

Tutkimuksia
N:o 60

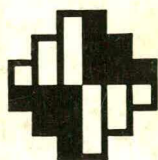
Undersökningar

Studies

Tuotantomenetelmien kehittäminen

HELSINKI 1980

Tilastokeskuksen pitkän tähtäyksen
suunnitelman erillisselvitys



Tilastokeskus
Statistikcentralen
Central Statistical Office of Finland

Tuotantomenetelmien kehittäminen

Tilastokeskuksen pitkän
tähtäyksen suunnitelman
erillisselvitys

ISSN 0355-2071
ISBN 951-46-5014-X

Helsinki 1980. Valtion painatuskeskus

ALKUSANAT

Tämä tuotantomenetelmien PT-selvitys on yksi niistä erillisselvityksistä, jotka liittyvät tilastotoiminta 1980-luvulla koskevaan PTS-työhön. Selvityksen laatineeseen projektiryhmään kuuluivat Eero Paananen projektipäällikkönä, Martti Mäntylä projektisihteerinä ja Jorma Hilppö, Olli Janhunen, Pertti Marjomaa, Markku Palmu sekä Göran Strengell jäseninä.

PTS-työ kokonaisuudessaan koostuu seuraavista osista:

1. ALUSTAVA PTS-TAVOITEOHJELMA OSINEEN

- nykytilaselvitys
- ympäristötekijäin kehitysselvitys
- nykyisen toimintapolitiikan arviointi
- PTS-tavoitteet ja -toimintalinjat.

2. ERITYISSELVITYKSET, SEURAAVISTA AIHEISTA

- tuotantomenetelmien kehittäminen
- tilastotietojen välittäminen käyttäjille
- yhteiskunnan tietoaaineistojen hyväksikäytön edistäminen
- tilastotoimen asema 1980-luvulla
- käsitteiden ja luokitusten yhtenäistäminen
- viraston henkilöstön kehittäminen.

3. TARKISTETTU PTS-TAVOITEOHJELMA

Oheisen erityisselvityksen taustasta todettakoon seuraavaa: Tietojärjestelmän - myös virallisen tilastotoimen - kehittämisessä voidaan erottaa toisistaan

1. Sisältö (Mitä)
2. Käsittely (Miten).

Sisältö voidaan edelleen jakaa loogiseen ja empiiriseen sisältöön. Loogisella tarkoitetaan ao. ilmiöalueen sisällöllisen kuvauksen perussääntöjä: käsitteitä, määritelmiä ja luokituksia. Esimerkkinä tästä on tietyn suosituksen mukainen kansantalouden tilinpitojärjestelmä. Empiirisellä sisällöllä tarkoitetaan tiettyä ajankohtaa tai ajanjaksoa koskevia em. periaatteiden mukaisesti esitettyjä numeerisia kuvauksia.

1970-luvulla oli tilastotoimen kehittämisen painopiste paljolti tällä sisältöpuolella. Yhteiskuntapolitiikan kiinteytyessä tarvittiinkin taustaksi asianmukaisia virta- ja varantietoja kiinnostuksen kohteena olevista ilmiöalueista. Tämä sisällöllinen kehittäminen loi näitä tietoja koskevia laatuvaatimuksia:

- oikea-aikaisuus
- luotettavuus
- alueellistettavuus jne.

Toisaalta tietojenkäsittelymenetelmien kehitys teki mahdolliseksi vastata noihin laatuvaatimuksiin. Laitteistot halpenivat, tehostuivat ja pieneivät. Avautui mahdollisuus soveltaa automaattista tietojenkäsittelyä yhä laajemmin ja tehokkaammin tuotantoprosessin eri vaiheisiin. Tämä soveltaminen sai samalla uusia muotoja, kuten päätekäytön ja tietokantatekniikan.

Tästä syystä voitaneen sanoa, että kun

Tilastokeskuksen rooli tietoja tuottavasta virastosta on muuntumassa koko tilastotointa koordinoivaksi ja nimenomaan tilastotiedon käyttöönsaattamisesta vastaavaksi virastoksi,

1980-luku merkitsee sisältöpainotteisuuden vähenemistä ja käsittelypainotteisuuden lisääntymistä tilastotoimen PT-suunnittelussa.

Tässä mielessä tämä PT-erityisselvitys muodostaa tavallaan kivijalan muille PT-runkosuunnitelmaa rakentaville erityisselvityksille.

Helsingissä 4.6.1980

Olavi E. Niitamo

0. SISÄLLYSLUETTELO

I PT-SUUNNITTELU TUOTANTOPROSESSIN KEHITTÄMISESSÄ	
1. Työn taustaa	5
2. Työn suoritustapa	5
3. Työn lähtökohdat	6
II NYKYINEN TUOTANTOPROSESSI	
1. Tilastokeskuksen nykyiset systeemit	8
2. Henkilöstö ja tuotantovälineet	10
3. Tuotantoprosessin ongelmia	11
III TUOTANTOVÄLINEIDEN KEHITYS	
1. Tiedonkeruutekniikat	12
2. Tietojen käsittelyn tekniikat	12
3. Muut tekniikat	13
IV TUOTANTOPROSESSIN TAVOITETILA	
1. Tavoitetila-analyysin suoritustapa	14
2. Tavoitetuotantoprosessi	14
2.1 Tavoitetuotantoprosessin kriteerit	14
2.2 Tavoitetuotantoprosessin periaatteet	15
2.3 Tietokantamenetelmät	16
2.3.1 Mikrotietokanta	17
2.3.2 Makrotietokanta	18
2.3.3 Tilastotietokanta	19
2.3.4 Tietokantapohjainen tuotantoprosessi	19
3. Tavoitetuotantoprosessin tuotantovaiheet	
3.1 Tietojen keruu	22
3.2 Tietojen tarkistus, korjailu ja siirto konekielelle	22
3.3 Tietojen käsittely ja tulostus	23
3.4 Tietojen käyttöönsaattaminen	25
V TUOTANTOPROSESSIN KEHITTÄMISEN SUUNTAVIIVAT PT-KAUDELLA	
1. Vaiheen suoritustapa	27
2. Perustietojen saannin kehittäminen	27
3. Tietojenkäsittelymenetelmien kehittäminen	27
3.1 Yleistä	27
3.2 Hajautetun tietojenkäsittelyn kehittäminen	28
3.3 Tietokantamenetelmien kehittäminen	28
3.4 Tietosysteemien valmistamisen kehittäminen	29
3.5 Tietokonelaitteiston kehittäminen	30
4. Tietojen käyttöönsaattamisen kehittäminen	30
5. Kehityksen vaikutukset	31
VI YHTEENVETO	33
VII KIRJALLISUUSLUETTELO	34

I PT-SUUNNITTELU TUOTANTOPROSESSIN KEHITTÄMISESSÄ

1. TYÖN TAUSTAA

Tuotantomenetelmien kehittämisen PTS kuuluu yhtenä erillisselvityksenä Tilastokeskuksessa meneillään olevaan PTS-työhön. Sen tarkoituksena on PTS-johtoryhmän alaisena ja johtoryhmän laatimaan alustavaan PT-runkosuunnitelmaan nojautuen laatia suunnitelma Tilastokeskuksen tuotantomenetelmien ja tuotantoprosessin kehittämisestä PT-kaudella.

Työn rajaus selittyy sen asemasta yhtenä erillisselvityksenä. Työryhmä päätyi rajaamaan työstä organisaatiota koskevat tarkastelut lähes kokonaan. Samoin rajattiin henkilöstön kehittämiseen liittyvät tarkastelut muuhun yhteyteen. Tärkeä rajaus on myös se, että kohteena on vain Tilastokeskuksessa harjoitettu tilastotuotanto, ei koko tilastotoimi. Tästä periaatteesta poikettiin kuitenkin mm. tilastotietokannan käsittelyn yhteydessä.

Aikaisemmin on vastaavaa työtä Tilastokeskuksessa ollut TUME-ohjelmien ja KT-suunnittelun yhteydessä samoin kuin eräissä yksittäisissä muistioissa. Nämä muodostavat tärkeän taustan tälle työlle. Tällä hetkellä on meneillään hajautetun tietojenkäsittelyn projekti, joka sivuaa tämän ryhmän työtä.

Toinen tärkeä taustatekijä tälle selvitykselle on ulkomaisten tilastoviranomaisten harjoittama vastaava työ, jonka tuloksia on käytetty hyväksi ryhmän työssä. Erikseen on mainittava kansainvälisenä yhteistyönä ISIS-seminaarien yhteydessä tehty tilastollisen tietojenkäsittelyjärjestelmän tutkimustyö. Muita merkittäviä lähteitä löytyy kirjallisuusluettelosta.

2. TYÖN SUORITUSTAPA

Tuotantoprosessin kehittämisen PTS-työ organisoitiin projektimuotoiseksi. Lähtökohtana oli 19.12.1978 päivätty projektisuunnitelma. Hanke toteutettiin kaikkien osastojen yhteisprojektina, jonka johtoryhmänä toimi PTS-ryhmä. Projektiryhmässä oli jäseniä kaikilta osastoilta. Puheenjohtaja ja sihteeri olivat TI-osastolta.

Hanke jakautui kahteen päävaiheeseen:

Ensimmäisessä päävaiheessa, joka kesti 31.5.1979 asti, toimittiin lähinnä alkuperäisen työsuunnitelman puitteissa. Vaiheen alaosina esiintyivät seuraavat alavaiheet:

- projektisuunnitelman tarkentaminen
- tuotantovälineiden kehityksen arviointi
- tuotantoprosessin nykytilan analyysi
- tuotantoprosessin tavoitetilan analyysi vaihtoehtotarkastelujen avulla
- kehittämissuunnitelman laatiminen.

Päävaiheen tulokset julkaistiin muistiossa 'Tuotanto-

prosessin kehittämistä pitkällä tähtäimellä' ja sen liitteissä kesäkuun alussa 1979. Kun projektille annettiin jatkotoimeksianto 30.11.1979 asti, jatkettiin työtä toisessa päävaiheessa muistion ja siitä saatujen kommenttien ja lausuntojen pohjalta uuden toimeksianton ohjeet huomioiden.

Kirjalliset kommentit saatiin virastotyötoimikunnalta ja työsuojelutoimikunnalta, minkä lisäksi muistiota käsiteltiin PTS-johtoryhmässä ja eri osastoilla. Jatko-työn aikana projektilla oli mahdollisuus tutustua Ruotsin tilastollisen päätoimiston tekemään vastaavaan selvitykseen 'Produktionstekniska principer vid SCB' (PTP).

3. TYÖN LÄHTÖKOHDAT

Tuotantoprosessin kehittämisen puitteet muodostuvat niistä tuotantoprosessiin ja sen kehittämiseen vaikuttavista tekijöistä, joihin Tilastokeskus voi lyhyellä tähtäimellä vaikuttaa vain vähän tai ei ollenkaan. Nämä puitteet voidaan luokitella esimerkiksi seuraavasti:

- ulkoiset tekijät

- yhteiskunnan tietotarpeiden ja niiden prioriteettien muuttumisen aiheuttama tuotantoprosessin kehittämispaine
- perustietojen antajien vaatimukset
- hallinnolliset tietoa-aineistot
- teknologian antamat mahdollisuudet
- valtionhallinnon voimavarat ja säädökset
- Tilastokeskuksen asema tilastotoimessa

- sisäiset tekijät

- tuotanto-organisaatio
- tuotantovälineet
- tuotantovaiheiden järjestely (esim. keskitys/hajautus)
- tuotannon ohjaus

Pitkällä tähtäimellä voidaan kaikkien edellä mainittujen puitekomponenttien sisältöön vaikuttaa. Erityisesti tämä pätee sisäisiin tekijöihin. Resurssien kehittäminen riippuu valtionhallinnon resurssien ja niiden allokoinnin yleisestä kehittämisestä, johon Tilastokeskus voi tietenkin vaikuttaa omilla suunnitelmillaan. Samoin voidaan ehkä ohjata osittain muiden ulkoisten tekijöiden kehitystä.

Tämän työn kohteena on Tilastokeskuksen toiminnan sisäisten tekijöiden kehittäminen. Tätä varten tarvitaan arvio ulkoisten tekijöiden kehityksestä. PT-runkosuunnitelma muodostaa tällaisen arvion. Seuraavassa esitetään tiivistetty luettelo keskeisistä lähtökohdista; laajempi esitys on löydettävissä PT-runkosuunnitelmas-
ta.

