

Kokonaishedelmällisyyden sekä hedelmällisyyden keski- iän vaihtelu Suomessa vuosina 1776 – 2005

Heli Elina Haapalainen (157 095)
26.11.2007

Joensuun Yliopisto
Matemaattis- luonnontieteiden
tiedekunta
Tietojenkäsittelytieteen ja
tilastotieteen laitos
Tilastotiede
Pro Gradu -tutkielma

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	HEDELMÄLLISYYDEN MITTAAMINEN	2
2.1	SYNTYMINEN TAPAHTUMANA	2
2.2	HEDELMÄLLISYYDEN MITTARIT	3
3.	AINEISTO JA SEN ERITYISPIIRTEET	4
4.	SINGULAARIARVOHAJOTELMA HEDELMÄLLISYYDEN KESKI-IÄN VAIHTELUN KUVAAJANA	7
5.	HEDELMÄLLISYYDEN KESKI-ikä SINGULAARIARVOHAJOTELMAN VALOSSA	9
5.1	KOKO AINEISTON HEDELMÄLLISYYDEN VAIHTELU	9
5.1.1	Ensimmäisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1776 – 2005	10
5.1.2	Toisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1776 – 2005	11
5.2	VUOSIEN 1776 – 1915 HEDELMÄLLISYYDEN VAIHTELU	12
5.2.1	Ensimmäisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1776 – 1915	15
5.2.2	Toisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1776 – 1915	17
5.3	VUOSIEN 1916 – 2005 HEDELMÄLLISYYDEN VAIHTELU	19
5.3.1	Ensimmäisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1916 – 2005	22
5.3.2	Toisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1916 – 2005	24
6.	HEDELMÄLLISYYDEN KESKI-IÄN SEKÄ KOKONAISHEDELMÄLLISYYDEN VAIHTELUIDEN SAMANAIKAISUUS JA YHDENSUUNTAISUUS	26
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET	31

LÄHTEET

LIITTEET:

Liite 1. Hedelmällisyyden keski-ikä sekä kokonaishedelmällisyysluku Suomessa 1776 – 2005

1 JOHDANTO

Suomen historiassa hedelmällisyydessä on tapahtunut suuria muutoksia. Muutoksia on tapahtunut sekä hetkellisesti että pitempiä aikavälejä tarkastellessa. Suomesta on saatavilla maailmanlaajuisesti erittäin hyvälaatuista ja pitkäaikaista tietoa väestöstä. Aineistoa on kertynyt, koska Suomen historiassa väestönlaskentaa on tapahtunut jo 1700 -luvun puolivälistä alkaen kirkon yhteydessä. Täten esimerkiksi kasteiden (syntyvyys) ja hautajaisten (kuolemat) kautta on saatu tarkat tiedot väestössä tapahtuneista muutoksista (Lutz, 1987, 6). On tutkittu paljon sitä, kuinka hedelmällisyys on vaihdellut eri aikoina (esim. Turpeinen, Fougstedt ym.), ja historiassa onkin havaittavissa selviä lasku- ja noususuuntauksia sekä kokonaishedelmällisyydessä että hedelmällisyyden keski-iässä. Syntyvyys on ollut Suomessa korkealla 1900 -luvun alkuun saakka, jonka jälkeen se laski voimakkaasti aina 1930 -luvulle asti. Sotien jälkeen Suomessa oli baby-boom -kausi, jonka huippu oli vuonna 1947 – 1948. Tämän niin kutsutun suurten ikäluokkien syntymisen jälkeen kokonaishedelmällisyys laski ja se on pysynyt alhaalla aineiston loppuun saakka. (Alho, Spencer, 2005, 97.) Mediaani hedelmällisyyden keski-ialle vuosina 1776 – 2005 on 31,7 vuotta. Samana aikana vuosittainen hedelmällisyyden keski-ikä on vaihdellut 26,8 ja 32,3 ikävuoden välillä. Kokonaishedelmällisyys on vastaavasti vaihdellut 1,50 ja 5,91 välillä.

Tämän työn tarkoituksena on tarkastella hedelmällisyyden keski-ian muutoksia Suomessa ja verrata niitä kokonaishedelmällisyyden tasoon aikavälillä 1776 – 2005. Pyrin myös selvittämään, onko hedelmällisyyden keski-ian muutoksilla sekä kokonaishedelmällisyyden vaihtelulla vaikutusta toisiinsa ja onko vaihteluissa havaittavissa samansuuntaisuutta ja yhdenaikaisuutta. Tavoitteenani on myös pohtia, onko historiassa selviä syitä, jotka aiheuttavat havaittua vaihtelua tunnusluvuissa ja mitä hedelmällisyyden keski-ian sekä kokonaishedelmällisyyden muutokset tarkoittavat käytännössä.

2 HEDELMÄLLISYYDEN MITTAAMINEN

2.1 SYNTYMINEN TAPAHTUMANA

Syntymien tapahtumista voidaan tarkastella aikasarjana. Syntymistä pidetään stokastisena prosessina, jolla tarkoitetaan ajassa sattumanvaraisesti etenevää tapahtumaketjua kuvaavaa matemaattista prosessia. Stokastisessa prosessissa on joukko satunnaismuuttujia $\{X_t\}$, missä t saa arvoja aikajoukosta T , $t \in Z_+$. Syntymien tapahtumista siis tarkastellaan nyt diskreettinä ajan funktiona. Satunnaismuuttujan X_t saamia arvoja kutsutaan tila-avaruudeksi (state space), ja sen määrittelee joukko S , $S = \{0,1,2,\dots\}$.

Syntyminen on Poisson-jakautunut stokastinen prosessi siten, että yhtä syntymistä pidetään yhtenä Poisson-jakauman saapumisena. Saapumisprosessina pidetään joukkoa satunnaismuuttujia $\{N_t | t \geq 0\}$, joissa $P[N_0 = 0] = 1$ ja N_t kasvaa jokaisen saapumisen seurauksena aina yhdellä. Lisäksi kun $t_1 < t_2$, niin $[N_{t_2} - N_{t_1}]$ edustaa ainoastaan välillä (t_1, t_2) tapahtuneiden syntymien lukumäärää. Näiden ehtojen vallitessa prosessia voidaan kutsua laskuriprosessiksi, eli N_t mittaa suoraan syntymien lukumäärän ajassa t . Toisin sanoen, hedelmällisyyksiän alussa naiset ovat lapsettomia, ja mahdollisten synnytysten myötä lapsiluku kasvaa. (Alho, Spencer, 2005, 93.)

Satunnaismuuttujilla N_t kasvu on Poisson-prosessissa riippumaton siten että $t_0 < t_1 < \dots < t_n$ ja T :ssä $N_{t_n} - N_{t_{n-1}}, N_{t_{n-1}} - N_{t_{n-2}}, \dots, N_{t_1} - N_{t_0}$ ovat toisistaan riippumattomia satunnaismuuttujia. Tämä tarkoittaa sitä, että tarkastellulla aikavälillä sattuvien tapahtumien lukumäärä riippuu ainoastaan välin pituudesta ja se on riippumaton välin sijainnista, eli kahdelle erilliselle aikavälille sattuvien tapahtumien lukumäärät ovat riippumattomia satunnaismuuttujia.

Parametrina Poisson-prosessissa on riippumaton ja eksponentiaalisesti jakautunut intensiteetti $\lambda_x > 0$ eli saapumisnopeus iässä x (Alho, Spencer, 2005, 94). Tätä lukua λ_x kutsutaan väestötieteessä ikäkohtaiseksi hedelmällisyyslukuksi. Hedelmällisyysluku λ_x on vakio jokaisessa ikäryhmässä ja käytännössä se kertoo odotetun lapsiluvun kyseisessä ikäryhmässä.

2.2 HEDELMÄLLISYYDEN MITTARIT

Ikäkohtaista hedelmällisyyslukua iässä x kuvataan siis λ_x :llä. Tarkastellaan ikää diskreettinä muuttujana, eli ikänä käytetään äidin täytettyjä ikävuosia lapsen syntymän tapahtumajankohtana. Hedelmällisyys on rajoittunut tiettyihin ikävuosiin $0 < \alpha < \beta$, siten että $\lambda_x = 0$ kun $x < \alpha$ sekä $x > \beta$. Ikää $x = \alpha, \alpha + 1, \dots, \beta$ sanotaan hedelmällisyysiäksi (Alho, Spencer, 2005, 96). Aineistossani $\alpha = 15$ ja $\beta = 49$. On tapana kuvata ikäryhmäkohtaista hedelmällisyyden intensiteettiä λ_x vakiona ja useamman ikävuoden sisältämän ikäluokan intensiteetti on yksinkertaisesti summa yksivuotis-ikäluokkien syntyvyyden intensiteettiestimaateista.

Syntyvyyden tärkein mittari on kokonaishedelmällisyysluku Λ_β . Oletetaan, että N_x on lasten lukumäärä, joka naisella on iässä x . Odotusarvo $E[N_x] = \Lambda_\beta$ kaikilla $x \geq \beta$. Kokonaishedelmällisyyslukua voidaan siis pitää odotettuna lasten lukumääränä mitä nainen tulee saamaan elämänsä aikana, mikäli kaikki naiset selviävät hedelmällisyytensä ylärajan β yli. (Alho, Spencer, 2005, 96.)

Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t kuvaa keskimääräistä ikää tulla äidiksi vuonna t . Viisivuotis-ikäryhmittäiselle hedelmällisyysluvulle λ_x suhteutettu jakauma kertoo keskimääräisen iän saada lapsi, mikäli nainen selviää hedelmällisyytensä β yli (Alho, Spencer, 2005, 100). Vuodelle t hedelmällisyyden keski-ikä saadaan laskettua kaavalla

$$\gamma_t = \sum_{x=1}^n \mu_x (10 + 5x + 2,5), \quad (1)$$

jossa x on kukin hedelmällisyytensä ryhmä ja μ_x normeerattu ikäryhmittäinen hedelmällisyysluku vuodelle t , joka saadaan laskemalla

$$\mu_{tx} = \frac{\lambda_{tx}}{\sum_{k=1}^7 \lambda_{tk}}. \quad (2)$$

Normeeraus on toisin sanoen tehty laskemalla jokaiselle vuodelle ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvut yhteen, jonka jälkeen vuoden jokainen ikäryhmittäinen hedelmällisyysluku on jaettu saadulla summalla. Kaavan (1) suluissa oleva lauseke sijoittaa normeeratun hedelmällisyysluvun μ_x kunkin viisivuotis- ikäryhmän keskelle kunakin vuotena.

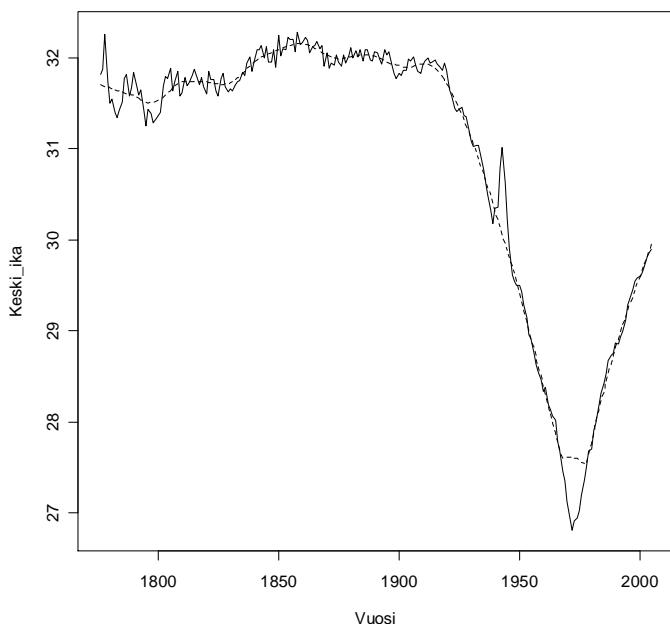
3 AINEISTO JA SEN ERITYISPIIRTEET

Aineiston perustana ovat siis 15 – 49 -vuotiaat, eli hedelmällisyysissä olevat, naiset, jotka on luokiteltu seitsemään hedelmällisyyden ikäryhmään. Ikäryhmät ovat viisivuotis-ikäryhmiä, eli ensimmäinen ikäryhmä käsittää ikävuodet 15 – 19, toinen ikäryhmä vuodet 20 – 24 ja näin edelleen aina korkeimpaan ikäryhmään asti, johon kuuluvat 45 – 49 -vuotiaat. Henkilö on sijoitettu aina siihen ikäryhmään, mihin hän on kuulunut syntymän tapahtuma-ajankohtana. Aineistoni on vuosilta 1776 – 2005, ja se on peräisin kahdesta eri lähteestä. Vuosien 1776 – 1925 osalta aineisto on Turpeisen artikkelissaan Fertility and Mortality in Finland Since 1750 (Turpeinen, 1978) käyttämä aineisto. Vuosilta 1926 – 2005 aineisto on saatu Tilastokeskuksesta Timo Nikanderilta.

