mukaan tietotyö noudattaa ajattelumalleja, jotka selittävät, kuinka työn lähtökohdista edetään tuloksiin, ongelmasta sen ratkaisuun. Heidän mukaansa tällaiset ajattelumallit, työn logiikat, ovat valtaosaltaan kuvattavissa. Tätä väitetään tukevat ns. asiantuntijajärjestelmien (expert systems, Barr & Feigenbaum -82) kehittämisestä saadut kokemukset. Joidenkin tällaisten järjestelmien suorituskyky vastaa inhimillisten asiantuntijoiden suorituskykyä, esim. MYCIN (Shortliffe 1976) tai PUFF (Aikins & al. 1982). Näissä järjestelmissä käytetyt päätelymenetelmät ja tieto muistuttavat ihmisten käyttämiä, vaikka eivät olekaan aivan samantyyppisiä. Niistä voidaan varsin suoraan lukea niiden kattamien tehtävä- tai ongelma-alueiden normatiiviset tietovaatimukset.<sup>1</sup>

Haluamme korostaa, että vain tutkimalla työn käytäntöä, työprosessin logiikkaa, voimme selvittää sen tietovaatimukset. Tiedontarpeisiin vaikuttavat tekijät, kuten Paisleyn (1968) esittämät, muovaavat työn käytäntöä, mutta eivät suoraan vaikuta normatiivisiin tietovaatimuksiin. Työprosessin logiikan kuvaaminen on kuitenkin, ainakin toistaiseksi, työlästä: nykyiset kuvausmenetelmät eivät ole riittäviä, eivätkä salli tehtävän piirteiden ja työntekijän toiminnan yhteyden tutkimista (Keen 1980).

Kullakin opin alalla ja kussakin ammatissa voi olla useita erilaisia paradigmoja tai käytäntöjä, joita työssä myötäillään. Niiden eroavuuksista tai ristiriidoista voidaan päätellä, että kukin niistä saattaa sisältää tarpeettomia, epätasällisia ja jopa virheellisiä tietovaatimuksia. Kukin saattaa olla myös riittämätön tehtävien parhaan suorituksen kannalta. Jos nämä puutteet ja viat voitaisiin kiertää, päädyttäisiin tehtävän *objektiiviseen ideaan*, joka koostuu tehtävän tarkoituksesta ja sen saavuttamisen keinoista sekä niihin liittyvistä *objektiivisista* TK-, PSK-, PK-, DK- ja OK-*tietovaatimuksista*. Nämä kuuluvat ideamaailmaan. Tietomme niistä on aina rajoitettua, joskin tämä ideaali sopii esim. tieteellisen toiminnan päämääräksi.

*Subjektiiivisia tietotarpeita* (esim. information want, Line 1974) syntyy, kun työntekijä seuraa ammatilleen ominaista ajattelumallia ongelman ratkaisemiseksi tai tehtävän suo-

<sup>1</sup> Viitekehysten kritiikkiä on laajemmin läheteessä (Järvelin 1981). Työn ja tiedontarpeiden suhteita ei auta myöskään jäsentämään tiedontarpeiden kuvaaminen Maslow'n tarvehierarkian avulla (Horton 1982).

<sup>1</sup> Kunzin ja Rittelin tuloksia sekä asiantuntijajärjestelmiä esitellään suomenkielellä laajemmin läheteessä (Järvelin 1981). Myös tieteenfilosofiassa on kiinnostuttu tarkastelemaan tieteellistä tutkimustyötä käytännöllisenä ongelmanratkaisutoimintana (esim. Sintonen 1983).

rittämiseksi. Tarpeet ilmenevät askel askelelta tehtävän edetessä kulloisenkin tilanteen (saavutetut tulokset, tavoitteet, mahdollisuudet ja menetelmät) rajaamalla tavalla. Näinkin tarpeet voidaan eritellä eri tietotyyppeihin TK, PSK, PK, DK ja OK liittyviksi.

Osan näistä tarpeista tyydyttää *muisti*. Osa tyydytetään *etsimällä* tietoa eri lähteistä. Osa tarpeista jää *tyydyttämättä*, etenkin, jos työntekijä tulee toimeen ilman jotain tietoa. Jollei hän tule toimeen ilman tiettyä tietoa, tarve saattaa tulla tyydytetyksi tietoisesti *luomalla* tietoa. Työntekijän koulutus ja aiempi kokemus vaikuttavat suuresti sekä subjektiivisiin tarpeisiin että siihen, mikä osuus niistä saa tyydytyksensä muistin, luomisen ja etsimisen avulla ja mikä jää tyydyttämättä.