- käyttäjien tietotarpeet tulevat 80-luvulla

nopeasti vaihtelevaan ilmiöalueiden välillä ja ennen kaikkea sisällä, mikä korostaa nopeutta ja joustavuutta tuotannon hyvyyskriteereinä

- Tilastokeskuksen rooli muuntuu 80-luvulla perustilastoja tuottavasta virastosta myös aktiivista tilastotietopalvelua hoitavaksi virastoksi, mikä korostaa tilastollisen analyysin ja jatkojalostuksen osuutta tuotantoprosessissa
- perustietojen antajien tekninen valmius tietojen antamiseen tulee kasvamaan; sen sijaan tiedon antajien motivointi yhä vaikeutuu, mitkä seikat korostavat välillisen tiedon keruun ja tiedon keruun automatisoinnin merkitystä
- Tilastokeskuksen käytettävissä olevien resurssien reaalityyppi ei muutu oleellisesti nykyisestä.

Teknologian kehityksen vaikutuksen arviointi kuuluu tämän selvityksen piiriin.

II NYKYINEN TUOTANTOPROSESSI

1. Tilastokeskuksen nykyiset systeemit

Tilastollinen tietojenkäsittely poikkeaa luonteeltaan varsin paljon tavanomaisesta yrityksissä harjoitetusta tietojenkäsittelystä. Keskeisimpiä eroja ovat mm. seuraavat seikat:

- Tavallisesti on tietojenkäsittely aputoiminto, joka tukee varsinaisen toiminnan suorittamista. Tilastokeskuksessa tietojenkäsittely on välittömästi organisaation päätoiminto.
- Tavallisesti käsiteltävät tiedot ovat yrityksen operatiivisia tietoja ja ne liittyvät yrityksen toimintaan ja toimialaan. Tilastokeskus käsittelee tietoa hyvin erilaisista toiminnoista, jotka tapahtuvat kaikkialla yhteiskunnassa.
- Tavallisesti tietojenkäsittelyyn pääkohteena on yksittäinen tieto tai tietoryhmä (tilauksen tiedot, tietyn varastonimikkeen tiedot, laskun tiedot). Tilastollisessa tietojenkäsittelyssä käsitellään tavallisesti kokonaista joukkoa tietoja (koko tiedosto) ja päähuomio on tietojen aggregoinnissa. Yksittäisestä tiedosta ollaan kiinnostuneita vain syöttö- ja tarkistusvaiheissa.
- Tilastollinen tietojenkäsittely koostuu periaatteessa varsin pienestä joukosta perustoimintoja, jotka esiintyvät kaikissa systeemeissä (tietojen keruu, tarkistaminen, siirto konekielelle, automaattinen käsittely, tulostus, analyysi ja julkaiseminen).

Vaikka edellä esitetyt seikat tuntuvatkin itsestäänselvyyksiltä, on ne syytä pitää mielessä, sillä yleinen tietojenkäsittelyn kehitys palvelee ennen kaikkea 'tavallisen' tietojenkäsittelyn kehittämistä. Kaikki kehitystrendit eivät siten palvele tilastollista tietojenkäsittelyä eivätkä ne myöskään välttämättä kata sen koko aluetta.

Kun edellä todettiin, että eri tilastolliset tietojärjestelmät ovat samankaltaisia, ei tietenkään haluttu kiistää yksityisten systeemien erilaisuutta. Näitä eroja tarkastellaan seuraavassa lähemmin.

Tuotantoprosessien kannalta merkittävimmät tilastosysteemien erot johtuvat systeemin 'koosta' ja systeemin aikajänteestä (toistuvuudesta).

Lainausmerkit johtuvat siitä, että systeemin 'kokoa' on vaikea mitata yhdellä mitalla. Koon mittaamiseen soveltuvia systeemin piirteitä ovat ainakin sen käsittelemien tilastoyksiköiden määrä, yksiköstä kerättävien tietojen määrä sekä systeemin edellyttämät ihmis- ja tietokoneresurssit. Vaikeuksia tuottaa myös erillisen systeemin määrittely, koska systeemit usein leikkaavat toisiaan tai ovat sisäkkäisiä. Kenties tulisikin puhua erikseen keruu- ja tulostussysteemeistä. Seuraavassa

tullaan koon määrittämisessä käyttämään lähinnä tilastoyksiköiden lukumäärää.

Yksikkömäärältään suuria systeemejä, joissa tilastoyksiköitä on yli 25000 kpl, on Tilastokeskuksessa varsin vähän. Kaikkiaan näitä tunnistettiin 15 kappaletta. Näistä kokonaan rekisteripohjaisia oli neljä ja osittain rekisteripohjaisia kuusi. Lähivuosina muuttuvat useimmat näistä kokonaan rekisteritiedon käyttäjiksi. Suurille aineistoille tyypillistä on se, että kerättävien tietojen määrä tilastoyksikköä kohden on suhteellisen pieni; poikkeuksena lähinnä tulo- ja varallisuustilasto, joka kuitenkin on kokonaan rekisteripohjainen.

Keskisuurina voidaan pitää tilastoja, joiden yksikkömäärä liikkuu 5000 ja 25000 välillä. Haastattelututkimukset muodostavat selvän ryhmän näissä systeemeissä. Näihin liittyy yleensä merkittävää manuaalista työtä edellyttäviä muoto- ja loogisuustarkistuksia. Keskisuurissa lomakepohjaisissa tilastoissa kerätään usein suhteellisen paljon tietoa tilastoyksikköä kohden, esimerkiksi teollisuustilastossa ja yritystilastoissa.

Useimmat vuositilastot ovat yksikkömäärältään suhteellisen pieniä. Ne perustuvat tavallisesti lomakekeruuseen.

Suurimmat neljännesvuositilastot, talonrakennus- ja asuntotuotantotilastot, ovat vuositilastojen tapaan siirtymässä rekisterien käyttöön. Muut itsenäiset neljännesvuositilastot ovat pieniä. Kuukausitilastoissa yksikkömääriltään suurimmat systeemit ovat VRK:n palvelunauhan tietoja hyväksikäyttävät tilastot.

Yhteenvedona voidaan todeta seuraavia seikkoja:

- laajaa yksikköjoukkoa koskevat systeemit ovat etupäässä vuositilastoja, joiden tiedot saadaan tai tullaan lähitulevaisuudessa saamaan rekistereistä
- ei-rekisteripohjaiset suuret systeemit ovat tavallisesti varsin yksinkertaisia aineistoltaan
- suurin vaihtelu menetelmien ja keruutapojen suhteen on keskisuurissa tilastoissa, joista erityisesti haastattelututkimukset ovat suhteellisen monimutkaisia rakenteeltaan
- suurin osa tilastosysteemeistä on suhteellisen pieniä; erityisesti tämä pätee kuukausitilastoihin.

2. Henkilöstö ja tuotantovälineet

Tilastokeskuksen momentilla 01 olevan henkilöstön rakenne palkkaluokittain ja osastoittain v.1979 oli seuraavan taulukon mukainen:

ryhmä	SU	HA	TI	HE	YH	yhteensä
- V10	-	35	17	23	40	115
V11 - V20	4	31	39	38	116	228
V21 - V28	7	22	21	20	52	122
B, S	11	7	15	5	13	51
yhteensä	22	95	92	86	221	516

Henkilökunnasta suurin osa tekee välittömästi tilastotuotantoon liittyviä tehtäviä. Työryhmä selvitti henkilöresurssien käyttöä eri tilastohankkeisiin ja tuotantovaiheisiin vuoden 1978 laskentatoimen tietojen pohjalta. Laskentatoimen luokitusten epäyhtenäisen käytön johdosta voidaan eri tuotantovaiheiden resurssitarpeista tehdä vain karkeita arvioita.

Tilastokeskuksella on tällä hetkellä käytössään pääkoneena IBM S370/138 -laitteisto. Sen pääasiallisena käyttömuotona on korttieräajojen suorittaminen. Viime aikoina on kuitenkin aloitettu siirtyminen pääteohjelmointiin.

Suuri osa tietokoneaikapasiteetista ostetaan Valtion Tietokonekeskuksesta. APL-päätekäytön keskuslaitteistopalvelut ostetaan IBM:n laskentakeskuksesta.

Tilastokeskuksen käytössä on myös varsinaisesti pääte-työskentelyyn tarkoitettu PDP-laitteisto, jota on käytetty lähinnä merkintä- ja korjailutehtäviin sekä keskitetty MDS-tallennuslaitteisto. Noin 20 % tallennuksesta ostetaan yksityisiltä palveluyrityksiltä.

Tilastokeskuksen ohjelmisto perustuu valtaosaltaan yksittäisiä tilastosysteemejä varten räätälintyönä tehtyihin ohjelmiin. Systemien samankaltaisesta luonteesta huolimatta on yleisohjelmistojen, esimerkiksi yleisten taulukointiohjelmistojen, käyttö ollut varsin vähäistä.

Konekirjoituksessa on tavallisten kirjoituskoneiden rinnalla alettu käyttää tehokirjoittimia ja kylmäladon-

talaitteita. Aikaisempi Valtion Painatuskeskuksessa suoritettu metalliladonta on lähes kokonaan korvattu virastossa suoritettavalla työllä. Valoladontatekniikka on toistaiseksi sovellettu vain teollisuustilaston tuottamisessa. Monennus tapahtuu pääasiassa painatuskeskuksessa.

3. Tuotantoprosessin ongelmia

Tässä kohdassa tarkastellaan nykyisen tuotannon keskeisimpiä ongelmia tuotantovaiheittain. Tuotantovaiheiden luokitus on sama kuin muistion 'Tuotantoprosessin kehittämisestä pitkällä tähtäimellä' liitteessä II: 'Tuotantoprosessin nykytilan analyysi', josta laajempi esitys on löydettävissä.

Tietojen keruussa ongelmana on tietojen antajien vastushaluttomuus ja -väsymys. Monissa tilastoissa tämä muodostaa jopa keskeisen ongelman tuotantoajan kannalta: vastausten viipyminen hidastaa tilaston valmistamista huomattavasti. Karhuntamenettelyn nopeus saattaa tällöin olla erittäin merkityksellinen.

Tietojen konekielelle siirron ongelmana on lomakkeiden esikäsitteily vaatima suuri työmäärä. Eräs syy tähän on tiettyjen luokittelutietojen koodauksen hankaluus. On kyseenalaista, voidaanko nykyisillä menetelmillä helpottaa tätä ongelmaa. Toisissa tilastoissa vaatii lomakkeen tietojen käsittely niin suurta asiantuntemusta, että tämän vaiheen nopeuttaminen allokoimalla henkilökuntaa väliaikaisesti työhön ei ole mahdollista.

Tietojenkäsittelyssä ongelmia aiheuttaa 'räätälintyösovellusten' ylläpidon edellyttämä suuri työn tarve, joka heikentää tietojenkäsittelyosaston palvelukykyä uusien sovellusten tuottamisessa. Tilastojen ja atk:n yhteistoiminnassa on myös esiintynyt puutteita.

Tietojen analysoinnin ja jatkojalostuksen ongelmana on tarkoitukseen sopivan välineistön puute. Jossain määrin on asiaa autettu ohjelmoitavilla pöytälaskimilla. Kansantalouden tilinpidon toimistossa tähän tarkoitukseen on käytetty APL-päätettä.

Tietojen käyttöönsaattamisen ongelmana on se, että käyttövamasta tietoa ei saada julkaistuksi riittävän nopeasti. Tämä johtuu etupäässä konekirjoituksen ja painatuksen hitaudesta. Käyttöönsaattamisen ongelmat juontuvat usein myös vuositilastojen sisäisestä töiden järjestelystä: vuositilaston tuottamisen normaaliaika-
taulussa julkaisun tuottaminen osuu samaan aikaan kuin seuraavan vuoden tietojen käsittelyn kiihkeimmät hetket, jolloin valmiit taulukot saattavat joutua odottamaan julkaisemista.

III TUOTANTOVÄLINEIDEN KEHITYS

Tilastokeskuksen toiminnalle tärkeiden välineiden kehitys on erittäin nopeata. Erityisesti informaatiotekniikan kohdalla on viime vuosina tapahtunutta kehitystä verrattu jopa kirjotustaidon keksimiseen. Tässä kohdassa esitellään lyhyesti keskeisimpien tuotantovälineiden kehitysnäkymiä. Laajempi esitys on muistion 'Tuotantoprosessin kehittämistä pitkällä tähtäimellä' liitteessä 1.

1. Tiedon keruutekniikat

Tiedon keruutekniikoiden kehityksessä keskeinen piirre on se, että tieto pyritään saattamaan konekielille mahdollisimman automaattisesti. Tämä tapahtuu joko siten, että tiedot kerätään tallennuslaitteen avulla tai siten, että lomakkeet siirretään konekielille optisen luvun avulla.

