



Hedelmällisyys ja siihen vaikuttavat tekijät Suomessa lähivuosikymmeninä

JESSICA NISÉN & JULIA HELLSTRAND & PEKKA MARTIKAINEN & MIKKO MYRSKYLÄ

Hedelmällisyys on laskenut Suomessa viimeisen vuosikymmenen aikana ennätyskellisen alhaiselle tasolle ja alle Euroopan keskiarvon. Laskun syitä ymmärretään vielä heikosti, jolloin tulevan kehityksen arvioiminen on erityisen epävarmaa. Artikkelissa esitetään skenaarioennuste hedelmällisyyden kehityksestä tulevina vuosikymmeninä ja pohditaan, mitkä tekijät voivat vaikuttaa tulevaan kehitykseen.

.....
English summary at the end of the article

Johdanto

Syntyvyys on laskenut Suomessa voimakkaasti vuodesta 2010 lähtien ja on tällä hetkellä ennätyskellisen alhaisella tasolla. Mikäli naiset noudattaisivat koko hedelmällisen ikänsä vuoden 2018 ikäryhmittäistä hedelmällisyyttä, heille syntyisi keskimäärin 1,41 lasta – vuonna 2010 vastaava arvio ylsi vielä 1,87 lapseen (SVT 2018a). Tilastokeskus laski vuoden 2018 väestöennusteensa oletuksen periodikokonaishedelmällisyyden (*period total fertility rate*, johon viittaamme lyhenteellä TFR) tasosta 1,45 lapseen, muttei tehnyt muuta oletusta hedelmällisyyden kehityksestä siihen liittyvän suuren epävarmuuden takia (SVT 2018b). Vuonna 2019 hedelmällisyys laski edelleen (SVT 2019).¹

Viimeaikainen lasku on yllättävä, sillä Suomi on tyypillisesti kuulunut suhteellisen korkean hedelmällisyyden maihin (Andersson ym. 2009; Frejka & Calot 2001). Vastaavaa laskua, joskaan ei yhtä voimakkaana, on kuitenkin havaittavissa myös

muissa suhteellisen korkean hedelmällisyyden maissa, kuten muissa Pohjoismaissa (ks. liite 1, www.julkari.fi). Toisaalta hedelmällisyys on nousut maissa, joissa se on aiempina vuosikymmeninä ollut matalaa, kuten itäisen Euroopan maissa. Suomen viimeaikaisen laskun syitä ei tunneta hyvin, ja laskeva trendi luo hämmennystä niin tutkijoiden keskuudessa kuin yleisemminkin. Julki-suudessa huolta on esitetty sekä yksilöiden lapsitoiveiden että julkisen talouden kestävyysnäkökulmasta (Helsingin Sanomat 2019b; Yle Uutiset 2016). Jo näistä syistä olisi tärkeää ymmärtää viimeaikaisen kehityksen syitä paremmin ja näiden valossa arvioida tulevaa.

Huoli matalasta syntyvyydestä ei kumpua ensisijaisesti yksittäisten vuosien matalasta tasosta, sillä niillä on rajallinen vaikutus väestömuutoksiin. Huoli kumpuaa pikemminkin siitä, että viimeaikaisia trendejä joko implisiittisesti tai eksplisiittisesti ekstrapoloidaan tulevaisuuteen, pohtimatta välttämättä tarkemmin sitä, kuinka perusteltua tämä ekstrapolointi on. Tästä hyviä esimerkkejä ovat Tilastokeskuksen agnostinen lähestymistapa, jossa tulevaisuuden hedelmällisyys on sama kuin

¹ Hedelmällisyydellä viitataan lasten määrään suhteessa hedelmällisessä iässä olevaan naisväestöön. Ikäryhmittäisellä hedelmällisyydellä tarkoitetaan tietystä iässä oleville naisille syntyneiden lasten määrää suhteessa kyseisessä iässä olevien naisten määrään. Kokonaishedelmällisyysluku summaa yhteen eri ikäryhmien hedelmällisyyden. Erotuksena hedelmällisyydestä, syntyvyydellä viitataan syntyvien lasten määrään suhteessa koko väestöön. (Koskinen ym. 2017.)

