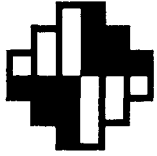


F15.3



muistio

16.11.81

Tilastokeskus

Tekijä	Päiväys	N:o
Ilkka Mella	10.10.1979	55

VÄESTÖENNUSTEEN LAADINNAN KEHITTÄMINEN TILASTOKESKUKSESSA

SISÄLTÖ:

	Sivu
1. VÄESTÖENNUSTEIDEN TAVOITTEET JA KÄYTTÖ	1
2. VÄESTÖENNUSTETIETOJEN MÄÄRÄLLINEN RIITTÄVYYS	4
2.1. Ennustevuodet	4
2.2. Ikäryhmitys	5
2.3. Aluejako	5
3. ENNUSTETIETOJEN LUOTETTAVUUS	6
3.1. Ennustemenetelmän kehittäminen	6
3.1.1. Satunnaisuuden eliminointi	6
3.1.2. Ennustemallin kehittäminen	9
3.2. Olettamusten laatiminen	16
3.3. Ennusteen lähtötiedot	19
4. ENNUSTEEN LASKEMISEEN LIITTYVIÄ PARANNUKSIA	20
4.1. Tulosten kokeellisen testit	20
4.2. Tiedostojen tehokas hyväksikäyttö	21
5. YHTEENVETO JATKOTOIMENPITEISTÄ	23
LIITE 1: ENNUSTEMENETELMÄ	25
LIITE 2: VÄESTÖENNUSTEIDEN SEURANTA	28

ALKUSANAT

Tämä Muistio on tarkoitettu keskustelumuistioksi Tilastokeskuksen väestöennusteiden laadinnan kehittämiseksi sekä ennusteen tietosisällön että ennustemenetelmän osalta. Muistiossa esitetyt kehittämissuhteukset ovat siten vasta alustavia.

TILASTOKESKUKSEN VÄESTÖENNUSTEIDEN LAADINNAN KEHITTÄMINEN

1. VÄESTÖENNUSTEIDEN TAVOITTEET JA KÄYTTÖ

Tilastokeskuksen väestöennusteet ovat osa yhteiskunnallista suunnittelutyötä. Väestöennustetta käytetään lähtökohtana mitoitettaessa koulutukseen, terveydenhoitoon, asumiseen ja sosiaaliturvaan yleensä liittyvien palvelujen tarvetta sekä arvioitaessa työvoimaresurssien määrää ja sijoittumista tulevaisuudessa.

Virallisena väestön määrän ja alueellisen jakautumisen arviona käytetään suunnittelutyössä Valtioneuvoston kanslian laatimaa ja valtioneuvoston vahvistamaa väestösuunnitetta. Tilastokeskuksen väestöennuste on keskeinen lähtökohta väestösuunnitetta laadittaessa. Valtioneuvoston kanslian ennusteryhmän raportissa (1973) ja Valtion tilastotoimen kehittämissuunnitelmassa (VATKO) todetaan, että Tilastokeskuksen tehtävänä väestöennusteiden kokonais-tuotannossa on tuottaa demografisia väestöennusteita väestösuunnitteiden laadinnan pohjaksi.

Tilastokeskuksen väestöennusteiden käyttäjiä ovat mm.

- VNK, joka siis tuottaa koko maan ja läänitason väestösuunnitteet TK:n laskelmien pohjalta,
- Seutukaavaliitot, lääninhallitukset ja kunnat laatiessaan kunta-kohtaisia väestösuunnitteita,
- Työvoimaministeriö ja TK laatiessaan työvoiman tarjontaennusteita; muu keskushallinto, joka vastaa suunnittelutyöstä - esim. asuntohallitus laatiessaan asuntotuotanto-ohjelmia,
- Eri viranomaiset suhteuttaessaan eri alojen kehitysnäkymiä väestönkehitykseen,
- TK, joka tekee vertailuja eri maiden tulevasta väestönkehityksestä.

Ennusteryhmän raportin ja VATKO:n mukaan TK:n ennusteilta odotetaan, että

- ne ovat puhtaasti demografisia; tulevaan väestönkehitykseen vaikuttavina tekijöinä otetaan huomioon vain syntyvyys, kuolevuus ja muuttoliike - väestönkehitystä määräävät taustatekijät (sosiaalis-taloudelliset muuttujat) vaikuttavat ennustemallissa vain välillisesti arvioitaessa demografisten tekijöiden tulevaa kehitystä,

- ne ovat trendinmukaisia sivustakatsojan ennusteita, joihin ei sisälly ennusteenlaatijan tahdonilmaisua,
- ne antavat käyttäjille riittävästi luotettavaa tietoa;
 - iän, sukupuolen, asuinalueen suhteen,
 - tietojen tuoreuden suhteen (viimeaikainen väestönkehitys otettu huomioon),
 - ennustemenetelmästä on eliminoitu mahdolliset systemaattista virhettä aiheuttavat tekijät.

Nämä odotukset TK:n väestöennusteet täyttävät melko hyvin. Kuitenkin esim. ennusteiden luotettavuuden lisäämiseksi tulee jatkuvasti tehdä työtä parantamalla ennustemallia ja tehostamalla olettamusten laadintaa.

Tiedon tarpeen kasvu yhteiskunnallisessa suunnittelutyössä on asettanut myös väestöennusteille uusia vaatimuksia lähinnä tietosisällön osalta. Perinteisesti TK on laatinut kaksi kuntatason ennustelaskelmaa;

trendinmukaisen muuttoliikelaskelman ja omavaraislaskelman.

Nämä laskelmat palvelevat pääasiassa väestösuunnitteen laatimista.

V. 1978 ennusteessa tietosisältöä laajennettiin ottamalla mukaan vaihtoehtoisia laskelmia syntyvyyden ja muuttoliikkeen suhteen. Näitä tarvitsivat lähinnä työvoimaministeriö, sosiaali- ja terveysministeriö sekä YK. Vaihtoehtoisten ennustelaskelmien tarve perinteisten trendinmukaisten laskelmien rinnalla on lisääntynyt väestönkehitykseenkin vaikuttavien yhteiskunnallisten epävarmuustekijöiden (taloudelliset kriisit) lisääntyessä. Myös väestösuunnitteen laatimisessa trendikehitykselle vaihtoehtoisten laskelmien tarve kasvaa.

Väestöennusteista voidaan johtaa erilaisia laskelmia, joissa väestö on luokiteltu esim. siviilisäädyn, kielen ja perhetietojen mukaan. Tällaisia johdannaisia tarvitaan yhteiskunnallisia palveluja mitoitettaessa: perhe-ennusteet perheen koon mukaan - asuntotuotanto; ruotsinkielisen väestön määrä - koulutus, kulttuuri ym. palvelut. Myös työvoiman tarjontaennuste on tällainen väestöennusteen johdannainen. Työvoiman tarjontaennustetta lukuunottamatta näitä johdannaisia ei maassamme säännöllisesti tuoteta. Ainakin koko maan ja läänien tasolla tällaiset johdannaiset ovat suhteellisen helposti tuotettavissa TK:n toimesta väestöennusteiden laskemisen yhteydessä.

Kokonaan oman ryhmänsä muodostavat ennusteet, joissa väestö on luokiteltu sellaisten laadullisten kriteerien kuten koulutuksen mukaan. Koulutusennusteiden tarve tulee lähitulevaisuudessa kasvamaan työvoimaresursseihin kohdistettavien vaatimusten lisääntyessä ja työikäisten työhönsijoittumisen vaikeutuessa. Koulutusennusteita ei maassamme ole tähän mennessä laadittu juuri ollenkaan; Ruotsissa ja Norjassa koulutusennusteet kuuluvat säännöllisen ennustetuotannon piiriin. Koulutusennusteita ei voi johtaa suoraan väestöennusteen tiedoista, vaan ne vaativat kokonaan oman tietopohjansa ja laskentamallinsa.

TK:n väestöennuste tulisi lähitulevaisuudessa laajentaa tietosisällöltään em. johdannaisia laskemalla. Tällöin väestöennuste sisältäisi 3 eri tyyppistä laskelmaa:

- 1) kuntatason laskelmat; trendinmukainen muuttoliikelaskelma ja omavaraislaskelma,
 - palvelee pääasiassa väestösuunnitteen tarpeita; merkitys jonkin verran vähentynyt, koska alueelliset viranomaiset ovat lisänneet omaa ennustetuotantoaan,
- 2) vaihtoehtoiset laskelmat; koko maa ja läänitase,
 - kartoittaa ne rajat, missä syntyneisyyden, kuolleisuuden ja muuttoliikkeen tuleva kehitys liikkuu.
 - laskettavat vaihtoehdot määritellään kulloinkin käyttäjien tarpeiden mukaan,
- 3) ennusteen johdannaiset; koko maa ja läänitase,
 - laajentaa ennusteen tietosisältöä siviilisäädyn, kielen ja perhetietojen osalta¹⁾.

Koulutusennusteiden laadinta vaatii suhteellisen paljon suunnittelu- ja kehittelytyötä. Toistaiseksi on määrittelemättä myös se, kenen toimesta koulutusennusteita aletaan laatia. TK osallistuu työvoimaministeriön toimesta laadittavien työvoimaennusteiden laatimiseen. Samanlaisten käytäntöön tulisi päästä opetusministeriön kanssa koulutusennusteiden laadinnassa.

Tilastokeskuksen tuottamissa väestöennusteissa tulisi painopistettä siirtää vaihtoehtoisiin laskelmiin ja johdannaisiin. Kuntatason laskelmia voitaisiin jonkin verran supistaa esim. vähentämällä ennustevuosien määrää.

1) YK kerää perhe- ja ruokakuntaennustetietoja maittain, Population newsletter 25/78.

2. VÄESTÖENNUSTETIETOJEN MÄÄRÄLLINEN RIITTÄVYYS

TK:n väestöennuste tuottaa suhteellisen paljon väkilukutietoja käyttäjien tarpeisiin: eri aluetasoilla on saatavissa ennustevuosilta

- väkiluvut; sukupuolittain, ikäryhmittäin (1-vuotis- ja 5-vuotis-ikäryhmät),
- syntyneet, kuolleet, muuttaneet sukupuolittain,
- käytetyt ennustekertoimet.

Tietosisältöä on kuitenkin jatkuvasti tarkistettava: poistettava tarpeetonta tietoa ja lisättävä tarpeelliseksi tullutta tietoa.

2.1. Ennustevuodet

Eri laskelmissa on ennustekauden pituus valittava siten, että se on riittävän pitkä pääasiallisten käyttäjien tarpeisiin nähden. Ennusteiden luotettavuus ei kuitenkaan saa kärsiä liian pitkästä ennustekaudesta. On muistettava, että mitä pidemmälle tulevaisuuteen laskelmat ulottuvat ja mitä pienemmästä alueyksiköstä on kysymys, sitä epävarmempia ovat tulokset.

Ennustekauden pituus vaihtelisi laskelmasta toiseen:

1) kuntatason laskelmat

- kuntatason laskelmat voitaisiin laskea ikäryhmittäin 10-15 vuodeksi eteenpäin; kokonaisväkilukuennuste voitaisiin jatkaa tästä vielä 10 vuotta,
- väestösuunnite lasketaan yleensä 10 vuodeksi eteenpäin, eivätkä kunnatkaan tarvitse pidemmälle ulottuvia ikäryhmittäisiä tietoja,
- yli 10 vuoden päähän ulottuvat ikäryhmittäiset tiedot ovat kuntatasolla hyvin epäluotettavia,
- rajoittuminen 10 ennustevuoteen halventaa huomattavasti ennusteen tuottamista ja helpottaa tietopalvelua; mahdollistaa painopisteen siirtämisen vaihtoehtoihin laskelmiin.

2) vaihtoehtoiset koko maan ja läänitason laskelmat

- vuodet 2010-2030 ovat tulevassa väestönkehityksessä poikkeuksellisia ja mielenkiintoisia, koska suuret ikäluokat siirtyvät tällöin eläkeikään ja väestön ikärakenne vanhenee tällöin voimakkaasti,
- koko maan vaihtoehtoiset laskelmat palvelevat pääasiassa pitkän aikavälin suunnittelua; ne tulisi ulottaa tarpeen mukaan aina 40-50 vuotta eteenpäin.¹⁾

1) Ad Hoc Group of experts of demographic projections; Population newsletter 25/78

"The new round of population projections should be extended to the year 2025".

- läänitason vaihtoehtoiset laskelmat voisivat olla eri pituisia tarpeesta riippuen: työvoiman tarjontaennustetta palvelevat vaihtoehtoiset muuttoliikelaskelmat 10-15 vuotta eteenpäin, terveydenhuoltoa palvelevat ennusteet 20-30 vuotta eteenpäin.

3) johdannaiset

- 10 vuoden pituinen ennustekausi riittävä, koska epävarmuustekijät käytettävissä jakosuhteissa (siviilisääty, kieli, perhetiedot) kasvavat liian suuriksi.

2.2. Ikärymitys

Ennustelaskelmat on tähän asti laskettu 1-vuotisikäryhmittäin ikäryhmille 0-79. Yli 80-vuotiaat ovat omana ryhmänään. Vanhusten - erityisesti yli 75-vuotiaiden määrä - kasvaa tulevaisuudessa ja on siten erityisen tärkeä tutkimuksen kohde. Tietoja vanhusten määrän kasvusta tarvitaan terveydenhuollon ja vanhusten sosiaaliturvan suunnittelussa.