*Tiedon hankinta* on osa tietotyötä. Se on luonteeltaan tukitoiminto vastakohtana perustoiminnoille, joiden avulla edetään tehtävän lopputulosta kohti. Myös tiedon hankinnan käytännöt kehittyvät kaikissa ammattiyhteisöissä siinä missä muukin tietotyö. Tiedon hankinnan käytännöt kuvaavat ja määrittävät milloin, ja mistä lähteistä, eri *tyyppiisiä tietoja* (TK, PSK, PK, DK ja OK) tulee hankkia. Osittain nämä käytännöt heijastuvat ammattikuntien niissä vaatimuksissa, jotka koskevat sen jäsenten työympäristöjen laatua (tietojenkäsittely- ja -välityslaitteet, kirjasto- ja arkistopalvelut yms.), ja osittain niissä palveluissa, joita ammattikunta tarjoaa jäsenilleen (käsikirjat, viitetietokannat yms.). Nämä käytännöt ovat luonteeltaan normatiivisia.

Kukin tietotyöntekijä luo itselleen oman tiedonhankintakäytäntönsä. Osan käyttämisään tiedon lähteistä ja kanavista hän luo itse, osan luo ammattikunta, osan hänen organisaationsa ja osan tiedon tuotantoa ja välitystä harjoittavat yritykset. Hänen tiedonhankintakäytäntönsä yhdistää hänen ongelma/tehtävätyypinsä ja siinä tarvittavat tiedot tiedonlähteisiin ja -kanaviin. Tämä käytäntö erottelee tiedonlähteitä ja kanavia tehtävä- ja tietotyypin suhteen. Se perustuu työntekijän subjektiiviseen arvioon tiedonlähteiden ja kanavien kyvystä ja ominaisuuksista eri tietotyypin tarjonnassa. Täten henkilön tapa hankkia ongelman ratkaisutietoa eroaa hänen tavastaan hankkia ongelma-alue tietoa.<sup>1</sup> Kanavien ja tiedonlähteiden

arviointi koskee monia seikkoja, kuten esimerkiksi niiden kapasiteettia, nopeutta, kaatetta, tiedon laatua, käytön vaatimia ponnituksia jne. (Kunz & Rittel & Schwuchow 1977, Christie 1982). Harvoin tämä arviointi on eksplisiittinen ja formaali. Vähimmän vaivan laki ei kuitenkaan yksin ratkaise työntekijän tiedonhakatapaa.

Tästä näkökulmasta katsottuna on tarpeellista, että käyttötiheyden tai tärkeyden mukaan laadittuja tiedon lähteiden ja kanavien rankinglistoja täydennetään tiedoilla siitä, mitä tietoja kullakin tavalla haetaan ja mikä on tiedonhakutilanne (tehtävätyyppi, työvaihe, kiire, jne.). Paisleyn (1968) ja monen muunkin viitekehyksissä esiintyvät tiedontarpeisiin vaikuttavat tekijät ovat tärkeitä lähteitä normeille, jotka muovaavat työntekijöiden omia tiedonhankintakäytäntöjä.

Tiedonlähteiden ja kanavien *käyttötapa* ja niille esitettävät *kysymykset* (Linen (1974) demand) riippuvat sekä lähteiden/kanavien rakenteellisista ja toiminnallisista vaatimuksista että niistä käsityksistä, joita lähteiden/kanavien käyttäjillä niistä on. Niiden toiminta ja tarjoamat tulokset vaikuttavat käyttäjien arviointeihin niistä ja epäsuorasti myös ammattikunnan tiedonhankintanormeihin.

#### 4. Tietotyön tukivälineiden taksonomia

Tietotekniikalla pyritään tukemaan ja vahvistamaan tietotyötä. Tietotyön vahvistaminen (augmentation, Engelbart 1962, Engelbart 1975) tarkoittaa tietotyöntekijän ymmärryksen ja ongelmanratkaisukyvyyn lisäämistä monimutkaisissa ongelmatilanteissa. Vahvistamisen odotetaan johtavan ongelmien nopeampiin, parempiin ja/tai uusiin ratkaisuihin ja ymmärrykseen.