Tutkimusta on rahoittanut Eläketurvakeskus. Jessica Nisén on saanut tukea Suomen Akatemialta (projektinro. 332863). Kirjoittajat kiittävät Susan Kuivalaista, Heikki Tiknamäkeä ja arvioitsijoita hyödyllisistä kommentista.

viimeksi havaittu (SVT 2018b), tai julkisuudessa esitetyt laskelmat siitä, milloin syntyy viimeinen suomalainen (2040-luvulla; Helsingin Sanomat 2019c). Osa näistä ennustuksista vaikuttaa merkittävästi poliittiseen päätöksentekoon ja yhteiskuntasuunnitteluun. Väestötieteellisestä näkökulmasta ne ovat huonosti perusteltuja ja parempiakin olisi mahdollista tuottaa. Tämän tutkimuksen tavoite on laatia tutkimustiedon valossa perusteltu tilastollinen skenaarioennuste periodikokonaishedelmällisyyden kehityksestä Suomessa vuoteen 2040 saakka.

Hedelmällisyyden taustalla olevia tekijöitä

Suomen nähdään kuuluvan pohjoismaiseen hedelmällisyydsyöhykkeeseen, jolle tyypillistä on verraten korkea hedelmällisyys (Andersson ym. 2009; Frejka & Calot 2001). Pohjoismaiden verraten korkealle hedelmällisyydelle tärkeänä pidetään sellaista yhteiskuntapolitiikkaa, joka pyrkii sukupuolten ja sosiaaliryhmien väliseen tasa-arvoon (Rønsen & Skrede 2010), sekä vakaata yhteiskunnallista kehitystä (Myrskylä ym. 2009). Korkean sukupuolten tasa-arvon ajatellaan yleisesti olevan yksi tärkeimmistä tekijöistä torjumaan hyvin alhaista hedelmällisyyttä (Esping-Andersen & Billari 2015; Goldscheider ym. 2015). Sukupuolten tasa-arvo ilmenee Suomessa kahden ansaitsijan perhemallissa, jossa kumpikin puoliso voi osallistua ansiotyöhön lasten hoitovastuusta riippumatta (Ellingsaeter & Leira 2006). Tätä ovat edesautaneet laadukkaan ja kattavan julkisen päivähoitojärjestelmän sekä kattavan ja äidin työmarkkina-asemaa turvaavan perhevapaajärjestelmän kehittäminen, sekä sittemmin myös isille kiintiöidytt perhevaapat.

Suomi poikkeaa kuitenkin muista Pohjoismaista pienten lasten hoivassa, sillä äidit hoitavat lapsiaan kotona verraten pitkään (OECD 2019a).² Pitkät kotonaolojaksot heikentävät suoraan työmarkkina-asemaa niillä äideillä, joilla ei ole työpaikkaa ennen lapsen syntymää (Lammi-Taskula 2004; Peutere ym. 2014). Pitkät kotihoitojaksot myös kasvattavat lasten epäsuoria kustannuksia

² Alle kolmivuotiaiden äideistä 38 prosenttia kävi töissä vuonna 2014, Tanskassa vastaavasti 68 prosenttia (OECD 2019a). Isät käyttävät pohjoismaisittain verraten vähän tuettuja perhevapaita (Ellingsaeter & Leira 2006), vuonna 2015 vain yhden kymmenyksen (Salmi & Närvi 2017).

esimerkiksi menetettyjen tulojen tai kokemuksen muodossa (Joshi 1998) ja tuottavat työmarkkinoiden rakenteellista epätasa-arvoa, joka voi viivästyttää naisten kiinnittymistä työelämään (Grönlund ym. 2017). Toisaalta äitien osa-aikatyö ratkaisuna lapsiperheiden aikapulaan on Suomessa harvinaisen (Rønsen & Sundstrom 2002). Voi kysyä, selittääkö äideille kasautuva hoivavastuu Suomen muita Pohjoismaita alhaisempaa hedelmällisyyttä tai viimeaikaisen laskun voimakkuutta.