Ennustemallissa yhtenä ryhmänä käsitelty 'yli 80-vuotiaat' saattaa laskentatavasta johtuen aiheuttaa virhettä. Oikeaan tulokseen päästään ottamalla 1-vuotisikäryhmät käyttöön aina 100 ikävuoteen saakka. Tällöin 1-vuotisikäryhmittäin laskettaisiin 0-99 -vuotiaat ja yli 100-vuotiaat omana ryhmänään.

Tulostuksessa voitaisiin edelleen käyttää 5-vuotisikäryhmitystä 25 ikävuodesta ylöspäin, 95-99 ikävuoteen saakka.

Kuntatason laskelmissa vanhin ikäryhmä voisi kuitenkin edelleen olla '80-' eli yli 80-vuotiaat käsitellään omana ryhmänään.

2.3. Aluejako

Kunta on pienin alueyksikkö, joille TK on laskenut väestöennusteita. Kuntakohtaisista laskelmista saadaan summaamalla seutukaava-alueiden, läänien ja koko maan luvut. Maassamme oli v. 1979 alussa 464 kuntaa. Kuntien suuresta lukumäärästä johtuen kuntakohtaiset laskelmat ovat työläitä ja niiden laskeminen tulee kalliiksi (atk-käsittely). Kuntakohtaisten laskelmien määrä onkin järjevää rajata kahteen: trendinmukaiseen muuttoliikelaskelmaan ja omavaraislaskelmaan.

VNK on ottanut käyttöön alueellisena suunnitteluyksikkönä ns. työssäkäynti-alueet (176 kpl). Kuntatason laskelmissa tk-alueita voitaisiin käyttää ensisijaisina ennusteyksikköinä, joista kuntien luvut saadaan osittamalla (Muistio 43).

Läänejä maassamme on 12, joten niiden käsittely ennusteessa on huomattavasti joustavampaa kuin kuntien. Läänien osalta voitaisiin laskea useitakin vaihtoehtoisia laskelmia, mutta eri muuttoliikeolettamuksilla lasketut ennusteet ovat tärkeimpiä.

Koko maan tasolla vaihtoehtoisia laskelmia on syytä tehdä syntyvyyden, kuolleisuuden ja muuttoliikkeen suhteen sekä kombinoimalla eri oletuksia.

Koko maan ja myös läänitason laskelmiin voitaisiin soveltaa APL-tekniikkaa, mikä mahdollistaisi ennusteen laatijalle itsenäisen atk-työskentelyn. Kuntatason laskelmat laskettaisiin edelleen VTKK:ssa.

Johdannaisia on järkevää laskea vain koko maan ja läänien osalta, koska luotettavuus kuntien osalta olisi huono.

3. ENNUSTETIETOJEN LUOTETTAVUUS

Ennusteen luotettavuus tarkoittaa sitä, että

- ennustemallista on mahdollisimman hyvin eliminoitu systemaattista virhettä aiheuttavat tekijät,
- ennusteolettamukset on laadittu analysoimalla riittävästi havaintokauden väestönkehitystä (trendi, järkevät vaihtoehdot).

Luotettavuuden lisääminen tähtää tällöin laskelmien käyttökelpoisuuden lisäämiseen (tietojen käyttäjien näkökulma). Luotettavuutta siinä mielessä, että ennusteen esittämä väestönkehitys todella toteutuisi voidaan arvioida vain subjektiivisesti.

Väestöennusteiden luotettavuutta (käyttökelpoisuutta) pyrimme lisäämään kehittämällä ennustemallia, tehostamalla havaintokauden väestönkehityksen analyysia ja käyttämällä mahdollisimman tuoreita lähtötietoja.

3.1. Ennustemenetelmän kehittäminen

3.1.1. Satunnaisuuden eliminointi

Kuntatason väestöennusteissa suurin ongelma on väestönmuutoksissa tapahtuvan vuotuisen satunnaisvaihtelun heijastuminen ennustekertoimiin. Satunnaisvaihtelu on suhteellisesti sitä suurempaa mitä pienemmästä kunnasta on kysymys. Maamme kunnista suurin osa on alle 10 000 asukkaan yksikköjä. Väestöpohjaltaan näin pienille yksiköille ei syntyvyys-, kuolleisuus- ja

muuttoliikekertoimia voidaan laskea. Satunnaisvaihtelu havaintokauden väestönmuutosluvuissa on niin suurta, että kertoimien oikeata tasoa ja muutoksen suuntaa ei voida määrittää.

Satunnaisvaihtelua on pyritty eliminoimaan ryhmittelemällä kuntia kertoimien laskemista varten homogeenisiin ryhmiin. Ryhmittelyn kriteereinä on käytetty kunnan elinkeinorakennetta, alueellista sijaintia ja kuntatyyppiä sekä syntyvyyden, kuolleisuuden ja muuttoliikkeen suhteellista osuutta väestöstä havaintokautena.

V. 1978 tehdyssä väestöennusteessa kunnat ryhmiteltiin erikoishedelmällisyyslukujen ja lähtömuuttokertoimien laskemista varten 146 homog.ryhmään, jotka olivat väkiluvultaan vähintään 15 000 henkeä. Kuolleisuuskertoimet laskettiin 3 ryhmälle, joiden väestöpohja oli vähintään 1 000 000 luokkaa.

Homog.ryhmien käyttö kertoimia laskettaessa saattaa toisaalta aiheuttaa liiallista erojen pelkistymistä samaan ryhmään kuuluvien kuntien välillä. Saavathan ne ennustetta laskettaessa samat kertoimien arvot. Esim. lähtömuuttokertoimien osalta voitiin havaita, että samaan ryhmään saattoi joutua ikäryhmittäiseltä lähtömuutoltaan hyvinkin erilaisia kuntia. Samaan ryhmään joutui, jos lähtömuuton koko taso oli samaa luokkaa, mikä ei suinkaan takaa sitä, että lähtömuuton ikäjakauma olisi samankaltainen.

Erikoishedelmällisyyslukujen laskeminen v. 1978 ennusteessa onnistui suhteellisen hyvin, joten samanlaista menettelyä voidaan soveltaa edelleen:

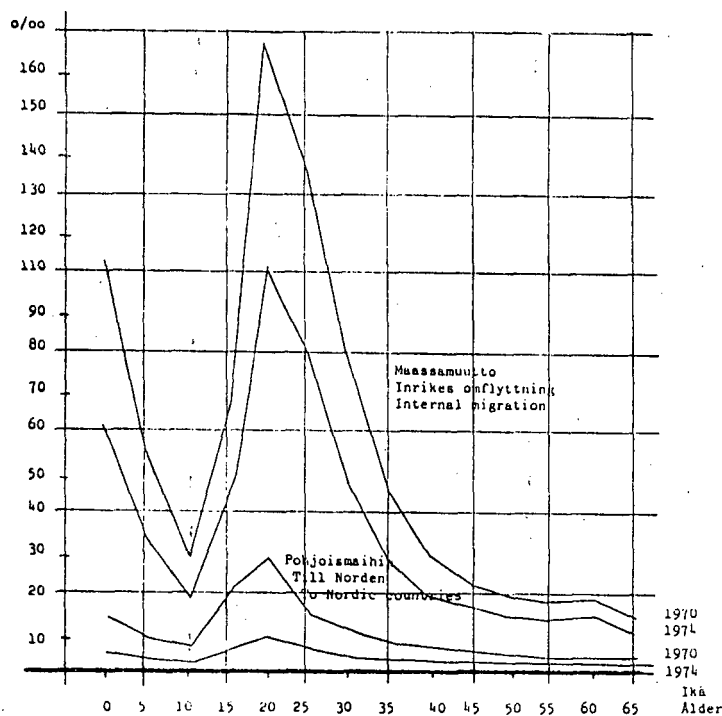
- lasketaan vähintään 15 000 - 20 000 hengen ryhmille,
- ryhmittelyn kriteereinä kunnan elinkeinorakenne, sijainti ja tyyppi sekä syntyneisyyden taso havaintokautena (kok.hedelm.luku),
- laskentakausi 2-3 vuotta; kertoimet lasketaan 5-vuotisikäryhmille.

Lähtömuuttokertoimien laskeminen oli ongelmallisempaa; vaikeutena oli saada samaan ryhmään sellaiset kunnat, joiden lähtömuutto myös ikäjakaumaltaan olisi samankaltaista. Ryhmittelyn kriteerejä tulisikin hieman tarkentaa iän suhteen:

- lasketaan sukupuolittain vähintään 15 000 - 20 000 hengen ryhmille,
- ryhmittelyn kriteereinä kunnan elinkeinorakenne, sijainti ja tyyppi sekä lähtömuuton taso 15-29-vuotiailla ja 30-44-vuotiailla,

- laskentakausi 3-4 vuotta; kertoimet lasketaan lähtömuuttoalttiuden mukaan sovelletuille ikäryhmille siten, että ikäryhmittäminen on tiheämpi siellä missä muuttoalttius on suuri ja väljempi siellä missä muuttoalttius on pieni; 0-3, 4-6, 7-10, 11-14, 15-16, 17, 18, ..., 29-30, 31-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, yli 70-vuotiaille muuttoliikettä ei lasketa.

Kuvio: Maassamuuttaneiden ja Pohjoismaihin muuttaneiden muuttoalttiuserot iän mukaan



Kuolleisuuskertoimet on yleensä laskettu 2-3 läänin muodostamalle ryhmälle. Eriytyneempään ryhmittelyyn ei voida mennä, koska väkilukupohjan on oltava n. 1 000 000 verran. Alueelliset erot kuolleisuudessa ovat suurimmat yli 50-vuotiaiden osalta, joten ryhmittelyn kriteerinä voitaisiin käyttää yli 50-vuotiaiden kuolleisuutta. Myös maaseudun ja kaupunkien välisiä eroja voitaisiin ottaa huomioon:

- lasketaan sukupuolittain, 1-vuotisarvoryhmittäin 0-99 ja yli 100-vuotiaat omalla ryhmällä,
- läänit ryhmitellään yli 50-vuotiaiden kuolleisuuden tason mukaan; 'kaupungit-muut kunnat' - jakoa voitaisiin myös käyttää,
- laskentakausi 2-3 vuotta.

3.1.2. Ennustemallin kehittäminen

TK:n käyttämä väestöennustemalli on pääpiirteissään samanlainen demografinen komponenttimalli, jota käytetään muissa Pohjoismaissa. Alueellisen laskentamallin kehittämisen painopiste on maassamuuton tarkastelussa: miten maassamuutto voitaisiin oikealla tavalla ottaa huomioon suhteellisen yksinkertaisessa mallissa. Myös siirtolaisuuden tarkastelun ja kertoimien laskemisen osalta mallissa tulisi tehdä parannuksia.

Ennustemallin kehittäminen luo edellytyksiä käyttökelpoisten ennusteiden tekemiseen, mutta vain silloin kuin mahdollisia virhetekijöitä eliminoidaan. Esim. kertoimien mahdollisimman tarkka (vuorovaikutukset huomioon ottava) laskeminen ei aina vaikuta oleellisesti lopputulokseen, mutta saattaa monimutkaistaa ennusteen laskentaa huomattavasti.

a) ennustekertoimien laskenta

Ennusteessa sovelletaan ns. kalenterivuosisiperiaatetta, jolloin ikä määräytyy syntymävuoden mukaan. Kaikki samana vuonna syntyneet ovat samanikäisiä. Ikä rekisteröidään vuosittain 31.12. : ikä (x) = ennustevuosi (t) - syntymävuosi (x_0). Tällöin esim. ennusteessa käytetyt kuolleisuuskertoimet poikkeavat jonkin verran TK:n vuosittain julkaisemista kuolemanvaaraluvuista, jotka on laskettu tarkan iän (syntymähetken) mukaan. Kun ennusteessa ikä lasketaan vuoden lopussa, niin 1-vuotiaat ovat todellisuudessa keskimäärin 1.5-vuotiaita.

Alueen a väkilukua muuttavat vuoden t aikana kuolleet, syntyneet sekä alueelta muuttaneet ja alueelle muuttaneet. Merkitään alueen a väestöä vuoden t alussa A_a (alkuväestö). Vuoden t aikana alkuväestöstä

- osa kuolee alueella a (D_a),
- osa muuttaa alueelta a (U_a),
- alueelle a muuttaa uutta väestöä (I_a), joista osa kuolee alueella a ja osa muuttaa alueelta a vielä vuoden t aikana.

Lähtömuutto ja kuolleisuus vähentävät alueen a alkuväestöä samanaikaisesti:

- alueen a alkuväestöstä vuoden t aikana kuolleista osa kuolee jollakin muulla alueella alueelta a muuton jälkeen,
- kuolleet eivät enää muuta; osa mahdollisista poismuuttajista ehtii kuolla alueella a.