Tietotyön tukivälineitä on monenlaisia. Niiden perustekniikka vaihtelee (esim. kommunikaatiotekniikat, tietojenkäsittelytekniikat), ne tukevat erilaisia toimintoja (esim. havainnointi, symbolien käsittely), niiden tehtäväsuuntautuneisuus vaihtelee (esim. lääketieteellinen diagnoosiväline vs. yleinen tekstin-käsittelylaitteisto), niiden tiedon ja toiminnan taso ja laatu vaihtelevat (esim. 'älytön' tiedonhakuohjelma vs. 'älykäs' asiantuntijajärjestelmä), niiden käyttäjäsuuntautuneisuus vaihtelee (esim. yleiset vs. henkilökohtaiset välineet) ja ne on tarkoitettu erilaisiin työskentely-ympäristöihin (esim. yhden käyttäjän väline vs. ryhmätyöväline).

Myös tukivälineiden vaikutukset tietotyöhön vaihtelevat: muutamat välineet automa-

<sup>1</sup> Lausuma on itsestäänselvyys! MUTTA: Miksi tunnetut tiedonhankintatutkimukset jättävät itsestäänselvyiden huomiotta ja niputtavat eri hankintatilanteet erittelemättä yhteen? (ks. esim. Brittainin (1975) yhteenveto; muista näihin tutkimuksiin liittyvistä ongelmista ks. Järvelin (1981).

tisoivat vanhat työrutiinit sellaisenaan; toiset taas korvaavat vanhat työmenetelmät uusilla; jotkut tarjoavat mahdollisuuden löytää optimaalinen vaihtoehto, kun aikaisemmin jouduttiin tyytymään yhden vaihtoehdon — hyvän tai huonon — tuottamiseen; muutamat tarjoavat täydellisen ratkaisun työn entisiin kriittisiin ongelmiin, ja sallivat siten ongelmien kehittymisen. Monet välineet palvelevat tiedon hankintaa: jotkut keräämällä ja järjestämällä ennenkin olemassa ollutta, mutta vaikeamman saatavilla ollutta tietoa helpommin saataville; jotkut tekemällä muita välineitä vanhentuneiksi. (Järvelin & Repo 1982, Järvelin 1983).

Tukivälineiden yleisvaikutukset työntekijän työn tuloksellisuuteen ovat (Alter 1980):

- henkilökohtaisen tehokkuuden paraneminen,
- ongelmanratkaisun nopeutuminen,
- työntekijöiden välisen kommunikaation nopeutuminen,
- oppimisen ja harjaantumisen tehostuminen,
- suunnittelun mahdollisuuksien lisääntyminen, ja
- työn ohjattavuuden paraneminen.

Voidaksemme kuvata ja analysoida tukivälineiden vaikutusta tiedontarpeisiin ja -hankintaan esitämme seuraavaksi tukivälineille taksonomian niiden tehtäväsuuntautuneisuuden ja niiden tukemien toimintojen perusteella. Se on julkaistu kokonaisuudessaan Kirjastotiede ja informatiikka -lehden edellisessä numerossa (Järvelin 1983). Oheisessa kuvassa 1 on siitä tiivistelmä.

Kehitämme taksonomian yksittäisen tietotyöhön kuuluvan tehtävän näkökulmasta. Tämän takia voimme luokitella taksonomian tasolla 2 osan välineistä tehtäväsuuntautuneiksi perustoimintojen (kuten taudin määrittäminen, suunnitteilla olevan sillan eri osien kuormituksen laskenta) tukivälineiksi. Muut välineet ovat tehtävästä riippumattomia välineitä, jotka tukevat tehtävään sisältyviä tukitoimintoja (hallintoa: viestintää, ajankäytön seuranta, kirjanpitoa jne.). Tämä luokitus riippuu tehtävästä, koska tietty väline tukee perustoimintoja yhdessä tehtävässä ja muita toimintoja toisessa. Esimerkiksi viitteenhakujärjestelmä tukee informaation perustoimintoja, mutta kemistin muita toimintoja. Informaatiolle kemisti on asiakas, kemistille informaattikolle edustaa tukitoimintoa. Informaation tehtävänä on etsiä (mm.) viitteitä ja kemistin tehtävänä (mm.) kemiallinen analyysi.

- TIEOTYÖN TUKIVÄLINEET
- Perustoimintojen tukivälineet
- havainnoinnin ja käsittelyn tuki
- tietojen keruun ja koodauksen tuki
- symbolien käsittelyn tuki
- ratkaisujen etsintätuki
- simulointituki
- tiedonhallinta
- Muiden toimintojen tukivälineet
- havainnoinnin ja käsittelyn tuki
- tietojen keruun ja koodauksen tuki
- symbolien käsittelyn tuki
- viestintätuki
- elektroninen julkaisutuki
- yksilön työn suunnittelu/seurantatuki
- yleiset tiedon tallennus- ja hakujärjestelmät

Kuva 1: Tiivistelmä tietotyön tukivälineiden taksonomiasta: tasot 1—4.