Hyvästä työmarkkina-asemasta on muodostunut lastensaannin keskeinen determinantti useissa nyky-yhteiskunnissa (Matysiak & Vignoli 2008), etenkin korkeakoulutetuilla (Kreyenfeld & Andersson 2014). Hedelmällisyytstrendit myös tyypillisesti korreloivat positiivisesti talouden suhdanteiden kanssa (Sobotka ym. 2011). Evidenssi Suomesta osoittaa, että hyvä työmarkkina-asema jouduttaa (Jalovaara & Miettinen 2013; Vikat 2004) ja määräaikainen työ viivästyttää (Sutela 2013) perheellistymistä. Viime lama johti periodihedelmällisyyden laskuun useissa Euroopan maissa (Matysiak ym. 2018), myös Suomessa (Hiilamo 2017). Pohjoismaainen vertailu kuitenkin osoittaa, ettei hedelmällisyyden taso korreloi viime laman voimakkuuden tai keston kanssa (Comolli ym. 2019). Onkin esitetty, että viimeaikaisen laskun taustalla olisi nuorten aikuisten laajempi kokemus talouteen ja työmarkkinoihin liittyvästä epävarmuudesta. Huomionarvoista tässä yhteydessä on, että määräaikainen työ on Suomessa suhteellisen yleistä (Böckerman ym. 2010).

Myös kulttuuriset tekijät tuottavat vaihtelua hedelmällisyydessä: individualismin nousu nähdään yhtenä syynä myöhäiselle ja alhaiselle hedelmällisyydelle (Surkyn & Lesthaeghe 2004), ja perheen ensisijaisuutta elämän merkityksellisyydelle on kyseenalaistettu (Inglehart 1990). Laadullinen tutkimus Suomesta korostaa perhe-elämään liittyvien kielteisten mielikuvien vallitsevuutta nuorilla sekä nuorten halua tehdä muita asioita elämässä synnä lastensaannin viivästykselle (Rotkirch ym. 2017). Kielteisten mielikuvien voimistuminen saattaa selittää hedelmällisyyden laskua erityisesti alle 30-vuotiailla (Berg 2018). Toisaalta suomalainen erityispiirre on lasten kotihoidon vahva kulttuurinen arvostus (Hiilamo & Kangas 2009). Pohtia voi sitä, johtaako tällainen kulttuuri osaltaan lapsettomien nuorten aikuisten mielikuvien lasten ja muiden elämäntavoitteiden yhteensopimattomuudesta. Viimeaikaisessa julkisessa keskustelussa myös huoli ilmastonmuutoksesta on nos-

tettu syyksi lastensaannin vähentymiselle (Helsingin Sanomat 2019a; 2019d).

Lapsettomuus on Suomessa poikkeuksellisen yleistä (Kreyenfeld & Konietzka 2017). 1970-luvun vaihteessa syntyneistä naisista noin viidennes ja miehistä noin neljännes jää lapsettomaksi (Jalovaara ym. 2018). Puolison puuttuminen on vahva lapsettomuuden determinantti (Tanturri ym. 2015; Trimarchi & Van Bavel 2017), ja kyselytutkimus Suomesta osoittaa sopivan kumppanin puuttumisen olevan tärkeimpiä syitä lapsihaaveista luopumiselle (Miettinen 2015). Valtaosa lapsettomaksi jäävistä ei ole elänyt pitkäkestoisessa asuinliitossa (Jalovaara & Fasang 2017). On esitetty, että naisten koulutustason nousun myötä vaikeudet löytää sopivaa puolisoa lisääntyisivät, sillä historiallisesti naiset ovat muodostaneet liittoja vähintään yhtä koulutettujen miesten kanssa (Van Bavel 2012). Suomessa naiset ovat varsin koulutettuja suhteessa miehiin (OECD 2019b) ja miesvoittoisen alueellisen sukupuolijakauman on havaittu lisäävän nuorten naisten hedelmällisyyttä (Lainiala & Miettinen 2014). Kohtaamattomuus puoliso-markkinoilla on yksi todennäköinen syy korkeaan lapsettomuuteen Suomessa.