Alueella a vuoden t aikana kuolleet = alkuväestöstä kuolleet +
(muut kuin vuoden t aikana syn- alueelle a muuttaneista kuolleet.
tyneet)

Alueelta a poismuuttaneet vuoden t aikana

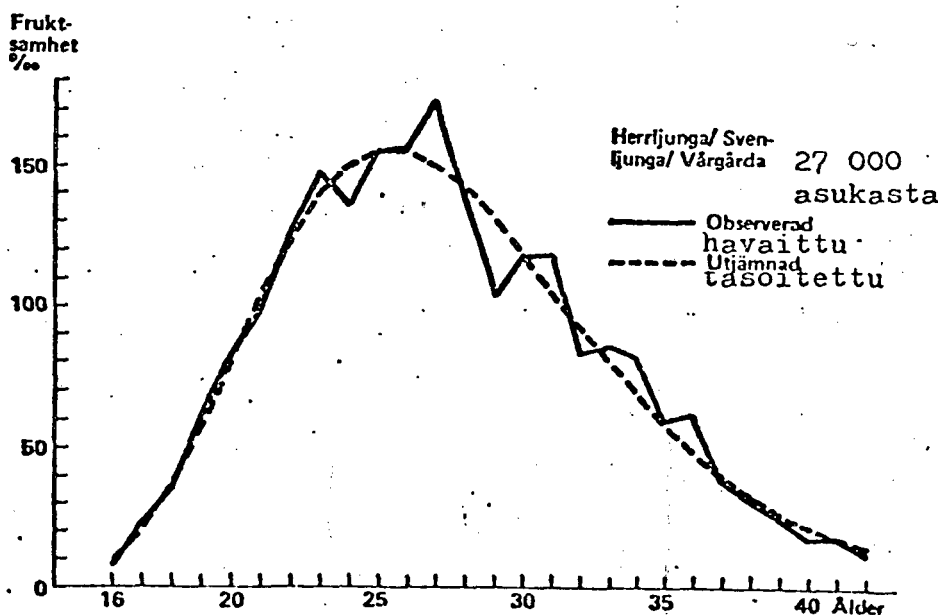
= alkuväestöstä poismuuttaneet +
alueelle muuttaneista poismuuttaneet.

Vuoden t aikana syntyneisiin vaikuttavat samat muutostekijät kuin alku-
väestöönkin.

Kuolleiden määrä ja lähtömuuton määrä on laskettava siten, että edellä
esitetty "samanaikaisuus" otetaan huomioon.

Erikoishedelmällisyysluvut lasketaan kuten aikaisemminkin suhteessa keski-
väkilukuun. Koko maan ja läänitason laskelmissa on mahdollista käyttää
1-vuotisikäryhmittäisiä lukuja, joista satunnaisvaihtelu voitaisiin poistaa
Hadwiger-funktion avulla (muuntaa lukujen muodostaman käyrän iän suhteen
tasaiseksi).

Kuvio: Hadwiger funktion avulla tasoitettu 1-vuotisikäryhmittäin lasket-
tujen erikoishedelmällisyyslukujen käyrä



Kuolleisuuskertoimet laskettiin aikaisemmin suoraan suhteessa alkuväestöön. Oikeampi tapa on käyttää keskiväkilukuja, jolloin

$$\bar{q}_x = \frac{D_x^t}{1/2 (A_x^{t-1} + A_x^t)}$$

Kuolleisuuskertoimista \bar{q}_x päästään kuolemanvaaralukuihin q_x (todennäköisyys kuolla vuoden aikana), joita sovelletaan alkuväestöön. Olkoot alkuväestö v. t A^t ja keskiväkiluku K^t ja kuolleiden määrä D^t ja lähtömuuton määrä U^t (\bar{u} on \bar{q} :ta vastaava lähtömuuttokerroin). Tällöin

$$\begin{aligned} A^t &= K^t + \frac{D^t + U^t}{2} \\ &= K^t + \frac{\bar{q} K^t + \bar{u} K^t}{2} \end{aligned}$$

$$= K^t \left(1 + \frac{\bar{q} + \bar{u}}{2} \right)$$

$$K^t = \frac{A^t}{\left(1 + \frac{\bar{q} + \bar{u}}{2} \right)}$$

$$D^t = \bar{q} K^t = \bar{q} / \left(1 + \frac{\bar{q} + \bar{u}}{2} \right) A^t$$

$$q = \bar{q} / \left(1 + \frac{\bar{q} + \bar{u}}{2} \right)$$

Näin kertoimissa otetaan huomioon alueen alkuväestöstä poismuuttaneet ennen kuolemaa (kuolevat tuloalueella). Kerroin ei ota huomioon tulomuuttoa ja siitä alueella vielä samana vuonna kuolleita, mutta tämä osa kuolleista voidaan laskea, kun lasketaan varsinaisesti tulomuuton määrää ennustevuosina.

Jos käytetään suoraan alkuväestöstä laskettuja kuolleisuuskertoimia, niin kuolleet niistä jotka muuttavat alueelta pois laskettaisiin edelleen lähtö-alueella kuolleiksi. Erot kuolleiden määrissä oikeaan laskentatapaan verrattuna eivät käytännössä kuitenkaan ole kovin suuria, koska kuolleisuus on

hyvin alhaista muuttoalttius ikäryhmissä ja vastaavasti muuttoalttius on hyvin pientä korkean kuolleisuuden omaavissa vanhoissa ikäryhmissä. Ennustevuoden aikana syntyneiden kuolleisuusluku \bar{q}_1 lasketaan syntyneistä ennen vuoden loppua kuolleiden suhteena koko vuonna syntyneiden määrään.

Myös lähtömuuttokertoimet laskettiin aikaisemmin suoraan suhteessa alkuväestöön, jolloin vuoden aikana kuolleiden vaikutusta ei oteta huomioon. Parempi on käyttää keskiväkilukua, jolloin lähtömuuttotodennäköisyys saadaan johdettua (kuten kuolemanvaaraluvut)

$$u = \bar{u} / (1 + \frac{\bar{u} + \bar{q}}{2})$$

Tulomuutto-osuudet i_x ovat alueellisissa laskelmissa alueen tulomuuton (ikäryhmittäin) suhde alueiden tulomuuttojen (ikäryhmittäin) summaan.

$$\sum i_x = 1, \forall x.$$

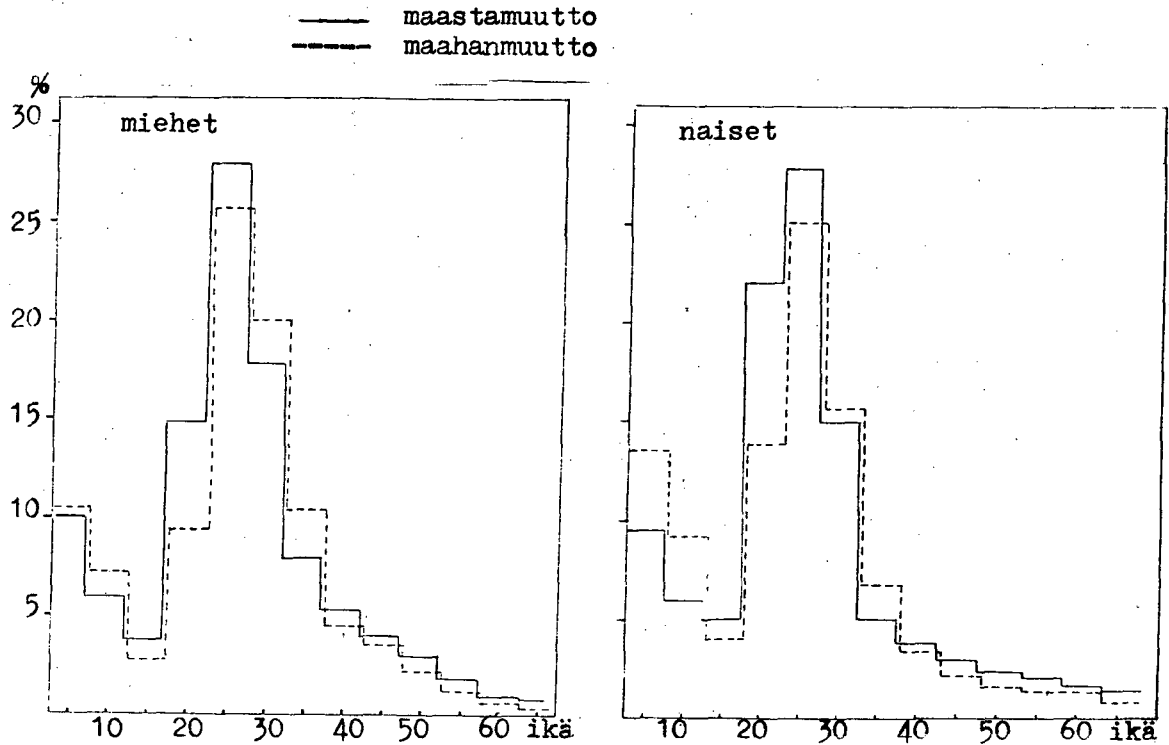
Ikäryhmät x ovat samat kuin lähtömuuttokertoimia laskettaessa.

b) siirtolaisuuden huomioon ottaminen ennustemallissa

Tähän asti on siirtolaisuus otettu ennusteissa huomioon lähtömuuttokertoimissa, jotka sisältävät maassamuuton ja muuton muihin Pohjoismaihin. Lähtömuuttojen summan ja tulomuuttojen summan erotus on ilmaistu annettuna nettosiirtolaisuuden kokonaismääränä, joka on jaettu sukupuoliin ja ikäryhmiin havaintokauden mukaisella tavalla. Nyt jos annettu nettosiirtolaisuus olisi nolla, ei malli ottaisi huomioon siirtolaisuuden vaikutusta. Kuitenkin todellisuudessa siirtolaisuus on useimmissa ikäryhmissä epätasapainossa huolimatta siitä että kokonaistase on lähellä nollaa.

Maahanmuuttajat ovat yleensä vanhempia kuin maastamuuttajat. Erityisesti naisilla on 15-24-vuotiaiden maastamuutto ollut selvästi voimakkaampaa kuin maahanmuutto. Tämä ero vaikuttaa suoranaisesti ko. ikäryhmien kokoon, mutta myös välillisesti syntyneiden lasten määrään. Ovathan 18-24-vuotiaat hedelmällisesti kaikkein aktiivisimmassa iässä.

Kuvio: Maastamuuton ja maahanmuuton ikärakenne sukupuolittain 1971-74



Jos verrataan siirtolaisuuden 0-vaihtoehtoa ja omavaraislaskelmaa, voidaan todeta, että 0-vaihtoehto jää selvästi omavaraislaskelman alapuolelle. Ero johtuu lähinnä alemmasta syntyneiden määrästä vuosittain ja myös jonkin verran korkeammasta kuolleiden määrästä.

Taulukko: Omavaraislaskelman ja 0-vaihtoehdon vertailu (1 000 henkeä)

vuosi	omavaraisl.	0-vaihtoehto	erotus	%
1976	4 731	4 731	0	0
1995	4 837	4 824	13	0.3
2010	4 642	4 614	28	0.6

(Valkonen ja Kulokari 1978).

Kun ennustemallin lähtömuuttokertoimet sisältävät sekä maastamuuton että siirtolaisuuden lähtömuuton, niin maastamuuton vaikutus jakautuu havaintokauden mukaisesti eri alueille. Mallin tulee kuitenkin ottaa huomioon myös maastamuuton ja maahanmuuton erotus ikäryhmittäin ja sukupuolittain sekä jakaa maahanmuuton vaikutus alueille aiotulla tavalla.

Otetaan käyttöön varsinaiset maastamuuttokertoimet u'_x , joita sovelletaan vain koko maan tasolla, Nettomuuton määrää ennustekaudella arvioidaan kokonaismääränä N.

Maahanmuuton kokonaismäärä I' on tällöin

$$I' = N + \sum_x \sum_{m,n} U'_x .$$

Maahanmuutto jaetaan ikäryhmiin sukupuolittain havaintokaudelta laskettujen jakosuhteiden mukaisesti:

$$k_{I'_x} = k_{i'_x} \cdot I' , \text{ missä } \begin{matrix} k = m,n \\ x = 0,1, \dots, 68,69. \end{matrix}$$

Tulomuuttojen summa ikäryhmittäin I_x , jota tarvitaan alueittaiseen tulomuuton laskemiseen on

$$I_x = \sum_a U_x - U'_x + I'_x .$$

Alueen a saama tulomuutto ikäryhmässä x on tällöin

$$I_x = i_x \cdot I_x .$$

Osa alueelle muuttaneista kuolee tuloalueella tai muuttaa edelleen vielä saman vuoden aikana. Nämä kuolleet voidaan ottaa huomioon soveltamalla kuolemanvaaralukuja tulomuuttajiin ja lisäämällä aikaisemmin laskettuihin kuolleisiin:

$$D_x^i = (q_x / 2) \cdot I_x .$$

Saman vuoden aikana uudelleen muuttaneita ei alueellisessa mallissa voida ottaa huomioon, koska se vaikuttaisi lähtömuuttojen summaan ja siten myös tulomuuttojen summaan. Ei myöskään tiedetä, mikä on alueelle muuttaneiden poismuuttoalttius. Onko se sama kuin muulla väestöllä. Kaiken kaikkiaan uudelleenmuuton vaikutus alueiden väestönkehitykseen lienee hyvin vähäistä.

c) muuttoliikkeen alueellisen vaikutuksen arviointi

Muuttoliike - erityisesti maassamuutto - on alueelliseen väestönkehitykseen eniten vaikuttava tekijä. Väestönmuutostekijöistä muuttoliike reagoi herkimmin yhteiskunnallisiin muutoksiin - suhdannevaihtelut - ja on siten hyvin vaikeasti ennakoitavissa.