Aineisto on kahdesta lähteestä, koska tätä työtä edeltävissä tarkasteluissa käytin aineistona edellä mainittua Turpeisen aineistoa. Vuosien 1776 – 1925 aineisto sai jatkoa Tilastokeskukselta myöhemmin saamastani aineistosta. Sain Tilastokeskukselta aineistoa myös ajalta 1776 – 1925, mutta päätin käyttää kyseisten vuosien osalta jo aiemmin käytössä ollutta aineistoa. Huomasin kuitenkin alustavissa tarkasteluissa, että Turpeisen ja Tilastokeskuksen aineiston välillä löytyi eroavaisuuksia hedelmällisyysluvuissa. Yhdeksän vuoden kohdalla ikäryhmittäisissä hedelmällisyysluvuissa löytyi keskinäisiä poikkeavuuksia aineistojen välillä. Kuitenkin kokonaishedelmällisyysluvussa eroavaisuutta oli ainoastaan vuoden 1820 kohdalla, tällöin Turpeisen aineiston ja Tilastokeskuksen aineiston kokonaishedelmällisyysluvun erotus oli 0,18. Käyttämäni kokonaishedelmällisyysluku kyseiselle vuodelle on 4,55. Vuonna 1825 neljännen ja viidennen ikäryhmän hedelmällisyysluvut (aineistossani 248,8 ja 170,3) poikkeavat aineistoissa toisistaan merkittävimmin. Molemmissa ikäryhmissä on noin 0,8 eroavaisuus hedelmällisyysluvuissa. Muina vuosina erot ikäryhmittäisissä hedelmällisyysluvuissa olivat pieniä. Aineistojen epätarkkuudet johtuvat luultavasti siitä, että ne on kasattu eri lähteissä olevista

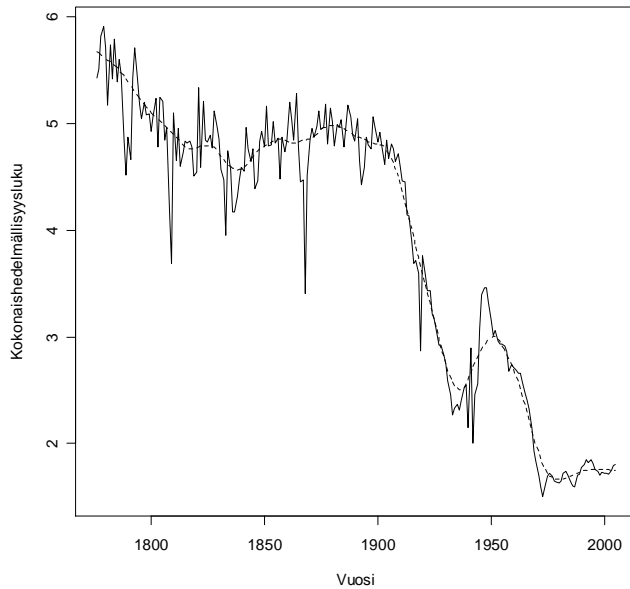
tiedoista. Koska aineistojen erot eivät ole huomattavan suuria, aineistoani voidaan käyttää luotettavasti analyysin tekemiseen.

Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t muutoksia havainnollistaa kuvio 1. Voidaan todeta, että keski-ikä on pysynyt melko tasaisesti hieman 32 ikävuoden alapuolella 1910 -luvun puolen välin tienoille saakka, jonka jälkeen se on lähtenyt voimakkaaseen laskuun. Hedelmällisyyden keski-ikä on kääntynyt nousuksi vuosina 1939 – 1943, jonka jälkeen lasku on jatkunut edelleen vuoteen 1972 saakka, jolloin hedelmällisyyden keski-ikä on ollut ainoastaan 26,81 vuotta. Tämän jälkeen hedelmällisyyden keski-ikä on lähtenyt voimakkaaseen nousuun ja nousu on jatkunut aina tarkastelujakson loppuun, vuoteen 2005, saakka. Tarkastelujaksolla korkein hedelmällisyyden keski-ikä on ollut vuonna 1858, tällöin keski-ikä saada lapsi oli 32,28 vuotta. Alhaisimmillaan hedelmällisyyden keski-ikä on ollut vuonna 1972, jolloin keskimääräinen ikä tulla äidiksi oli 26,81 vuotta. Olen käyttänyt kuvioiden piirtämiseen R-ohjelmaa, ja kuvioihin piirretty tasoittava käyrä on tehty R-ohjelman lowess-komennolla parametrilla 0,1. Tämä tasoittaa havaintojen pisteet aina lähimmän 23 vuoden havainnon ympäristössä.



Kuvio 1. Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t vuosina 1776 – 2005 (yhtenäinen viiva) sekä keski-ikä tasoitettuna (katkoviiva).

Kuviosta 2 nähdään kokonaishedelmällisyysluvun Λ_β muutokset tarkastelujaksolla. Tarkastelujakson alussa liki kuusikin lasta on ollut tavanomainen määrä, mutta melko nopeasti kokonaishedelmällisyysluku on pudonnut viiden lapsen tienoille, jossa se on pysynyt aina 1900 -luvun alkuun saakka. Paikallisia hedelmällisyyden vähenemisiä on ollut vuosina 1789, 1809, 1833 sekä 1868. Lasku kokonaishedelmällisyysluvussa on alkanut 1900 -luvun alussa, ja se on jatkunut voimakkaana vuoteen 1933 saakka, jolloin kokonaishedelmällisyys oli 2,27. Laskusuuntauksen aikana vuonna 1919 on tapahtunut hedelmällisyyden hetkellinen ympäröiviä vuosia suurempi pudotus kokonaishedelmällisyyden ollessa vain 2,87, kun vuoden 1919 molemmin puolin kokonaishedelmällisyys oli peräti yli 3,5. Vuoden 1933 jälkeen hedelmällisyys on lähtenyt nousuun, tosin vuodet 1940 sekä 1942 aiheuttivat hetkelliset vähenemiset kokonaishedelmällisyysdessa. Nousu kokonaishedelmällisyysluvussa jatkui näistä hetkellisistä poikkeuksista huolimatta aina vuoteen 1947 – 1948 saakka, jolloin oli Suomen baby-boom -kausi. Suurten ikäluokkien synnyttyä kokonaishedelmällisyys jatkoi laskemistaan ja lasku jatkui ennennäkemättömän alhaalle. Vuodesta 1969 alkaen kokonaishedelmällisyysluku on pysynyt alle kahden, ja minimi koko tarkastelujaksolla on ajoittunut vuoteen 1973, jolloin kokonaishedelmällisyysluku oli ainoastaan 1,50. Koska sekä kokonaishedelmällisyysluvussa että hedelmällisyyden keski-iässä on tapahtunut merkittävä muutos 1900-luvun alussa, suoritan aineiston tarkemman tarkastelun sekä yhdessä että kahdessa osassa. Jaan aineiston kahtia siten, että ensimmäiseen osaan kuuluvat vuodet 1776 – 1915 ja toiseen osaan vuodet 1916 – 2005. Jako tapahtuu tässä kohdassa sen vuoksi, että vuoden 1915 jälkeen hedelmällisyyden keski-ikä γ_t alkoi laskea voimakkaasti. Kokonaishedelmällisyys Λ_β alkoi laskea jo vuonna 1910, mutta on selkeämpi jakaa aineisto kahtia hedelmällisyyden keski-ian murroksessa, jossa muutos näkyy kokonaishedelmällisyyttä selkeämmin. Hedelmällisyyden keski-iat ja kokonaishedelmällisyysluvut löytyvät liitteestä 1.



Kuvio 2. Kokonaishedelmällisyysluku Λ_β vuosina 1776 – 2005 (yhtenäinen viiva) sekä kokonaishedelmällisyysluku tasoitettuna (katkoviiva)

4 SINGULAARIARVOHAJOTELMA HEDELMÄLLISYYDEN KESKI-IÄN VAIHTELUN KUVAAJANA

Singulaariarvohajotelmaa voidaan käyttää matriisin X tietosisällön tiivistämiseen ja aineiston taustalla olevan rakenteen tarkastelemiseen. Yleensä tämä tarkastelu suoritetaan rakentamalla alkuperäisistä muuttujista lineaarikombinaatioita muotoon

$$X_{ij} = \delta_1 u_{i1} v_{j1} + \delta_2 u_{i2} v_{j2} + \dots + \delta_r u_{ir} v_{jr} = \sum_{k=1}^r \delta_k u_{ik} v_{jk}, \quad (3)$$

missä $r < p$ ja p on muuttujien kokonaismäärä ja $\delta_1 \geq \delta_2 \geq \dots \geq \delta_r$. (Dillon, 1984, 15.) Kuten seuraavasta nähdään, δ , u sekä v muodostavat taustalla olevan rakenteen tietosisällön. Matriisin ominaisarvot kertovat, kuinka paljon kokonaisvaihtelusta vastaava osa hajotelmasta selittää. Pyrin selvittämään, kuinka vuosittainen syntyvyyden vaihtelu liikkuu keskiarvonsa ympärillä

kunkin ominaisarvon tapauksessa. Singulaariarvohajotelmassa muotoa $m \times n, m \geq n$ oleva havaintomatriisi X esitetään muodossa

$$\tilde{X} = UDV', \quad (4)$$

missä U on $m \times n$ -matriisi ja sarakkeittain ortonormaalin, eli $U'U = I$. Matriisi V on ortogonaalinen ja muotoa $n \times n$, sekä D on ei-negatiivisten ominaisarvojen $d_1 \geq d_2 \geq \dots \geq 0$ muodostama lävistämämatriisi (taulukot 1 ja 2) (Mustonen, 1995, 194). Matriisi \tilde{X} :n alkiot vuodelle t ovat muodostettu seuraavasti:

$$\tilde{X}_{tx} = \frac{\lambda_{tx}}{\sum_{k=1}^7 \lambda_{tk}} - \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{\lambda_{tx}}{\sum_{k=1}^7 \lambda_{tk}}, \quad (5)$$

missä x kertoo tarkasteltavan ikäryhmän ja t tarkasteltavana olevat vuodet. Siis jokaisen tarkasteltavan vuoden t kukin ikäryhmittäinen hedelmällisyysluku λ_x on ensin normeerattu jakamalla luku sen vuoden ikäryhmittäisten hedelmällisyyslukujen summalla. Tämän jälkeen normeeratuista ikäryhmittäisistä hedelmällisyysluvuista on vähennetty kunkin ikäryhmän normeerattujen hedelmällisyyslukujen keskiarvo. Näin skaalatusta matriisista \tilde{X} nähdään, kuinka hedelmällisyysluvut poikkeavat niiden keskiarvoistaan, jotka ovat asetettu nolllaksi.

Ominaisarvoista d_i nähdään, kuinka paljon mikäkin hajotelmasta saatu komponentti selittää vaihtelua (taulukot 1 – 3). Matriisi \tilde{X} siis sisältää skaalatut syntyvyyden intensiteettiestimaatit. Mitä suurempi saatu ominaisarvo on, sitä suuremman osan ominaisarvoa koskevat singulaarivektorit selittävät aineiston vaihtelevuudesta. Tarkastelussa otetaan huomioon ainoastaan suurimmat ominaisarvot sekä niihin liittyvät sarakkeet singulaarimatriiseista, loppujen lukujen voidaan olettaa olevan nolllia niiden selitysarvon pienuuden vuoksi. Vasemmanpuoleinen singulaarimatriisi U kuvaa syntyvyyden vuosittaista vaihtelua keskiarvonsa ympärillä kunkin singulaariarvon tapauksessa. Oikeanpuoleinen singulaarimatriisi V vastaavasti kertoo minkä verran syntyvyyden vuosittainen vaihtelu poikkeaa ikäluokittain koko aineiston kyseisen ikäluokan keskiarvosta kunkin ominaisarvon kohdalla.

Laskemalla

$$C_i = U_i V_i, \tag{6}$$

jossa alkuperäisen \tilde{X} -matriisista saatujen U -matriisin i :s sarake on kerrottu V '-matriisin i :nnen sarakkeen transpoosilla V , saadaan $m \times n$ -matriisi, jossa tässä tapauksessa m on tarkasteltavien vuosien ja n ikäluokkien lukumäärä. Tästä matriisista C_i nähdään, kuinka i :nnen ominaisarvon tapauksessa syntyvyys on vaihdellut vuosittain eri ikäluokissa. Sarakkeista nähdään eri ikäluokkien vaihtelu ja riveissä eri vuosien vaihtelu ominaisarvon i tapauksessa.

5 HEDELMÄLLISYYDEN KESKI-IÄN VAIHTELU SINGULAARIARVOHAJOTELMAN VALOSSA

5.1 KOKO AINEISTON HEDELMÄLLISYYDEN VAIHTELU

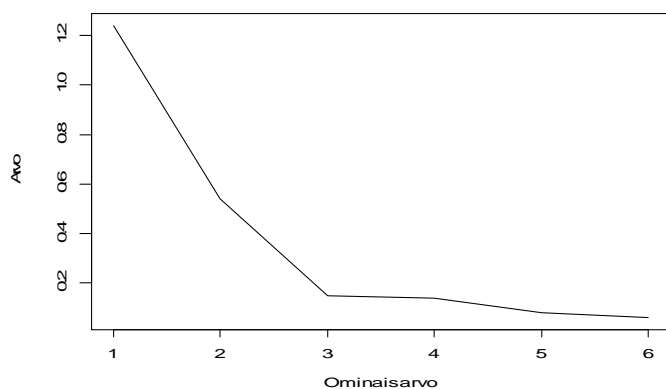
Singulaariarvohajotelmalla pyritään siis kuvaamaan hedelmällisyyden keski-ikä vaihteluita. Hajotelmasta saaduista ominaisarvoista d_i voidaan havaita, kuinka paljon kukin komponentti selittää vaihtelua, eli kuinka luotettavasti voidaan selittää hedelmällisyyden keski-ikä vaihteluita. Mitä suurempi hajotelmasta saatu ominaisarvo on, sitä suuremman osan kyseinen komponentti selittää aineiston vaihtelusta. Oletuksena on, että ominaisarvot yhdessä selittävät vaihtelun kokonaisuudessaan. Olen tehnyt analyysini R-ohjelmalla. Taulukosta 1 sekä kuviosta 3 huomataan, että aineistossani kaksi ensimmäistä ominaisarvoa selittävät suurimman osan koko aineiston vaihtelusta. Muut ominaisarvot voidaan pienuutensa vuoksi olettaa nolliksi. Näin ollen tästä eteenpäin tarkastellaan vaihtelua ainoastaan ensimmäisen sekä toisen ominaisarvon tapauksissa. Kaavan (3) mukaan D on ei-negatiivinen lävistäjämatriisi, jossa dimensiona on ikäryhmien lukumäärä. Ikäryhmiä on tarkastelussa seitsemän, mutta ominaisarvoja saadaan ainoastaan kuusi, koska aineisto on normeerattu kaavan 5 mukaisesti. Normeeraaminen vähentää aineiston astetta yhdellä ja näin ollen muuttaa viimeisen, eli seitsemännen, ominaisarvon nolliksi.

Ominaisarvojen lisäksi tarkastellaan vasemmanpuoleista singulaarimatriisia U , joka kuvaa syntyvyyden vuosittaista vaihtelua keskiarvonsa ympärillä kunkin ominaisarvon tapauksessa. Matriisin rivit kuvaavat vaihtelua eri vuosina ja sarakkeet vaihtelua eri ominaisarvojen

tapauksessa. Oikeanpuoleinen singulaarimatriisi V' puolestaan kertoo ikäluokittaisen syntyvyyden vaihtelun poikkeaman koko aineiston kyseisen ikäluokan keskiarvosta kunkin ominaisarvon tapauksessa siten, että riveillä on ikäluokkien vaihtelu ja sarakkeissa eri ominaisarvot.