Periodihedelmällisyyden trendit

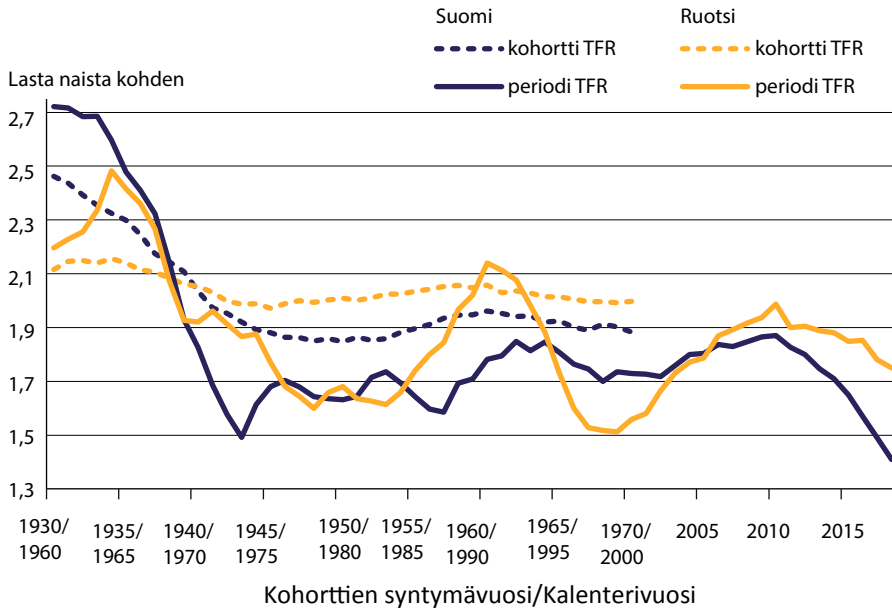
TFR laski useimmissa kehittyneissä maissa nopeasti 1960-luvulla (ks. liite 1, www.julkari.fi). Etelä- ja Itä-Euroopan maissa tämä lasku tapahtui myöhemmin. Pohjoismaissa, Länsi-Euroopassa ja Yhdysvalloissa TFR on pysynyt verraten korkealla viime vuosikymmenet, kun muissa kehittyneissä maissa se on laskenut erittäin matalalle tasolle, esimerkiksi Espanjassa vuonna 1997 tasolle 1,12 ja Tšekissä vuonna 1999 tasolle 1,14. 1990-luvun alkuun mennessä oli kehittyneissä maissa muodostunut kaksi erillistä hedelmällisyyden vyöhykettä: Pohjoismaissa, Länsi-Euroopassa ja Yhdysvalloissa TFR lähestyi uusiutumistasoa ja Etelä- ja Itä-Euroopassa ja Japanissa TFR oli lähellä tai alle 1,3 lasta (Rindfuss ym. 2016). Vuoden 2010 jälkeen näiden kahden ryhmän hedelmällisyys on kuitenkin lähestynyt toisiaan, sillä TFR on laskenut useissa suhteellisen korkean hedelmällisyyden maissa, ja toisaalta noussut useissa matalan hedelmällisyyden maissa. Lasku Suomessa on ollut poikkeuksellisen voimakasta ja hedelmällisyyden taso on tällä hetkellä selvästi alle EU:n keskiarvon ja Pohjoismaiden alhaisin (Eurostat 2019).

Periodihedelmällisyydessä on tyypillisesti kohorttihedelmällisyyttä enemmän vaihtelua.³ Kohorttihedelmällisyys Suomessa ja muissa Pohjoismaissa on pysynyt lähellä uusiutumistasoa (Jalovaara ym. 2018; Zeman ym. 2018). Naiskohorttien kokonaishedelmällisyys Suomessa on ollut suunnilleen 1,9 lasta viimeisen 30 vuoden ajan, kun TFR on 1970-luvun alun jälkeen vaihdellut 1,49–1,87 lapsen välillä (kuvio 1). Periodi- ja kohorttilukujen välillä voidaan havaita huomattavia ja pitkäaikaisiakin eroja, sillä TFR on mittarina altis muutoksille lastensaannin ajoituksessa: lastensaannin viivästyminen alentaa periodihedelmällisyyttä, ja vastaavasti viivästy mistrendin heikkeneminen voi nostaa sitä (Bongaarts & Feeney 1998). Muutokset ajoituksessa ovat vaikuttaneet periodihedelmällisyyden vaihteluun laajasti kehittyneissä maissa viime vuosikymmeninä (Bongaarts & Sobotka 2012; Kohler ym. 2002). Kuten kuvio 1 havainnollistaa, Ruotsin 1990-luvun voimakas vaihtelu periodihedelmällisyydessä ei juurikaan johtanut muutoksiin kohorttihedelmällisyydessä (Høem 2005). Ruotsin tapaus ilmentää lyhyen aikavälin haasteita tehdä ennustuksia periodihedelmällisyyden kehityksestä ja kohortti- ja periodihedelmällisyyden yhteensopivuudesta. Suomessa TFR:n lasku 1960-luvulla kertoo samasta ilmiöstä kuin lopullisen lapsiluvun lasku ennen 1940-luvua syntyneille naiselle: vanhemmaksi tulo siirtyi myöhempään ikään ja kolmansiä, neljänsiä ja sitä korkeamman järjestysluvun lapsia syntyi vähemmän (Ruokolainen & Notkola 2007).