Taksonomian kolmannella tasolla kummankin tyyppiset välineet jaetaan symbolien käsittelyvälineisiin, tiedon keruu- ja koodausvälineisiin sekä (työn, toimenpiteiden kohteiden) havainnointi-, käsittely- ja analyysivälineisiin. Tämä perustuu siihen, että välineillä on kolmenlaisia käsittelykohteita: symbolit, symbolien tuottaminen sekä fyysiset objektit ja ilmiöt. Viimeistä tyyppiä olevat välineet vahvistavat pääasiassa aistejamme sekä mahdollisuuksiemme käsitellä työn kohteita. Tietotekniikka liittyy pääasiassa kahteen ensimmäiseen välineluokkaan. Erilaiset anturit, sanelukoneet ja kirjoituskoneet ovat esimerkkejä tiedon keruu- ja koodausvälineistä. Keskitämme symbolien käsittelyvälineisiin. Todelliset välineet voivat ylittää nämä tyyppi-rajat (esim. prosessinohjaustietokone).

Tasoilla 4 ja 5 perustoimintoja tukevien symbolienkäsittelyjärjestelmien luokitus perustuu Alterin (1980) taksonomiaan päätöksijärjestelmistä. Tämä (osa-)taksonomia erottelee tukivälineitä edelleen niiden tehtäväsuuntautuneisuuden perusteella: kuinka hyvin väline on perillä tehtävän tavoitteista, suoritustavasta ja siihen liittyvistä tietotyypeistä. Yhtäällä tiedon talletus- ja hakujärjestelmät avustavat tehtäväspesifisten tietojen talletuksessa ja jälleenhaussa. Tämän tyyppinen väline ei (välittömästi) ole tapaa, jolla tehtävä suoritetaan, eikä siinä tarvittavia yksittäisiä tietoja. Parhaimmillaan se tarjoaa tehokkaan, ja tehtävän kannalta luontevan tavon tehtävässä tyyppisten tietojen hallintaan. Toisessa ääripäässä sijaitsevat välineet (järjestelmät), jotka tekevät tehtävän edellyttämiä päätöksiä työntekijän puolesta. Nämä välineet 'tietävät', mistä seikoista tulee päättää, millaisia tietoja tässä tarvitaan ja kuinka niitä käsitellään; ne hallitsevat tehtävän logii-

kan (vrt. luku 3). Tasolla neljä näihin ääri-tyyppeihin ja niiden välityyppeihin kuuluvat välineet on ryhmitelty (tehtäväsuuntautuneiksi) tiedonhallinta-, simulointi- ja ongelmiin ratkaisuja etsiviksi järjestelmiksi.

Tukitoimintoihin liittyvien yleisten symbolienkäsittelyjärjestelmien puolella ryhmittelemme välineet (kirjallisiin) viestintävälineisiin, elektronisiin julkaisuvälineisiin, henkilökohtaisiin työn seuranta- ja suunnitteluvälineisiin sekä yleisiin tiedon talletus- ja hakuvälineisiin. Tämä perustuu siihen, että tietotyön tukitoiminnoissa esiintyy vastaavia tehtäviä. Kirjallisiin viestintävälineisiin kuuluvat mm. elektroninen posti ja tietokoneneuvottelujärjestelmät. Elektroniset julkaisujärjestelmät sisältävät välineitä tekstien luontiin, korjailuun, ladontaan ja jakeluun (mm. elektroniset lehdet). Henkilökohtaisiin työn suunnittelu- ja seurantavälineisiin kuuluvat mm. elektroniset kalenterit, ajankäytön seuranta- ja suunnitteluvälineet, projektien suunnittelu- ja valvontavälineet, elektroninen päiväkirja sekä henkilökohtaiset budjetointi- ja kirjanpitovälineet (ks. Stibic 1982). Yleisiä tiedon tallennus- ja hakujärjestelmiä ovat julkiset viitetietokannat, teletietopalvelu yms. Niiden raja tehtäväsuuntautuneisiin tiedon tallennus- ja hakujärjestelmiin on asteittainen.

Kuvattu taksonomia tarjoaa *osittaisen* järjestyksen tukivälineitä varten. Se kuitenkin *yksinkertaistaa* välineiden ja niiden tarjoaman tuen todellista *moniuolotteisuutta*. Ajattellaanpa vaikka tehtäväsuuntautuneisuuden käsitettä. Välineen tehtäväsuuntautuneisuus voi johtua:

- tietojen valinnasta, keruusta ja organisoinnista tiukasti tehtävän tarpeisiin (tämä rajaa välineen *sovellutusaluetta* vrt. ongelma-alue),
- välineen sisältämistä käsittelymenetelmistä (*metodinen* tehtäväsuuntautuneisuus),
- välineeseen sisältyvä työn kohdetta/ongelmaa koskeva käsitteellistämistapa (*käsitteellinen tehtäväsuuntautuneisuus*).