Trendinmukaisissa laskelmissa muuttoliikkeen tulee olla havaintokauden tason ja suunnan mukaista. Tällöin vuotuiset satunnaisvaihtelut on eliminoitava, mutta on vältettävä myös liiallista pelkistämistä (kuntien ryhmittely homog. ryhmiin). Vuotuisten vaihtelujen suuruuden takia on merkittävää myös se, miten havaintokausi valitaan ja miten pitkä on kertoimien laskentakausi. Jos kuntatason laskelmissa rajoitutaan 10 ennustevuoteen ja ennustekauden alkua painotetaan, riittää laskemiseen 3-4 vuoden pituinen jakso.

Nykyisessä ennustemallissa muuttoliikettä käsitellään yhtäläisesti kuolleisuuden ja syntyneisyyden kanssa. Yhteiskunnallisena tapahtumana se kuitenkin poikkeaa luonteeltaan näistä. Muuttoliike on yhteiskunnallisten olosuhteiden seuraus eikä mikään biologinen välttämättömyys. Yhteiskunnalliset muutokset (taloudelliset kriisit - työvoiman kysynnän ja tarjonnan alueellinen suhde) vaikuttavat muuttoliikkeeseen nopeammin ja voimakkaammin kuin esim. syntyvyyteen. Muuttoliikkeen tulevan kehityksen arviointi menneen kehityksen valossa on siten paljon ongelmallisempaa ja epävarmempaa kuin syntyvyyden ja kuolleisuuden. Lisäksi muuttoliike vaikuttaa aina samanaikaisesti kahden alueen väestöön - se lisää tuloalueen väkilukua ja vähentää lähtöalueen väkilukua. Tuloalue ja lähtöalue ovat yleensä sidoksissa toisiinsa siten, että tuloalueella on muutama tietty alue, josta se saa tulomuuttonsa (rekrytoi työvoimaa). Ennusteessa muuttoliikettä ei käsitellä näin eriytyneesti:

- muuttaminen ei tapahdu tiettyjen alueiden välillä, vaan lähtömuuton summa jaetaan alueille tulomuuttona; tällöin on vain yksi reitti, jota pitkin muutetaan - todellisuudessa reittejä on paljon. Jos jokin reitti hiljenee sen tulisi vähentää reitin päässä olevan alueen tulomuuttoa - näin ei nykyisessä mallissa tapahdu,
- muuttoliike voidaan pääpiirteissään jakaa asunnonvaihtamisesta johtuvaan lähimuuttoon (alle 40 km) ja työpaikan vaihtamisesta johtuvaan keskipitkän ja pitkän matkan muuttoon; lähimuutto on yleensä satunnaisempaa ja vaikeammin arvioitavissa kuin pitempi muutto.

Alueiden välisten muuttovirtojen tarkastelu ennusteessa vaatii kuitenkin suhteellisen paljon perustietoa ja selvitystietoa alueellisesta muuttoliikkeestä, ennen kuin mallia voidaan kehittää tältä osin. On ilmeistä että ennustemalli tulisi nykyistä paljon monimutkaisemmaksi ja se lisäisi kustannuksia kuntatason laskelmissa.

Muuttoliikkeen tarkastelu lähimuuttona ja pitempänä muuttona on mahdollista käyttämällä kuntatason laskelmissa ensisijaisina ennusteyksikköinä työssäkäyntialueita kuntien sijasta. Työssäkäyntialueet (176 kpl) on muodostettu siten, että ne sisältävät työpaikkakeskuksen ja sen ympärillä olevia kuntia (asuinkunnat). Tällöin ennusteen laskemisen 1. vaiheessa työssäkäyntialueiden sisäinen lähimuutto tulee eliminoitua pois. Ongelmaksi jää kuntatason tulosten laskeminen työssäkäyntialueiden tuloksista. Norjalaiset ovat kehittäneet tähän erityisen osittamismenetelmän (kts. Muistio n:o 43).

Muuttoliike vaikuttaa väestönkehitykseen myös välillisesti: voitollisena se lisää syntyneiden määrää alueella ja tappiollisena vähentää sitä. Kun voimakaimmat muuttovirrat (18-30-vuotiaiden osalta) suuntautuvat pääasiallisesti korkean syntyneisyyden alueilta (Pohjois- ja Itä-Suomi) matalan syntyneisyyden alueille (Etelä-Suomen kaupunkialueet), niin syntyneiden määrä koko maassa laskee jonkin verran maassamuuton vaikutuksesta.

Koko maan ennusteissa tulisi tämä maassamuuton syntyvyyttä pienentävä vaikutus ottaa huomioon.

Taulukko: Väkiluku ja syntyneiden määrä koko maassa: laskentayksikkönä koko maa (1) ja kunta (2) (1 000 henkeä)

vuosi	(1)		(2)		erotus (1) - (2)		%
	väkil.	syntyn.	väkil.	syntyn.	väkil.	syntyn.	
1980	4 787	65.2	4 787	64.5	0	0.7	1.0
1990	4 937	63.1	4 932	62.7	5	0.4	0.6
2000	4 951	55.2	4 943	54.8	8	0.4	0.7
2010	4 881	54.6	4 869	53.9	12	0.7	1.3

Jos syntyneisyyden alueelliset erot eivät tasoitu kovin voimakkaasti ennustekaudella, niin maassamuuton syntyneisyyttä vähentävä vaikutus olisi lähes 1 % vuosittain syntyneiden määrästä.

3.2. Olettamusten laatiminen

Ennustemallin kehittäminen luo edellytyksiä luotettavien ennustelaskelmien tekemiseen. Kuitenkin ennusteeseen sisällytetyt olettamukset eri väestönmuutostekijöiden osalta määräävät sen millaisia tuloksia ennuste tuottaa. Olettamusten laadinta onkin väestönselvitys-yksikön tärkein tehtävä väestöennusteen tuottamisessa. Väse-yksikön kokonaisuohjelma tulisikin painottaa siten, että

väestöennusteen tarpeet otettaisiin huomioon eri hankkeiden yhteydessä. Uudessa kokonaisuohjelmassa useat hankkeet palvelevat ennusteen laadintaa, mutta kytkentä ei aina ole tarpeeksi kiinteä. Hankkeita voi kuitenkin toteuttamisvaiheessa tarkastella painotetusti ennusteen näkökulmasta.

Luotettavat ennusteet vaativat järkeviä olettamuksia, mikä edellyttää paljon selvitystyötä havaintokauden väestönkehityksestä:

- trendinmukaisia laskelmia varten on selvitettävä viimeaikaisen väestönkehityksen suunta eri komponenttien osalta alueittain ja arvioita myös nähtävissä olevia muutoksia kehityssuunnassa,
- vaihtoehtoisilla laskelmilla pyritään esittämään trendinkehityksestä poikkeavia mahdollisia kehityssuuntia; ääri vaihtoehdot muodostavat tavallaan 'haarukan', jonka väliin esim. syntyvyyden ennustetaan jäävän; myös ääriarvojen on oltava järkeviä ja niiden toteutumisen mahdollista viimeaikaisen kehityksen valossa,
- johdannaisia varten tulee arvioida luokittelusuhteita ja muutoksia niissä (siviilisääty, kieli, perhetiedot); joudutaan myös arvioimaan onko esim. ruotsinkielisten muuttoalttius tavallista vilkkaampaa, kuolleisuus alemmaa jne.

Alueellisissa ennusteissa on keskeisenä selvitystyön kohteena muuttoliike ja muutokset siinä. Erityisesti tulisi selvittää ja tutkia muuttovirtojen kehitystä 70-luvulla, mikä loisi myös edellytyksiä muuttovirtojen tehokkaalle huomioon ottamiselle ennusteissa.

Väse-ohjelmassa on muuttoliikkeestä seuraavat hankkeet:

- maassamuuton syyt,
- muuttovirrat,
- AET ja muuttoliike.

Myös syntyneisyyden alueellisten erojen arviointi on tärkeää alueellisissa ennusteissa. Alueelliset erot syntyneisyydessä ovat edelleen melko suuret niiden supistumisesta huolimatta.

Väse-ohjelmassa on syntyneisyydestä seuraava hanke:

- hedelmällisyys selvitys.

Kuolleisuuden tulevan kehityksen arviointi on ennusteissa jäänyt yleensä vähäisemmän analyysin varaan kuin syntyvyyden ja muuttoliikkeen. Ilmeisesti on otaksuttu, että muutokset kuolleisuudessa ovat vähäisiä vaikuttaakseen väkilukuihin kovinkaan paljon. Näin ei välttämättä kuitenkaan ole. Vanhusten määrän kasvu on tulevaisuudessa voimakasta ja kuolleisuus on se tekijä, joka

eniten vaikuttaa vanhusten määrään. Ennusteessa tulisi olla myös kuolleisuuden suhteen vaihtoehtoisia laskelmia. Niiden laatimiseksi tarvitaan selvityksiä, jotka analysoivat erityisesti vanhuusiän kuolleisuutta (kuolemansyiden mukaan).

Väse-ohjelmassa on kuolleisuudesta seuraavat hankkeet:

- vanhuusiän kuolleisuus,
- ammatti ja kuolleisuus,
- kataus kuolemansyihin.
- kohorttikuolleisuus

Siirtolaisuuden arviointi ennusteissa on yleensä tuottanut hankaluuksia, koska muutokset sen suunnassa ja määrässä ovat olleet hyvin voimakkaita. Kokemusten mukaan tietty varovaisuus siirtolaisuusoletuksissa on paikallaan ja vaihtoehtoisten laskelmien tarve on ilmeinen. Väse-ohjelmassa ei ole yhtään siirtolaisuuteen suoranaisesti liittyvää hanketta. Siirtolaisuutta on kuitenkin paljon selvitelty työvoimaministeriössä ja myös Ruotsin Tilastollisen keskustuimiston selvitykset ovat käyttökelpoisia.

Ennusteolettamuksia laadittaessa ovat hyödyllisiä myös Väse-yksikön tuottamat erilliset kertoimet kuten

- väestönmuutuskertoimet alueittain,
- erikoishedelmällisyysluvut alueittain,
- kuolemanvaaraluvut

sekä yhteenvedot ja katsaukset kuten

- katsaus väestönkehitykseen,
- VAL/AET -vertailut (johdannaiset).

Perhekohtaisten ennusteiden laadintaa palvelevat Väse-ohjelman hankkeet

- VAL/AET -vertailut,
- perherakenne,
- avioituvuusselvitykset

Tietoja väestöstä äidinkielen mukaan saadaan juoksevasta tilastosta v. 1977 lähtien. Suoranaisia hankkeita ei VÄSE-ohjelmassa tästä aihepiiristä ole.

Omien selvitystöiden lisäksi käytetään olettamusten perustana muiden väestötieteilijöiden tutkimuksia. On välttämätöntä tutustua myös kansainväliseen väestönkehitykseen - erityisesti Pohjoismaiden - mikä usein antaa viitteitä siitä, mihin suuntaan oma väestönkehityksemme on suuntautumassa.

Hyvissä ajoin ennen ennusteen lopullista laskemista olisi hyödyllistä pitää pieni seminaari, jossa voisi keskustella asiantuntijoiden kanssa sekä olettamuksista että ennustemallista. Tähän asti käytäntönä on ollut pitää kritiikkivilaisuus jälkeensä, jolloin palautetta on voitu käyttää hyödyksi vasta seuraavan ennusteen yhteydessä (2-3 vuoden kuluttua). Tällaisia asiantuntijoita voisivat olla mm. yliopiston sosiologian laitos, kansaneläkelaitos (kuolleisuus), väestöntutkimuslaitos, työvoimaministeriö (muuttoliike).

TK laatii väestöennusteita 2-3 vuoden väliajoin. Pyrkimyksenä tulisi olla, että peräkkäiset ennusteet muodostaisivat eräänlaiset ketjun, jossa uusi ennuste aina korjaa vanhassa ennusteessa jo havaittua virhearviota. Onkin tärkeätä seurata miten aikaisemmat ennusteet ovat toteutuneet - miten paljon ne poikkeavat jo havaitusta todellisesta kehityksestä. Ennusteiden seuranta antaa oleellista tietoa aina uutta ennustetta laadittaessa. Seurantamenetelyä on selostettu liitteessä.

Koko maan ja läänitason ennusteiden laadintaa ja olettamusten tekemistä edistää suuresti, jos väestöennusteita ryhdytään tuottamaan itsenäisesti APL-systeemiä käyttäen. Tällöin voidaan vaivattomasti kokeilla erilaisia vaihtoehtoisia olettamuksia eri väestömuutostekijöiden osalta ja todeta niiden vaikutus koko väestönkehitykseen. Siten ikään kuin simuloitaisiin useita erilaisia kehitysnäkymiä, joista valittaisiin järkevimät vaihtoehdot ennusteen eri laskelmiksi. APL-systeemin käyttöönotto edellyttää tarpeellisen tietokannan luomista. Väse-ohjelmassa on tätä koskeva hanke

- oman tietokannan kehittäminen ja hyväksikäyttö.

3.3. Ennusteen lähtötiedot

Ennusteen tarvitsemat lähtötiedot laskentakaudelta ovat sukupuolittain, 1-ikäryhmittäin, alueittain (kunnat, läänit, koko maa):

- väkiluvut,
- syntyneet,
- kuolleet,
- maassamuuttaneet; lähtömuutto, tulomuutto,
(kuntien välinen, tk-alueiden välinen, läänien välinen),
- maastamuuttaneet, maahanmuuttaneet.

Lähtötietojen tulee olla mahdollisimman tuoreita, koska tällöin ennusteen luotettavuus heti alkuvuosina on hyvä. Jos ennuste lasketaan vuonna t , niin lähtöväkilukujen tulee olla ajankohdalta 31.12. $t-1$. Kertoimien laskenta-kauden tulisi soveltaen käsittää vuodet $t-4$, $t-3$, $t-2$, $t-1$.