Periodihedelmällisyyden ennustamisen haasteet

Ennusteet pyrkivät arvioimaan tulevaa oppimalla menneisyydestä. Kohorttihedelmällisyyden ennustamiseen liittyy toisinaan suhteellisen vähän

3 Hedelmällisyyttä voidaan tarkastella joko periodi- tai kohorttiperspektiivistä. Periodihedelmällisyydellä viitataan hedelmällisyyteen, joka on laskettu tietyn suhteellisen lyhyen aikavälin (tyypillisesti yhden vuoden) tietojen perusteella. Kohorttihedelmällisyys puolestaan viittaa hedelmällisyyteen, joka on laskettu tietyn todellisen syntymäkohortin, eli samana ajankohtana (tyypillisesti samana vuonna) syntyneiden, tietojen perusteella seuraamalla kohorttia sen hedelmällisen iän ajan. Periodikohtaisessa kokonaishedelmällisyydellä lasketaan yhteen tietyn vuoden ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvut; kohorttikohtaisessa kokonaishedelmällisyydellä lasketaan yhteen tietyn syntymäkohortin hedelmällisyysluvut kohortin eri iästä. (Koskinen ym. 2017.)



Kuvio 1. Periodi- ja kohorttikohtaiset kokonaishedelmällisyysluvut vuosille 1960–2018 (periodi) ja kohorteille 1930–1970 Suomessa ja Ruotsissa. (Naiskohortin kokonaishedelmällisyys näytetään sille vuodelle, joka vastaa kohortin lastensaannin keski-ikää. Esimerkiksi vuonna 1970 syntyneiden naisten keski-ikä 30.1 vastaa vuotta 2000.) Lähde: HFD 2019, Tilastokeskus 2019.

epävarmuutta: lopullista lapsimäärää voidaan arvioida kohtuullisen tarkasti kohorteille, joilla on 10 tai jopa 15 hedelmällisyysvuotta jäljellä. Yli 30-vuotiaiden naisten lopullista lapsimäärään voidaan ennustaa joko ”lainaamalla” vielä tulevaisuudessa oleva hedelmällisyys vanhemmilta kohorteilta tai ekstrapoloimalla nykyisiä trendejä tulevaisuuteen (Bohk-Ewald ym. 2018; Myrskylä ym. 2013). Biologisten tekijöiden vuoksi hedelmällisyyden muutoksilla vanhemmissä ikäryhmissä on rajallinen vaikutus naisten kokonaislapsilukuun, vaikkakin myöhemmän iän lastensaannin painoarvo lapsiluvuille on viime vuosikymmeninä kasvanut (Bongaarts & Sobotka 2012; Kohler ym. 2002). Periodihedelmällisyyden ennustamiseen sen sijaan liittyy paljon epävarmuutta. Tähän vaikuttaa keskeisesti se, että jo seuraavan vuoden kokonaishedelmällisyysluku riippuu kaikkien ikäryhmien lastensaannista kyseisenä vuonna, ei ainoastaan tiettyjen ikäryhmien käyttäytymisestä.

Periodikohtaisen kokonaishedelmällisyysluvun ennustamiseen löytyy kuitenkin testattuja ennustemenetelmiä. Yksi tunnetuimmista on niin sanottu Lee-Carter-malli, joka alun perin kehitettiin kuolleisuuden ennustamiseen (Lee & Carter 1992), mutta laajennettiin sittemmin hedelmäl-

lisyuden ennustamiseen (Lee 1993). Pääakselihajotelmaa käyttäen tämä malli etsii toteutuneesta ikäryhmittäisestä hedelmällisyyshistoriasta yhden pääkomponentin ja ekstrapoloi tämän tulevaisuuteen. Mallista on sittemmin kehitetty erilaisia sovelluksia: esimerkiksi Hyndman-Ullah-malli ekstrapoloi useampaa historian piirrettä käyttäen useita pääkomponentteja (Hyndman & Ullah 2007). Nämä menetelmät kehitettiin maille, joiden hedelmällisyys oli jo matala ja melko stabiili (Alkema ym. 2011). Suomen tilanne ei kuitenkaan vastaa tällaista stabiilia tilannetta.