Taulukko 1. Ominaisarvot sekä niiden selitysosuus hedelmällisyyden vaihtelussa 1776 – 2005

Ominaisarvot	Selittävä osuus, %
1,24	56
0,54	24
0,15	7
0,14	6
0,08	4
0,06	3

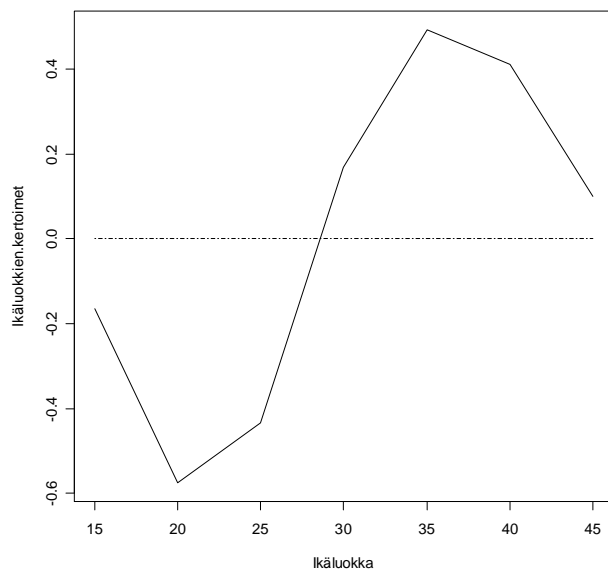


Kuvio 3. Ominaisarvot vuosilta 1776 – 2005

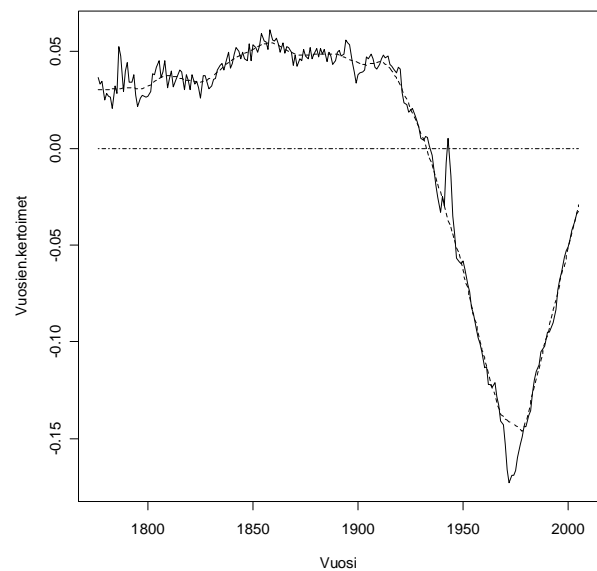
5.1.1 Ensimmäisen ominaisarvon selittämä hedelmällisyyden vaihtelu 1776 – 2005

Kuvioista 4 sekä 5 nähdään ensimmäisen ominaisarvon selittämät vaihtelut hedelmällisyydessä. Ensimmäinen ominaisarvo selittää 56 % aineiston vaihtelevuudesta (taulukko 1). Kuvioista 4 nähdään ikäluokittainen hedelmällisyyden vaihtelu, jonka ensimmäinen ominaisarvo selittää. Kuvasta 5 vastaavasti nähdään, kuinka hedelmällisyys on vaihdellut ensimmäisen ominaisarvon tapauksessa tarkasteltuna aikana. Kuviot yhdistämällä voidaan havaita, että koska nuorilla ikäluokilla on keskimääräistä pienempi hedelmällisyys ja vastaavasti tarkastelujakson loppupuolella vuosittaisella tarkastelulla hedelmällisyyden taso on keskimääräistä matalampaa,

tarkastelujakson loppupuolella hedelmällisyyden keski-ikä on ollut matalampi kuin alkujaksosta. Alkupuolella taas hedelmällisyyden keski-ikä on ollut korkea, koska sekä vanhempien ikäryhmien että alkupään vuosittaiset kertoimet ovat positiivisia. Hedelmällisyyden keski-ikä vaihtelu on tässä tapauksessa selkeästi tulkittavissa, koska ikäryhmittäisen vaihtelun käyrä on nuorilla ikäryhmillä keskimääräistä matalammalla ja vanhemmilla ikäryhmillä keskimääräistä korkeammalla.



Kuvio 4. Ensimmäisen ominaisarvon selittämä ikäluokittainen vaihtelu vuosina 1776 – 2005

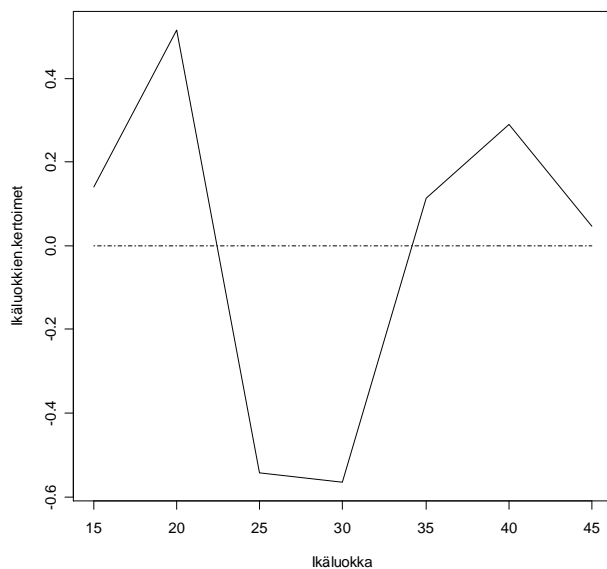


Kuvio 5. Ensimmäisen ominaisarvon selittämä vuosittainen vaihtelu vuosina 1776 – 2005

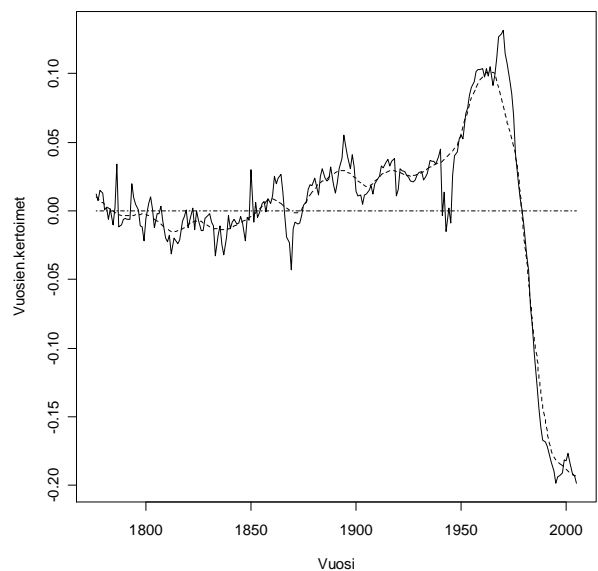
5.1.2 Toisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1776 – 2005

Kuvioista 6 ja 7 nähdään toisen ominaisarvon selittämät vaihtelut hedelmällisyydessä. Singulaariarvohajotelman kyseinen osa selittää 24 % aineiston vaihtelusta (taulukko 1). Ikäluokittainen hedelmällisyys vaihtuu negatiiviseksi 25 – 34 -vuotiaiden kodalla. Muissa ikäryhmissä hedelmällisyys on keskimääräistä korkeammalla. Vuosittainen hedelmällisyyden vaihtelu pysyy melko lailla keskiarvonsa tuntumassa noin 1870-luvulle saakka, jonka jälkeen se on noussut aina 1950 -luvulle saakka. Tämän jälkeen hedelmällisyys on vähentynyt merkittävästi. Vuoden 1970 jälkeen vuosittainen vaihtelu painui keskiarvon alapuolelle, joten silloin 25 – 34 -vuotiaat ovat olleet hedelmällisempiä kuin muut ikäluokat. Tätä ennen, aina 1850-luvusta alkaen, nuorimmat ja vanhimmat ikäluokat ovat olleet hedelmällisimpiä. Tämän tyylisen ominaisarvon

virittämiä vaihteluita on hanakala tulkita, koska keskimmäisten ikäluokkien kohdalla hedelmällisyydessä tapahtuu käynti negatiivisella puolella. Tämä pudotus keskivaiheilla olevien ikäluokkien kohdalla tekee hedelmällisyyden keski-ikästä monella tapaa huonosti tulkittavan. On kuitenkin muistettava, että ominaisarvo selittää vaihtelusta ainoastaan noin neljänneksen.



Kuvio 6. Toisen ominaisarvon selittämä ikäluokittainen vaihtelu vuosina 1776 – 2005



Kuvio 7. Toisen ominaisarvon selittämä vuosittainen vaihtelu vuosina 1776 – 2005

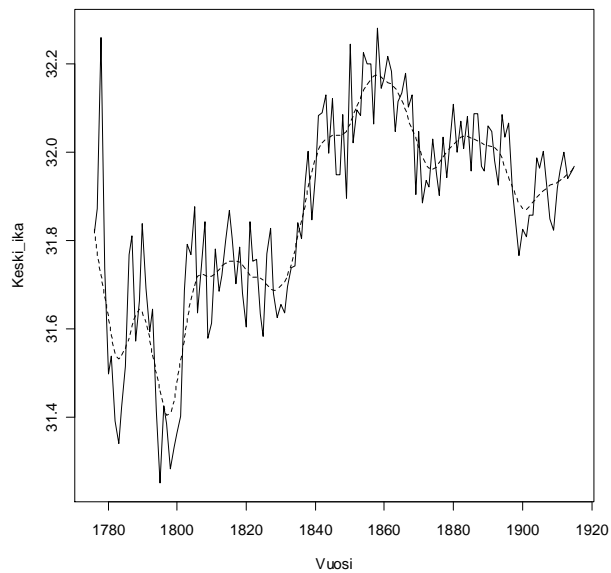
5.2 VUOSIEN 1776 – 1915 HEDELMÄLLISYYDEN VAIHTELU

Koska vuoden 1915 jälkeen hedelmällisyyden keski-ikässä γ_t tapahtui merkittävä muutos ja myös kokonaishedelmällisyysluvussa Λ_β on muutosta, tarkastelen aineistoa kahdessa osassa. Vuosien 1776 – 1915 osalta sekä hedelmällisyyden keski-ikä (kuvio 8) että kokonaishedelmällisyys (kuvio 9) ovat heilahdelleet huomattavasti vähemmän kuin aineiston myöhemmällä ajanjaksolla. Kokonaishedelmällisyys aikavälillä 1776 – 1915 on ollut alhaisimmillaan 3,40 vuonna 1868 ja korkeimmillaan 5,91 vuonna 1779. Mediaani samoilta vuosilta on 4,84. Eroa suurimmalla ja pienimmällä kokonaishedelmällisyydellä on siis ainoastaan 2,51 tällä 140 vuoden tarkastelujaksolla. Hedelmällisyyden keski-ikä on vaihdellut ollen alimmillaan 31,25 vuotta vuonna 1795 ja korkeimmillaan vuonna 1858 ollen silloin 32,28. Vaihtelua hedelmällisyyden keski-ikässä siis on 1,03 vuotta.

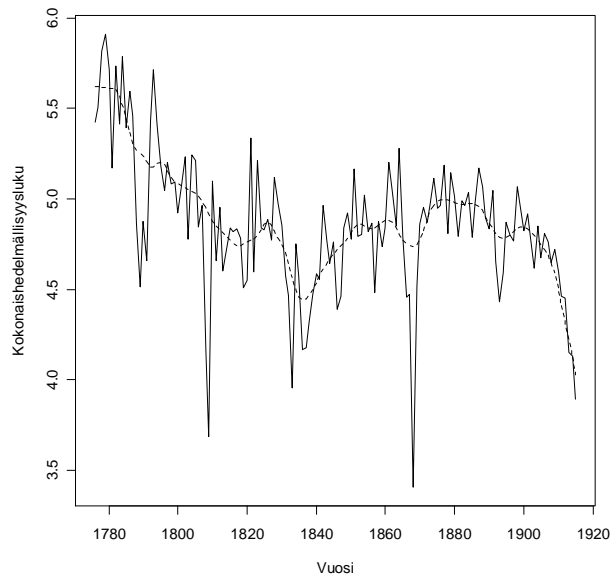
Kokonaishedelmällisyyslukuista piirretystä tasoitetusta käyrästä (kuvio 9) voi huomata, että hedelmällisyys on ollut laskusuuntainen noin vuoteen 1836 saakka, jonka jälkeen se on lähtenyt lievään nousuun, kunnes taas vuoden 1895 jälkeen hedelmällisyysluku on kääntynyt voimakkaaseen laskuun. Ensimmäinen poikkeava pudotus kokonaishedelmällisyydessä näyttäisi olleen sotavuosina 1789 sekä 1809. Tämän jälkeen hedelmällisyys nousi entiselle tasolle, mutta jatkoi laskusuuntaansa. Koleravuodet 1833 sekä 1836 olivat taas matalamman hedelmällisyyden vuosia, ja näistä vuosista selvittyä kokonaishedelmällisyys kääntyi hienoiseen nousuun. Voimakas pudotus hedelmällisyydessä koettiin jälleen suurten nälkävuosien aikana 1866 – 1868. Vielä vuonna 1893 oli pienempi paikallinen kuoppa hedelmällisyysluvussa, ja pian tämän jälkeen kokonaishedelmällisyys kääntyi voimakkaaseen laskuun ja alkoi työssäni myöhemmin tarkasteltava uusi aika.

Mielenkiintoista on, että paikalliset pudotukset kokonaishedelmällisyysluvussa Λ_β eivät yleisesti ottaen näy hedelmällisyyden keski-ikä γ_t vastaavasti tarkastellessa (kuvio 8). Poikkeuksena tästä, vuosien 1776 – 1915 ajalta voidaan mainita vuoden 1789 ympäristö. Sotavuonna 1789 kokonaishedelmällisyys putosi hetkellisesti erittäin voimakkaasti ollen 4,51 kun tätä edeltävänä vuonna luku oli 4,86 ja seuraavana vuonna jo taas 4,88. Hedelmällisyyden keski-ikä on näinä kolmena perättäisenä vuonna ollut jopa lievästi noususuuntainen nousten vuoden 1788 iästä 31,57 ikään 31,84 vuonna 1790. Tällöin siis hedelmällisyys oli matalammalla kuin muina ympäröivinä vuosina ja hedelmällisyyden keski-ikä oli korkeampaa kuin ympäröivinä vuosina. Toisin sanoen, nuorten keskuudessa hedelmällisyys oli matalaa, eli vanhemmat ikäluokat synnyttivät tämän ympäröiviä vuosia pienemmän ikäluokan.