Jotta $t-1$ vuoden tiedot olisivat ennusteen käytettävissä, joudutaan ennusteen laskenta-ajankohta sovittamaan väestömuutostietojen ilmestymisen jälkeen. Vuoden $t-1$ väestömuutosten ja väkilukujen ennakkotiedot ovat käytettävissä konekielisessä muodossa maaliskuussa ja vastaavat lopulliset tiedot elokuussa. Lopullisia tietoja ei ole syytä odottaa, jos ennakkotietojen luotettavuus on riittävän hyvä. Tällöin ennusteen laskenta voidaan aloittaa maalis-huhtikuussa.

4. ENNUSTEEN LASKEMISEEN LIITTYVIÄ PARANNUKSIA

4.1. Tulosten kokeelliset testit

TK:n väestöennusteiden suurimmat työvaiheet ovat olettamusten laadinta ja atk-laskenta, joka suoritetaan VTKK:ssa. Kuntatason ennusteen massiivisuudesta johtuen nämä työvaiheet ovat jokseenkin erillään toisistaan: olettamusten vaikutusta väestönkehitykseen on vaikeata kokeilla (testata), kun aineisto on näin laaja ja kattavat atk-ajot tulevat kalliiksi.

Ennen lopullista laskentaa testataankin yleensä vain mallin toimivuutta ja tulosten virheettömyyttä. Testeillä tulisi kuitenkin kyetä myös toteamaan, että laskelmille asetetut sisällölliset tavoitteet saavutetaan (esim. tulosten trendinmukaisuus, nopeutuva muuttoliike, nouseva syntyvyys jne.). Tällaiset kokeelliset testit auttaisivat olettamusten lopullista muotoilua.

- a) Kuntatason laskelmissa, joissa tulosten odotetaan olevan havaitun trendin mukaisia, voitaisiin testata tulosten trendinmukaisuus laskemalla ensin kaikille kunnille 1. ennustevuoden tulos, josta voidaan laskea väkiluvun vuotuinen muutos. Tätä väkiluvun muutosta verrataan kunnittain havaintokaudelta laskettuun keskimääräiseen vuotuisen väkiluvun muutokseen. Jos ero on pieni, voidaan oletukset hyväksyä ko. kunnan osalta. Jos luvut taas poikkeavat selvästi toisistaan, on syytä arvioida ko. kunnan lähtömuutto uudelleen. Poikkeaman syy on yleensä lähtömuutto-kertoimissa, jotka kunnan osalta ovat vääristyneet homog. ryhmittelyssä.

Lähtömuuttokertoimia muuttamalla päästään lähemmäs trendinmukaista tulosta ja lopullinen atk-ajo suoritetaan vasta sitten kun kaikkien kuntien väestönkehityksen suunta on todettu trendinmukaiseksi.

- b) Koko maan ja läänitason laskelmissa (vaihtoehtoiset laskelmat) testien tekeminen on helpompaa, koska aineistot ovat pieniä eikä atk-käsittely ole kovin kallista. Uusia mahdollisuuksia tässä suhteessa luo APL-systeemin hyväksikäyttö. Ennusteen laatijan itsenäinen atk-työskentely antaa mahdollisuuden useiden kokeilujen suorittamiseen ennen lopullista atk-ajoa.

4.2. Tiedostojen tehokas hyväksikäyttö

- a) Kuntatason ennusteissa käytetään syöttötietoina suhteellisen laajaa väestömuutosaineistoa:

- syntyneet, kuolleet, muuttaneet ja väkiluku 1-vuotisikäryhmittäin, sukupuolittain, alueittain (kunnat, läänit, koko maa) 3-4 vuoden ajanjaksolta.

Tällöin on tärkeää, että ennusteen kertoimet voidaan laskea tästä aineistosta mahdollisimman vaivattomasti. Tämä edellyttää, että vuotuiset tiedot mg-nauhoilla ovat aggregoidussa muodossa (iän mukaan) ja että ne on talletettu nauhoille samojen periaatteiden mukaan perättäisinä vuosina.

Näin ei tähän asti ole ollut. Ennustekertoimia laskettaessa on aina jouduttu lähtemään perusaineistosta (henk.tunnuksen mukainen aineisto) ja muodostamaan tästä iän mukaan aggregoitu aineisto. Suurta työmäärää ovat lisänneet eroavuudet tietojen tallennusperiaatteissa eri vuosina.

Ennusteen tarvitsema lähtöaineisto on TK:n atk-osaston hallussa. Perusaineistosta lasketaan vuosittain iän mukaan summattuja tuloksia (väestömuutostiedot), mutta niitä ei talleteta konekielisessä muodossa.

Kun väestöennusteita kuitenkin lasketaan säännöllisesti 2-3 vuoden välein, olisi järkevää muodostaa sitä varten oma tietokanta, joka sisältäisi iän mukaan aggregoidussa muodossa kunnittain, sukupuolittain ja 1-vuotisikäryhmittäin 5 viimeiseltä vuodelta seuraavat tiedot:

- väkiluku 31.12.,
- kuolleet,
- syntyneet,
- maassamuutto kuntien välillä; lähtö- ja tulomuutto
- maassamuutto ja maahanmuutto kunnittain.

Teknisesti tällaisen tietokannan muodostaminen ja ylläpito ei liene vaikeata.

- b) Koko maan ja läänitason ennusteiden sekä johdannaisten laskeminen APL-systeemin avulla vaatii käyttöönsä oman tietokannan, josta ennusteen kertoimet voidaan laskea. Tietokanta olisi muutoin samansisältöinen kuin kohdassa a), mutta sen lisäksi se voisi sisältää tiedot
- siviilisäädystä,
 - äidinkielestä,
 - perheiden lukumäärästä ja rakenteesta,
 - avioliitoista.

Koska tietokanta rajoittuisi läänitason tietoihin ja olisi siten melko suppea, se voitaisiin koota ja ylläpitää aina viimeisten 10 vuoden osalta. Tietokannan riittävä minipuolisuus ja ajanjakson riittävä pituus tekisivät mahdolliseksi myös johdannaisten laskemisen sekä Väse-yksikön muiden hankkeiden toteuttamisen APL-systeemin avulla.

APL-systeemi tarjoaa mahdollisuudet myös tulostuksen monipuolistamiseen sekä taulujen että graafisten kuvioiden osalta.

5. YHTEENVETO JATKOTOIMENPITEISTÄ

Alustavien suunnitelmien mukaan uusi väestöennuste lasketaan vuosina 1981 ja 1984: - kunnittaisten laskelmien atk-ajot suoritettaisiin ko. vuoden elokuun loppuun mennessä ja julkaisu (tilastotiedotus) ilmestyisi vuoden loppuun mennessä.

5.1. Toimenpiteet v. 1981 väestöennustetta varten

1) päätetään muutoksista tietosisällön osalta

- kunnittaiset laskelmat; ennustevuosien vähentäminen,
- koko maa ja läänitase; vaihtoehtoisten laskelmien määrä, johdannaisten laskeminen.

Suoritetaan kysely eri käyttäjille aiotuista muutoksista ennusteen tietosisällössä.

Kysely ja päätökset v. 1979 loppuun mennessä, jotta päästään mahdollisimman ajoissa valmistelemaan aiottuja muutoksia.

2) Ennustemenetelmän kehittäminen ja uusien mallien laatiminen

- täsmennetään perusmalliin tehtävät muutokset,
- laaditaan laskentamalli johdannaisten tuottamista varten (siviilisääty, kieli, perhe).

Toteutetaan vuoden 1980 alkupuolella, jotta päästään ohjelmoimaan riittävän ajoissa.

3) Tietokannan luominen väestöennusteita - ja selvityksiä varten

a) kuntatason tiedot:

- vuosien 1975-1979 väkilukujen ja väestönmuutostietojen saattaminen käyttökelpoiseen muotoon VTKK:ta varten; aggregointi iän mukaan, tallennus samojen periaatteiden mukaan eri vuosina.
- kuntienvälisen muuttoliikeaineiston muokkaaminen muuttovirtojen tarkastelua varten.

b) koko maan ja läänitason tiedot:

- vuosien 1975-1979 väkilukujen ja väestönmuutostietojen saattaminen käyttökelpoiseen muotoon APL-systeemiä varten; aggregointi iän mukaan, järkevä ja yhtenäinen tietojen tallennus,
- lisäksi tarvitaan ikäryhmittäisiä tietoja siviilisäädystä ja äidinkielestä sekä tietoja perherakenteesta.

Tehdään yhteistyössä atk-osaston kanssa v. 1980 aikana

- 4) Ennustemallien atk-ratkaisun toteuttaminen
- a) kuntatason laskelmat: VTKK ohjelmoi perusmalliin tehtävät muutokset annettujen ohjeiden mukaisesti ja testaa mallin toimivuuden,
 - b) koko maan ja läänitason laskelmat:
 - ohjelmoidaan itsenäisesti APL-kielellä
 - perusmalli; kertoimet ja yhtälöt, tulostus,
 - johdannaiset; kertoimet, yhtälöt, tulostus,
 - testataan mallien toimivuus.

Yhdessä atk-osaston, VTKK:n kanssa v. 1980 aikana.

- 5) Ennusteen laadinnassa tarvittavien VÄSE-hankkeiden toteuttaminen
- a) v. 1978 väestöennusteen seuranta (1979, 1980, 1981),
 - b) kuntien ryhmittely kertoimien laskentaa varten (1980),
 - c) vanhuusiän kuolleisuus (1981),
 - d) katsaus kuolemansyihin (1982),
 - e) maassamuuton syyt (1979, 1980),
 - f) väestömuutuskertoimet, kuolemanvaaraluvut, erikoishedelmällisyysluvut vuosittain,
 - g) väestölaskentoja käsittelevät vertailut; antavat tietoa
 - siviilisäädyn,
 - kielen,
 - perhetietojen osalta
 - h) havaintokauden väestönkehityksen tarkastelu eri väestönmuutos-tekijöiden osalta
 - i) kohorttikuolleisuus

Hankkeiden c) - h) tuottamia tietoja tarvitaan ennusteiden olettamuksia laadittaessa v. 1981 alussa.

5.2. Toimenpiteet v. 1984 väestöennustetta varten

- 1) Alueittaisen väestöennustemallin kehittäminen muuttoliikkeen osalta
 - muuttoreittien käyttö,
 - primääristen ennustealueiden käyttö.
- 2) APL-systeemin hyväksikäytön tehostaminen
 - laajennetun tietokannan käyttäminen.
- 3) Ennusteen laadinnassa tarvittavien VÄSE-hankkeiden toteuttaminen
 - a) muuttovirrat (1982, 1983)
 - b) svntvvyden alueelliset erot (1982, 1983).

LIITE 1 :

ENNUSTEMENETELMÄ

1) Käytetyt symbolit

- $A_a(x, t)$ = on x vuotiaiden määrä sukupuolittain alueella a 31.12. vuonna t ; $x = 0, 1, 2, \dots, 98, 99, 100$ -
- $F_a(t)$ = on elävänä syntyneiden määrä alueella a vuoden t aikana,
- $D_a(x, t)$ = on x vuotiaana kuolleiden määrä vuonna t alueella a sukupuolittain,
- $U_a(x, t)$ = on alueelta a vuonna t poismuuttaneiden x vuotiaiden määrä sukupuolittain,
- $U'(x, t)$ = on vuonna t maastamuuttaneiden määrä sukupuolittain ja ikäryhmittäin,
- $I_a(x, t)$ = on vuonna t alueelle a muuttaneiden määrä sukupuolittain ja ikäryhmittäin,
- $I(x, t)$ = on tulomuuttojen summa vuonna t sukupuolittain ja ikäryhmittäin,
- $I'(x, t)$ = on vuonna t maahanmuuttaneiden määrä sukupuolittain ja ikäryhmittäin,
- $I'(t)$ = maahan muuttaneiden kokonaismäärä vuonna t ,
- N = on vuotuinen nettosiirtolaisuus.

2) Ennustekertoimien laskeminen

(i) erikoishedelmällisyysluvut

$$s_a(x, t) = \frac{\sum_a \sum_t F_a(x, t)}{\sum_a \sum_t \frac{1}{2} (A_a(x, t-1, n) + A_a(x, t, n))}$$

$x = 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44$

$n =$ naiset

(ii) kuolleisuuskertoimet

$$\bar{q}_a(x, t) = \frac{\sum_a \sum_t D_a(x, t)}{\sum_a \sum_t \frac{1}{2} (A_a(x, t-1) + A_a(x, t))}$$

$$\bar{q}_a(s, t) = \frac{\sum_a \sum_t D_a(s, t)}{\sum_a \sum_t F_a(t)},$$

missä s viittaa vuoden t aikana alueella a syntyneisiin

kuolleisuustodennäköisyydet ikäryhmittäin ja alueittain ja sukupuolittain

$$q = \frac{\bar{q}}{\left(1 + \frac{\bar{q} + \bar{u}}{2}\right)}$$

(iii) muuttoliikekertoimet

lähtömuuttokerroin

$$u_a(x, t) = \frac{\sum_a \sum_t U_a(x, t)}{\sum_a \sum_t \frac{1}{2}(A(x, t-1) + A(x, t))}$$

- vuonna t syntyneille lasketaan kuten kohdassa (ii),

lähtömuuttotodennäköisyys ikäryhmittäin ja alueittain ja sukupuolittain

$$u = \frac{\bar{u}}{\left(1 + \frac{\bar{u} + \bar{q}}{2}\right)}$$

tulomuutto-osuudet

$$i_a(x, t) = \frac{\sum_t I_a(x, t)}{\sum_a \sum_t I_a(x, t)}$$

maastamuuttokerroin

$$\bar{u}'(x, t) = \frac{\sum_t U'(x, t)}{\sum_t \frac{1}{2}(A(x, t-1) + A(x, t))}$$

maastamuuttotodennäköisyys ikäryhmittäin ja sukupuolittain

$$u' = \frac{\bar{u}'}{\left(1 + \frac{\bar{u}' + \bar{q}}{2}\right)}$$

maahanmuutto-osuudet

$$i'(x, t) = \frac{\sum_t I'(x, t)}{\sum_t I'(t)}$$

- lasketaan molemmille sukupuolille yhtäaikaan.