Tehtäväsuuntautuneisuus voi johtua myös välineen sopeuttamisesta tehtävän fyysisiin tai tietojen esitystapaa koskeviin vaatimuksiin (kuten nopeus, muoto, paino; media: audio, video; esitysmuoto: verbaali, taulukko, kaavio, kuva). Taksonomia ei myöskään sisällä luvun alussa esitettyjä perustekniikan, käytäjäsuuntautuneisuuden eikä työskentely-ympäristön ulottuvuuksia. Se tarjoaa kuitenkin

toimintoihin ja vaikutuksiin perustuvan mahdollisuuden jäsentää tietotekniikan monia sovelluksia, »kierteissumuja» (Seppänen 1982).

## 5. Esimerkki

Tarkastelemme esimerkkinä tiedon tallennus- ja haku (TTH-) järjestelmien vaikutusta tiedontarpeisiin ja -hankintaan. Osittain nämä kuuluvat perustoimintojen ja osittain muihin tukijärjestelmiin. Niiden sijoittumisen taksonomiaan ja vaikutukset ratkaisee niiden tietosisältö. Sen perusteella voimme tunnistaa neljä tärkeää järjestelmätyyppiä: bibliografiset TTH-järjestelmät (B-TTH), fakta- eli ongelma-alue tietojen TTH-järjestelmät (DK-TTH), ongelmatietojen TTH-järjestelmät (PK-TTH) ja ongelmanratkaisutietojen TTH-järjestelmät (PSK-TTH).

Jokainen käyttöön otettu TTH-järjestelmä muuttaa käyttäjien tiedonhankintatapoja. Niiden vaikutuksissa tiedonhankintaan on kuitenkin merkittäviä eroja.

B-TTH-järjestelmät välittävät tietoa eri aiheista olemassa olevasta kirjallisuudesta. Muun tietotyöntekijän kuin informaation tiedonhankintaan kohdistuvia vaikutuksia rajaavat näiden järjestelmien toiminnan viiveet sekä se, että kirjallisuus välittää tulostietoa (OK), josta ongelmaratkaisuun saadaan helpoimmin ongelma-alue tietoa (DK), mutta tietotyyppejä PK ja PSK huonoimmin. Oletamme, että viimeksimainittujen hankintaan ne vaikuttavat vähemmän kuin DK:n hankintaan.

DK-TTH-järjestelmät (esim. numeeriset tietokannat luonnontieteissä ja tekniikassa) mitä ilmeisimmin muuttavat ongelma-alue tiedon (DK) hankintaa. Sopiva DK-TTH-järjestelmä saattaa korvata joukon käsikirjoja ja taulukoita, osan työntekijän arkistosta, monia puhelinsoittoja ja nipun lehtiartikkeleita. Vaikutus on sitä suurempi, mitä helpompi järjestelmää on käyttää ja mitä paremmin järjestelmän datat ja faktat, niiden mittaus-tapa ja esitysmuoto sopivat tehtävän vaatimuksiin — mitä tehtäväsuuntautuneempi järjestelmä on. Ne eivät aina täytä tehtävän vaatimuksia, koska datat ovat aina teoriapitoisia ja siksi mahdollisesti tehtävän kannalta arvoitomia. Näiden järjestelmien vaikutus tietotyyppeiden PK ja PSK hankintaan lienee vähäinen. Tehtävässä noudatettava käytäntö määrää, millaista DK:ta tarvitaan. Näin ollen kukin DK-TTH-järjestelmä pitää sisällään oltuksen tästä käytännöstä.

PK-TTH-järjestelmät (esim. potilastietojärjestelmä, suunnittelutehtävien kuvausten TTH-järjestelmä) tarjoavat ongelmatietoa ja muovaavat myös sen hankintaa. Ongelmatietojen jäsentäminen liittyy vahvasti ongelmanratkaisukäytäntöön ja siksi tällaisten järjestelmien luonti on luultavasti pikemminkin seurausta tässä käytännössä tehtävistä muutoksista kuin vaikuttaa siihen tai muiden tietotyypin hankintaan.