Muina ajankohtina kokonaishedelmällisyyden pudottua hetkellisesti hedelmällisyyden keski-ikä kuitenkin säilyi samalla tasolla. Tämä tarkoittaa sitä, että hedelmällisyys laski kaikissa ikäryhmissä. Tämä onkin hyvin luonnollista, koska tarkastellulla ajanjaksolla paikalliset pudotukset johtuivat pääosin katovuosista ja sodista. Paikallisten hedelmällisyyden pudotusten jälkeen yleisesti ottaen hedelmällisyys nousi vähintäänkin laskua edeltäneelle tasolle. Oli myös hyvin tavallista, että hedelmällisyys nousi ennen pudotusta ollutta tasoa korkeammalle, ikään kuin kompensoimaan matalan hedelmällisyyden vuoden syntymiä.



Kuvio 8. Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t vuosina 1776 – 1915 (yhtenäinen viiva) sekä keski-ikä tasoitettuna (katkoviiva)

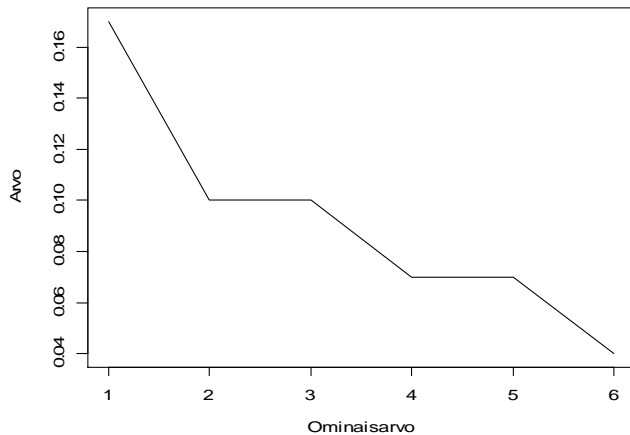


Kuvio 9. Kokonaishedelmällisyysluku Λ_β vuosina 1776 – 1915 (yhtenäinen viiva) sekä kokonaishedelmällisyysluku tasoitettuna (katkoviiva)

Vuosille 1776 - 1915 tehdyssä singulaariarvohajotelmassa huomioidaan jo aiemmin perustelluin syin ainoastaan kaksi ensimmäistä ominaisarvoa (taulukko 2, kuvio 10) ja niitä vastaavat singulaarivektorit.

Taulukko 2. Ominaisarvot sekä niiden selitysosuus hedelmällisyyden vaihtelussa 1776 – 1915

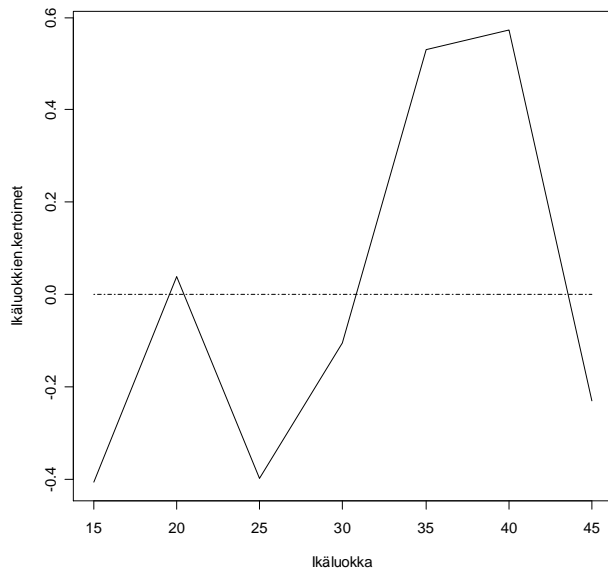
Ominaisarvot	Selittävä osuus, %
0,17	31
0,10	19
0,10	18
0,07	13
0,07	13
0,04	7



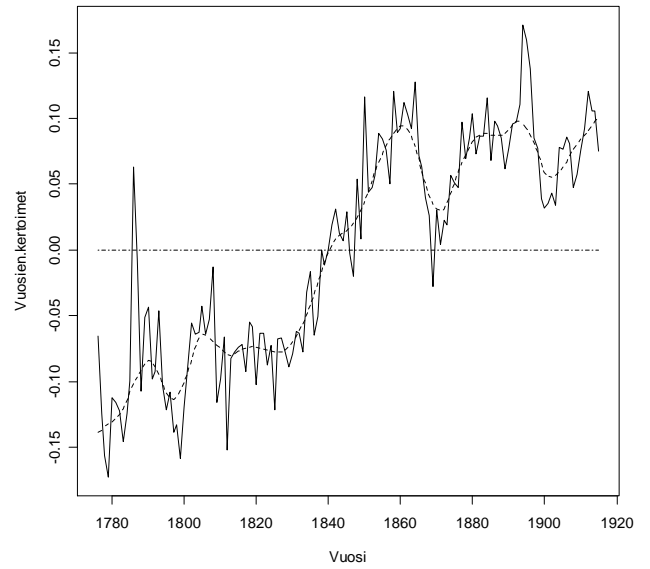
Kuvio 10. Ominaisarvot vuosilta 1916 – 2005

5.2.1 Ensimmäisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1776 – 1915

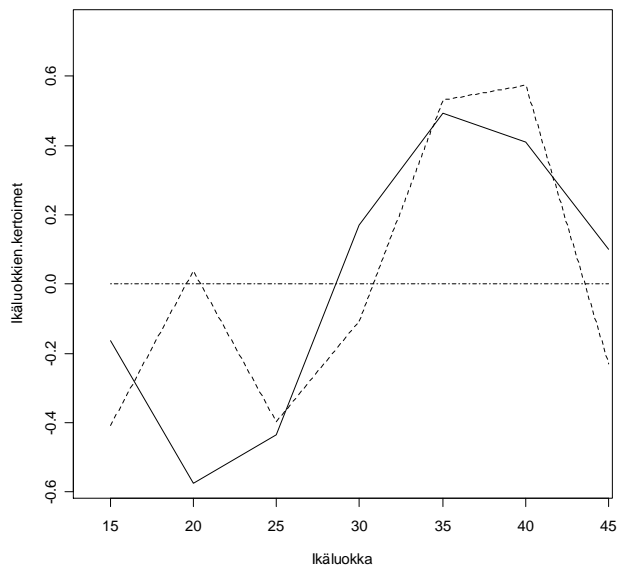
Kuvioista 11 sekä 12 nähdään jälleen ensimmäisen ominaisarvon d_1 selittämä ikäluokittainen sekä vuosittainen vaihtelu hedelmällisyydessä. Tämä singulaariarvohajotelman osa selittää vaihtelusta 31 % (taulukko 2). Voidaan huomata, että tarkastelujakson alkupäästä 1840 -luvun vaihteeseen saakka kokonaishedelmällisyys Λ_β on ollut keskimääräistä matalammalla. Verratessa havaintoa ikäluokittaiseen vaihteluun voidaan todeta, että tällöin hedelmällisyyden keski-ikä γ_t on ollut melko alhainen, sillä sekä alkuvuosien että nuorten ikäluokkien kertoimet ovat negatiivisia. 1840 -luvulta alkaen keskimääräinen vuosittainen kerroin muuttui positiiviseksi, eli hedelmällisyyden keski-ikä on tällöin noussut selkeästi korkeammaksi kuin aikaisemmin. Tarkastellessa kokonaishedelmällisyyden Λ_β käyrää (kuvio 9), huomataan, että kokonaishedelmällisyys on ollut laskusuuntainen noin 1840 -luvulle saakka. Voi siis vetää johtopäätökset, että hedelmällisyys on ollut matalaa ja hedelmällisyyden keski-ikä γ_t on ollut matalalla aineiston alkupäässä. Tämä tarkoittaa sitä, että vanhempien ikäluokkien syntymät ovat jääneet pois, ja lapset on saatu hedelmällisyyksiän alkupuolella. 1840-luvun jälkeen ensimmäisen ominaisarvon selittämä kokonaishedelmällisyyden vaihtelu on pysynyt positiivisena aina vuoteen 1915 saakka. Tällöin siis hedelmällisyyden keski-ikä on ollut aiempaa korkeampi, sillä kokonaishedelmällisyyden kasvamisen eli myöhempien syntymien ilmestymisen myötä myös hedelmällisyyden keski-ikä on noussut. Tämä nähdään myös kuviosta 8.



Kuvio 11. Ensimmäisen ominaisarvon selittämä ikäluokittainen vaihtelu vuosina 1776 – 1915



Kuvio 12. Ensimmäisen ominaisarvon selittämä vuosittainen vaihtelu vuosina 1776 – 1915

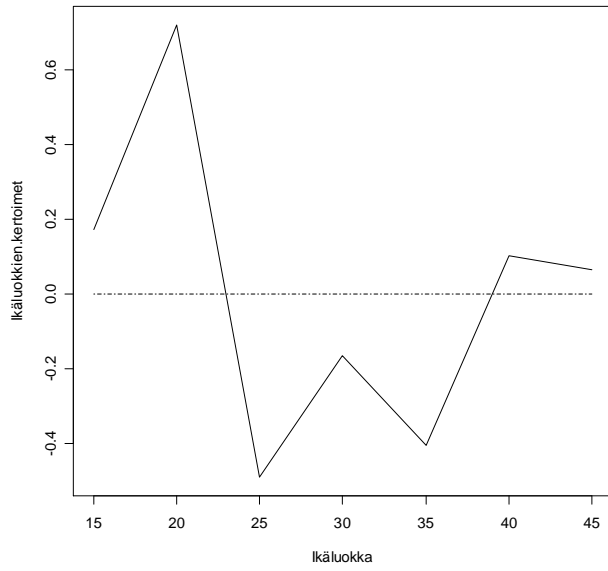


Kuvio 13. Ikäluokittainen vaihtelu ensimmäisen ominaisarvon tapauksessa koko aineistoa tarkastellessa (yhtenäinen viiva) sekä vuosia 1776 – 1915 tarkastellessa (katkoviiva)

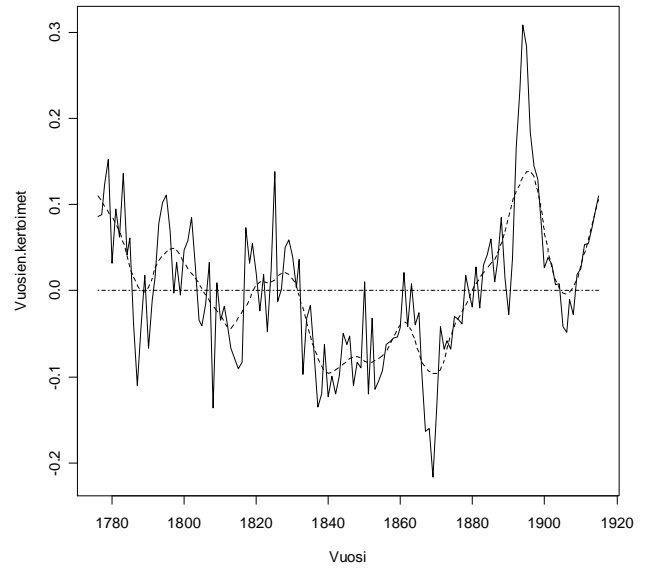
Kuviosta 13 nähdään, että koko aineistosta lasketun ensimmäisen ominaisarvon selittämä osuus on hyvin erilainen kuin vuosien 1776 – 1915 ajalta lasketun ominaisarvon osuus. Ikäryhmästä 25 – 29 -vuotiaat alkaen ominaisarvot selittävät melko samankaltaisesti hedelmällisyyden määrää. Ensimmäisessä ja toisessa ikäluokassa sitä vastoin ero on huomattava. Voidaan siis todeta, että koko aineiston singulaariarvohajotelmalla ensimmäisen ominaisarvon selittämä vaihtelu selittää huonosti aineiston alkupään, ja etenkin nuorten ikäluokkien, hedelmällisyyden vaihtelua. Myös taulukosta 2 nähdään, että ominaisarvo selittää vaihtelusta ainoastaan vajaan kolmanneksen.

5.2.2 Toisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1776 – 1915

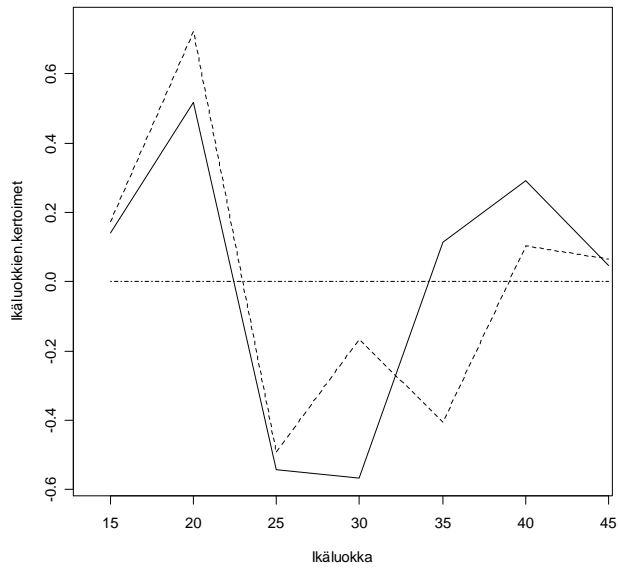
Toinen ominaisarvo d_2 selittää vaihtelusta 19 % (taulukko 2) ja kuviosta 14 huomataan, että (kuvio 14) ominaisarvon mukaan ikäluokittainen hedelmällisyys on ollut 25 – 29 -vuotiailla matalampaa kuin muilla ikäluokilla. Vuosittainen vaihtelu pysyy melko hyvin nollan ympärillä, tosin muutamia piikkejä on havaittavissa (kuvio 15). Kuviosta voidaan havaita, että vuosien 1830 – 1880 aikana juuri 25 – 39 -vuotiaat ovat olleet hedelmällisimpiä. Tarkastelujakson alkupuolella sekä juuri ennen 1900 -luvun vaihdetta taas samat ikäluokat ovat olleet vähiten hedelmällisiä. Hedelmällisyyden keski-ikä vaihtelua on kyseisen ominaisarvon tapauksessa vaikea tulkita, sillä ikäryhmien käyrä tekee samansuuntaisen pudotuksen keskimmäisten ikäryhmien kohdalla kuin koko aineistoa tarkastellessa (kuvio 6).