3) Ennusteyhtälöt

a) muuttoliikkeen sisältävä alueellinen laskelma

Lähtömuutto

$$(1) U_a(x, t) = u_a(x, t) A_a(x, t-1), \quad x = 0, 1, 2, \dots, 98, 99, 100-$$

$$(12) U_a(s, t) = u_a(s, t) F_a(t), \quad s = \text{vuonna } t \text{ syntyneet}$$

Maastamuutto

$$(2) U'(x, t) = u'(x, t) A(x, t-1)$$

$$(13) U'(s, t) = u'(s, t) F(t)$$

Maahanmuutto

$$(3) I'(t) = N + \sum_x \sum_{m,n} U'(x, t) \quad (\text{maahanmuuton kokonaismäärä})$$

$$(4) I'(x, t, k) = i'(x, t, k) I'(t), \quad k = m, n$$

Tulomuutto

$$(5) I(x, t) = \sum_a U_a(x, t) - U'(x, t) + I'(x, t), \quad (\text{tulomuuttojen summa})$$

$$(6) I_a(x, t) = i_a(x, t) I(x, t)$$

Kuolleet

$$(7) D'_a(x, t) = q_a(x, t) A_a(x, t-1), \quad (\text{kuolleet alkuväestöstä alueella } a)$$

$$(14) D'_a(s, t) = q_a(s, t) F_a(t),$$

$$(8) D''_a(x, t) = \frac{1}{2} q_a(x, t) I_a(x, t), \quad \text{kuolleet alueelle } a \text{ muuttaneista}$$

$$(15) D''_a(s, t) = \frac{1}{2} q_a(s, t) I_a(s, t)$$

$$(9) D_a(x, t) = D'_a(x, t) + D''_a(x, t), \quad \text{alueella } a \text{ kuolleet vuonna } t,$$

$$(16) D_a(s, t) = D'_a(s, t) + D''_a(s, t)$$

Loppuyhtälöt

$$(10) A_a(x+1, t) = A_a(x, t-1) - D_a(x, t) + I_a(x, t) - U_a(x, t),$$

$$(17) A_a(0, t) = F_a(t) - D_a(s, t) + I_a(s, t) - U_a(s, t),$$

Syntyneet

$$(11) F_a(t, k) = f(k) \sum_{i=1}^6 s_a(i, t) \frac{A_a(i, t-1, n) + A_a(i, t, n)}{2}$$

missä $i = 1, \dots, 6$ (15-19, ..., 40-44)

b) omavaraislaskelma alueittain on yksinkertaisempi, koska siitä jäävät pois kaikki muuttoliikettä laskevat yhtälöt,

c) koko maan laskelmasta jäävät pois alueittainen lähtö- ja tulomuutto; loppuyhtälössä ne korvataan maasta- ja maahanmuutolla

LIITE 2: VÄESTÖENNUSTEIDEN SEURANTA

1. SEURANNAN TAVOITTEET

Ennustetiedot menettävät yleensä käyttökelpoisuutensa suhteellisen nopeasti. Siksi on tarpeen tuottaa uusi ennuste sopivin väliajoin. Tilastokeskuksessa lasketaan uusi alueellinen väestöennuste noin 2-3 vuoden väliajoin. Peräkkäisillä ennusteilla pyritään luomaan kokonaisuus, jossa uusi ennuste aina korjaa edellisessä ennusteessa havaittuja "virheolettamuksia".

Uuden ennusteen valmisteluun liittyy olennaisena osana aikaisempien ennusteiden seuranta: verrataan jo havaittua todellista väestönkehitystä tehtyjen ennusteiden arvioimaan väestönkehitykseen. Ennustetun ja todellisen väestönkehityksen ero - poikkeama - antaa tietoa siitä, onko aihetta laatia uusi ennuste ja miten sitä olisi muutettava aikaisempiin ennusteisiin verrattuna.

Poikkeama voidaan yleensä kohdentaa; onko se syntyvyyden, kuolevuuden vai muutto- liikkeen osalla. Voidaan myös arvioida ennustemallin puutteista aiheutuneita systemaattisia virheitä.

Ennusteen seuranta käytetään apuna

- arvioitaessa tarvetta uuden ennusteen tuottamiseen,
- uuden ennusteen olettamusten laadinnassa,
- ennustemallin puutteellisuuden löytämisessä.

2. SEURANTAMENETTELY

Tehtyjen väestöennusteiden toteutumista seurataan vertaamalla havaittua todellista väestönkehitystä ennusteiden arvioimaan kehitykseen. Ennusteita seurataan peräkkäisinä vuosina, jolloin nähdään mihin suuntaan poikkeamat ovat kehittymässä.

Seuranta tehdään eri alueyksikköjen osalta vertaamalla kokonaisväkilukuja, syntyneiden, kuolleiden ja muuttaneiden määriä sekä väkilukuja ikäryhmittäin. Ongelmana on tuoreiden havaintotietojen puute. Vertailutietoa ei ole käytettävissä riittävän ajoissa, joten peräkkäistä sarjaa seurannan tuloksista on usein vaikea muodostaa. Vertailutietona joudutaan yleensä käyttämään väestötilastojen ennakkotietoja, jotka esim. kuntien muuttoliiketietojen osalta saattavat poiketa paljonkin lopullisista luvuista.

2.1. Kokonaisväkilukujen ja väestömuutoslukujen seuranta

Seuranta kannattaa aloittaa vertailemalla kokonaisväkilukuja. Jos erot kokonaisväkilukujen välillä ovat suuria, niin silloin löytyy suuria eroja myös eri väestömuutoskomponenttien osalta.

Vertailutiedot on havainnollista koota taulukoksi, jossa on esitetty vertailuvuodet ja poikkeaman absoluuttinen ja suhteellinen suuruus. TK 1975 väestöennusteen seurannassa käytettiin seuraavanlaista taulukkoa:

VÄESTÖENNUSTEEN ESITTÄMIEN VÄESTÖMUUTOSTEN

POIKKEAMAT TODELLISESTA KEHITYKSESTÄ

-todellinen arvo yllä
-ennustettu arvo alla

Ennuste: TK 1975

vertailuvuosi: 1977

ALUE	väkiluku		väestömuutos		S _V	syntyneet		S _F	kuolleet		muuttovoitto/Pl ₀		S _M
	absol.	%	absol.	%		absol.	%		absol.	%	absol.	%	
Koko maa	4743169 + 7385	+0.2	+ 10196 + 8945			65681 + 2495	+3.8		44391 + 4242	+9.6	- 8957 - 8659		
Uudenmaanl.	1104780 + 3070	+0.3	+ 4781 + 4222			16136 + 921	+5.7		9576 + 837	+8.9	+ 3051 + 3793		
Turun- ja Porin l.	700004 + 8543	+1.2	+ 928 + 5006			9416 + 530	+5.6		6904 + 865	+12.5	+ 1664 + 4452		
Ahvenanmaa	22455 + 349	+1.6	+ 37 + 212			324 + 91	+39.1		288 + 13	+6.5	+ 209 + 199		
Hämeen l.	660072 + 9164	+1.4	- 74 + 4556			8374 + 1025	+12.5		6109 + 696	+11.4	- 2026 + 3632		
Kymen l.	346215 + 1492	+0.4	+ 78 + 791			4272 + 720	+9.8		3428 + 170	+4.9	- 201 - 572		
Mikkelin l.	209253 - 558	-0.3	- 403 + 352			2418 + 322	+13.3		2357 + 224	+9.5	- 360 + 555		
P-Karjalanyl.	176507 - 2473	-1.4	- 190 + 789			2252 + 56	+2.5		1779 + 177	+9.9	- 503 + 822		
Kuopion l.	231290 - 1825	-0.7	+ 400 + 802			3334 + 148	+4.4		2306 + 279	+11.1	- 377 + 223		
K-Suomen l.	240560 + 1805	+0.8	+ 90 + 688			3268 + 126	+3.9		2313 + 240	+10.4	- 251 - 766		
Vaasan l.	425841 - 2913	-0.7	+ 1226 - 1000			6212 - 401	-6.5		3967 + 595	+15.0	- 920 + 103		
Oulun l.	410048 - 8489	-2.1	+ 3338 - 3048			6798 - 846	-12.4		3483 + 100	+2.9	- 351 + 1728		
Lapin l.	195269 + 95	+0.0	- 609 + 712			2763 + 51	+1.8		1716 - 48	-2.8	- 909 + 129		

Koko maan ja läänien suhteen seuranta voidaan tehdä kattavasti. Kuntien suhteen on järkevintä valita muutama kunta kuntatyyppin ja alueellisen sijainnin perusteella seurantakohteiksi.

Poikkeaman suuruutta arvioitaessa on otettava huomioon, että suhteellinen poikkeama kasvaa sitä suuremmaksi mitä myöhempi on vertailuvuosi ja mitä pienempiä lukuja vertaillaan.

Väestöennusteille asetettuja tarkkuusvaatimuksia on kartoitettu VNK:n väestöennusteryhmän raportissa. Vastajaat (79 virastoa tai organisaatiota) arvioivat, miten suuri poikkeama saisi suhteellisesti olla eri vertailuvuosina, jotta päätöksenteon ja suunnittelun kannalta ei tulisi merkittävää tai oleellista haittaa.

Taulukko: Väestöennusteille asetetut tarkkuusvaatimukset suunnittelun aikavälin mukaan

Sallittu poikkeama %	Ohjevuodet											
	1975		1980		1985		1990		1995		2000	
	luku	%	luku	%	luku	%	luku	%	luku	%	luku	%
alle 5	56	(80)	34	(48)	7	(13)	4	(8)	-	-	2	(4)
5-9	6	(8)	24	(34)	27	(52)	20	(39)	4	(19)	11	(24)
yli 10	-	-	2	(3)	4	(8)	7	(14)	3	(14)	10	(22)
Haitta ei ole arvioitavissa	4	(6)	8	(11)	8	(15)	15	(29)	12	(57)	20	(43)
Ei vastausta	4	(6)	3	(4)	6	(12)	5	(10)	2	(10)	3	(7)
Yhteensä ennusteiden käyttäjiä ko. vuosina	79	(100)	71	(100)	52	(100)	51	(100)	21	(100)	46	(100)

Lyhyen aikavälin (1-3 vuotta) ennusteissa poikkeaman pitäisi pysyä alle 5 %:n rajoissa. Keskipitkän (4-7 vuotta) ja pitkän aikavälin (8-20 vuotta) ennusteissa poikkeama ei saisi nousta yli 10 %:n rajan.

5 %:n poikkeama kokonaisväkilukujen kesken on absoluuttisena määränä melko suuri koko maan ja läänien osalta. Suomen väkiluvussa se merkitsee yli 200 000 henkilön eroa.

Taulukko: Kokonaisväkiluvun vertaaminen

väkiluku	poikkeama				(suuruusluokka)
	1 %	3 %	5 %	10 %	
4 500 000	45 000	135 000	225 000	450 000	koko maan väkiluku
1 000 000	10 000	30 000	50 000	100 000	Uudenmaan lääni
500 000	5 000	15 000	25 000	50 000	Helsinki
100 000	1 000	3 000	5 000	10 000	Vantaa
50 000	500	1 500	2 500	5 000	syntyneet vuosittain
10 000	100	300	500	1 000	pieni kaupunki
5 000	50	150	250	500	maaseutukunta
1 000	10	30	50	100	pieni maaseutukunta

— lyhyen aikavälin kriteeri

- - - keskipitkän ja pitkän aikavälin kriteeri

Suurten väkilukujen osalta 5 %:n raja on liian suuri. Kun Suomen väkiluvun muutos vuosittain on ollut selvästi alle 1 %, niin ennusteen poikkeaman ei saisi lyhyellä aikavälillä ylittää 1 %:a eikä keskipitkällä aikavälilläkään juuri yli 3 %:a. Läänitasolla 1 %:n kriteeri on ehkä liian tiukka - riittäisi 3 %:n kriteeri lyhyellä aikavälillä ja 5 %:n keskipitkällä. Aivan pienten kuntien osalta voitaisiin soveltaa 5-10 %:n kriteeriä.

2.2. Ikäryhmittäisten väkilukujen seuranta

Vaikka ennustetut kokonaisväkiluvut eivät poikkeaisi havaituista luvuista juuri lainkaan, niin ikäryhmittäisissä luvuissa poikkeama voi olla suuri. Esim. TK 1975 ennusteessa syntyneiden määrä arvioitiin liian suureksi, kuolleiden määrä liian suureksi ja siirtolaisuuden nettotappio liian pieneksi; poikkeamista huolimatta kokonaisväkiluku pysytteli hyvin lähellä todellista, koska poikkeamat tavallaan kumoavat toisensa.