Kannettavien päätteiden ja tiedonsiirron kehitys tekee mahdolliseksi haastattelutiedon keräämisen konekielisenä. Lomakekeruussa tulee optinen lukeminen olemaan käyttökelpoinen ainakin erikoisesti tähän tarkoitukseen suunniteltujen lomakkeiden avulla.

Myös kokonaan uusia tekniikoita tulee mahdolliseksi. Tällainen on 'puhuvan' tietokoneen ja puhelimen avulla tapahtuva tietojen syöttö, jolloin tiedot näppäillään tietokoneen ohjeiden mukaan näppäinpuhelimien näppäimien tai erityisen äänigeneraattorin avulla.

Yhteiskunnan informaatiojärjestelmien kehittyminen tekee mahdolliseksi konekielisen tiedon keruun lisäämisen. Pienien aineistojen kohdalla voidaan siirtyä tiedonsiirtoverkon avulla tapahtuvaan keruuseen. Useimmiten tiedot saadaan kuitenkin mg-nauhalla.

2. Tietojen käsittelyn tekniikat

Atk-laitteet muodostavat merkittävimmän osan tietojen käsittelyvälineistä tilastollisessa tuotantoprosessissa. Näin ollen keskitytään tässä tietokoneiden ja ohjelmistojen kehitykseen.

Tietojenkäsittelylaitteiden kehitys on 70-luvulla ollut tavattoman nopeata mikroelektronikan kehityksen vuoksi. Kehitys tulee jatkumaan yhtä voimakkaana myös ensi vuosikymmenellä. Sen nopeutta kuvaavat seuraavat piirteet:

- Tietokoneiden tärkeimpien rakenneosien hinnat laskevat 20 - 40 % vuosittain. Samalla niiden suorituskyky kasvaa.
- Mikroprosessoritekniikkaan perustuvat pienkoneet syrjäyttävät nykyiset pienkoneet markkinoilta. Tulevaisuuden pienkone on mikroprosessoriin perustuva, työasemia, kiinteän levy-yk-

sikön ja tietoliikenneyhteyden sisältävä kokonaisuus. Tällaisen laitteiston hankintahinta laskee vuosiin 1984-1985 mennessä nykyisestä noin 100000 markasta noin 30000 markkaan.

- Seuraavan kokoluokan tietokoneena on nykyisten keskisuurten koneiden kapasiteetin omaava laite, joka yhdistää työasemat keskitettyyn järjestelmään. Se on suunniteltu vuorovaikutteisten prosessien hoitamiseen tapahtumaorientoituneessa ympäristössä.

- Ensi vuosikymmenen yleiskone on moniprosessori, jossa eri kokoluokkien prosessorit on yhdistetty kokonaisuudeksi. Laajan massamuisti-järjestelmän avulla voidaan tarvittavat tiedostot säilyttää käyttövalmiina. Mg-nauhoja tarvitaan vain varmuuskopiointiin ja erikoistapauksiin.

Ohjelmistojen kehitys on koko atk-tekniikan kehityksen ajan laahannut laitteiston perässä ('software gap'). Vaikka tämä tilanne tulee säilymään (sen johdosta, että laitteistojen halpeneminen tekee yhä uusia sovelluksia kannattaviksi), voidaan myös ohjelmistojen osalta odottaa voimakasta kehittymistä.

Erityistä kehittymistä voidaan odottaa tietokantaohjelmistojen, tietoliikenneohjelmistojen ja käyttäjäläheisten ohjelmointivälineiden kohdalla. Laitteistojen suuri käsittelykapasiteetti ja laaja massamuisti yhdessä tiedonhallintaohjelmistojen kehittymisen kanssa tekevät mahdolliseksi 'jokamiehen ohjelmointikielen' käyttämisen. Tämä väline olisi lähempänä luonnollista kieltä kuin nykyiset ohjelmointikielät.

3. Muut tuotantotekniikat

Tietojen käyttöönsaattamisen tekniikat muodostavat tärkeimmän osan muista tuotantotekniikoista. Niiden kohdalla on odotettavissa sangen voimakas koneellistuminen tekstinkäsittelyyn, valoladonnan, mikrotulostuksen yms. tekniikoiden avulla.

Monet nyt tavanomaisin välinein hoidettavat konttorirutiinit tullaan siirtämään atk-pohjaisille laitteille. Tärkein tekniikka on tekstinkäsittely. Tähän saattaa liittyä sisäisen postituksen järjestelmä.

Uudet tele- ja tiedonsiirtotekniikat tulevat yleiseen käyttöön 80-luvulla. Näistä merkittäviä Tilastokeskuksen kannalta tulevat olemaan videotex-järjestelmä (TELSET), yleinen tiedonsiirtoverkko (YDV) ja kuituoptiikka.

IV TUOTANTOPROSESSIN TAVOITETILA

1. Tavoitetila-analyysin suoritustapa

Tuotantoprosessin tavoitetilan analyysissä on kysymys suotavan ja mahdollisen tulevaisuuden kuvaamisesta. Tarkoituksena on muodostaa konkreettinen mielikuva tavoitetilasta, jotta seuraavassa vaiheessa voitaisiin muodostaa ne keinot ja toimenpiteet, joilla tähän tilaan päästään.

Analyysin aluksi tarkastellaan tavoitetuotantoprosessille asetettavia vaatimuksia ja niiden toteutumismahdollisuuksia. Tämän jälkeen esitetään periaatteellinen tuotantoprosessin malli, jonka pohjalta yksittäisten vaiheiden tavoitetilat ja niiden kehittäminen voidaan esittää. Lopuksi tarkastellaan tärkeimpien tuotantovaiheiden suorittamista ja esitetään yhteenveto.

2. Tavoitetuotantoprosessi

2.1 Tavoitetuotantoprosessin kriteerit

Tilastollisen tuotantoprosessin kehittämisellä pyritään periaatteessa tilastotoimen yleisten hyvyyskriteereiden realisoimiseen. Näitä yleisiä kriteereitä ovat tilastotietojen oikea-aikaisuus, luotettavuus, tilastotoimen joustavuus sekä tilastotoimen yhteiskunnalle aiheuttamien kustannusten minimointi. Henkilöstöpoliittiset näkökohdat asettavat tuotannolle myös omat vaatimuksensa.

Käytännön tuotantoprosessissa edellä esitetyt kriteerit ovat kaikki merkitseviä. Ne ovat kuitenkin liian yleisiä, jotta pelkästään niiden avulla voitaisiin valita erilaisten mahdollisten tuotannon hoitamisvaihtoehtojen välillä. Seuraavassa annetaan kolme kriteerilueteloa, joissa edellä esitetyt yleiset vaatimukset on pyritty tuomaan lähemmäs käytäntöä.

1. Tuotantoprosessin peruspiirteet:

- tuotantoprosessin tulee olla teknisesti luotettava ja tehokas
- tuotantoprosessin tulee mahdollistaa eri aineistojen yhdistely
- uusien tilastosysteemien valmistamisen ja ylläpidon edellyttämät resurssit tulee minimoida
- tuotantoprosessissa tulee pyrkiä atk-tekniikan lisääntyvään käyttöön manuaalisten menetelmien tukena tai niiden sijasta.

Atk-tekniikan tasolla näistä tavoitteista voidaan johdattaa seuraavat tavoitteet:

2. Atk-tekniikan periaatteet:

- tuotantoprosessissa tulee lisätä yleisohjelmistojen ja -osien käyttöä mahdollisuuksien mukaan
- tuotantoprosessissa tulee pyrkiä eri tilastoyhteisöjen atk-ratkaisujen yhtenäisyyteen
- atk-tekniikka tulee sovittaa toiminnallisesti muun tietojenkäsittelyn yhteyteen
- atk-tekniikan tulee mahdollistaa tietojen moninais- ja uudelleenkäyttö.

Tilastokeskuksen hyväksymät periaatteet edellyttävät seuraavien periaatteiden toteuttamista tuotantoprosessissa:

3. Yleiset periaatteet:

- tuotantoprosessi kuormittaa mahdollisimman vähän ja tasaisesti eri tiedonantajia
- tuotantoprosessi antaa hyvät mahdollisuudet tietojen edelleenjalostamiseen Tilastokeskuksen itsensä tai käyttäjien toimesta
- tuotantoprosessi tukee asetettuja henkilöstöpoliittisia tavoitteita
- tuotantoprosessi mahdollistaa tietosuojan toteuttamisen tilastokeskukselle asetettujen vaatimusten mukaisesti.

Kaikkien edellä mainittujen vaatimusten toteuttaminen kokonaisuudessaan tuotantoprosessissa on todennäköisesti mahdotonta.

2.2 Tavoitetuotantoprosessin periaatteet

Tavoitetuotantomallissa olisi pyrittävä yhdistämään nykyisiä tuotantovaiheita ja kokoamaan niiden suoritus samaan suorituspisteeseen. Tavoitetuotantoprosessin perustana ovat seuraavat tekijät:

- Tuotantoprosessissa pyritään integroimaan nykyisiä tuotantovaiheita toisiinsa työnkulkujen yksinkertaistamiseksi ja suorituspisteiden vähentämiseksi.
- Eri tilastojen tuotantoprosesseja pyritään integroimaan toisiinsa siten, että aineistojen ja menetelmien päällekkäisyys saadaan minimoitua.
- Tuotantoprosessin eri vaiheet pyritään aina, kun se vain on mahdollista, suorittamaan yleisin välinein. Samoin pyritään eri vaiheiden väliset yhteydet standardisoimaan.

Ensimmäinen kohta merkitsee siis yksittäisten työvaiheiden integrointia, toinen eri tilastojen tuotantoprosessien integrointia ja kolmas koko tuotantoprosessin integrointia.

Tuotantovaiheiden kehittämisellä pyritään erityisesti kokoamaan eri vaiheet nykyistä enemmän tilastoyksikön tehtäviksi. Näin voidaan saavuttaa nykyistä parempi ohjattavuus tuotantoprosessissa. Tämä tarjoaa myös henki-

löstöpoliittisia etuja nykyistä monipuolisempien työtehtävien muodossa.

Eri tilastojen tuotantoprosessien integroinnilla voidaan saavuttaa resurssien säästöä eri tehtävien suorittamisessa. Se helpottaa myös resurssieen kohdentamista kuormituksen mukaan eri tilastoille.

Yleisten välineiden käytöllä voidaan vähentää tuotantoprosessin 'juoksevan' ylläpidon ja kehittämisen sitomia resursseja uusien systeemien kehittämiseen. Näin voidaan saavuttaa parempi joustavuus uusien tietotarpeiden tyydyttämiseen.

Voidaan todeta, että työvaiheiden osalla seuraavan kaltaisen integraatio on mahdollinen:

Tietojen merkintä, tallennus, tarkistus ja korjaaminen voidaan yhdistää yhdeksi vaiheeksi ('Perustietojen käsittely').

Tietokonekäsittely (luokittelu, taulukointi, tulostus), analyysi ja käyttöönsaattaminen voidaan koota entistä tiukemmaksi kokonaisuudeksi ('Tulostietojen käsittely').

Ensimmäinen kohta on itse asiassa mahdollinen jo nyt tiedossa olevilla menetelmillä ja toisenkin kohdan mahdollistavia välineitä on tekeillä. Integroinnin tuloksena olevat vaiheet lähenevät käsitteellisesti tietokanta-ajattelun syöttö- ja tulostustehtäviä. Miten pitkälle tietokantapohjaiseen suuntaan tuotantoprosessia halutaan kehittää tulee olemaan eräs tavoitetuotantomallin muodostamisen avainkysymyksiä. Tämä koskee nimenomaan tietokantamenetelmiä yhtenäistämistä välineenä, toisin sanoen: kuinka pitkälle myös tietosisältöä halutaan (tai voidaan) yhtenäistää tietokantamenetelmiä käytettäessä?

Eri tuotantoprosessien integrointi on mahdollista lähinnä niiden alku- ja loppuvaiheissa. Tietojen keruun integrointi on mahdollista ainakin hallinnollisten aineistojen kohdalla. Haastattelukeruuissa integrointi on jo nyt käytössä kokoomatutkimuksissa. Lomakekeruuissa mahdollinen integrointi perustuisi yhteisiin otoskehikoihin. Tuotantoprosessin loppuvaiheissa tulisi pyrkiä entistä enemmän käyttötarkoitukseen suuntautuneeseen tiedon jakeluun; esimerkiksi tilastotietokannat, joihin kootaan usean tuotantoprosessin tuloksia.