Kuvio 14. Toisen ominaisarvon selittämä ikäluokittainen vaihtelu vuosina 1776 – 1915



Kuvio 15. Toisen ominaisarvon selittämä vuosittainen vaihtelu vuosina 1776 – 1915



Kuvio 16. Ikäluokittainen vaihtelu toisen ominaisarvon tapauksessa koko aineistoa tarkastellessa (yhtenäinen viiva) sekä vuosia 1776 – 1915 tarkastellessa (katkoviiva)

Kuviosta 16 nähdään vielä toisen ominaisarvon selittämä ikäluokittainen vaihtelu sekä koko aineistoa että ainoastaan vuosia 1776 – 1915 tarkastellessa. Vertaillessa yhdenmukaisuutta samansuuntaisuutta on havaittavissa. Yhdensuuntaisuutta on havaittavissa kolmen ensimmäisen ikäryhmän välillä, mutta neljä vanhinta ikäryhmää kuvaavat pisteet eroavat suuresti toisistaan koko aineistoa ja osaa aineistoa tarkastellessa. Siis vanhempien ikäryhmien vaihtelua vuosien 1776 – 1915 ei voida luotettavasti selittää koko aineistosta tehdyllä analyysillä. On myös muistettava ominaisarvon pienuus, eli se että kyseinen ominaisarvo selitti ainoastaan 19 % aineiston vaihtelevuudesta.

5.3 VUOSIEN 1916 – 2005 HEDELMÄLLISYYDEN VAIHTELU

Kuten jo aikaisemmin todettiin, vuodesta 1916 alkoi uudenlainen ajanjakso, jolloin hedelmällisyydessä tapahtui merkittäviä muutoksia. Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t alkoi voimakkaasti laskea ja lasku jatkui jatkosodan jälkeistä aikaa lukuun ottamatta aina vuoteen 1972 saakka, jolloin hedelmällisyyden keski-ikä oli vain 26,81 vuotta. Pudotus oli 5,13 ikävuotta 56 vuodessa. Vuoden 1972 jälkeen hedelmällisyyden keski-ikä lähti nousuun, ja nousu jatkui aina vuoteen 2005 saakka. Nousua hedelmällisyyden keski-ikässä tapahtui vuoden 1972 jälkeen 2,98 vuotta. Vertailuksi todettakoon, että vuosia 1776 – 1915 tarkastellessa koko 140 vuoden ajanjakson vaihtelu pysyi 1,03 vuoden sisällä. Kokonaishedelmällisyys Λ_β aloitti niin ikään laskunsa 1900 -luvun alussa, jo hieman hedelmällisyyden keski-ikää aiemmin. Laskusuuntaus sai alkunsa vuonna 1910, mutta muutos ei ollut niin selkeälinjainen kuin hedelmällisyyden keski-ikässä tapahtunut lasku. Talvi- ja jatkosodan aikoihin kokonaishedelmällisyydessä tapahtui merkittäviä muutoksia. Hedelmällisyyden keski-ikässäkin on havaittavissa muutoksia, mutta ne eivät ole yhtä merkittäviä kuin kokonaishedelmällisyydessä.

Hedelmällisyyden keski-ikä (kuvio 17) laskussa tapahtui pieni poikkeama toisen maailmansodan aikoihin vuosina 1940 – 1943. Tällöin hedelmällisyyden keski-ikä nousi hetkellisesti 30,35stä 31,01een, jonka jälkeen jälleen laskusuuntaus taas jatkui samalla tavoin kuin ennen poikkeamaa. Nousu hedelmällisyyden keski-ikässä johtuu kokonaishedelmällisyyden (kuvio 18) noususta samoihin aikoihin. Kokonaishedelmällisyys Λ_β oli vuosien 1940 – 1943 aikana noususuuntainen, tosin sotavuodet 1940 sekä 1942 (kokonaishedelmällisyydet 2,15 sekä 2,00) aiheuttivat paikalliset pudotukset tunnuslukuun. Mielenkiintoista on havaita, että myös

sotavuosien kokonaishedelmällisyyden pudotusten aikana hedelmällisyyden keski-ikä jatkoi nousuaan. Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t nousi siis kertoo sotavuosien ympärillä myöhempien syntymien olemassaolosta sekä suuremmasta lapsiluvusta ja sotavuosina siitä, että tällöin matala hedelmällisyys oli vanhempien naisten harteilla kuin ympäröivinä vuosina.

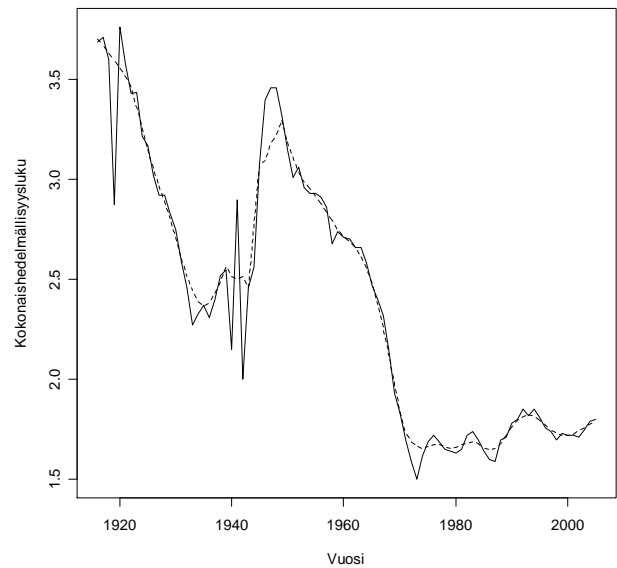
Heti tarkastelujakson alussa, vuonna 1919, kokonaishedelmällisyysluku Λ_β (kuvio 18) romahti hetkellisesti ollen 2,87 ja nousten takaisin sitä edeltäneelle tasolle yli 3,5:n. Vuoden 1920 jälkeen kokonaishedelmällisyysluku lähti voimakkaaseen laskuun ja laskua jatkui aina vuoteen 1933 saakka. Vuonna 1933 hedelmällisyysluku oli laskenut jo 2,27ään. Sota-ajan vuosina 1940 sekä 1942 aiheuttamista hedelmällisyysluvun paikallisista pudotuksista huolimatta vuoden 1933 jälkeen on huomattavissa kokonaishedelmällisyyden nousua. Sotavuodet aiheuttivat suuret kuopat kokonaishedelmällisyyden kasvuun (vuonna 1940 2,15 ja vuonna 1942 2,00), mutta noususuuntaus jatkui edelleen saavuttaen paikallisen huippunsa vuosina 1947 – 1948 ollen tällöin 3,46. Niin kutsuttujen suurten ikäluokkien synnyttyä hedelmällisyys kääntyi laskuun, ja kokonaishedelmällisyysluku saavutti pohjalukemansa vuonna 1973. Kokonaishedelmällisyysluku kyseisenä vuonna oli ainoastaan 1,50 ja tämä luku on myös koko aineiston matalin hedelmällisyysluku. Vuoden 1973 pohjalukeman jälkeen kokonaishedelmällisyys vakiintui tasolle 1,6 – 1,8.

Verratessa kokonaishedelmällisyysluvun muutoksia ja hedelmällisyyden keski-ikää, huomataan vuosien 1920 – 1933 kokonaishedelmällisyyden laskun näkyvän myös hedelmällisyyden keski-ikässä. Vuonna 1920 kokonaishedelmällisyys oli 3,76 ja hedelmällisyyden keski-ikä 31,85 vuotta. Vuoteen 1933 mennessä kokonaishedelmällisyys oli laskenut 2,27ään ja hedelmällisyyden keski-ikä 31,03 vuoteen. Näin ollen kokonaishedelmällisyysluku oli pienentynyt 1,49 ja hedelmällisyyden keski-ikä laskenut 0,82 vuotta. Tämä on huomattava lasku äidin iässä näin pienellä aikajaksolla. Näistä luvuista voidaan päätellä, että ajanjaksolla 1920 – 1933 äidiksi tultiin hedelmällisiään alkuvaiheessa ja myöhemmän iän syntymät jäivät kokonaan pois. Vuoden 1973 ympäristö näyttää olleen tietynlainen käännekohta sekä hedelmällisyysluvussa että hedelmällisyyden keski-ikässä. Keskimääräinen ikä saada lapsi on ollut laskusuuntainen vuosia 1940 – 1943 lukuun ottamatta aina vuoteen 1972 saakka, jonka jälkeen se lähti jälleen nousuun. Kokonaishedelmällisyys Λ_β on sitä vastoin laskenut ensin vuoteen 1933 saakka, tosin heti alkupäästä aineistoa kokonaishedelmällisyydessä oli hetkellinen pudotus vuonna 1919.

Noususuuntaus kokonaishedelmällisyydessä kesti vuodesta 1933 suurten ikäluokkien syntyyn saakka, eli vuoteen 1948. Tämän jälkeen kokonaishedelmällisyydessä alkoi jälleen laskusuuntaus, joka jatkui vuoteen 1973 saakka ja minimipisteen saavuttamisen jälkeen kokonaishedelmällisyys on tasoittunut hieman saavuttamansa minimin yläpuolelle.



Kuvio 17. Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t vuosina 1916 – 2005 (yhtenäinen viiva) sekä keski-ikä tasoitettuna (katkoviiva)

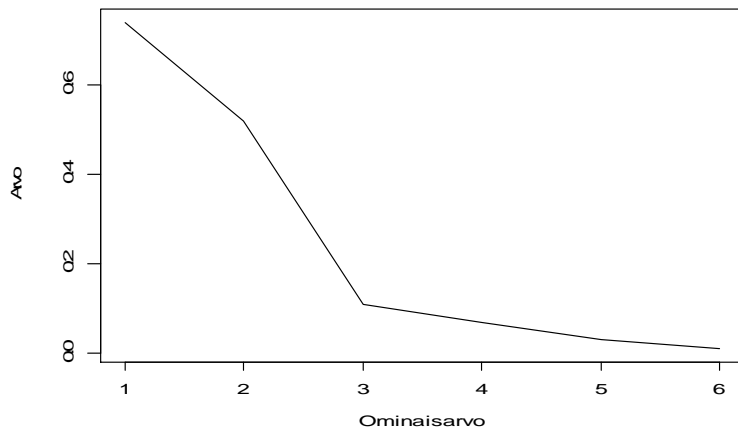


Kuvio 18. Kokonaishedelmällisyys Λ_β vuosina 1916 – 2005 (yhtenäinen viiva) sekä kokonaishedelmällisyysluku tasoitettuna (katkoviiva)

Tehdään singulaariarvohajotelma vuosille 1916 - 2005. Se antaa singulaarimatriisit U ja V sekä taulukon 3 ja kuvion 19 mukaiset ominaisarvot. Tarkastellaan myös aineiston tästä osasta tehtyä hajotelmaa ainoastaan kahden ensimmäisen ominaisarvon tapauksessa.

Taulukko 3. Ominaisarvot sekä niiden selitysosuus hedelmällisyyden vaihtelussa 1916 – 2005

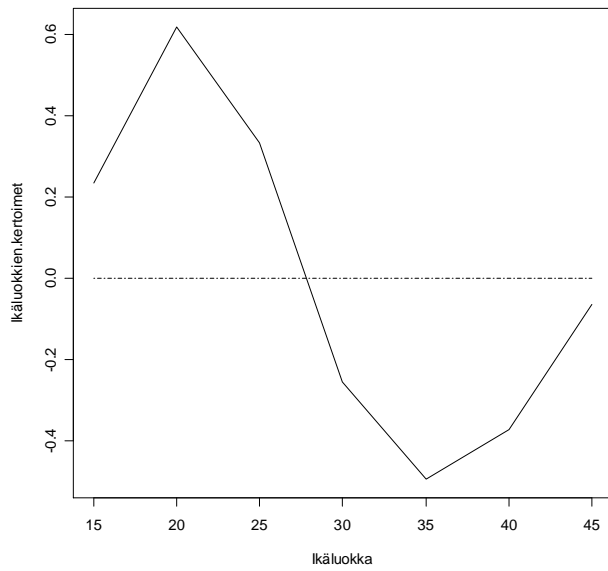
Ominaisarvot	Selittävä osuus, %
0,74	50
0,52	36
0,11	7
0,07	4
0,03	2
0,01	1



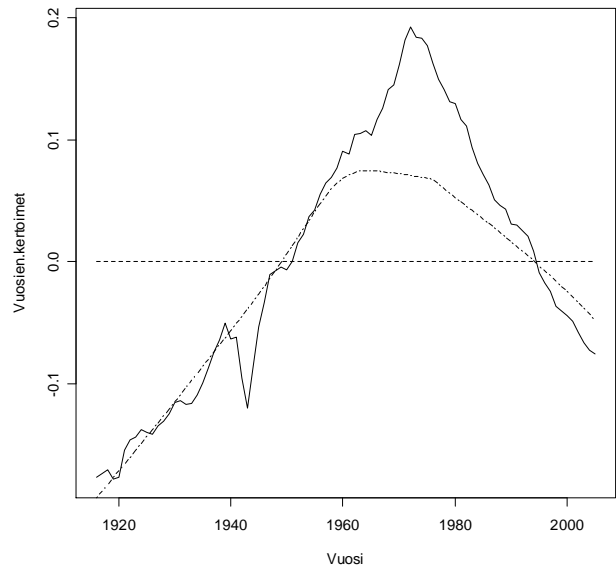
Kuvio 19. Ominaisarvot vuosilta 1916 - 2005