Taulukko: TK 1975 ennusteen lukujen vertailu havaittuihin lukuihin

	syntyneet (1000)				kuolleet (1000)				siirtol.tappio (1000)			
	a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)
				%				%				%
1975	65.7	66.0	0.3	0.5	43.8	46.5	2.7	6.2	- 3.9	0	- 3.9	
1976	66.8	67.2	0.4	0.6	44.8	47.6	2.8	6.3	-10.0	0	-10.0	
1977	65.7	68.2	2.5	3.8	44.4	48.6	4.0	9.0	- 9.0	0	- 9.0	
1978	64.0	69.0	5.0	7.8	43.9	49.3	5.7	13.0	- 7.6	0	- 7.6	

a) = havaittu luku, b) = ennustettu luku, c) = poikkeama, d) = poikkeama (%)

Väkiluvut:

	1976				1978			
	a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)
0-14	1 017	1 017	0	0	990	997	7	0.7
15-64	3 190	3 194	4	0.1	3 214	3 231	17	0.5
65 -	524	520	4	0.8	553	542	11	2.0
Yht.	4 731	4 731	0	0	4 757	4 769	12	0.3

Poikkeamat näyttävät kasvavan vuosi vuodelta; erityisesti kuolleiden määrissä ja sen johdosta myös vanhusten määrissä erot ovat neljäntenä ennustevuotena (1978) melko suuria.

Eriytyneenpään ikäryhmittäisten väkilukujen vertailuun ei ole tarvetta. Kuitenkin jos syntyneiden määrissä on huomattavia eroja, on syytä vertailla alle kouluikäisten määriä ennustekauden alkuvuosina.

Eräiden kuntien osalta havaittiin, että vanhusten määrän kasvu oli ennusteessa huomattavan suuri. Lähempi tarkastelu osoitti, että voimakas kasvu johtui suurelta osin ennustemallin aiheuttamasta systemaattisesta virheestä. TK 1975 ennusteessa nettomuuttokertoimet laskettiin 9 homogeniselle ryhmälle, joihin kunnat luokiteltiin nettomuuton suhteellisen suuruuden mukaan. Tällainen luokittelu on kuitenkin suhteellisen karkea ja samaan luokkaan joutuu kuntia, joiden ikäryhmittäinen nettomuutto on hyvinkin erilaista.

TK 1978 ennusteessa laskentamallia muutettiin tältä osin; tulo- ja lähtömuutto laskettiin erikseen, homogeenisten ryhmien määrää lisättiin. Kunnat jaettiin 146 homogeeniseen ryhmään ja kriteereinä käytettiin muuttoliikkeen tasoa, kuntatyyppiä, elinkeinorakennetta ja alueellista sijaintia.

Esim. Vihti oli v. 1975 ennusteessa kunta, jossa vanhusten määrä kasvoi huomattavan paljon. TK 1978 ennusteessa vanhusten määrän kasvu oli selvästi vähäisempää.

Taulukko: Yli 65-vuotiaiden määrä Vihdin kunnassa TK 1975 ja TK 1978 väestöennusteiden mukaan

	Vuosi				
	1980	1985	1990	2000	2010
TK 1975	2 135	2 439	2 639	2 906	3 259
TK 1978	1 663	1 739	1 827	1 996	2 452

Kuntatasolla ikäryhmittäisten väkilukujen vertailulla onkin lähinnä merkitystä laskentamallin aiheuttamien systemaattisten virheiden löytämisessä ja mallin kehittämisessä näiltä osin.

3. LYHYT KATSAUS TILASTOKESKUKSEN VÄESTÖENNUSTEISIIN v. 1969 LÄHTIEN

Tilastokeskus on laatinut kunnittaisia väestöennusteita vuodesta 1969 lähtien. Ennusteita on tuotettu 2-3 vuoden välein vuosina 1969, 1971, 1973, 1975 ja 1978. Seuraavissa taulukoissa on tiivistetysti esitetty laskelmissa käytetyt oletukset ja laskelmien mukaiset väestömuutokset v. 2000 saakka.

TAULUKKO: TILASTOKESKUKSEN VÄESTÖENNUSTEET V. 1969 LÄHTIEN; OLETTAMUKSET

Ennuste	Olettamukset	kuolevuus	maassamuutto	siirtolaisuus (nettotappio)
TK 1969 1 - 2000	Syntyvyys <u>alenee</u> kaikilla alueilla Uudenmaan v.	<u>pysyy</u> vuosien 1961-65 tasolla	<u>vilkastuu; muuttotappiot ja -voitot kas-</u>	- 5 000 vuosittain 1965-80
TK 1969 2 - 2000	<u>pysyy</u> arvioidulla v. 1968 tasolla	<u>pysyy</u> vuosien 1961-65 tasolla	<u>pysyy</u> vuosien 1961 65 tasolla	- 10 000 vuosittain koko ennustekauden
TK 1971 - 2000	<u>alenee</u> kaikilla alueilla Helsingin v. 1968 tasolle v. 1978 mennessä	<u>pysyy</u> vuosien 1965-69 tasolla	<u>pysyy</u> vuosien 1965-69 tasolla	- 5 000 v. 1971, - 20 000 1972-75 vuosittain, - 12 000 176-80 vuosittain, - 8 000 1981-85 vuosittain
TK 1973 - 2000	<u>alenee</u> kaikilla alueilla Uudenmaan v. 1970 tasolle v. 1985 mennessä	<u>pysyy</u> vuosien 1970-71 tasolla, mutta alenee hieman nuorissa ikämennessä	<u>pysyy</u> suurinpiirtein vuosien 1970-71 tasolla	- 3 000 v. 1973 - 10 000 1974-75 vuosittain - 5 000 1976-80 vuosittain
TK 1975 - 2010	<u>nousee</u> keskimäärin koko maassa vuosien 1970-71 tasolle v. 1980 mennessä; alueelliset erot tasoittuvat v. 1985 mennessä	<u>pysyy</u> vuosien 1973-74 tasolla	<u>vaimenee</u> hieman v. 1972-73 tasolta	0 koko ennustekauden ajan
TK 1978 - 2010	<u>nousee</u> vuosien 1970-71 tasolle v. 1982 mennessä kaikilla alueilla; alueelliset erot tasoittuvat v. 1982-2010 välisenä aikana	<u>alenee</u> jonkin verran v. 1975-76 tasolle	<u>vaimenee</u> hieman vuosien 1975-76 tasolta	- 5 000 1978-80 vuosittain

Taulukko: VÄESTÖNMUUTOKSET JA VÄKILUKU ERI ENNUSTEIDEN MUKAAN¹⁾

a) syntyneet (1 000)

vuosittain	havaittu määrä	TK 1971	TK 1973	TK 1975	TK 1978
1971-75	61.1	63.7	59.4		
1976-80	64.9 ²⁾	57.2	59.0	68.1	65.1
1981-85		54.8	56.9	69.2	65.4
1986-90		52.2	54.7	66.2	64.5
1991-95		48.8	50.3	61.4	60.2
1996-2000		45.0	46.3	57.8	56.2

b) kuolleet (1 000)

vuosittain	havaittu määrä	TK 1971	TK 1973	TK 1975	TK 1978
1971-75	44.5	43.7	45.6		
1976-80	44.5 ²⁾	47.8	50.7	49.1	44.7
1981-85		51.4	54.3	53.8	48.9
1986-90		54.0		57.3	52.3
1991-95		55.6		59.7	55.2
1996-2000		56.6		61.4	57.4

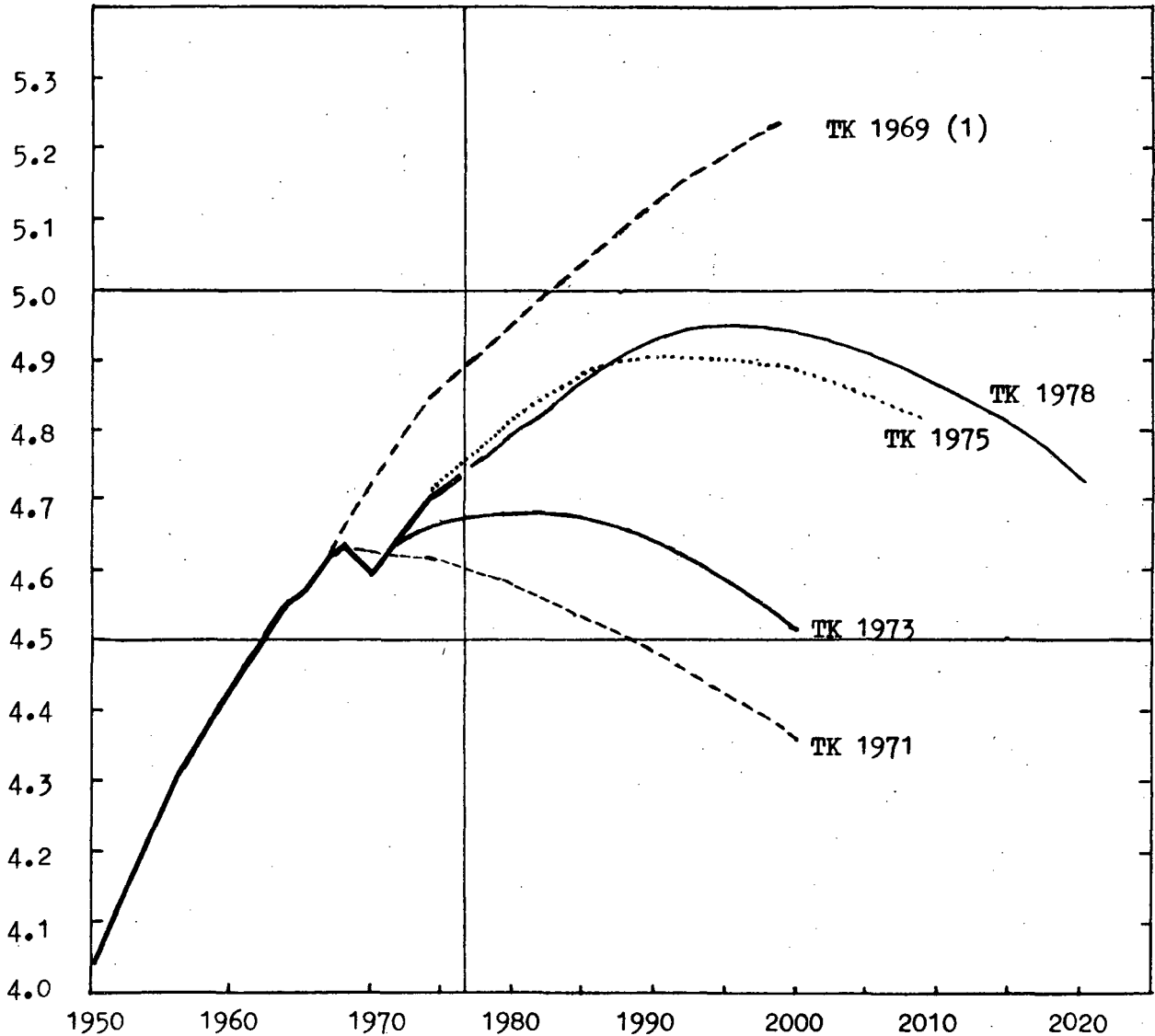
1) TK 1969 ennusteista ei väestönmuutoslukuja ollut saatavissa

2) arvioitu osittain TK 1978 ennusteen pohjalta

c) väkiluku (1 000)

vuosi	TK 1969 (1)	TK 1969 (2)	TK 1971	TK 1973	TK 1975	TK 1978
1970	4 712	4 699	4 618			
1975	4 830	4 818	4 605	4 646	4 712	
1980	4 925	4 931	4 570	4 659	4 806	4 787
1985	5 024	5 019	4 524	4 644	4 880	4 874
1990	5 103	5 082	4 494	4 630	4 921	4 932
2000	5 230	5 180	4 361	4 513	4 904	4 943

Kuvio: Tilastokeskuksen väestöennusteet; koko maan väkiluku
(1 000 000)



4. TK 1975 VÄESTÖENNUSTEEN SEURANTA

Tilastokeskuksen väestöennusteiden systemaattinen seuranta alettiin v. 1978 ennustetta suunniteltaessa. Luonnollinen seurannan kohde oli tällöin TK 1975 väestöennuste.

Seurantaa varten laadittiin taulukko (kts. 2.1.), josta poikkemat eri väestömuutostekijöiden ja alueyksikköjen osalta voitiin helposti nähdä.

Taulukko täytettiin eri havaintovuosilta koko maan ja kaikkien läänien osalta sekä seurattavaksi valittujen 36 kunnan osalta. Seurattavat kunnat valittiin siten että osa niistä edusti kaupunkikuntia (1 joka läänistä), osa maaseutu-
taajamia (1 joka läänistä) ja osa maaseudun haja-asutusalueita (1 joka läänistä). Näin pyrittiin saamaan seurannalle riittävä kattavuus sekä kuntatyyppin että alueellisen sijainnin suhteen.

Seuraavassa on esitetty seurantataulukot koko maan ja läänien osalta vuosilta 1975, 1976, 1977 ja 1978.