Menetelmien ja välineiden yhtenäistämisessä ovat tietokannat ja niihin liitetyt yleisohjelmistot keskeisiä. Näitä tarkastellaan lähemmin kohdassa 2.3.

2.3 Tietokantamenetelmät

Tilastotuotannossa voidaan tietokantamenetelmiä soveltaa toisaalta tiedon tuottamisen ja toisaalta tiedon käyttöönsaattamisen apuvälineenä. Edellinen merkitsee yksikkötason tietoja sisältävän mikrotietokannan ja jälkimmäinen aggregoidun tiedon tietokannan, makrotietokannan hyväksikäyttöä. Makrotietokannasta on seuraa-

vassa erotettu omaksi ryhmäkseen suoraan hyväksikäyttäjälle tarkoitettut tilastotietokannat. Tässä on termejä 'mikrotietokanta' ja 'makrotietokanta' käytetty loogisten kokonaisuuksien niminä. Käytännössä saattaa mikro- ja makrotietokantoja olla useita, mikäli esim. niiden tiedonhallinnassa käytetään useita eri ohjelmistoja. Myöskin samaa ohjelmistoa hyväksikäyttävä tietokanta saattaa teknisellä tasolla jakautua useisiin teknisesti itsenäisiin tietokantoihin. 'Tilastotietokannoista' puhutaan monikossa, koska ne tulevat olemaan sekä loogisesti että teknisesti erillisiä järjestelmiä.

Erityyppiset tietokannat palvelevat eri tavoitteita seuraavasti:

- mikrotietokannan kehittäminen palvelee atk-menetelmien ja tietojen käsittelyn kehittämistä teknisesti yhtenäistävänä elementtinä
- makrotietokannan kehittäminen palvelee tuloksen ja jatkojalostuksen kehittämistä teknisesti yhtenäistävänä elementtinä
- tilastotietokantojen kehittäminen palvelee tietojen käyttöönsaattamisen ja tietopalvelun kehittämistä.

Näyttää siltä, että Tilastokeskuksessa käytävää keskustelua tietokantamenetelmien hyväksikäyttömahdollisuuksista on suuresti vaikeuttanut se, että näitä eri järjestelmiä ei ole erotettu toisistaan. Tässä pyritäänkin selvittämään paitsi erityyppisten tietokantojen hyväksikäyttömahdollisuuksia tilastojen tuottamisessa myös eri käsitteitä.

2.3.1 Mikrotietokanta

Yksikkökohtaisten perustietojen muodostamat tiedostot (eli mikrotiedot) ovat tilastotuotannon perustana. Tiedostot syntyvät tietojen keruun ja tarkistusvaiheen tuloksena tai ne siirretään konekielisinä hallinnollisista tai muista ulkopuolisista tietoaaineistoista.

Jotta tietojen yhteiskäyttö ja yleisohjelmien käytön lisääminen olisivat mahdollisia, tulisi eri systeemien tiedostojen olla mahdollisimman hyvin yhteensopivia. Tämä koskee mm. tiedostorakenteita, identifiointitunnuksia ja käytettyjä luokituksia. Tiedot tulee säilyttää myöhempää käyttöä varten. Tulevat tietosuojasäädökset tulevat asettamaan omat vaatimuksensa mikrotason tietojen käsittelyyn ja talletukseen.

Mikrotietokantajärjestelmä tarjoaa ratkaisun edellä esitettyihin vaatimuksiin. Se on ohjelmisto, jonka avulla eri tilastojen mikrotason tietoja voidaan tallettaa tietokoneeseen siten, että niitä käsittelevät ohjelmat voivat käyttää hyväksi keskitettyjä tietojen kuvauksia ja saantimenetelmiä. Tällöin ei ohjelman tarvitse 'tietää', mihin sen käyttämät tiedot on talletettu tietokoneessa. Mikrotietokanta muodostuu toisaalta itse tiedoista ja toisaalta niiden kuvauksista. Siihen kuuluu myös tietojen saantijärjestelmä, joka antaa mahdolli-

suuden käsitellä tietoja.

Mikrotietokantaan tulisi voida liittää tietojen syöttöohjelmisto, tietojen tarkistus- ja korjausohjelmistot, tietojen aggregointiohjelmisto ja tietojen kyselyohjelmisto, jonka avulla tiedot voitaisiin siirtää 'työtilaan' analysointia varten. Tietosuojaan toteutuminen edellyttää, että mikrotietoja saisivat muuttaa vain ko. systeemin sovellukset ('kirjoitusoikeus'). Myös kyselymahdollisuuksia ('lukuoikeus') tulee voida rajoittaa.

Tietojen säilytystavalle on olemassa eri vaihtoehtoja. Tyypillistä on se, että tiedostorakenne valitaan siten, että tietorakenteet saadaan vastaamaan kohdeaineiston loogista rakennetta. On korostettava, että mikrotietokannan hyväksikäyttö ei vaadi tietokannan sisällöllistä yhtenäistämistä: tekninen yhtenäistäminen ei edellytä sisällön yhtenäistämistä.

Mikrotietokannan kuvaukselle voidaan esittää seuraavia vaatimuksia:

- tiedot kuvataan järjestelmälle vain kerran
- kuvaukset toimivat dokumentteina systeemin tiedoista
- tietoja käsittelevät ohjelmat (tietojen syöttöohjelmisto, tarkistusohjelmisto, korjausohjelmisto, taulukoointiohjelmisto) voivat käyttää keskitettyjä kuvauksia hyväkseen
- kuvaukset sisältävät mahdollisimman suuren osan ohjelmien tarvitsemista määrittämisistä, mm. tietojen tarkistuksen, (automaattisen) korjauksen, esitystavan ja säilytyspaikan (koneessa) määrittäykset.

Tällaista kuvausjärjestelmää voitaisiin kutsua tietohakemistoksi. Huomaa, että tietohakemistoksi kutsutaan myös käyttöönsaattamisen apuvälineeksi tarkoitettua järjestelmää; näitä ei tule sekoittaa keskenään.

2.3.2 Makrotietokanta

Makrotietokanta muodostuu taulukoimalla luokitusten mukaisesti mikrotietokannan tietoja tai estimoimalla taulukoituja tietoja. Koska sen lähtökohtana olevat tiedot on jo talletettu mikrotietokantaan, sisältää se periaatteessa päällekkäistä tietoa. Suurten aineistojen kohdalla on kuitenkin mielekästä säilyttää myös makrotason tiedot myöhempää käyttöä varten, samoin kun tietoja käytetään merkittävästi jatkojalostukseen. Sen sijaan pienten aineistojen kohdalla makrotietojen talletus saattaa olla vain väliaikainen tapahtuma.

Makrotietokannan tiedot kuvataan taulukoointiohjelman avulla, joka sisältää tarvittavat viittaukset mikrotaason tietoihin ja algoritmien kuvaukset. Makrotiedot annetaan käyttäjille joko perustaulut sisältävien tilastojulkaisujen, muiden tulosteiden tai erillisten tilastotietokantojen avulla.

Makrotietokannan olemassaolo ei edellytä sen piiriin

kuuluvien aineistojen sisällöllistä yhtenäistämistä. Tässäkin on kyseessä tekninen yhtenäistäminen.

Luonnollinen makrotiedon säilytystapa on matriisimuoto. Tämä muoto on edullinen myös analyysiohjelmiston liittämistä varten.

Myös makrotietokantaan tulee liittyä tietohakemisto, joka sisältää kuvaukset makrotietokannasta ja julkaisuissa olevista tiedoista.

Makrotietokanta toimii analyysi- ja jatkojalostusohjelmien, tulostusohjelmiston sekä tilastotietokantojen ylläpito-ohjelmistojen syötteenä. Tilinpidon kaltaiset järjestelmät rakentuisivat samoin sen pohjalle. Pidemmällä tähtäimellä voidaan koko makrotietokanta antaa käyttäjille eräänä tilastotietokantana.

2.3.3 Tilastotietokanta

Tilastotietokanta koostuu mikro- ja makrotason tilastotiedoista, jotka on koottu infologisesti mielekkääksi kokonaisuudeksi. Sen tavoitteena on tarjota tilastotietojen käyttäjille mahdollisuus tilastollisen tiedon analysointiin ja jatkojalostukseen. Koska eri ilmiöalueiden tarpeet ja käytettävissä olevat menetelmät poikkeavat varsin paljon toisistaan, tulee tilastotietokantoja olla useita.

Tilastotietokanta muodostaa sisällöllisesti yhtenäisen kokonaisuuden, joten se poikkeaa tässä suhteessa mikro- ja makrotietokannoista. Se voi olla makrotietokannan osajoukko, johon tarjotaan ilmiöalueen kannalta relevantti 'näkökulma' sopivan kyselyohjelmiston avulla. Se voi olla myös teknisesti makrotietokannasta erillinen järjestelmä; esim. Videotex-tietokanta. Jotta joustava jatkojalostus olisi mahdollista, täytyy tietojen väliset yhteydet analysoida huolellisesti, ennenkuin kannan tietorakenteet valitaan. Samoin tarvitaan (tässäkin) tietohakemisto haluttujen tietojen löytämisen helpottamiseksi.

Vaatimukset joustavasta tietojen yhdistelystä, monimutkaisia tietorakenteita sisältävästä tiedonhallintaosasta ja analysointimahdollisuuksista ovat erittäin laajat. Itse asiassa mikään nykyisistä ohjelmistoista ei ole vahva kaikilla näillä alueilla. Eräs mahdollisuus saattaa olla kahden ohjelmiston yhdistäminen esim. hoitamalla tiedonhallinta toisella ja analyysiosalla toisella ohjelmistolla.

Keskeisimpinä tilastotietokantoina voidaan mainita aikasarja- ja aluetietokannat. Näiden ensimmäisten versioiden suunnittelutyötä on jo tehty jonkin verran.

2.3.4 Tietokantapohjainen tuotantoprosessi

Tietokantamenetelmiä hyväkseen käyttävä tuotantoprosessi sisältää edellä kuvatut elementit. Jotta prosessi voisi toimia, on näiden elementtien yhteyksien oltava

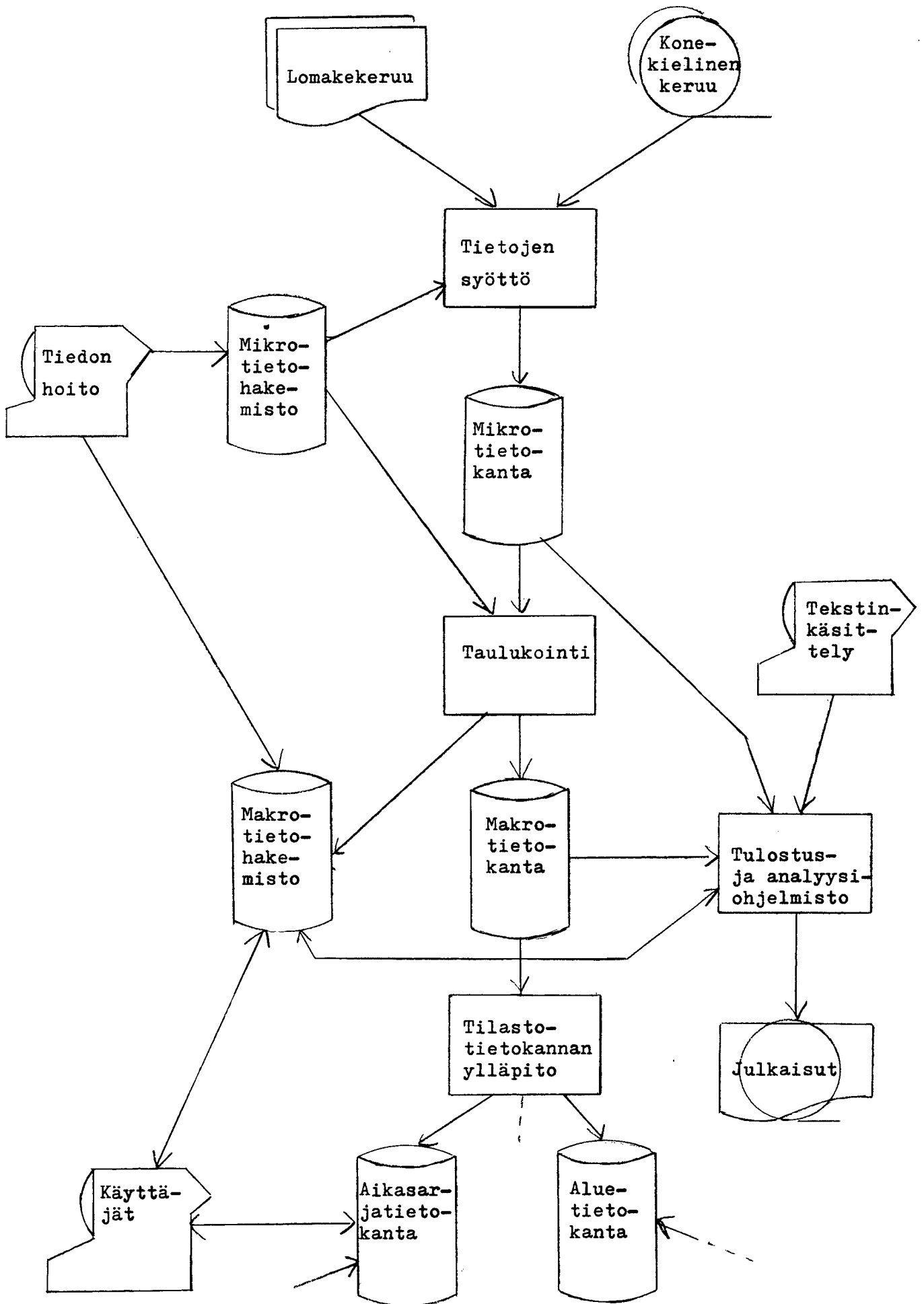
myös olemassa määrätyn muotoisina. Tämä merkitsee tietojen esitysmuotojen standardisoimista ja tietoja käsittelevien ohjelmien standardisoimista. Tuotantoprosessissa tarvittaisiin siis