5.3.1 Ensimmäisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1916 – 2005

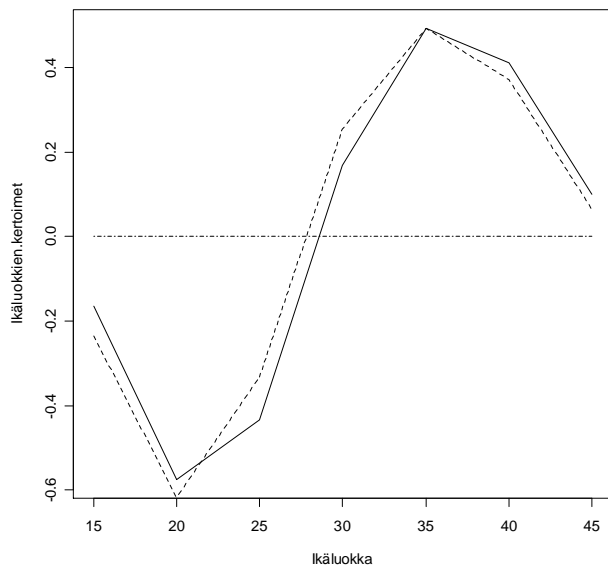
Kuvioista 20 sekä 21 nähdään ensimmäisen ominaisarvon selittämä ikäluokittainen ja vuosittainen vaihtelu hedelmällisyydessä. Vaihtelu, joka selittää taulukon 5 mukaan peräti 50 % koko aineiston vaihtelusta, on selvästi tulkittavissa, sillä ensimmäisellä kolmella ikäluokalla näyttää olevan positiivinen kerroin ja vastaavasti viimeisellä neljällä ikäluokalla negatiivinen. Suuren selitysasteensa vuoksi vaihtelu selittyy hajotelman ominaisarvolla melko luotettavasti. Vastaavasti vuosittaista vaihtelua tarkastellessa huomataan, että vuosien 1951 – 1995 aikana kerroin on ollut nollaviivan yläpuolella ja aikajakson ulkopuolella kerroin on negatiivinen. Tästä voimme päätellä, että aikajaksoilla 1916 – 1950 sekä 1996 – 2005 vanhemmat ikäryhmät ovat olleet hedelmällisempiä kuin nuoremmat ikäluokat. Nähtävissä on myös, että väliin jäävällä ajalla 1951 – 1995 ikävuodet 15 – 29 ovat olleet vanhempia ikäryhmiä hedelmällisempiä, eli hedelmällisyyden keski-ikä on ollut tällöin alhaisempi kuin tarkastelujakson alku- ja loppupäässä. Ajalla, jolloin singulaariarvohajotelman mukaan hedelmällisyys oli enimmäkseen nuorten ihmisten harteilla, tapahtui suuri murros sekä kokonaishedelmällisyydessä Λ_β että hedelmällisyyden keski-ikässä γ_t (kuviot 17 ja 18). Kokonaishedelmällisyys laski hetkessä minimiinsä ja tasoittui sen jälkeen hieman sen yläpuolelle. Hedelmällisyyden keski-ikä niin ikään saavutti yhtä nopeasti oman miniminsä ja lähti nousemaan heti sen saavuttamisen jälkeen. Singulaariarvohajotelmasta piirretyt kuviot kuvaavat havainnollisesti juuri tätä hedelmällisyyden keski-ikä muutosta.



Kuvio 20. Ensimmäisen ominaisarvon selittämä ikäluokittainen vaihtelu vuosina 1916 – 2005



Kuvio 21. Ensimmäisen ominaisarvon selittämä vuosittainen vaihtelu vuosina 1916 – 2005

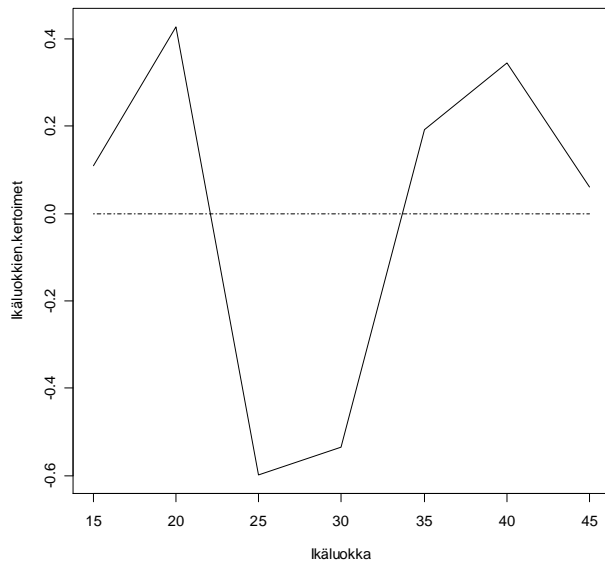


Kuvio 22. Ikäluokittainen vaihtelu ensimmäisen ominaisarvon tapauksessa koko aineistoa tarkastellessa (yhtenäinen viiva) sekä vuosia 1916 – 2005 tarkastellessa (katkoviiva)

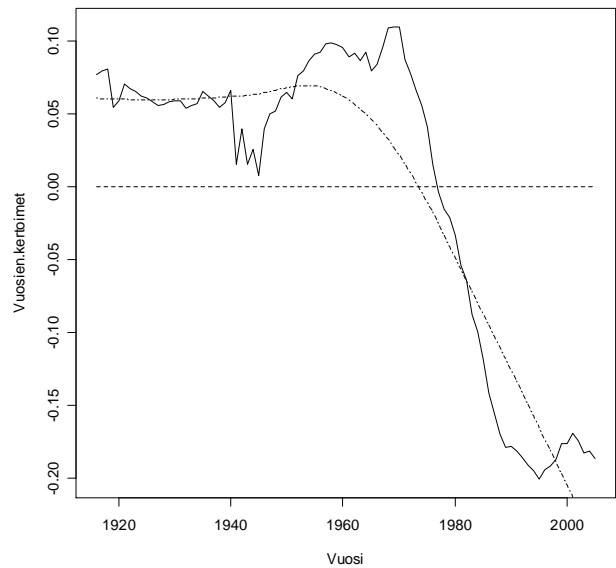
Kuvioon 22 on piirretty koko aineistosta saadun ensimmäisen ominaisarvon selittämä ikäluokittainen vaihtelu sekä vuosien 1916 – 2005 selittämä ikäluokittainen vaihtelu. Kuviossa 22 vuosien 1916 – 2005 ikäryhmittäinen vaihtelu on kerrottu luvulla -1, koska symmetriasyistä on samantekevää kuinka päin kuvio on. Havaitaan, että ikäryhmittäiset vaihtelut ovat erittäin lähellä toisiaan huolimatta siitä, tarkastellaanko koko aineistoa vai ainoastaan aineiston loppuosaa. Tästä voidaan tehdä johtopäätös, että koko aineistosta tehty singulaariarvohajotelma selittää paremmin aineiston loppupuolen vaihtelua kuin alkupuolta. Tämä kertoo siitä, että koko aineiston loppupuolella tapahtuneet muutokset ovat voimakkaampia kuin alkupuolella tapahtuneet. Näin ollen koko aineistosta tehdyssä hajotelmassa loppupään voimakkaat muutokset vääristävät aineiston todellista käyttäytymistä. Samaa kertoo myös ominaisarvon suuri selitysosuus.

5.3.2 Toisen ominaisarvon selittämä vaihtelu 1916 – 2005

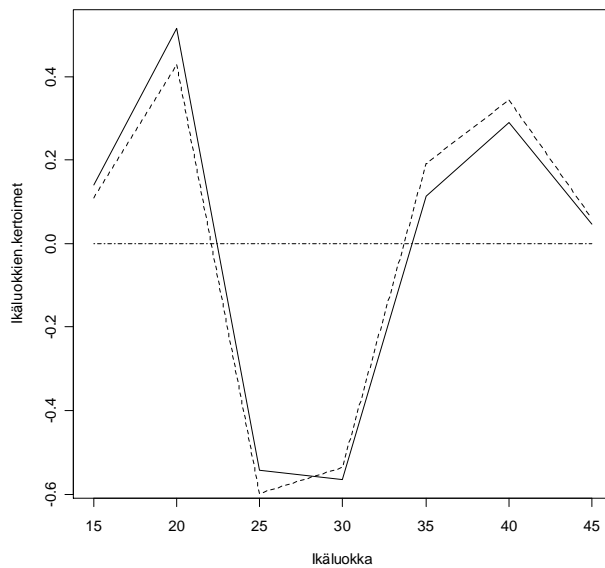
Toisen ominaisarvon selittämää hedelmällisyyden vaihtelua kuvaavat kuviot 23 ja 24. Toinen ominaisarvo singulaarivektoreineen selittää 36 % aineiston vaihtelusta. Vuosien kertoimista nähdään selvästi, kuinka kerroin pysyy positiivisena vuoteen 1977 saakka ja tämän jälkeen pysyy negatiivisena tarkastelujakson loppuun saakka. Ikäluokittainen vaihtelu käy negatiivisena 25 – 34 -vuotiaiden kohdalla. Muiden ikäryhmien kohdalla kerroin on positiivinen. Voimme siis päätellä, että vuoden 1976 jälkeen äidiksi tullaan keskimäärin 25 – 34 -vuotiaina. Alle 25 sekä yli 34 -vuotiaat tulevat äidiksi tällöin keskimääräistä harvemmin. Ennen vuotta 1977 taas kerroin kokonaishedelmällisyyden vaihtelussa on positiivinen, joten tällöin nuorimmat ja vanhimmat ikäluokat näyttäisivät olleen hedelmällisimpiä. Vuosina 1941 – 1947 kokonaishedelmällisyydessä oli merkittävä laskukausi. Kuvion 24 mukaan vuosittaisen vaihtelun kertoimet pysyivät tällöin alle 0,05, vaikka ympäröivinä vuosina ne olivat sen yläpuolella. Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t teki samaan aikaan piikin ylöspäin (kuvio 17). Kokonaishedelmällisyydessä Λ_β vuosien 1941 – 1947 aikana (kuviot 2 ja 18) on tapahtunut kuitenkin noususuuntaus, lukuun ottamatta sotavuotia 1940 sekä 1942. On taas muistettava, että kyseessä on toisen ominaisarvon vaihtelu, ja näin ollen selittävyys ei ole niin merkityksellistä kuin ensimmäisen ominaisarvon tapauksessa. Myös ikäluokkien kertoimien negatiivinen kerroin keskimäärien ikäluokkien kohdalla vaikeuttaa vaihtelun tulkittavuutta.



Kuvio 23. Toisen ominaisarvon selittämä ikäluokittainen vaihtelu vuosina 1916 – 2005



Kuvio 24. Toisen ominaisarvon selittämä vuosittainen vaihtelu vuosina 1916 – 2005



Kuvio 25. Ikäluokittainen vaihtelu toisen ominaisarvon tapauksessa koko aineistoa tarkastellessa (yhtenäinen viiva) sekä vuosia 1916 – 2005 tarkastellessa (katkoviiva)

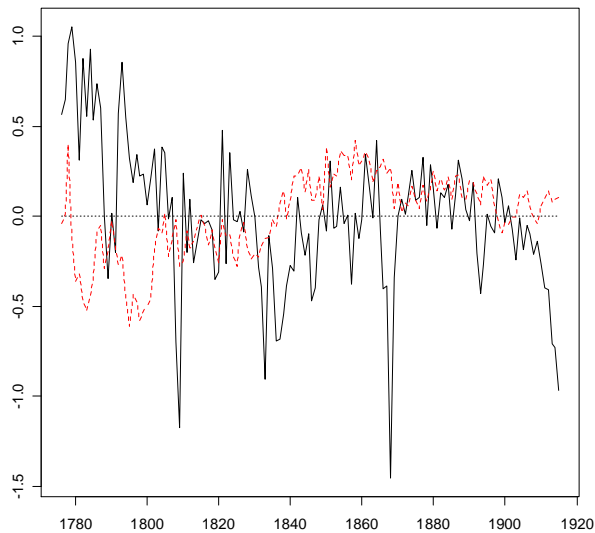
Ikäluokittaisia vaihteluja koko aineiston ja ainoastaan aineiston loppupuolen välillä vertaillaessa on havaittavissa vaihtelun yhdenmukaisuutta (kuvio 25) samoin kuin ensimmäisenkin ominaisarvon kohdalla (kuvio 22). Koko aineistosta tehdyn hajotelman toisen ominaisarvon selittämä vaihtelun osuus oli 24 %. Voimme tästäkin siis tehdä johtopäätöksen, että vaihtelut vuosien 1916 – 2005 ajalta ovat niin voimakkaita, että koko aineistosta tehty analyysi kuvaa huomattavasti paremmin aineiston loppupuolen vaihteluja kuin koko aineiston vaihteluja.

6 HEDELMÄLLISYYDEN KESKI-IÄN SEKÄ KOKONAISHEDELMÄLLISYYDEN VAIHTELUIDEN SAMANAIKAISUUS JA YHDENSUUNTAISUUS

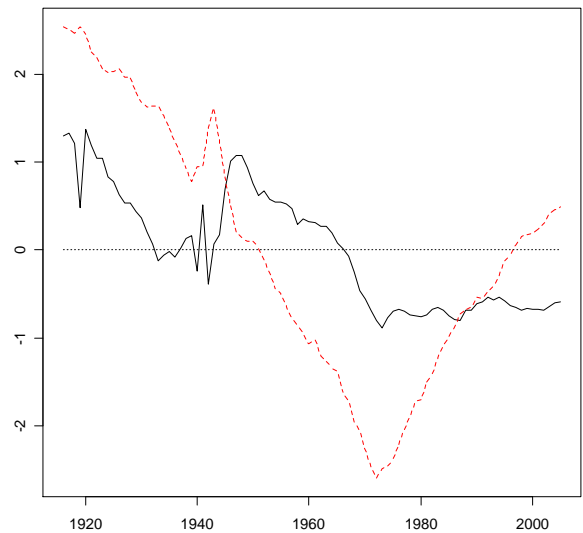
Kun vuosittaiset kokonaishedelmällisyysluvut sekä hedelmällisyyden keski-ikä normeerataan nolla-keskeisiksi, on mahdollista tarkastella lukujen heilahtelujen yhtäläisyyksiä. Tarkastellaan aineistoa suoraan kahdessa osassa. Kuviosta 26 nähdään vuosien 1776 – 1915 ajalta hedelmällisyyden keski-ikä ja kokonaishedelmällisyyden vaihtelu piirrettynä samaan kuvaan. Molemmista luvuista on vähennetty keskiarvonsa, joten lukujen vaihtelut on saatu vertailukelpoisiksi. Katkoviivalla piirretty viiva kuvaa hedelmällisyyden keski-ikä γ_t muutoksia ja yhtenäisellä viivalla piirretty kuva taas kokonaishedelmällisyyttä Λ_β . Kuviosta 26 nähdään, että hedelmällisyyden keski-ikä on pysynyt pääosin tasaisena kokonaishedelmällisyyden vaihteluista huolimatta. Tarkastelujakson alkupäässä, vuoden 1789 hedelmällisyyden pudotuksen ympärillä, on havaittavissa hedelmällisyyden keski-ikä nousua kokonaishedelmällisyyden laskiessa. Toisin sanoen vähät syntymät tapahtuivat myöhemmällä hedelmällisyydellä. Vuodesta 1783 alkoi hedelmällisyyden keski-ikä nousu, joka jatkui seuraavat viisi vuotta. Vuonna 1787 hedelmällisyyden keski-ikä oli 31,81 vuotta, joka oli 0,47 vuotta korkeampi kuin viisi vuotta aikaisemmin. Tämän jälkeen hedelmällisyyden keski-ikä laski seuraavat viisi vuotta ollen vuonna 1792 31,59 vuotta. Samaan aikaan kokonaishedelmällisyys aloitti laskunsa vuonna 1785. Vuoteen 1789 mennessä kokonaishedelmällisyys oli laskenut 0,90 ollen tuolloin vain 4,51. Tämän jälkeen kokonaishedelmällisyys lähti jälleen nousuun.