1960-luvulla hedelmällisyys laski nopeasti lähes kaikissa ikäryhmissä (kuvio 2), mikä näkyi myöhemmin laskuna kohorttilapsiluvussa. Tämän jälkeen hedelmällisyys on jatkanut laskuaan nuoremmassa ikäryhmissä, mutta noussut yli 30-vuotiailla. 1970-luvulta lähtien lastensaantia Suomessa voikin kuvata jaksona, jolloin hedelmällisyys siirtyi vanhempiin ikäryhmiin, mutta lopulliset kohorttilapsiluvut pysyisivät vakaana. Vuoden 2010 jälkeen tämä trendi on katkennut, sillä hedelmällisyys on laskenut myös vanhemmissä ikäryhmissä. Lastensaannin viivästymisen lisäksi onkin odotettavissa, että lopullinen lapsiluku nyt hedelmällisessä iässä olevilla kohorteilla laskee (Hellstrand

ym. 2020). Periodihedelmällisyyden ennustaminen kohtaa nyt jopa samankaltaisia haasteita kuin 1960-luvun lopussa, jolloin hedelmällisyys laski kaikissa ikäryhmissä.

Lähes kaikki ennustemenetelmät perustuvat jossain määrin historiallisten trendien ekstrapolointiin. Tilastoennusteet voivat antaa hedelmällisyyden kehityksestä erilaisia tuloksia riippuen siitä, mikä historiajakso ennusteelle valitaan. Jos Suomen tapauksessa ekstrapoloidaan jakson 1973–2017 ikäryhmittäiset trendit 20 vuotta tulevaisuuteen, pysyisi periodikokonaishedelmällisyysluku suunnilleen vuoden 2017 tasolla, mutta lastensaanti keskittyisi vanhemmalle iälle. Viimeaikainen hedelmällisyyden lasku myös yli 30-vuotiailla kuitenkin kyseenalaistaa tällaista tulevaisuuden kehitystä. Jos toisaalta viimeisen viiden vuoden laskeva trendi jatkuisi lähitulevaisuudessa, olisi kokonaishedelmällisyysluku 1,23 lasta jo vuonna 2021. Tämä veisi Suomen hedelmällisyyden alemmalle tasolle kuin missään muussa EU-maassa vuonna 2017 (1,26 Maltalla, 1,31 Espanjassa ja 1,32 Italiassa) (Eurostat 2019). Viime vuosien yllättävä lasku lähes kaikissa ikäryhmissä lisääkin haasteita sekä lyhyen että pitkän aikavälin ennusteelle.

Tilastollisen skenaarioennusteen menetelmä periodihedelmällisyydelle

Tämän tutkimuksen tilastoaineistona oli Human Fertility Database (HFD) (Human Fertility Database 2019). Tutkimuksessa käytettiin tietoja elävänä syntyneistä lapsista sekä naisväestöstä kalenterivuoden ja iän mukaan vuodesta 1960 lähtien. Näistä tiedoista laskettiin 5-vuotisikäryhmittäiset hedelmällisyysluvut

$$f_{x,t} = \frac{\text{Ikäryhmässä } x \text{ oleville naisille elävänä syntyneiden määrä vuonna } t}{\text{Ikäryhmässä } x \text{ olevien naisten keskiväkiluku vuonna } t}$$

ikäryhmille 15–19, ..., 45–49.⁴ Nämä luvut laskettiin vuosille 1975–2018 ja ennustettiin vuosil-

4 Vuoden 2016–2017 ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvut perustuvat keskiväkilukuestimaatteihin. Vastaavat luvut vuosilta 1960–2015 perustuvat keskiväkilukujen sijasta HFD:n mallinnettuihin tarkempiin estimaatteihin naisriskiväestöstä (Jasilioniene ym. 2012). Vuoden 2018 ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvut on poimittu Tilastokeskuksen tietokannasta (Tilastokeskus 2019b).