- yleinen mikrotietojen tallennusohjelmisto (ml. tarkistus ja korjaus)
- mikrotietohakemiston ylläpito-ohjelmisto
- yleinen taulukointiohjelmisto, joka voisi käyttää hyväkseen mikrotietokantaa ja sen kuvauksia ja joka muodostaisi makrotietokantaan soveltuvan muotoista tietoa
- yleinen estimointiohjelmisto
- makrotietohakemiston ylläpito-ohjelmisto
- yleinen tulostusohjelmisto
- tilastotietokantojen ylläpito-ohjelmistot.

Vaikka onkin selvää, että myös sovelluskohtaisia välineitä tarvitaan, voidaan eri systeemien tiedonhallintaa yhtenäistää vaatimalla myös sovelluskohtaisin välinein hoidettavilta systeemeiltä tietojen esitysmuodon standardisointia.

Tietosuoja on hoidettava koko prosessia koskevana siten, kuin edellä mikrotietokantaa käsiteltäessä lyhyesti kuvattiin. Riittävä joustavuus voidaan saada aikaan tarjoamalla tietojen analysointiin tarkoitettuja 'työtiloja', joihin eri kantojen tietoja voidaan kopioida. Työtilat olisivat henkilö- tai sovelluskohtaisia ja ne eivät kuuluisi varsinaiseen tietokantaan.

Tietokantapohjaisen tuotantoprosessin eri elementtien liittyminen toisiinsa on kuvattu seuraavalla sivulla esitettyssä kaaviossa. Kaaviossa on esitetty myös muita tuotantoprosessin osia kuin varsinaisiin tietokantamenetelmiin liittyviä. Näitä tullaan selvittämään lähemmin jaksossa 3.



3. Tavoitetuotantoprosessin tuotantovaiheet

3.1 Tietojen keruu

Tietojen keruussa tulee painopiste todennäköisesti siirtymään yhä enemmän valmiin konekielisen aineiston hankinnan suuntaan. Tämä ei koske vain hallinnollisia kokonaisaineistoja, vaan myös yksittäisiä tiedonantajia. Nopeuteen pyrittäessä saattaa myös haastattelutiedon osuus kasvaa. Haastattelun kehittämisohjelman mukaan kasvu tulee kuitenkin olemaan varsin vähäistä.

Todennäköisiä kehityspiirteitä ovat myös seuraavat:

- Samaa rekisteriä otoskehikkona käyttävien tilastojen tietojen keruuta tullaan integroimaan päällekkäisen keruun vähentämiseksi.
- Tiedustelulomakkeiden optinen lukeminen tulee käyttöön. Optisessa luvussa käytetään automaattista laitteistoa, jolloin manuaalisia toimenpiteitä tarvitaan vain lomakkeiden esitarkistuksessa.
- Myös haastattelutieto saadaan konekielisenä kannettavien, puhelimeen liitettävien päätteiden välityksellä. Myös 'puhuvan' tietokoneen ja puhelimen käyttö voi tulla kyseeseen.

Merkittävin seuraus näistä kehityspiirteistä on se, että tietojen keruun edellyttämät resurssit pienenevät nykyisistä. Haastatteluresurssit saattavat tällöin kasvaa vastaavasti.

3.2 Tietojen tarkistus, korjailu ja siirto konekielelle

Tietojen tarkistus-, korjailu- ja konekielelle siirtämisvaiheiden kohdalla oleellisin kehitystekijä PT-kaudella tulee olemaan se, että atk:n käytön lisääminen ja atk- ja manuaalisten vaiheiden yhdistäminen vuoro-vaikutteiseksi prosessiksi tulee mahdollistamaan usein näiden vaiheiden integroinnin.

Vaihtoehtoina tulevat olemaan hajautettu tallennus yhdistettynä tietojen tarkistukseen ja korjailuun, keskitetty tallennus yhdistettynä hajautettuun, suoraan konekieliseen aineistoon tapahtuvaan korjailuun tai keskitetty tallennus yhdistettynä eräajona tapahtuvaan, osittain automaattiseen korjailuun.

Tavoitteena on se, että eri menetelmiä voitaisiin soveltaa joustavasti tilastoyksikkön kuormituksesta ja aikatauluista riippuen. Tarkistus- ja korjausalgoritmit tulisi voida kuvata järjestelmälle vain kerran, samoin itse käsiteltävät tiedot. Tämä on mahdollista, jos ohjelmistot käyttävät hyväkseen mikrotietokantaa ja sen tietohakemistoa.

Voidaan todeta, että erityyppisten tilastojen syötön

organisoinnissa on käytettävissä seuraavia vaihtoehtoja:

- hajautettu tallennus yhdistettynä tarkistukseen

- pienehköt aineistot, erityisesti, jos kooditietojen osuus on merkittävä
- suurehkokin aineistot, joiden monimutkaisuus ei ole suuri ja joiden ajoitus ei estä hajautusta; esim. aineistot, jotka saapuvat 'tasaisesti' Tilastokeskukseen

- keskitetty tallennus, tarkistukset eri ohjelmilla, korjailu päätteiltä konekieliseen aineistoon

- laajat, monimutkaiset aineistot, tarkistuksia suhteellisen paljon
- aineistot, joiden ajoitus estää hajautetun tallennuksen, mutta edellyttää nopeaa korjailua
- aineistot, joissa kooditietojen osuus on pieni

- keskitetty tallennus, eräajokorjaukset

- aineistot, joiden hajautus ei kustannus- tai ajoitussyistä ole järkevää
- aineistot, joissa voidaan soveltaa automaattista korjailua.

Organisaation kannalta tämä merkitsee sitä, että tavoitetilassa tarvitaan sekä hajautettua että keskitettyä tallennusta ja siis myös keskitetty tallennusyksikkö. Tämä tulee kuitenkin entistä selvemmin keskittymään sellaisten aineistojen tallennukseen, joiden hajautus ei ota onnistuakseen.

Haastattelutiedot muodostavat oman ryhmänsä. Niiden tallennus ja osa tarkistuksista tulisi pyrkiä suorittamaan itse haastattelutapahtumaan integroituna kannettavien tallentimien tai vastaavien laitteiden avulla.

3.3 Tietojen käsittely ja tulostus

Keskeisiä kehityspiirteitä tietojen käsittelyn ja tulostuksen kohdalla ovat seuraavat:

- yhä suurempi osa käsittelystä tapahtuu yleisohjelmien avulla
- yhä useammin jää atk:n välitön hyödyntäminen tilastohenkilökunnan vastuulle
- pääteikäyttöiset systeemit tulevat vallitseviksi tilastotuotannossa
- paperitulosteet korvataan yhä useammin muilla tekniikoilla.

Tietojen käsittelyn ja tulostuksen keskeisimpiä välineitä ovat taulukointiohjelmisto, tilastolliset analysointiohjelmistot, estimointiohjelmisto, tulostusohjel-

misto ja tilastotietokantaan tapahtuvan tulostuksen hoitava ohjelmisto. Uusien tulostustekniikoiden osuutta tarkastellaan seuraavassa kohdassa.

Tietojen aggregointi hoidetaan aina kun se on mahdollista yleisen taulukointiohjelmiston avulla. Tiedot haetaan tavallisesti mikrotietokannasta ja tulostetaan makrotietokantaan jatkovaiheita varten. Estimointi tapahtuu yleisen estimointiohjelman avulla makrotietokantaan perustuen. Sen tulokset tulee voida tulostaa makrotietokantaan tai käyttäjän nähtäväksi. Tilastollinen analyysiohjelmisto pohjautuu makrotietokantaan. Sen tulokset voidaan tarvittaessa tallettaa nekin makrotietokantaan esim. tilastotietokantojen ylläpitoa tai tulostusta varten. Tarvittaessa voidaan analyysiohjelmiston avulla käsitellä myös mikrotason tietoja.

Tulostus tapahtuu tavallisesti makrotietokannasta yleisen tulostusohjelman avulla. Tulostusohjelmisto liittää tällöin julkaisuihin tarvittavat tekstiosat, jotka on laadittu tekstinkäsittelyjärjestelmän avulla. Se muodostaa tarvittaessa valoladonnan tai mikrotulostuksen edellyttämät ohjausmerkit tulosteeseen. Oma tulostusohjelmistonsa ovat tilastotietokantojen ylläpito-ohjelmat, jotka perustuvat nekin makrotietokantaan. Ne käyttävät myös Tilastokeskuksen ulkopuolella tuotettua tilastotietoa syötteenään.

Kaikkien edellä mainittujen ohjelmistojen sijasta voidaan käyttää myös sovelluskohtaisia ohjelmia, jos se on tarpeen. Tärkeää on, että myös näiden kohdalla noudatetaan eri tietokantojen noudattamia tietomuotojen standardeja. Yhteensopivuus yleisratkaisujen kanssa edistää sovellusten ylläpidettävyyttä.

Tietosysteemin valmistaminen tapahtuisi seuraavan vaihejaon tapaan:

- systeemin suunnittelu (ei kuvata tässä sen tarkemmin)
- systeemin tietosisällön kuvaaminen mikrotietohakemistoon
- syöttöohjelmiston parametrusointi (syöttöalustat)
- tarkistusohjelmiston parametrusointi (tietojen tarkistus)
- makrotietojen kuvaus (taulukointi- ja estimointiohjelmien parametrusointi)
- tulostuksen kuvaus (tulostusohjelman parametrusointi)
- testaus ja dokumentoinnin viimeistely

Yksityinen systeemi toimisi seuraavaan tapaan:

- tiedot kerätään
- tiedot tallennetaan mikrotietokantaan (mahdollisesti samalla tarkistaen) keskitetysti tai hajautetusti sovelluksesta ja kuormituksen riippuen
- tiedot tarkistetaan ja korjataan (jos ei jo tehty) on-line tai eräajona
- makrotiedot muodostetaan
- muodostetaan sekä suunnitteluvaiheessa määritellyt että muut tulosteet

- kaikissa vaiheissa voidaan mikro- tai makrotason tietoja selata ja kopioida työtilaan analysointia ja 'ad hoc'-tulostusta varten.

Atk:n hyödyntämisen siirtyminen tilasto-osastoille merkitsee sitä, että osa systeemien valmistamiseen liittyvistä tehtävistä ja valmiiden systeemien käyttö tulisi tapahtumaan päätteiden avulla tilastoista käsin. Tietojenkäsittelyosasto tulisi entistä enemmän keskittymään yleisohjelmistojen tekemiseen ja ylläpitoon sekä tiedon hoitoon. Suuri osa yleisohjelmistojen käytöstä erillaisiin 'ad hoc'-tarpeisiin tulisi tapahtumaan tilasto-osastojen omatoimisuuden varassa.

Edellä esitetty kehitys merkitsee tuotantovastuun entistä selvempää keskittymistä tilasto-osastoille. Jotta se olisi mahdollinen, tulee tuotannonohjauksen kehittyä siten, että riittävä toimintavarmuus saavutetaan. Samoin tulee atk-laitteiston ja -menetelmien tehdä aineistojen ja tulosteiden riittävän joustava käsittely mahdolliseksi. Esimerkiksi makrotietokannan tietoja tulee voida tutkia tilastoyksikön omalla päätteellä ja tarvittaessa tulostaa paperille.