Toinen huomioitava ajanjakso tunnuslukujen vaihteluista vuosien 1776 – 1915 ajalta on vuoden 1833 hedelmällisyyden pudotuksen jälkeen tapahtunut kokonaishedelmällisyyden ja hedelmällisyyden keski-ikä kasvaminen. Vuonna 1833 kokonaishedelmällisyys oli ainoastaan

3,96. Tästä alkoi hedelmällisyyden noususuuntaus, joka jatkui aina vuoteen 1864, jolloin kokonaishedelmällisyys oli peräti 5,28. Samoihin aikoihin kohosi hedelmällisyyden keski-ikä: keski-ään nousu alkoi vuodesta 1829, jolloin se oli 31,62 vuotta. Noususuuntaus jatkui vuoteen 1858 saakka, jolloin saavutettiin koko aineiston korkein hedelmällisyyden keski-ikä 32,38 vuotta. Jutikkalan (1987, 176) mukaan 1830 – 1860 -lukujen aikana kuolleisuus oli alentunut huomattavasti kaikissa maissa, joissa muutoksia on voitu seurata. Kuolleisuuden väheneminen on näin ollen osaltaan nostanut kokonaishedelmällisyyttä, koska naiset eivät ole kuolleet kesken hedelmällisyytiän (Jutikkala, 1987, 190). Naisten pidentyneestä eliniästä ja lisääntyneestä hedelmällisyydestä on seurausta myös hedelmällisyyden keski-ään nousu. Hedelmällisyyden keski-ään nousu alkoi siis muutamaa vuotta kokonaishedelmällisyyden kasvua aiemmin, ja noususuuntauksen aikana kokonaishedelmällisyys nousi 1,32 lasta ja hedelmällisyyden keski-ikä 0,66 vuotta. Tämä on suuri vaihtelu eteenkin hedelmällisyyden keski-äässä, sillä vuosien 1776 – 1915 välillä vaihtelua keski-äässä on vain 1,03 vuotta. Siis tällä ajalla kokonaishedelmällisyys Λ_{β} nousi, eli myöhempitiä syntymiä tapahtui enemmän ja näin ollen hedelmällisyyden keski-ikä γ_t nousi. Myös 1860-luvun jälkeen sekä kokonaishedelmällisyys että hedelmällisyyden keski-ikä laskivat hieman aiemmin saavutetuista tasoista. Merkittävää muutosta tunnusluvuissa ei kuitenkaan ole havaittavissa ennen vuotta 1910, jolloin kokonaishedelmällisyys lähti laskuun. Kokonaishedelmällisyyden laskeminen myös alensi hedelmällisyyden keski-ikää syntymien keskittyessä varhaiseen hedelmällisyysikään.



Kuvio 26. Kokonaishedelmällisyyden (yhtenäinen viiva) ja hedelmällisyyden keski-ään (katkoviiva) vaihtelu 1776 – 1915 muutettuna vertailukelpoisiksi



Kuvio 27. Kokonaishedelmällisyyden (yhtenäinen viiva) ja hedelmällisyyden keski-ään (katkoviiva) vaihtelu 1916 – 2005 muutettuna vertailukelpoisiksi

Kuviosta 27 nähdään vastaavasti hedelmällisyyden keski-ään sekä kokonaishedelmällisyyden vaihtelut vertailukelpoisiksi normeerattuna vuosilta 1916 – 2005. Molempien tunnuslukujen vaihtelu on hyvin erilaista kuin aiemmalla tarkastelujaksolla (kuvio 26). Vaihtelu hedelmällisyyden keski-ään ja kokonaishedelmällisyyden välillä on paljon yhtäläisempää kuin aineiston alkupuolta tarkastellessa. Pääosin näyttää siltä, että kokonaishedelmällisyyden noustessa tai laskiessa muuttuu myös hedelmällisyyden keski-ikä samaan suuntaan, paitsi aineiston loppuosassa vuoden 1973 jälkeen, jossa kokonaishedelmällisyys pysyy tasaisena mutta hedelmällisyyden keski-ikä nousee.

Sekä kokonaishedelmällisyyden että hedelmällisyyden keski-ään laskusuuntaukset ovat heti tarkastelujakson alusta, vuodesta 1916 asti, selkeitä ja molemmat tunnusluvut laskivat erittäin voimakkaasti. Tämä tarkoittaa, että yhä harvemmat syntymät koettiin aina vain varhaisemmassa hedelmällisyydessä. Ensimmäinen laskusuunnan taitekohta kokonaishedelmällisyyden laskussa saavuttiin vasta vuonna 1933 ja hedelmällisyyden keski-ässä vielä sitäkin myöhemmin, vuonna 1939. Osaltaan hedelmällisyyttä piti ennen 1900 -lukua suurena naisten työskenteleminen

maataloudessa sekä kodin piirissä. Tämä mahdollisti lasten huolehtimisen kotona muiden töiden lomassa. Vuosisadan vaihteen jälkeen teollistumisen myötä työt siirtyivät kodin ulkopuolelle (Allen, 2005, 64 – 65). Lisäksi naimattomuutta pidettiin tällöin aktiivisena ja radikaalina valintana perinteiselle äitiydelle (Nätkin, 1997, 90). Kaiken kaikkiaan hedelmällisyyden vähentäminen toi naisille lisää mahdollisuuksia toimia aktiivisesti kodin ulkopuolella ja yhteiskunta alkoi muuttua vähitellen kohti individualismia (Nätkin, 1997, 129).

Vuosien 1933 ja 1939 taitekohtien jälkeen sekä kokonaishedelmällisyys että hedelmällisyyden keski-ikä lähtivät nousuun. Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t kohoaminen oli lyhyempiä aikoja kuin kokonaishedelmällisyydessä Λ_β : hedelmällisyyden keski-ikä kohosi vuoden 1939 keski-ikästä 30,17 ainoastaan vuoteen 1943 ja ikään 31,01 vuotta, eli neljässä vuodessa 0,84 ikävuotta. Kokonaishedelmällisyys sitä vastoin kohosi vuoden 1933 arvosta 2,27 peräti vuoteen 1948 ja kokonaishedelmällisyyslukuun 3,46, eli viidessä vuodessa jopa 1,19. Siis myöhemmät syntymät palasivat, ja näin ollen sekä kokonaishedelmällisyys että hedelmällisyyden keski-ikä nousivat. Kokonaishedelmällisyydessä on kuitenkin nähtävissä talvi- ja jatkosodan aiheuttamat pudotukset etenkin vuosina 1940 ja 1942, mutta noususuuntaus kokonaishedelmällisyydessä on havaittavissa. Kokonaishedelmällisyys jatkoi nousuaan suurten ikäluokkien syntyyn, eli vuosiin 1947 – 1948 saakka. Tällöin siis syntyi ympäröivään aikaan nähden eniten lapsia, mutta hedelmällisyyden keski-ikä oli jo kääntynyt laskuun. Keski-ikä tulla äidiksi alkoi laskea jo vuonna 1944, joten suuret ikäluokat ovat aikakauteen nähden keskimääräistä nuorempien naisten synnyttämiä. Hedelmällisyyden keski-ikä saavutti huippunsa jo vuonna 1943, jolloin keskimääräinen ikä tulla äidiksi oli 31,01 vuotta. Keskiarvo hedelmällisyyden keski-ikäille suurten ikäluokkien syntyessä oli 29,61 vuotta. Toisin sanoen vaikka vuosina 1947 – 1948 lapsia saatiin aikaisempaa ajanjaksoa enemmän, ne myös saatiin aikaisempaa nuorempana.

Tarkastelujakson toisen taitekohdan jälkeinen laskusuuntaus suurten ikäluokkien synnyttyä kohti koko aineiston minimejä molemmissa tunnusluvuissa oli voimakasta. Laskua ei voi selittää tarkasti määriteltävissä olevalla yhdellä tekijällä. 1950-luvulla alkoi uuden sukupolven taistelu toisaalta aborttia, toisaalta äitiyden kurjuutta vastaan (Nätkin, 1997, 134). Nuorisosta oli tullut 1960-luvulta lähtien ensimmäistä kertaa sekä taloudellisesti että tiedollisesti itsenäisempi ryhmä eikä sodan jälkeinen pulatalous enää vaikuttanut nuorison käyttäytymiseen (Tuomioja, 1993, 26). Naisten koulutuksen ja työvoiman tasossa elettiin uutta ja ennen näkemätöntä aikakautta

historiassa (Allén, 2005, 209). Myös tietoisuus ehkäisyssä saavutti eräänlaisen murroskohdan 1960-luvulla. Silloin alkoi levitä ymmärrys, että lisääntymistä todella voidaan säädellä ehkäisyvälineiden avulla ja että se on hyväksyttävää (Nätkin, 1007, 231). Lisäksi vastasyntyneiden kuolemat olivat olleet voimakkaassa laskussa jo 1870-luvulta lähtien ja 1960-luvulla kuolevuusluvut alkoivat tasoittua (Lutz, 1987, 66). Esimerkiksi nämä tekijät vaikuttivat siihen, että äitiydestä tuli valittavissa oleva tila aikaisemman välttämättömyyden sijaan. Näin ollen lapset saatiin hedelmällisyyksiän alkuvaiheessa ja kokonaishedelmällisyys alkoi madaltua.

Hedelmällisyyden keski-ikä γ_t saavutti miniminsä vuonna 1972, tällöin keskimääräinen ikä tulla äidiksi oli vain 26,81 vuotta. Kokonaishedelmällisyysluku Λ_β saavutti miniminsä (1,50) vuotta myöhemmin. Nätkinin mukaan matalat hedelmällisyysluvut 1970-luvun jälkeen edustavat ajattelumallia, jossa vanhemmuus on muuttunut velvollisuudesta individualismiin sekä itsensä toteuttamiseen (1997, 231). Hänen mukaansa nykypäivän perhesuunnittelu perustuu aikaisempaa vähemmän lapsen hyvinvointiin ja on enemmän keskittynyt vanhempiin, joille lisääntyminen on vain yksi prioriteetti muiden joukossa.

Willénin (1994, 7) mukaan varhaisessa aikuisuudessa ihmiset keskittyvät nykypäivänä ensisijaisesti rakentamaan kotia, ihmissuhteita, taloudellista turvallisuutta sekä paikkaansa yhteiskunnassa ja työvoimassa. Kolmenkymmenen ikävuoden tienoilla he huomaavat, ettei lapsikysymystä voi enää siirtää myöhemmäksi. Päätökseen hankkia lapsi/a vaikuttavat Pohlmanin mukaan eniten sosiaaliset paineet ryhtyä vanhemmaksi (Willén, 1994, 9). Muun muassa näistä tekijöistä johtuen kokonaishedelmällisyysluku on pysynyt alhaisena vuosien 1973 – 2005 aikana vaihdellen välillä 1,50 – 1,85 ja ollen huipussaan vuosina 1992 sekä 1994. Hedelmällisyyden keski-ikä on kuitenkin kohonnut vuodesta 1973 lähtien erittäin tasaisesti ollen vuonna 2005 jo 29,90. Tämä tarkoittaa siis sitä, että naisten ensimmäiset synnytykset tapahuvat koko ajan entistäkin myöhemmin. Lapsiluku pysyy keskimäärin samana, mutta synnyttäminen siirtyy jatkuvasti lähemmäs hedelmällisyyksiän loppua.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Voidaan havaita, että koko aineistosta tehty singulaariarvohajotelma kuvaa huomattavasti paremmin aineiston loppupuolen vaihteluita kuin alkupuolen. Tämä johtuu siitä, että vuoden 1916 jälkeen tapahtuneet muutokset ovat paljon voimakkaampia kuin ennen sitä tapahtuneet. Näin ollen aineiston loppupuoli painottuu koko aineistosta tehdyssä analyysissä. On siis hyvin perusteltua tehdä analyysit aineiston loppu- ja alkupuolesta erikseen. Näin saadaan luotettavammin kuvattua ominaisarvojen selittämää hedelmällisyyden keski-ikä vaihtelua eri ajanjaksoilla. Ensimmäisten ominaisarvojen selittämästä vaihtelusta nähdään hyvin, että aineiston alkupäässä hedelmällisyyden keski-ikä on ollut matalalla. Tämä kertoo siitä, että vaikka kokonaishedelmällisyys oli korkealla, lapset saatiin jo hedelmällisyytiän alkupuolella. 1800 -luvun puolenvälin jälkeen hedelmällisyyden keski-ikä nousi, koska vanhemmat ikäryhmät olivat tällöin aiempaa aikakautta hedelmällisempiä. Hedelmällisyys siis jakautui pitemmälle ajalle hedelmällisyysikä. 1900 -luvun alusta alkoi murros, jolloin hedelmällisyyden keski-ikä lähti voimakkaaseen laskuun, tällöin sekä kokonaishedelmällisyys että hedelmällisyyden keski-ikä laskivat, eli naisten synnytyksen määrä väheni ja synnytykset painoutuivat hedelmällisyysajan alkupuolelle. Merkittävää on, että toisen maailman sodan aikana ja erityisesti vuosina 1940 sekä 1942 kokonaishedelmällisyys putosi radikaalisti ympäröivästä tasosta. Hedelmällisyyden keski-ikä kuitenkin jatkoi nousuaan, eli ilmiö on tulkittavissa siten että tällöin heikompina hedelmällisyyden vuosina vallitsevaa tasoa iäkkäämmät naiset saivat lapsia. 1970 -luvulta alkaen hedelmällisyyden keski-ikä alkoi nousta. Kokonaishedelmällisyys ei kuitenkaan ole noussut, eli tämä tarkoittaa ensimmäisten synnytyksen ajankohdan siirtymistä myöhemmälle hedelmällisyysikä. Hedelmällisyyden keski-ikä nousu on jatkunut aina aineiston loppuun saakka.