PSK-TTH-järjestelmiä voidaan käyttää neuvojen etsintään, kun ongelmanratkaisun menettelytavasta syntyy epävarmuutta, tai niitä voidaan käyttää vahvistamaan jo olemassa olevaa käsitystä työn jatkamistavasta. Tällainen järjestelmä ei tee perustoimintoihin kuuluvia tehtäviä vaan ainoastaan tarjoaa neuvoja lähestymistavoista, menetelmistä, tarvittavista välineistä ja faktoista, työvaiheista tai kiinnostavista hypoteeseista. Tällainen järjestelmä luonnollisesti muuttaa PSK-tiedon hankintatapaa: järjestelmän kattamia tietoja kysytään järjestelmältä ja vähemmän entisistä PSK-lähteistä (esim. työtovereilta). Nevojensa avulla järjestelmä myös muokkaa käyttäjiensä työtapoja ja DK- ja PK-tiedon subjektiivisia tarpeita ja siten myös niiden hankintaa. Järjestelmää voidaankin luonnehtia tehtävän normatiivisten vaatimusten tietovarastoksi.

Ylläolevasta ilmenee, että PSK-TTH-järjestelmä vaikuttaa tiedonhankinnan lisäksi myös tiedontarpeisiin. Samaa ei voida sanoa muista TTH-järjestelmistä: niiden välittömät vaikutukset kohdistunevat vain tiedonhankintaan.

Mikäli tarkastellaan taksonomian muihin luokkiin kuuluvia järjestelmiä voidaan otaksua niidenkin vaikutusten kohdistuvan tiedontarpeissa ja -hankinnassa eri tavoin eri tietotyyppeihin.

## 6. Pohdinta

Tässä esityksessä olemme tarkastelleet jännitettä, joka voidaan havaita 'tieto resurssina' ja 'tieto ymmärtämisvälineenä' — näkökulmien välillä. Oma analyysimme, jossa paneuduttiin tietotyöläisen tiedontarpeisiin tietotyössä, perustuu jälkimmäiseen tarkasteluun. Hahmotimme tietotyön ongelmanratkaisutehtäväksi, joka luo objektiivisia, normatiivisia ja subjektiivisia tietotarpeita, jotka edelleen realisoituvat ainakin osaksi tiedonhankinnassa.

Tiedontarpeiden ja -hankinnan näkökulmasta kehitimme taksonomian tietotyön tukijärjestelmille (Knowledge Work Support

Systems). Nämä järjestelmät muodostuvat tekniikasta, informaatiosta ja tiedosta sekä inhimillisestä viisaudesta. Kun pelkkä tekniikka ja informaatio voi tukea vain tiedon hankinnan rutiineita, asiantuntijajärjestelmien tietokannat (Knowledge Bases) ja inhimillisen kommunikaation tukivälineet yltyvät huomattavasti pidemmälle meneviin tukitoimiin. Näyttää siltä, että käytännön tukijärjestelmät tukeutuvat parhaimmillaan sekä tietotekniikkaan että henkilöasiantuntijoihin. Tällainen yhdistelmä tekee järjestelmän perusidean joustavaksi ja avoimeksi muuttuvassa tietotyöympäristössä.

Tarkastelukehikkomme ja esimerkkitapaus antavat mahdollisuuden seuraavien yleisten hypoteesien esittämiseen:

- Kaikki käyttöön otetut tietotyön tukivälineet muuttavat tiedon hakukäytäntöjä, koska ne vaikuttavat suoraan tietotyön tekemisen ympäristöön.
- Tehtäväriippumattomilla välineillä ei ole suoraa vaikutusta subjektiivisiin tietotarpeisiin, koska ne eivät vaikuta itse tehtäviin. Näin tehtäväriippumattomien välineiden kehittämisellä voidaan saavuttaa ainoastaan rajoitettua hyötyä tietotyöläisen tehokkuudessa tai tätä hyötyä on vaikea osoittaa paitsi rutiinomaisten tiedonhankinta-, käsittely-, yms. osatehtävien kohdalla.
- Yksittäisten tietotyöntekijöiden tiedonhankintakäytäntöjen ja subjektiivisten tietotarpeiden kehittäminen muuttaa vähittäin yhteisön käytäntöjä ja normeja.
- Tehtäväsuuntautuneisuus muodostuu tehtäväsuuntautuneesta tiedosta ja informaatiosta, perustoimintoja tukevista käsittelymahdollisuuksista ja tehtävän/ongelman käsitteellistämistavoista.
- Merkittävä osa tietotyön synnyttämästä tulostiedosta jää tietotyöläiselle ja perustoimintojen tukivälineisiin — vain osa välitetään kirjallisuuden tai muiden tietoresurssien markkinoilla.
- Kaikilla välineillä on epäsuoraa vaikutusta tietotyöhön, tietotarpeisiin ja tiedon hankintaan, mutta näitä vaikutuksia on vaikea kohdentaa.