3.4 Tietojen käyttöönsaattaminen

Tilastollisen tuotantoprosessin arvon voidaan katsoa määräytyvän käyttöönsaattamisesta: ellei tilasto tavoiteta käyttäjänsä, on sen tuottaminen ollut turhaa. Tilastollisen tiedon tarpeiden kehittyminen näyttää edellyttävän yhä suurempaa nopeutta ja joustavuutta tilastojen käyttöönsaattamiselta.

Ensi vuosikymmenellä tullaan käyttöönsaattamisen suorittamista nopeuttamaan toisaalta tehostamalla tilastojulkaisun tuottamiseen liittyviä tuotantovaiheita ja toisaalta tarjoamalla käyttäjille tietoa 'suoraan' tilastollisten tietokantojen muodossa.

Julkaisun tuottamisen kehittämässä tavoitteena on siirtää nyt keskitetysti hoidettavia tuotantovaiheita osittain tilasto-osastoille. Tämän tulee tapahtua atk-tekniikan tukemana siten, että riittävä joustavuus ja palvelutaso saavutetaan. Tällainen vaihe on konekirjoitus, joka voitaisiin siirtää tekstinkäsittelymenetelmien entistä enemmän tilastoyksiköille. Tämä edellyttää paitsi tekstinkäsittelyjärjestelmän olemassaoloa myös sitä, että valmiit tekstit voidaan liittää atk-menettelmien julkaisun muihin osiin.

Tilastotietokantojen kehittämisen tavoitteena on tarjota tiedot ainakin julkaisujen tarkkuudella käyttäjille siten, että heillä on mahdollisuus kohtuullisin kustannuksin yhdistellä tietoja haluamallaan tavalla ja suorittaa niille tarpeellisia analyyskejä.

On todennäköistä, että yksi tietokantajärjestelmä ei riitä tähän tarkoitukseen, vaan tarvitaan tietosisäilön ja käyttötarkoituksen kannalta eriytyneitä tietokantoja. Näitä saattavat olla aikasarjatietokanta ja aluetietokanta.

Tavoitetilassa nämä tietokannat on kytketty elimillisesti tuotantoprosessiin siten, että niiden ylläpito tapahtuu mahdollisimman automaattisesti. Ihanteellista olisi, jos makrotietokannan rakenne olisi sellainen, että se olisi suoraan yhteensopiva tilastotietokannan kanssa.

Videotex-järjestelmä tulee olemaan tärkeänä osana tulevaisuuden käyttöönsaattamista erityisesti suurelle yleisölle suunnatussa tietojen jakelussa.

V TUOTANTOPROSESSIN KEHITTÄMISEN SUUNTAVIIVAT PT-KAUDELLA

1. Vaiheen suoritustapa

Tuotantoprosessin kehittämistarpeiden arviointi perustuu luvussa IV esitettyyn tuotantoprosessin PT-tavoitetilän analyysiin. Tämän lisäksi otetaan huomioon jo tehtyjen kehittämissuunnitelmien ja -päätösten vaikutus.

Kehittämistyön ohjaamisen varsinaisena välineenä Tilastokeskuksessa toimii KT-suunnittelu. Tämän takia ei tässä yhteydessä ole yksityiskohtaisesti kuvattu hanketasolla kehittämiskeinoja, vaan tämä on jätetty KTS-työn tehtäväksi. Tässä työssä pyritään vain muodostamaan suuntaviivoja tulevalle KT-suunnittelulle.

2. Perustietojen saannin kehittäminen

Tietojen keruun kehittämiseen kuuluu seuraavia osatehtäviä:

- otantatekniikkoiden kehittäminen
- konekielisen tietojen keruun valmiuden kehittäminen
- lomakekeruun kehittäminen ja koneellistaminen atk:n avulla
- haastattelun kehittäminen uusien tekniikoiden avulla.

Keruutekniikkoiden kehittämisessä painopiste on konekielisen, välillisen tiedonkeruun kehittämisessä. Tämä edellyttää eri aineistojen hyvää tuntemusta ja yhteistyökykyä ja -halua tietojen antajien kanssa. Haastattelukeruun kehittämisessä tavoitteena on haastattelutiedon saaminen yhä useammin suoraan konekielisenä. Tämän mahdollistavien tekniikoiden hyväksikäyttömahdollisuuksia on jatkuvasti seurattava ja pyrittävä ottamaan niitä käyttöön. Mahdollisia tekniikoita ovat kannettavien tallentimien käyttö, akustisesti kytkettyjen kannettavien päätteiden käyttö sekä tietojen syöttö puhelimen avulla tietokoneen opastuksella.

Lomakekeruuta tulisi automatisoida optisesti luettavia lomakkeita käyttäen. Tarvittavan työn vähentämiseksi tulisi tutkia mahdollisuuksia lomakesuunnittelun sekä otos- ja estimointimenetelmien kehittämiseen.

3. Tietojenkäsittelymenetelmien kehittäminen

3.1 Yleistä

Tietojenkäsittelyn kehittämisen painopiste PT-kaudella on manuaalisten työvaiheiden tukeminen vuorovaikutteisen hajautetun tietojenkäsittelyn avulla sekä menetelmien yhtenäistäminen ja käyttäjäystävällisyyden paran-

taminen tietokantamenetelmien avulla.

Näiden ohella tässä kohdassa kuvataan tietosysteemien valmistamisen sekä tietokonelaitteiston kehittämisen suuntaviivat.

3.2 Hajautetun tietojenkäsittelyn kehittäminen

Hajautetun tietojenkäsittelyn kehittämisen tavoitteena on kytkeä automaattinen tietojenkäsittely mahdollisimman hyvin muun tietojenkäsittelyn yhteyteen. Näin tulkituttuna hajautus sisältää myös keskitetyn laitteiston päätekäytön kehittämisen. Sen toteuttamiseen liittyvät seuraavat osatehtävät:

- systeemien laadun parantaminen (mm. tietokantamenetelmin, kohta 3.3)
- käyttäjäläheisten välineiden kehittäminen
- manuaalisten työvaiheiden korvaaminen ja tukeminen atk-menetelmin
- tietojenkäsittelylaitteiston kehittäminen (kohta 3.5).

Keskeinen tehtävä tietojenkäsittelyn hajauttamisessa on itsenäisten hajautuskohteiden tunnistaminen. Tällaisia kohteita voivat esimerkiksi olla tietojen tallennus-, tarkistus- ja korjausvaiheet. Tällä hetkellä käynnissä oleva hajautetun tietojenkäsittelyn projekti tekee itse asiassa juuri tätä työtä.

3.3 Tietokantamenetelmien kehittäminen

Tietokantamenetelmien kehittäminen jakautuu kolmeen tasoon. Nämä ovat mikrotietokannan kehittäminen, makrotietokannan kehittäminen ja tilastotietokantojen kehittäminen.

Mikrotietokannan kehittäminen voidaan samaistaa tiedonhallinnan kehittämisen kanssa. Tällöin kehittämisen välineitä ovat aikajärjestyksessä seuraavat tehtävät:

- tietue- ja tiedostokuvaushakemistojen luonti yleisohjelmien (mm. taulukointikielet) käytön edistämiseksi ja ohjelmien tietoriippuvuuden vähentämiseksi
- tietojen ja tietueiden muotojen standardointi
- tietohakemistojärjestelmän kehittäminen tavoitteena käsitteiden, määritelmien ja luokitusten yhtenäistäminen ja eri aineistojen koordinointi päällekkäisten tietojen eliminoimiseksi
- tietohakemistoon nojautuvien ohjelmistojen kehittäminen (esim. tietojen tallennus-, tarkistus-, korjaus- ja taulukointiohjelmistot).

Keskeinen ongelma makrotietokannan kehittämisen kohdalla on riittävän joustavan ja monipuolisen tietojen tallennustavan valinta. Makrotietokannasta tulisi olla yhteys toisaalta eri tilastotietokantoihin ja toisaalta

julkaisun laadintaohjelmistoihin. Tämän vuoksi olisi pyrittävä luomaan hyvä käsitys tietokantamenetelmiin pohjautuvan tilastollisen tietojenkäsittelyjärjestelmän yleisestä rakenteesta (vrt. Ruotsin SCB:n RAM), ennen kuin lähdetään luomaan sen osia. Näin voidaan esittää seuraava tehtäväluettelo:

- makrotietokannan systeemiympäristön yleisuunnittelu
- makrotietokannan tietoje tallennustavan suunnittelu
- makrotietokannan edellyttämä yhtenäistäminen
- tarvittava systeemityö
- käyttöönottoaminen, joka tapauhtuisi ensin tilastotietokantaan liittyvien aineistojen kohdalla
- makrotietohakemiston valmistaminen.

Tilastotietokannan kehittämistä tarkastellaan lähemmin kohdassa 4.

Erityisesti tietokantamenetelmien kehittämisen kohdalla on korostettava kansainvälisen yhteistyön merkitystä välineiden tuottamisessa ja hankkimisessa, koska Tilastokeskuksen omat voimavarat vaativaan systeemiohjelmointiin ovat suhteellisen rajoitetut.

3.4 Tietosysteemien valmistamisen kehittäminen

Tietosysteemien valmistamisen kehittämisen tavoitteena on systeemien tuottamisen joustavuuden lisääminen siten, että tietotarpeiden nopea tyydyttäminen tulee mahdolliseksi. Keinoina tähän ovat tietokantamenetelmät ja atk:n hyväksikäytön siirtäminen tilastoihin.

Nämä keinot eivät kata kaikkea tietosysteemien tuottamista, vaan sovellutuskohtaisten systeemien tuottamista tarvitaan koko PT-kaudella. Tämän työn kohteita ovat seuraavat osa-alueet:

- yleisohjelmien hyväksikäytön kehittäminen
- tietohakemistojen hyväksikäytön kehittäminen
- yhtenäisten ratkaisujen kehittäminen.

Myös sovelluskohtaisessa ohjelmoinnissa tulee noudattaa mikro- ja makrotietokantojen tiedonhallinnallisia standardeja. Vaikka esim. aggregointi tapahtuisi yleisohjelman asemesta sovelluskohtaisella ohjelmalla, tulee tuloksen olla (tiedonhallinnallisesti) samanlaista kuin vastaavan yleisohjelman.

Atk:n ammattilaisten työpanos kohdistuu PT-kaudella yhä enemmän yleisratkaisujen kehittämiseen, jolloin osia tilastokohtaisesta atk-työstä jää tilastoyksiköille. Tietokantamenetelmien käytön lisääntyessä tulee tilastosysteemin tietorakenteiden analysointi viemään yhä suuremman osan systeemityötä tekevän henkilökunnan ajasta. Mahdollinen tekniikka tässä työssä on ns. infologinen analyysi, joka mahdollistaa kohdesysteemin ja sen tiedostojen tietorakenteiden vastaavuuden. Tämä mahdollistaa jo sinänsä hyvän joustavuuden uudenlaisten tietotarpeiden tyydyttämisessä.

3.5 Tietokonelaitteiston kehittäminen

Tietokonelaitteiston kehittämisen tavoittein ovat riittävän, tarkoituksenmukaisen käsittelykapasiteetin hankinta ja ylläpito sekä riittävän käyttöluotettavuuden takaaminen.

Hajautettu tietojenkäsittely edellyttää varsin suurta käsittelykapasiteettia, koska esimerkiksi työasemia tulisi olla yksi 2-3 työntekijää kohti. Tämä merkitsee noin 150-200 työaseman käyttöä.

Tällaisen tietojenkäsittelyverkon luotettavuus on seikka, joka on otettava huomioon jo sen suunnittelun alkuvaiheissa. Tähtiorganisaatio, jossa päätelaitteet on kytketty yhden keskuslaitteiston ympärille, saattaa olla toimintavarmuudeltaan epätyytyvä, koska keskuslaitteiston mennessä epäkuuntoon on koko järjestelmä toimintakyvytön. Hajauttamalla tietojenkäsittelykapasiteettia verkon eri osiin päästään siihen, että jonkin osan joutuessa toimintakyvyttömäksi muut osat voivat jatkaa toimintaansa.

Tietokantamenetelmien käytön lisääminen edellyttää suorasaantimuistin huomattavaa lisäämistä. Pääte- ja suorakäyttö edellyttävät samaa. Tavoitteena tulisi olla se, että nauhataltioiden käytöstä päästäisiin suurimmaksi osaksi eroon esim. massamuistijärjestelmän avulla.