TAULUKKO: TK 1975 väestöennusteen seuranta

a) vertailu v. 1975 todellisiin lukuihin

VÄESTÖENNUSTEEN ESITTÄMIEN VÄESTÖNMUUTOSTEN
POIKKEAMAT TODELLISESTA KEHITYKSESTÄ

Ennuste: TK 1975 / 1
vertailuvuosi: 1975

ALUE	väkiluku		väestönmuutos			syntyneet			kuolleet			muuttovoitto/pid		
	absol.	%	absol.	%	s _v	absol.	%	s _s	absol.	%	s _k	absol.	%	s _m
Koko maa	4720772 4722087 -3405		+13105 +2173 +1068			65717 65979 +260			73523 46574 +2686		+6.1			
Uudenmaanl.	1092354 1053241 -3613		+11550 +7633 -1917			16112 16436 +324		+2.0	7363 9933 +570		+6.1		+6322 +3296 -3026	
Turun- ja Porin l.	697392 698550 +1158		+3057 +4957 +1900			9325 9498 +173		+1.9	6841 7423 +582		+8.5		+704 +2811 +2107	
Ahvenanmaa	22288 22310 +22		+146 +243 +97			296 310 +14		+4.7	219 281 +62		+28.3		+134 +209 +85	
Hämeen l.	659007 660218 +1211		+492 +4535 +3037			2827 7332 +705		+8.2	133 6475 +342		+5.6		-339 +1640 +277	
Kymen l.	345722 345922 +5		+35 +247 +792			4307 4529 +222		+5.2	581 3489 -92		-2.6		-207 -217 -390	
Mikkelin l.	210125 210230 +105		-1354 -803 -551			2522 2648 +126		+5.0	2433 2512 +79		+3.2		-1369 -942 -427	
P-Karjalanl.	172089 176046 -1863		-331 -1063 +732			2237 2203 -34		-1.5	1792 1906 +108		+6.0		-632 -1357 +725	
Kuopion l.	250203 250306 -997		-199 -485 +286			3303 3329 +76		+2.3	2526 2725 +199		+7.9		-839 -1142 +308	
K-Suomen l.	241074 241161 +67		+75 +603 +528			3286 3235 -23		-0.7	283 2405 +142		+5.3		-780 -268 -512	
Vaasan l.	423711 422420 -1291		+720 +334 -446			2210 5767 -441		-7.1	3221 4316 +555		+14.8		-1146 -1124 -22	
Oulun l.	414700 402921 -3929		+2734 +302 -2630			5605 5882 -803		-12.0	3353 3443 +95		+2.8		-334 -2134 +1800	
Lapin l.	175757 195177 -527		+106 +62 +174			2727 2726 -81		-2.9	1537 1602 +65		+4.2		-209 -1053 +444	

1) -todellinen arvo yllä
-ennustettu arvo alla

b) vertailu v. 1976 todellisiin lukuihin

VÄESTÖENNUSTEEN ESITTÄMIEN VÄESTÖNMUUTOSTEN
POIKKEAMAT TODELLISESTA KEHITYKSESTÄ

Ennuste: TK 75
vertailuvuosi: 1976

ALUE	väkiluku		väestönmuutos			syntyneet			kuolleet			muuttovoitto/pid		
	absol.	%	absol.	%	s _v	absol.	%	s _s	absol.	%	s _k	absol.	%	s _m
Koko maa	4732973 4731363 -1610	0.0	12714 19276 +6562	0.1	0.2	66678 67199 +521	0.8		44595 47600 -2995	6.7		-9400 0 -9400		
Uudenmaanl.	1099999 1098342 -1657	0.2	7699 9606 +1907	0.2	0.0	16005 16863 +858	5.4		9803 10183 +380	3.9		1497 2926 +1429		
Turun- ja Porin l.	699226 703541 +4465	0.6	1939 4991 +3054	0.4	0.7	9557 9740 +189	2.0		7031 7601 +570	8.1		-583 +2852 +3435		
Ahvenanmaa	22418 22555 +137	0.6	108 245 +137	0.6	0.9	280 317 +37	13.2		201 285 +84	41.8		29 213 +184		
Hämeen l.	660146 664354 +4208	0.7	669 4536 +3867	0.6	1.0	8270 9518 +1248	7.3		6029 6644 +615	10.2		-2132 +1662 +3834		
Kymen l.	346137 346808 +671	0.2	192 861 +669	0.2	0.4	4448 4623 +176	4.0		3515 3570 +55	1.6		-740 -192 +548		
Mikkelin l.	209656 209450 -206	0.1	-524 -780 -256	-0.1	-0.1	2595 2697 +102	3.9		2361 2549 +188	8.0		-738 -928 -170		
P-Karjalanl.	176697 175013 -1684	1.0	-372 -1013 -641	-0.4	-0.8	2201 2261 +60	2.7		1833 1930 +97	5.3		-740 -1374 -604		
Kuopion l.	250890 249867 -1023	0.4	-57 -439 -382	-0.2	-0.3	3356 3434 +78	2.3		2574 2757 +183	9.7		-899 -1116 -217		
K-Suomen l.	248650 241767 +1117	0.5	+307 +606 +913	0.4	0.7	3285 3338 +53	1.6		2447 2481 +34	10.4		-1345 -251 +1094		
Vaasan l.	424615 422702 -1913	0.5	-282 -223 -559	-0.2	-0.3	4227 5799 +1572	7.5		4083 4443 +360	8.8		-179 -1024 +105		
Oulun l.	406710 401269 +5441	1.3	1939 298 -1641	-0.4	-1.0	6891 5924 +967	14.0		3336 3515 +179	5.4		-1616 -2111 +495		
Lapin l.	195878 195261 -617	0.3	85 84 -1	0.0	0.1	2930 2769 -161	5.5		1642 1634 -8	0.5		-1203 -1051 +152		

1) -todellinen arvo yllä
-ennustettu arvo alla

c) vertailu v. 1977 todellisiin lukuihin

VÄESTÖENNUSTEEN ESITTÄMIEN VÄESTÖNMUUTOSTEN
POIKKEAMAT TODELLISESTA KEHITYKSESTÄ

Ennuste: TK 75

vertailuvuosi: 1977

ALUE	väkiluku		väestönmuutos			syntyneet			kuolleet			muuttovoitto/pid ^{tan}		
	absol.	%	absol.	%	s _v	absol.	%	s _s	absol.	%	s _k	absol.	%	s _m
Koko maa	4743169 4750554 + 7385	+0.2	+ 10196 + 19191 + 8995			65681 68176 + 2495	+3.8		44391 42633 + 4242	+9.6		- 8957 - 299 - 8659		
Uudenmaanl.	1107850 1107850 + 3070	+0.3	+ 4781 + 9503 + 4722			16136 17057 + 921	+5.7		7576 10733 + 857	+8.9		- 742 + 3051 + 3793		
Turun- ja Porin l.	200104 208547 + 8443	+1.2	+ 929 + 5006 + 7028			7416 9946 + 530	+5.6		6904 7769 + 865	+12.5		- 1264 + 2768 + 4432		
Ahvenanmaa	22455 22374 + 349	+1.6	+ 37 + 247 + 212			333 324 + 91	+39.1		201 288 + 13	+6.5		+ 10 + 209 + 199		
Hämeen l.	260972 269236 + 7164	+1.4	+ 74 + 4462 + 4556			2374 9649 + 1075	+12.5		2109 6805 + 696	+11.4		- 2026 + 1606 + 3632		
Kymen l.	346215 347707 + 1492	+0.4	+ 78 + 869 + 791			4272 4697 + 420	+7.8		3478 3648 + 170	+4.9		- 773 - 201 - 572		
Mikkelin l.	209253 209253 - 558	-0.3	- 403 - 755 + 352			2416 2240 + 322	+13.3		2357 2581 + 224	+9.5		- 360 - 915 + 555		
P-Karjalanl.	176507 174034 - 2473	-1.4	- 190 - 929 + 789			2252 2308 + 56	+2.5		1779 1956 + 177	+9.9		- 503 - 1325 + 722		
Kuopion l.	237290 249465 + 1825	+0.7	+ 400 + 402 + 802			3334 3422 + 148	+4.4		2506 2785 + 279	+11.1		- 577 - 1100 + 223		
K-Suomen l.	240560 242365 + 1805	+0.8	+ 70 + 578 + 688			3268 3394 + 126	+3.9		2313 2553 + 240	+10.4		- 1017 - 251 - 766		
Vaasan l.	425041 422228 - 2813	-0.7	+ 1226 + 226 - 1000			6212 5811 - 401	-6.5		3767 4564 + 595	+15.0		- 920 - 1023 + 103		
Oulun l.	417948 415537 - 3411	-2.1	+ 3338 + 210 - 3072			6748 5952 - 346	-12.4		3483 3523 + 100	+2.9		- 351 - 2079 + 1722		
Lapin l.	195269 195364 + 95	+0.0	+ 609 + 103 + 712			2763 2814 + 51	+1.8		1716 1668 + 48	-2.8		- 90 - 1038 + 129		

1) -todellinen arvo yllä
-ennustettu arvo alla

d) vertailu v. 1978 todellisiin lukuihin

VÄESTÖENNUSTEEN ESITTÄMIEN VÄESTÖNMUUTOSTEN
POIKKEAMAT TODELLISESTA KEHITYKSESTÄ

Ennuste: TK 75

vertailuvuosi: 1978

ALUE	väkiluku		väestönmuutos			syntyneet			kuolleet			muuttovoitto/pid ^{tan}		
	absol.	%	absol.	%	s _v	absol.	%	s _s	absol.	%	s _k	absol.	%	s _m
Koko maa	4757457 4769601 + 12144	+0.3	+ 12492 + 19101 + 6609			63993 69033 + 5040	+7.9		43930 49623 + 5693	+13.0		- 2571 - 369 - 7262		
Uudenmaanl.	1110650 1117237 + 6587	+0.6	+ 6676 + 9559 + 2883			15227 17319 + 2092	+13.7		9520 10681 + 1161	+12.2		+ 969 + 2921 + 1952		
Turun- ja Porin l.	201203 213553 + 12350	+1.8	+ 481 + 4943 + 4462			9242 10136 + 844	+9.7		6816 7932 + 1116	+16.4		- 1945 + 2739 + 4684		
Ahvenanmaa	22521 23055 + 464	+2.1	+ 182 + 247 + 65			274 332 + 58	+21.2		212 291 + 79	+37.3		+ 120 + 206 + 86		
Hämeen l.	260263 273661 + 12798	+1.9	+ 259 + 4393 + 4134			8136 9763 + 1627	+20.0		6280 6961 + 681	+10.8		- 1597 + 1591 + 3128		
Kymen l.	348903 348573 + 2670	+0.8	+ 386 + 846 + 1232			4106 4765 + 659	+16.0		3640 3720 + 75	+2.1		- 847 - 199 - 648		
Mikkelin l.	209317 217968 + 1349	+0.6	+ 29 - 727 + 698			2375 2775 + 400	+16.8		2206 2611 + 405	+18.4		- 192 - 891 + 693		
P-Karjalanl.	176725 173093 - 3632	-2.1	- 65 - 937 + 872			2167 2346 + 178	+8.2		1215 1978 + 163	+9.0		- 418 - 1305 + 887		
Kuopion l.	237290 249097 + 3529	+1.0	+ 120 + 369 + 489			3197 3522 + 323	+10.1		2445 2812 + 367	+15.0		- 634 - 1079 + 445		
K-Suomen l.	241677 242956 + 1279	+0.5	+ 691 + 584 + 107			3312 3445 + 133	+4.0		2217 2619 + 402	+18.1		- 404 - 242 - 162		
Vaasan l.	428051 423090 - 4961	-1.2	+ 1877 + 160 - 1717			6193 5809 - 384	-6.2		3923 4672 + 699	+17.6		- 343 - 977 + 634		
Oulun l.	413231 401834 - 11397	-2.8	+ 2338 + 276 - 2062			6905 5966 - 942	-13.6		3300 3647 + 347	+10.5		- 1270 - 2043 + 772		
Lapin l.	195570 195484 - 86	-0.0	+ 348 + 126 - 222			2823 2853 + 2	+0.1		1500 1699 + 198	+13.2		- 1030 - 1030 + 26		

1) -todellinen arvo yllä
-ennustettu arvo alla

LÄHTEET:

Ad hoc group of experts on demographic projections, Population Newsletter 25/78

Hoem Jan: Levels of error in population forecasts, Artikler 61, Statistisk Sentralbyrå, Oslo 1973

Mella Ilkka: Primäärysten ennustealueiden käyttö alueellisissa väestöennusteissa, Muistio 43, Tilastokeskus, Helsinki 1977

Sørensen Knut Ø: Inn- og utvandringsrelasjoner, Arbeidsnotater IO 77/36, Statistisk Sentralbyrå, Oslo 1977

Sørensen Knut Ø: Notat om dødeligheten, den regionale befolkningsframskrivningen 1977, Arbeidsnotater IO 76/29, Statistisk Sentralbyrå, Oslo 1976

Sørensen Knut Ø: Statistisk Sentralbyrås befolkningsprognosemodell: Teknisk dokumentasjon av framskrivningsmodellen 1977, Arbeidsnotater IO 78/26, Statistisk Sentralbyrå, Oslo 1978

Valkonen Tapani ja Siirtolaisuuden vaikutukset väestön kehitykseen, Kulokari Hannu: Esitelmä Ruotsin siirtolaisuuden seminaarissa, Turku 4.-5.5.1978

Väestöennusteiden laadinnan järjestäminen, Valtioneuvoston kanslian väestöennusteryhmä, 1973:1, Vnk:n julkaisuja, Helsinki 1973