Viimeaikainen kehitys vaatii informatiikan tutkimusyhteisöjä hankkimaan laajemmin tietoa tietotyön tukijärjestelmistä: Tekoälyn (Artificial Intelligence) tutkimustulokset kahden vuosikymmenen ajalta ovat tulossa tuotannolliseen käyttöön mm. asiantuntijajärjes-



telmien muodossa (esim. Hjerppe 1983), ja toisaalla ovat uudet kommunikaatiovälineet, jotka ovat saavuttaneet jonkin verran huomiota informatiikassa (esim. Hiltz & Kerr 1982). Tietotyön luonnetta ja siitä seuraavia tiedontarpeita ymmärtävät informatiikan tutkijat voivat olla rakentamassa siltoja yleisten tietojärjestelmien ja -palveluiden, sekä tietotyössä tarvittavan tiedon välille. — Sillan rakentamisen edellytyksenä on, että molemmat rannat tunnetaan.

Informaatioille tietotyön tukivälineiden kehittyminen aiheuttaa ammatin vaatimusten muutoksia. Informaattikojen olisi laajennettava taitojaan yleisten suorakäyttöisten tietopalvelujärjestelmien ja perinteisten kirjastopalvelujen käytöstä tietokantojen ja kommunikointijärjestelmien käyttöön. Informaation välittämisen ohella heidän tulisi kyetä myös sen käsittelyyn yhteistyössä tiedontarvitsijan kanssa, sekä osallistua tietotyöhön tukijärjestelmien suunnitteluun ja installointiin organisaatioissa. Myös kirjastonhoitajien, arkistonhoitajien ja julkaisijoiden tulisi ottaa tietotekniikan kehitys huomioon. Se johtanee mm. pyynnöstä julkaisemiseen ja tietosisällön painottamiseen dokumenttien, informaatioesineiden sijasta. Tiedontarvitsijan palvelemisesta on puhuttu kauan; vasta nyt aletaan havaita mitä se merkitsee. Kun siirrytään teoriasta käytäntöön, opitaan kuinka vaikeasta tehtävästä on kyse. Tämän havainnon tulisi johtaa suunnittelemaan ja rakentamaan sellaisia tietotyön tukivälineitä, jotka ovat teknisesti ja taloudellisesti mahdollisia sekä sosiaalisesti ja poliittisesti hyväksyttäviä.

Hyväksytty julkaistavaksi 21. 3. 1984.

## Lähteet

- J. S. Aikins & al., PUFF: An expert system for interpretation of pulmonary function data. Report No. STAN-CS-82-931 (Depts. of Medicine and Computer Science, Stanford University, Stanford, CA., 1982).
- T. J. Allen, Information Needs and Uses. In: C. A. Cuadra (ed.), Annual Review of Information Science and Technology, vol. 4 (1969), pp. 3—29.
- Steven L. Alter, Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenges (Addison—Wesley, Reading, MA, 1980).
- A. Barr and E. A. Feigenbaum, eds., The handbook of artificial intelligence. Vol. II (Kaufman, Los Altos, CA., 1982).
- J. M. Brittain, Information Needs and Application of the Results of User Studies. In: A. Debons, W. J. Cameron, eds., Perspectives in Information Science (Noordhoff, Leyden, 1975), pp. 425—447.
- J. M. Brittain, Pitfalls of User Oriented Research, and Some Neglected Areas. In I. Friberg, ed., Proc. IRFIS 4, 14.—16. Sept. 1981. Borås, Sweden (Högskolan i Borås, Borås, 1982), pp. 213—227.
- B. Christie, Face to file communication. A physiological approach to information systems (John Wiley & Sons, New York, 1981).
- S. Crawford, Information Needs and Uses. In: Annual Review of Information Science and Technology vol. 13 (1978) (ASIS, Washington D.C., 1978), pp. 61—81.
- P. F. Drucker, The Effective Executive (Harper and Row, New York, 1966).
- D. C. Engelbart, Augmenting Human Intellect: A conceptual Framework, Summary report, project no. 3587 (Stanford Research Institute, 1962).
- D. C. Engelbart, Coordinated Information Services for a Discipline or Mission-oriented Community. In: R. L. Grimsdale, F. F. Kuo, eds., Computer Communication Networks (Noordhoff, Leyden, 1975).
- S. R. Hiltz, E. B. Kerr, Computer-mediated communicated systems, status and evaluation. A volume in human communication research series (Academic Press, New York, 1982). 180 s.
- S. R. Hiltz & M. Turoff, The network nation. Human communication via computer (Addison-Wesley, Reading, Mass., 1970).
- R. Hjerppe, What Artificial Intelligence can, could, and cannot, do for libraries and Information Services, In: Proc. 7th IOLIM Conference, 6.—8. Dec. 1983, London.
- F. Horton Jr., Information Resources Management: Concept and Cases (Association for Systems Management, Cleveland, Ohio, 1979).
- F. W. Horton Jr., Information literacy vs. computer literacy, Bulletin of the American Society for Information Science 9 (4) (1983) pp. 14—16.
- K. Järvelin, Tiedontarpeiden tutkimisesta informatiikassa. In: K. Järvelin, P. Vakkari, Tiedontarpeiden ja kirjastonkäytön tutkimisesta. Kaksi tutkielmaa (Kirjastopalvelu, Helsinki, 1981), ss. 17—64.
- K. Järvelin, Tietotekniikan vaikutuksia työhön ja tiedonhakuun, Kirjastotiede ja informatiikka 2 (4) (1983), ss. 95—99.