Huomattavaa on, että aineiston alkupuolen paikalliset laskut hedelmällisyysluvussa eivät juuri vaikuta senhetkisiin hedelmällisyyden keski-ikä lukuihin. Katovuodet ja sodat ovat olleet katastrofeja, jotka ovat järjestyttäneet koko kansaa ikäryhmästä huolimatta, ja näin ollen hedelmällisyys on laskenut kohtalokkaina vuosina jokaisessa tarkastellussa ikäryhmässä. Ainoa ajankohta alkupuolen aineistossa, jossa molemmissa tunnusluvuissa on havaittavissa nousua, on vuoden 1833 jälkeen tapahtunut muutos. Tällöin kuolevuus väheni Suomessa, eli hedelmällisyysikä olleet naiset elivät pitempään ja ennättivät näin ollen synnyttämään enemmän lapsia. Tämä muutos nosti kokonaishedelmällisyyttä ja sen nousun myötä myös

hedelmällisyyden keski-ikä alkoi nousta. Loppupuolen aineistoa 1900 -luvun puolella tarkastellessa taas muutos on hyvin samansuuntaista ja yhdenaikaista sekä kokonaishedelmällisyydessä että hedelmällisyyden keski-ikässä. 1970 -luvulta alkaen kokonaishedelmällisyys on pysynyt tasaisena, mutta hedelmällisyyden keski-ikä on edelleen noussut. Vähät syntymät siis ovat siirtymässä koko ajan myöhemmäksi hedelmällisyysikää.

Hedelmällisyyden keski-ikä on ollut nousussa siis jo vuodesta 1973 alkaen. Noususuuntaukselle ei ainakaan aineiston valossa näyttäisi olevan tulossa muutosta. Mikäli hedelmällisyyden keski-ikä jatkaa nousuaan, se jossain vaiheessa alkaa vaikuttaa hedelmällisyyttä vähentävästi hedelmällisyyksiän takarajan lähestyessä. Aineiston valossa kokonaishedelmällisyys on asettautunut noin 1,75 tuntumaan tarkastelujakson viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tarkastelujakson alkuaikoina hedelmällisyyden keski-ikä oli korkeampi kuin nykypäivänä. Tätä ei kuitenkaan voi verrata meidän aikojemme hedelmällisyyden keski-ikään, sillä nykyisin synnytetään huomattavasti vähemmän lapsia kuin esimerkiksi 1700 -luvulla. Ennen hedelmällisyys jakautui koko hedelmällisyysajalle, nykyisin hedelmällisyys keskittyy vähine lapsilukuineen hedelmällisyyksiän puolen välin tienoille. Tämä tukee ajatusta, että mikäli hedelmällisyyden keski-ikä nousee edelleen ja lapsiluku ei kasva, kokonaishedelmällisyyden on pakko alkaa tulevaisuudessa vähentyä. Voidaan myös miettiä, millaisia muutoksia hedelmällisyydessä on tapahtunut tarkastelemamme hedelmällisyyksiän ulkopuolella, kuten onko tänä päivänä enemmän yli 49- tai alle 15 -vuotiaita synnyttäjiä kuin vuosisadan alussa tai 1700 -luvulla. Luultavasti muutokset hedelmällisyyden keski-ikänsä ulkopuolella eivät ole merkittäviä, sillä käytetyt luvut ovat yleisesti käytössä, mutta asiaa olisi mielenkiintoista tarkastella.

Vaikka hedelmällisyyden historiassa onkin ollut selkeitä voimakkaita suuntauksia, ovat ne muuttaneet yhtäkkisesti suuntaansa eritoten 1900 -luvun puolella. Voidaan siis tehdä oletus, ettei nyt havaittavissa oleva hedelmällisyyden keski-ikänsä nousu ja kokonaishedelmällisyyden tasaisuus jatku äärettömiin. Äärettömyyteen trendin jatkuessahan kokonaishedelmällisyys putoaisi nolnaan hedelmällisyyden keski-ikänsä noustessa hedelmällisyyksiän ylärajan yli. Onkin vain ajan kysymys, milloin ja minkälainen suunnan vaihdos hedelmällisyydessä on tapahtumassa. Vaikka suomalaiset jatkaisivatkin käynnissä olevaa trendiä, voi olla että väestömme kansainvälistyminen aiheuttaa hedelmällisyyden muutosta – monen, etenkin Itä-Euroopan, maan kulttuurille on vielä ominaista kasvattaa suuri perhe ja avioitua varhaisemmin kuin Pohjois-Euroopassa. Vaihtoehtoisesti voi maamme omassa kulttuurissa tapahtua jotain mullistavaa, joka aikaistaa

hedelmällisyyden keski-ikä ja kenties sen seurauksena myös suurentaa kokonaishedelmällisyyttä. Tässä vain muutama esimerkki tilanteista, jotka voisivat muuttaa 1970-luvulta jatkunutta hedelmällisyyden trendiä. Jää vain nähtäväksi, mihin suuntaan Suomen hedelmällisyys nykypäivästä eteenpäin kehittyy.

LÄHTEET

Alho J. M., Spencer B. D. (2005): *Statistical Demography and Forecasting*. Springer Science + Business Media. New York.

Allen A-T. (2005): *Feminism and Motherhood in Western Europe 1890 – 1970*. Palgrave Macmillan. USA.

Basu A. K. (2003): *Introduction to Stochastic Process*. Calcutta University. India.

Dillon W. R. (1984): *Multivariate Analysis – Methods and Applications*. John Wiley & Sons. USA.

Fougstedt G. *Trends and Factors of Fertility in Finland*. *Commentationes Scientiarum Socialium* 7/1977. Helsinki.

Jutikkala E. (1987): *Kuolemalla on aina syynsä*. WSOY. Porvoo.

Lutz W. *Finnish Fertility Since 1722*. Väestöntutkimuslaitoksen julkaisusarja D, N:o 18/1987. Helsinki.

Mustonen S. (1995): *Tilastolliset monimuuttujamenetelmät*. Yliopistopaino. Helsinki.

Nätkin R. (1997): *Kamppailu suomalaisesta äitiydestä*. Tammer-Paino Oy. Tampere.

Riihinen O., Pulkkinen A., Ritamies M. *Suomalaisen perheen lapsiluku*. Väestöntutkimuslaitoksen julkaisusarja D, N:o 7/1980. Helsinki.

Strömmer A. (1969): *Väestöllinen muuntuminen Suomessa*. Väestöpoliittisen tutkimuslaitoksen julkaisuja, sarja A:13. Tornio.

Tuomioja E. (1993): *Kukaisvallasta Kekkosvaltaan*. Gummerrus Oy. Jyväskylä.

Turpeinen O. (1978): Fertility and Mortality in Finland Since 1750. *Population Studies* 33, 101 – 114.

Willén H. The Child-Bearing Decision Motivational Aspects, Process Characteristics and Consequences of the Decision. *Psychological Reports* Number 2 Volume 24 1994. Göteborg University. Sweden.

LIITE 1. Hedelmällisyyden keski-ikä (Keski_ika) sekä kokonaishedelmällisyysluku (Tfr) Suomessa 1776 - 2005

	Keski_ika	Tfr									
1776	31.818	5.424	1839	31.846	4.473	1903	31.857	4.615	1967	27.675	2.320
1777	31.873	5.508	1840	31.950	4.588	1904	31.988	4.849	1968	27.449	2.140
1778	32.259	5.818	1841	32.083	4.555	1905	31.963	4.673	1969	27.352	1.930
1779	31.736	5.913	1842	32.090	4.961	1906	32.001	4.810	1970	27.129	1.830
1780	31.498	5.713	1843	32.130	4.767	1907	31.916	4.764	1971	26.933	1.700
1781	31.539	5.173	1844	31.998	4.640	1908	31.850	4.647	1972	26.806	1.590
1782	31.392	5.737	1845	32.120	4.762	1909	31.823	4.720	1973	26.915	1.500
1783	31.340	5.416	1846	31.949	4.387	1910	31.919	4.598	1974	26.943	1.620
1784	31.424	5.788	1847	31.949	4.463	1911	31.960	4.460	1975	27.023	1.690
1785	31.514	5.394	1848	32.085	4.840	1912	32.000	4.449	1976	27.196	1.720
1786	31.769	5.597	1849	31.895	4.924	1913	31.940	4.148	1977	27.363	1.690
1787	31.810	5.462	1850	32.244	4.777	1914	31.955	4.130	1978	27.509	1.650
1788	31.572	4.858	1851	32.020	5.165	1915	31.967	3.892	1979	27.678	1.640
1789	31.664	4.513	1852	32.095	4.791	1916	31.932	3.687	1980	27.703	1.630
1790	31.837	4.875	1853	32.082	4.802	1917	31.908	3.713	1981	27.902	1.650
1791	31.691	4.659	1854	32.226	5.019	1918	31.865	3.601	1982	27.981	1.720
1792	31.593	5.431	1855	32.200	4.821	1919	31.939	2.873	1983	28.177	1.740
1793	31.644	5.714	1856	32.199	4.863	1920	31.854	3.764	1984	28.309	1.700
1794	31.415	5.408	1857	32.063	4.481	1921	31.649	3.577	1985	28.422	1.640
1795	31.250	5.182	1858	32.281	4.874	1922	31.581	3.430	1986	28.524	1.600
1796	31.425	5.047	1859	32.143	4.738	1923	31.446	3.436	1987	28.674	1.590
1797	31.386	5.204	1860	32.165	4.839	1924	31.413	3.215	1988	28.728	1.700
1798	31.283	5.081	1861	32.217	5.203	1925	31.425	3.170	1989	28.753	1.710
1799	31.331	5.092	1862	32.182	5.033	1926	31.458	3.020	1990	28.864	1.780
1800	31.364	4.924	1863	32.047	4.849	1927	31.361	2.920	1991	28.855	1.800
1801	31.402	5.074	1864	32.115	5.279	1928	31.349	2.920	1992	28.930	1.850
1802	31.687	5.233	1865	32.134	4.785	1929	31.190	2.830	1993	28.989	1.820
1803	31.792	4.779	1866	32.178	4.457	1930	31.078	2.750	1994	29.109	1.850
1804	31.767	5.243	1867	32.101	4.474	1931	31.025	2.590	1995	29.279	1.810
1805	31.877	5.211	1868	32.130	3.403	1932	31.036	2.460	1996	29.352	1.760
1806	31.637	4.842	1869	31.904	4.518	1933	31.034	2.270	1997	29.453	1.740
1807	31.739	4.966	1870	32.047	4.858	1934	30.934	2.330	1998	29.548	1.700
1808	31.843	4.161	1871	31.884	4.954	1935	30.779	2.370	1999	29.577	1.730
1809	31.579	3.685	1872	31.936	4.870	1936	30.633	2.310	2000	29.600	1.720
1810	31.613	5.097	1873	31.921	4.971	1937	30.489	2.400	2001	29.638	1.720
1811	31.780	4.658	1874	32.029	5.115	1938	30.325	2.520	2002	29.705	1.710
1812	31.684	4.951	1875	31.951	4.949	1939	30.174	2.550	2003	29.819	1.750
1813	31.721	4.602	1876	31.901	4.965	1940	30.347	2.150	2004	29.862	1.790
1814	31.799	4.722	1877	32.034	5.186	1941	30.352	2.900	2005	29.896	1.800
1815	31.868	4.840	1878	31.943	4.808	1942	30.789	2.000			
1816	31.804	4.821	1879	32.014	5.144	1943	31.011	2.460			
1817	31.702	4.836	1880	32.109	5.014	1944	30.631	2.560			
1818	31.786	4.780	1881	31.999	4.794	1945	30.220	3.080			
1819	31.680	4.507	1882	32.071	4.990	1946	29.904	3.400			
1820	31.605	4.548	1883	32.008	4.963	1947	29.607	3.460			
1821	31.843	5.337	1884	32.080	5.036	1948	29.539	3.460			
1822	31.754	4.594	1885	31.957	4.785	1949	29.502	3.320			
1823	31.756	5.211	1886	32.086	4.979	1950	29.501	3.150			
1824	31.634	4.841	1887	32.087	5.172	1951	29.426	3.010			
1825	31.582	4.827	1888	31.967	5.065	1952	29.284	3.060			
1826	31.770	4.886	1889	31.956	4.894	1953	29.143	2.960			
1827	31.827	4.771	1890	32.059	4.833	1954	28.957	2.930			
1828	31.681	5.118	1891	32.046	5.044	1955	28.912	2.930			
1829	31.624	4.976	1892	31.980	4.653	1956	28.755	2.910			
1830	31.656	4.853	1893	31.925	4.430	1957	28.627	2.860			
1831	31.635	4.575	1894	32.085	4.591	1958	28.547	2.680			
1832	31.696	4.467	1895	32.033	4.870	1959	28.465	2.740			
1833	31.738	3.956	1896	32.065	4.801	1960	28.339	2.710			
1834	31.742	4.749	1897	31.914	4.765	1961	28.384	2.700			
1835	31.840	4.569	1898	31.829	5.067	1962	28.193	2.660			
1836	31.803	4.168	1899	31.766	4.961	1963	28.133	2.660			
1837	31.935	4.174	1900	31.826	4.826	1964	28.062	2.580			
1838	32.001	4.318	1901	31.807	4.915	1965	28.013	2.470			
			1902	31.858	4.789	1966	27.785	2.400			