Tietojen keruun kehittäminen saattaa edellyttää erityisen tiedonkeruuseen tarkoitettujen laitteiston hankkimista. Tämä laitteisto sisältäisi tarpeellisen määrän tietoliikenneyhteyksiä konekielisen tiedon keruuta varten (haastattelijoilta ja yksityisiltä tiedonantajilta) sekä tehokkaan optisen lukijan.

4. Tietojen käyttöönsaattamisen kehittäminen

Tietojen käyttöönsaattamisen kehittäminen on voimakkaasti yhteydessä tietojenkäsittelyn kehittämiseen. Perustana käyttöönsaattamisen kehittämiseksi tulee olla atk-tekniikan hyväksikäytön lisääminen.

Tämä kehittäminen tapahtuu kahdella sektorilla: toisaalta kehitetään julkaisumuotoisen ja toisaalta suoran, konekielisen käyttöönsaattamisen menetelmiä.

Julkaisujen kehittämistyön osatehtävistä voidaan esittää seuraava luettelo:

- tekstinkäsittelyn kehittäminen siten, että julkaisujen tekstin valmistelu voi tapahtua tietokonepäänteen ja riittävän helppokäyttöisen ohjelmiston avulla
- yleisen tulostusohjelmiston kehittäminen siten, että se mahdollistaa tekstinkäsittelymenetelmin luotujen julkaisun tekstiosien ja makrotietokannasta saatavien taulukoiden yhdistelyn

ja tulostuksen

- valoladonta- ja mikrotulostusosien liittämisen tulostusohjelmistoon.

Konekielisen käyttöönsaattamisen kehittämisessä keskeisin alue on tilastotietokannan kehittäminen. Tämän avulla tietojen hyödyntäminen tulee mahdolliseksi konekielisenä tiedonsiirtomenetelmien avulla Tilastokeskuksen ulkopuolella. Tilastotietokannan kehittämisen osatehtäviä ovat:

- soveltuvien menetelmien kartoitus (pääteverko, telelehti)
- tietokannan rakenteen ja sisällön suunniteltu tietosuojakysymykset mukaan lukien
- eri ilmiöalueiden tietokantojen keskinäinen priorisointi
- kansainvälinen yhteistyö ulkomaisten tilastoviranomaisten kanssa soveltuvien ohjelmistojen tuottamiseksi
- ohjelmiston hankinta tai tuottaminen ja sen käyttöönotto
- tietokannan ylläpito-ohjelmiston rakentaminen
- koulutus, tiedotus ja käyttöönottaminen.

Huomaa, että yksi ohjelmisto ei mahdollisesti ole riittävän kattava tilastotietokantaan soveltuvaksi. Esimerkiksi tiedonhallintakysymysten ja riittävien analyysimahdollisuuksien hoitaminen saattaa edellyttää usean ohjelmiston yhteiskäyttöä. Ihanteellisena voidaan pitää tilannetta, jossa eri tilastotietokantojen tiedonhallintaongelmat on hoidettu yhteensopivalla tai jopa samalla ohjelmistolla. Tämä mahdollistaisi myös niiden ylläpidon yhtenäisen hoitamisen.

Tilastotietokantojen kehittämisessä lienee tarkoituksenmukaista edetä asteittain. Tällöin luotaisiin ensin suppeahkot aikasarja- ja aluetietokannat. Näiden tietosisältöjen laajentaminen ja muiden tilastotietokantojen rakentaminen perustuisi niistä saatuihin kokemuksiin. Tulevaisuudessa voitaisiin käyttäjille tarjota tilastotietokantoina myös makro- ja mikrotietokantojen tietoja. Tämä edellyttää mm. tietosuojakysymysten perusteellista selvittämistä.

5. Kehityksen vaikutukset

Tässä kohdassa tarkastellaan edellä luonnostellun kehityksen vaikutuksia lähinnä henkilöstöön ja toimirakenteeseen.

Edellä kuvattu kehittäminen vaikuttaa huomattavasti henkilöstöön. Rekisterien käytön lisääntyminen tulee absoluuttisesti vähentämään merkintä-, atk-kirjoitus- ja tarkistustyön määrää. Jo nyt tiedossa olevat rekisterien hyödyntämishankkeet tulevat vapauttamaan noin 25 henkilötyövuotta näistä tehtävistä muihin tehtäviin.

Toinen keskeisen tärkeä kehitystrendi on merkinnän, konekielelle siirron, tarkistuksen ja korjailun yhdistä-

minen yhdeksi päätteellä tapahtuvaksi työvaiheeksi. Maksimivaihtoehdon mukaan, jossa riittävät ominaisuudet omaava pääte on käytettävissä kahdella kolmesta tilastokeskuslaisesta, voidaan suurin osa merkintätyöstä yhdistää tallennukseen. Samalla voidaan suorittaa suurin osa tarkistuksista. Loogisia tarkistuksia jouduttaneen yhä suorittamaan eräajovirhekierrosten avulla, mutta näiden lukumäärä ja ajoituksellinen merkitys tulee varmasti pienenemään.

Voidaan arvioida, että edellä kuvatulla kehittämisellä voidaan vapauttaa tilasto-osastoilla noin 25 henkilötyövuotta muihin tehtäviin. Keskitetyn tallennuksen tarve supistuisi noin kolmasosaan nykyisestä, mikä merkitsisi noin 15 tallentajan toimenkuvan muuttamista.

Systemikohtaisten atk-käyttö- ja systeemyötehtävien osittainen siirtyminen tilasto-osastoille tulee vähentämään tietojenkäsittelyosaston näihin tehtäviin tarvitsemia resursseja. Samalla tulee kuitenkin vahvistaa yleisratkaisujen valmistamiseen erikoistuneita resursseja.

Toteutuessaan merkitsee yllä kuvattu kehitys siis 65 henkilötyövuoden vähennystä. Näin suurten henkilöressurssien vapauttaminen nykyisestä tuotannosta tulee edellyttämään huomattavaa panostusta henkilöstön kehittämistyöhön. Onnistuessaan se mahdollistaa tilastotoimen kattavuuden lisäämisen, tilastojen laadun parantamisen, jalostusasteen nostamisen ja informaatiopalvelujen lisäämisen.

VI YHTEENVETO

Tuotantoprosessin kehittämisen PTS -projektissa muodostettiin yleiskuva tuotantoprosessin nykytilasta sekä sen kehittämiseen vaikuttavista puitteista ja niiden kehityksestä PT-kaudella. Näiden perusteella muodostettiin tuotantoprosessin tavoitetilakuvaus, joka sisältää tavoitetuotantoprosessin yleisperiaatteiden ja eri tuotantovaiheiden tavoitetilojen kuvaukset.

Tavoitetuotantoprosessi perustuu tietokantamenetelmien ja hajautetun tietojenkäsittelyn hyväksikäyttöön tilastototutannossa. Tietokantamenetelmiä käytetään hyväksi useilla tasoilla. Perustietojen käsittelyssä käytetään mikrotietokantaa, joka mahdollistaa perustietojen käsittelyn toteuttamisen yleisohjelmistoin. Aggregaattitietojen talletuksessa käytetään makrotietokantaa, johon liitetään tarvittavat yleiset tulostus- ja analysohjelmistot.

Hajautetun tietojenkäsittelyn ja pääteikäyttöisten systeemien avulla automaattinen tietojenkäsittely tuodaan tukemaan muuta tietojenkäsittelyä. Myös systeemien valmistamiseen liittyviä tehtäviä siirtyy tilastoihin.

Käyttöönsaattaminen on voimakkaasti integroitu tilastojen tuottamiseen. Julkaisun laadinnassa käytetään hyväksi makrotietokantaa ja tekstinkäsittelyä, jotka liitetään yleisessä tulostusohjelmistossa. Tietoja välitetään myös suoraan käyttäjille tilastotietokantojen avulla. Näitä ovat aikasarja- ja aluetietokannat ja myöhemmin myös makro- ja mikrotietokannat.

VII KIRJALLISUUSLUETTELO

- Bogucki, Wladyslaw An Approach to Computerized Publications
(YK:n tilastollisten toimiston esitys,
Conference of European Statisticians,
W.P.9/168/Add. 3, 2.4.1979)
- Brown, M.L. The Use of a Text Processor in the
Preparation of Computerized Statistical
Output
UNESCO:n tilastollisen toimiston esitys,
Conference of European Statisticians,
W.P.9/168/Add. 1, 27.2.1979)
- Champine, George A. Computer Technology Impact on Management
(North-Holland, Amsterdam 1978)
- Heikkonen, Eero Yhteiskunnan informaatiohuollon
kehityspiirteitä
(Tilastokeskus, moniste)
- Hjerpe, Reino Tietokantamenetelmistä yhteiskuntatilas-
tojen tuotannossa
(Tilastokeskus, muistio 9.10.1977)
- Hodges, David A. Trends in Computer Hardware Technology
(Computer Design, February 1976, ss. 77-85)
- Hynynen, Pertti - Leppo, Tapio - Puikkonen, Juhani - Alsta,
Kaarina
Skenaariomenetelmä tulevaisuuden
tutkimuksessa
(Valtioneuvoston kanslian julkaisuja 1979:1)
- Klas, Anton Structuring of the Computerized Information
System from the Aspect of Integration
(Conference of European Statisticians,
Sem. 10/22, 31.7.1978) (ISIS 1978)
- Lecht, Charles P. The Waves of Change
(Advanced Computer Techniques, 1977)
- Martin, James Future Developments in Telecommunications
(Prentice-Hall Inc., New Jersey 1977)
- Mäntylä, Martti Tuotantoprosessin kehittämistä pitkällä
tähtäimellä (+ liitteet)
(Tilastokeskus, muistio 1.6.1979)
- Niitamo, O.E. Suunnittelun anatomia eri näkökulmista
(moniste)
- Nurminen, Tuula Tietokantamenetelmien käyttömahdollisuudet
tilastotuotannossa
(Tilastokeskus, muistio 13.6.1977)
- Sundgren, Bo RAM - A Framework for a Statistical
Production System
(Conference of European Statisticians,
Sem. 10/3, 13.7.1978) (ISIS 1978)

- Vepsäläinen, Ari Yrityksen strategisen suunnittelun systemoinnista
(HTTK/TKO-laboratorio, raportti B16, 1976)
- Asetus tilastokeskuksesta
(Asetus n:o 112, 5.2.1971)
- Computing in National Statistical Services
Beyond 1980
(Computing Research Centre, Bratislava 1976)
(ISIS)
- Ehdotus tilastokeskuksen haastattelututkimus-
ohjelmaksi vuosille 1979-1985
(Tilastokeskus, muistio 14.6.1979)
- Functional Analysis of an Ideal
Statistical System
(Seminar on Statistical Services in Ten
Year's Time, Statistical Commission and
Economic Commission for Europe,
Conference of European Statisticians,
Washington DC, 21-25.3.1977)
- Laki tilastokeskuksesta
(Laki n:o 796, 23.12.1970)
- Produktionstekniska principer vid SCB
(liitteinen)
(Statistiska Centralbyrån, 1979)
- Report On the Use and Future Need for Data
Base Management in National Statistical Servi-
ces
(CES/W.P.9/150)
- Technological Update 1978
(Electronics, Oct. 26 1978, ss. 110-221)
- Tilastokeskuksen henkilöstöpoliittinen
ohjelma
(Tilastokeskus 27.1.1979)
- Tilastokeskuksen alustava PT-runkisuunnitelma
(Tilastokeskus, muistio 19.6.1979)
- Tilastokeskuksen tuotantomenetelmien
kehittämishjelma 1978-1983
(Tilastokeskus, muistio, 1977)
- Tilastokeskuksen työjärjestys
(Tilastokeskus)
- Valtion tilastotoimen kehittämissuunnitelma
1979-1984
(Tilastokeskus, 1978)
- Väestön keskusrekisterin tietojenkäsittelyn
teknisen uudistamisen yleissuunnitelma
(Väestörekisterikeskus, 7.12.1978)