- K. Järvelin, A. J. Repo, Knowledge work augmentation and human information seeking, *Journal of Information Science* 5 (6) (1982), pp. 79—86.
- P. W. G. Keen, Adaptive design for decision support systems, *Data Base* 12 (1—2) (1980) pp. 15—25.
- W. Kunz, H. Rittel, *A Systems Analysis of the Logic of Research and Information Processes* (Verlag Dokumentation, München, 1977).
- W. Kunz, H. Rittel, W. Schwuchow, *Methods of Analysis and Evaluation of Information Needs: a Critical Review* (Verlag Dokumentation, München, 1977).
- K. B. Levitan, Information Resources as »Goods» in the Life Cycle of Information Production, *Journal of the American Society for Information Science* 33 (1) (1982) 1, pp. 44—54.
- M. B. Line, Draft Definition, *Aslib Proceedings* 26 (2) (1974), p. 87.
- J. Martin, *Telematic society, a challenge for tomorrow* (Prentice-Hall, New Jersey, 1981).
- W. J. van Melle, *System aids in constructing consultation programs* (UMI Research Press, Ann Arbor, Mich., 1981).
- H. Menzel, Information Needs and Uses in Science and Technology. In: C. A. Cuadra, ed. *Annual Review of Information Science and Technology*, vol. 1 (1966) (ASIS, Washington D. C., 1966), pp. 41—69.
- W. Paisley, Information Needs and Uses. In: C. A. Cuadra, ed., *Annual Review of Information Science and Technology*, vol 3 (1968) (ASIS, Washington D.C., 1968). pp. 1—30.
- J. Palme, Experience with the use of the COM Computerized Conferencing system (Swedish National Defence Research Institute, Stockholm, 1981).
- B. Russel, *The problems of philosophy* (Oxford U.P., Oxford, 1959).
- A. J. Repo, Tiedon hankinta ja uusi tietoteknologia, *Tiedotteita, Valtion teknillinen tutkimuskeskus*, (114) (1982), 89 s.
- A. J. Repo, Computer conference in information service, Research reports, Technical Research Centre of Finland, (191) (1983), 50 p.
- J. Seppänen, Tietokonevälitteisen tiedeviestinnän typologiaa: Näkökulma informaatiojärjestelmien kierteissumuun, *Kirjastotiede ja informatiikka* 1 (2) (1982), ss. 41—46.
- E. H. Shortliffe, *Computer-based Medical Consultations: Mycin* (Elsevier, New York, 1976).
- M. Sintonen, Tieteellisen tutkimuksen ongelmanratkaisumalli — viimeiset naulat positivismin arkkuun? In: *Tieteentutkimuksen tila ja tulevaisuus* (Suomen Akatemian Tieteentutkimuksen yhteistyöryhmä, Helsinki, 1983), ss. 41—64.
- V. Stibic, *Tools of the mind. Techniques and Methods for intellectual work* (North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1982).
- D. Streatfield, Moving towards the information users: some research and its implications. Draft to *Social Science Information Studies* (1983), 39 p.
- R. S. Taylor, Value-Added Processes in the Information Life Cycle, *Journal of the American Society for Information Science* 33 (5) (1982), pp. 341—346.
- A. A. Toffler, *The third wave: The revolution that will change our lives* (William Collins Sons & Co, USA, 1980).
- G. Wersig, Informationssoziologie: Hinweise zu einem Informationswissenschaftlichen Teilbereich (Athenäum Fischer, Frankfurt (aM), 1973).