TILASTOKESKUS

TUTKIMUKSIA

1. *Paavo Grönlund – Olavi Niitamo*, Kansantalouden tilinpidon rakenne. Kesäkuu 1966. 38 s.
2. *Olavi Niitamo*, Taloudellinen malli. Kolmas painos. Lokakuu 1979. 67 s.
3. *Reino Hjerppe*, Aksiomaattisen menetelmän periaatteista ja soveltamisesta kokonaistaloudellisen kuvausjärjestelmän laatimisessa. Huhtikuu 1967. 45 s.
4. *Aarno Soivio*, Koe akateemisen koulutuksen saaneen työvoiman kysynnän ennustamiseksi. Syyskuu 1967. 12 s.
5. *Paavo Grönlund – Olavi Niitamo*, Suomen kansantalouden tilinpito vuosina 1948–1964, käsitteet ja menetelmät. Maaliskuu 1968. 190 s.
6. *Olavi Niitamo*, Systeemijattelun eräitä pääpiirteitä. Huhtikuu 1968. 31 s.
7. *Raoul Brummert*, Om företaget och den ekonomiska tillväxten. En mikroekonomisk undersökning. Juni 1968. 169 s.
8. *Kalevi Koljonen*, Pääomakannan käsite ja mittaaminen sekä sovellutus Suomen rakennuskantaan vuosina 1950–1960. Syyskuu 1968. 92 s.
9. *Olavi Niitamo*, Tuotantofunktio, sen jäännöstermi ja teknillinen kehitys. Tammikuu 1969. 49 s.
10. *Eeva-Liisa Kaski*, Näkökohtia aluetilastojen kehittämistä. 29 s.
Pertti Marjomaa, Aluesuunnittelun tilastojen tarpeesta. 18 s.
Reino Hjerppe, Pääomakannan alueittaisesta jakautumisesta aluesuunnittelun näkökulmasta 17 s.
Antti Somervuori, Tulojen ja elinkustannusten alueellisten erojen mittaaminen. Kesäkuu 1969. 54 s.
11. *Heikki Oksanen*, Monitasosuunnittelun käsite ja perusongelmat. 12 s.
Eila Olkkonen, Suunnittelusta ja päätöksenteosta monitasoprosesseina keskitetysti johdetuissa talouksissa. Syyskuu 1969. 18 s.
12. Tulonjaon kehityspiirteitä vuosina 1955–1968. Maaliskuu 1970. 43 s.
13. *Tarmo Korpela*, Talonrakennustoiminnan lyhyen tähtäyksen ennustemalleja koskeva tutkimus. Kesäkuu 1970. 92 s.
14. *Tor Hartman*, Ylioppilastutkinnosta ja ylioppilaiden lukumääristä tulevaisuudessa. Heinäkuu 1971. (Vain ruotsinkielinen). 32 s.
15. *Reino Hjerppe – Olavi E. Niitamo*, Uuden SNA:n mukaisen kansantalouden tilinpidon perusrakenne. Elokuu 1971. 124+74 s.
16. *Antti Somervuori*, Elinkustannusten ja reaalityulojen alueelliset erot Suomessa. Maaliskuu 1972. 99 s.
17. *Pasi Markelin*, Itsemurhat Suomessa vuosina 1936–1965. Elokuu 1972. 151 s.
18. *Mauri Nieminen*, Syntyvyysfunktion matemaattisesta teoriasta. Sovellutus Suomen väestöön vuosina 1963–1967. Elokuu 1972. 82 s.
19. Vuoden 1971 kuntien kalleustutkimus. Marraskuu 1972. 76 s.
20. *Aarno Laihonon*, Ympäristötilastollisen tietojärjestelmän kehikko. Joulukuu 1972. 130 s.
21. *Reino Hjerppe*, Kokonaistaloudelliseen ohjelmointimalliin perustuva tutkimus tuotannon tekijöiden allokatiosta Suomessa. Joulukuu 1972. 133 s.
22. *Kimmo Mikkola*, Maassamuutto ja pohjoismainen muuttoliike vuonna 1970. Tammikuu 1973. 85 s.
23. *Aarno Laihonon*, The Framework of an Information System of Environmental Statistics. March 1973. 39 s.
24. *Seppo Leppänen – Tuulikki Lund – Arto Ojala – Reijo Pöytäkiivi*, Osamaksukauppa ja sen säätely Suomessa vuosina 1969–1972. Huhtikuu 1973. 118 s.
25. *Kimmo Mikkola*, Ruotsissa vuosina 1946–1970 ansiotyössä ollut suomalaisväestö. Heinäkuu 1973. 40 s.
26. Neuvostoliiton suunnittelujärjestelmästä. Marraskuu 1973.
Olavi E. Niitamo, Suunnittelusta Neuvostoliitossa. 62 s.
Reino Hjerppe, Neuvostoliiton suunnittelumalleista. 12 s.
Osmo Kuusi, Suunnittelun menetelmistä ja ongelmista Neuvostoliitossa. 27 s.

27. Tulonjaon kehityspiirteitä II vuodet 1960–1972. Joulukuu 1973. 21 s.
28. *Hannu Laine*, *Systeemitteorian ja systeemidynamiikan peruskäsitteitä*. Toukokuu 1974. 65 s.
29. *Niitamo*, *Sosialistimaissa sovellettava kansantalouden tilinpitojärjestelmä*. Toukokuu 1974. 95 s.
30. *Leskelä – Salomäki – Virtanen*, *Teollisuustuotannon kuukausivolyyymi-indeksin virheet ja niiden korjaaminen lineaarisella regressiomallilla*. Syyskuu 1974. 60 s.
31. *Lind – Mäenpää – Puustinen – Simola*, *Vuoden 1974 kuntien kalleustutkimus*. Syyskuu 1975. 178 s.
32. *Timo Puustinen*, *Hintaindeksit ja laadunmuutokset, sovellutus henkilöautojen hintakehityksen mittaamiseen*. Lokakuu 1975. 50 s.
32. *Timo Puustinen*, *Prisindexar och kvalitetsförändringar, Försök att mäta personbilarnas prisutveckling*. September 1976. 54 s.
33. *Risto Kolari*, *Kuolleisuus, Kuolleisuuden alueellinen jakaantuminen Suomessa 1961–1972*. Marraskuu 1975. 85 s.
34. *Kokonaistaloudellisia ongelmia II*. Marraskuu 1975. 95 s.
35. *Finnish survey on relative income differences*. March 1976. 79 s.
36. *Pekka Myrskylä*, *Syntyvyys, Syntyvyyden kehitys ja alueelliset erot Suomessa*. Heinäkuu 1976. 126 s.
37. *Tulonjako, Kotitalouksien ja yksityisten tulonsaajien tulonjako ja sen kehitys vuosina 1966–1974*. Heinäkuu 1976. 52 s.
38. *Tuominen – Puustinen*, *Kuluttajahintaindeksi, Menetelmät ja käytäntö, Alueittaiset ja väestöryhmittäiset kuluttajahintaindeksit (1972 = 100) ja alueittainen kuluttajahintatilasto*, Marraskuu 1976. 76 s.
38. *Tuominen – Puustinen*, *Consumer price index, Methods and practice, Consumer price indices (1972 = 100) by regions and population groups and consumer price statistics by regions*. March 1977. 76 s.
39. *Heli Jeskanen*, *Kansantalouden tilinpidon ennakkotilaston luotettavuus Suomessa vuosina 1968–1973*. Joulukuu 1976. 59 s.
40. *Kalevi Ahti*, *Hinta- ja volyyymi-indeksit kansantalouden tilinpidossa*. Joulukuu 1976. 57 s.
41. *Risto Kolari*, *Kuolleisuus, kuolleisuuden jakaantumisesta kuolemansyiden mukaan 1951–1972*. Huhtikuu 1977. 90 s.
42. *Pasi Markelin*, *Siirtolaisuustilastojen kehittäminen Pohjoismaissa*. Heinäkuu 1977. 105 s.
43. *Veli-Matti Lehtonen*, *Talonrakennusten tuotantokustannukset Suomessa vuonna 1973*. Heinäkuu 1977. 85 s.
44. *Pirkko Ahmavaara*, *Työvoimakehityksen ennustaminen, Arviointi pitkän aikavälin työvoimaennustemenetelmistä yhteiskuntapoliittisen suunnittelun välineenä*. Heinäkuu 1977. 114 s.
45. *Veli-Matti Lehtonen*, *Talonrakentamisen volyyymi 1973=100*. Marraskuu 1977. 35 s.
46. *August Leppä*, *Kuluttajahinnat Unkarissa ja Suomessa vuosina 1945-1975*. Joulukuu 1977. 80 s.
46. *August Leppä*, *Consumer Prices in Finland and Hungary 1945-1975*. December 1977. 80 s.
47. *Kalevi Alestalo*, *Uusitut yritystilastot, käsitteet, luokitukset ja menetelmät*. Maaliskuu 1978. 44 s.
47. *Kalevi Alestalo*, *Revised Enterprise Statistics. Concepts, classifications and methods*. January 1979. 34 s.
48. *Pekka Myrskylä*, *Muuttoliike 1950-1975*. Lokakuu 1978. 173 s.
49. *Anders Ekman – Sakari Riihelä*, *Pientalon rakennuskustannusindeksi*. Marraskuu 1978. 28 s.
50. *August Leppä - Elisa Leppä*, *Metaliteollisuuden volyyymi-indeksin ennakkotilastojen käyttö*. Huhtikuu 1979. 45 s.
51. *Elinolosuhdetiedustelu 1978, Tuloksia suomalaisten elinoloja kartoittaneesta haastattelututkimuksesta*. Kesäkuu 1979. 86 s.
51. *Survey on Living Conditions 1978, Results from the Interview Survey on Living Conditions in Finland*. September 1979. 88 s.
52. *Veli-Matti Lehtonen*, *Kuluttajahintaindeksi 1977=100*. Elokuu 1979. 67 s.
52. *Veli-Matti Lehtonen*, *Consumer Price Index 1977=100*. October 1979. 52 s.
53. *Tapio Kanninen*, *Julkisyhteisöjen tilastojärjestelmät, Julkisyhteisöjen talous- ja toimintatilastojärjestelmä yhteiskuntapoliittisena ohjausinformaatiojärjestelmänä*. Lokakuu 1979. 68 s.

54. *Hannele Sauli*, Kuolleisuus, Ammatti ja kuolleisuus 1971–75. Joulukuu 1979. 156 s.
55. *Carita Putkonen*, Tupakkatuotteiden kulutus, Tupakkatuotteiden kokonaiskulutus Suomessa vuosina 1960–1978. Tammikuu 1980. 23 s.
56. *Pentti Tuominen*, Tuottajahintaiset indeksit, Menetelmät ja käytäntö, Teollisuuden tuottajahintaindeksi 1975=100, Kotimarkkinoiden perushintaindeksi 1975=100, Vientihintaindeksi 1975=100, Tuontihintaindeksi 1975=100, Maaliskuu 1980. 124 s.
56. *Pentti Tuominen*, Producer Price Indices, Methods and Practice, Producer Price Index for Manufactured Products 1975=100, Basic Price Index for Domestic Supply 1975=100, Export Price Index 1975=100, Import Price Index 1975=100, August 1980. 125 p.
57. *Risto Kolari*, Kuolleisuus, Kohorttikuolleisuus Suomessa v:sta 1851 lähtien. Maaliskuu 1980. 94 s.
58. *Vihavainen – Valppu – Suokko – Björk*, Kansantalouden tilinpito, Pääomakanta vuosina 1965–1977, Huhtikuu 1980. 101 s.
59. *Pekka Mäkelä*, Maatalouden yritystilastojärjestelmän kehittäminen, Toukokuu 1980. 35 s.
60. Tuotantomenetelmien kehittäminen, Tilastokeskuksen pitkän tähtäyksen suunnitelman erillisselvitys. Joulukuu 1980. 38 s.
61. *Pekka Mäkelä – Raimo Nurminen*, Kansantalouden tilinpito, Maa-, metsä- ja kalatalous sekä metsästys kansantalouden tilinpidossa. Syyskuu 1980. 129 s.
62. *Uotila – Leppä – Katajala*, Kansantalouden tilinpito, Neljännesvuosittainen kansantalouden tilinpito. Marraskuu 1980. 58 s.

Tätä julkaisua myy**VALTION PAINATUSKESKUS**
MARKKINOINTIOSASTO**Postimyynti**PL 516
00101 HELSINKI 10
Puh. 90-539011**Kirjakauppa**Annankatu 44
00100 HELSINKI 10
Puh. 90-17341**Denna publikation säljes av****STATENS TRYCKERICENTRAL**
MARKNADSFÖRINGSÄVDELNINGEN**Postförsäljning**PB 516
00101 HELSINGFORS 10
Tel. 90-539011**Bokhandel**Annegatan 44
00100 HELSINGFORS 10
Tel. 90-17341**This publication can be obtained from****GOVERNMENT PRINTING CENTRE**
MARKETING DEPARTMENT**Mail-order business**P.O. Box 516
SF-00101 HELSINKI 10
Phone 90-539011**Bookshop**Annankatu 44
00100 HELSINKI 10
Phone 90-17341