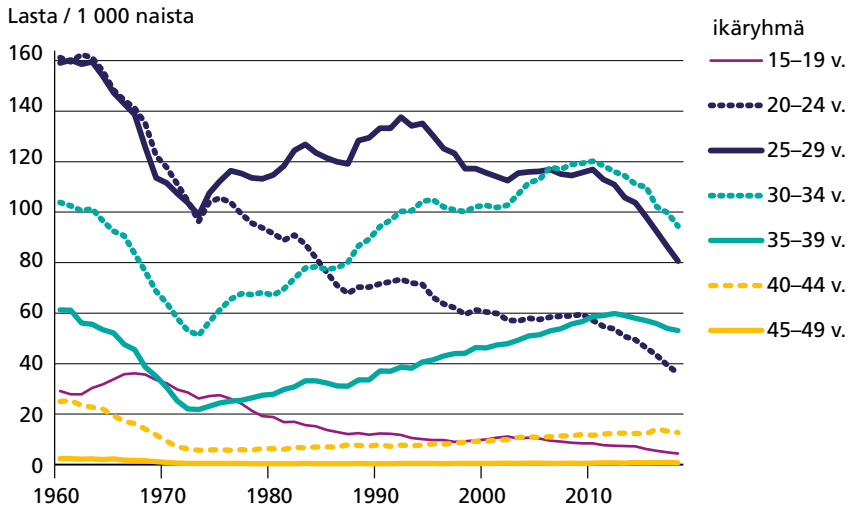
le 2019–2040. Vuosittainen kokonaishedelmällisyysluku saadaan laskemalla ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvut yhteen ja kertomalla summa ikäryhmittäisen luvun luokkavälin pituudella

$$\text{TFR} = 5 \times \sum_{x=15}^{45} f_{x,t}$$

Ikäryhmittäisten trendien suoraviivainen ekstrapolointi ei ole järkevin ratkaisu nykyisessä tilanteessa, jossa trendit ovat kovassa muutoksessa. Toisaalta hedelmällisyyden tulevaan tasoon vaikuttavien eri tekijöiden merkityksen arviointi on vaikeaa. Aiempi evidenssi on myös osoittanut, että yksinkertaiset ennustemenetelmät tuottavat tarkempia ennusteita kuin monimutkaiset, kontekstuaalisia tekijöitä huomioivat ennustemenetelmät tai menetelmät, joissa kokonaisennuste rakentuu erikseen ennustettavista komponenteista (hedelmällisyydessä nämä komponentit voisivat olla koulutus- ja lapsilukukohtaiset ennusteet). Tämä havainto yksinkertaisten menetelmien paremmuudesta pätee yleisesti ennustekirjallisuudessa (Green & Armstrong 2015) sekä erityisesti hedelmällisyysennusteissa (Bohk-Ewald ym. 2018). Tästä syystä sovelsimme yksinkertaisia ennustemenetelmiä, jotka perustuvat toisaalta väestötieteellisesti perusteltuihin näkemyksiin, ja toisaalta historiassa havaittuun vaihteluun.

Teimme kaksi skenaario-tyyppistä ennustetta. Ensisijainen skenaariomme A perustuu väestötieteellisesti mielekkääseen oletukseen lastensaannin viivästymisen jatkumisesta, mutta asteittaisesta hidastumisesta. Lastensaannin viivästyminen on maldanut Suomen viimeaikaisen hedelmällisyyden tasoa (Hellstrand ym. 2020). A-skenaariossamme lastensaannin viivästyminen heikkenee ennustejaksolla ja lopulta pysähtyy, mikä ilmenee lastensaannin keski-ään nousun hidastumisena ja lakkaamisena vuoteen 2040 mennessä.⁵ Tämä toteutettiin ennusteessa laskemalla vuoden 2018 tempoadjustoitu TFR ja pakottamalla TFR ja tempoadjustoitu TFR konvergoitumaan ennustejakson loppuun mennessä. Tempoadjustoidulla TFR:lla tarkoitetaan TFR:a eli periodikokonaishedelmällisyyslukua, jossa on huomioitu lastensaannin ajoituksen muutoksen vaikutus periodi-

5 Mikäli ensisynnyttäjäien keski-ikä Suomessa jatkaisi nousuaan kuten keskimäärin vuosina 1990–2018, olisi se 31,4 vuotta vuonna 2040 ja ylittäisi korkeimpia havaittuja keski-ikä, esim. Sveitsissä 30,7 (2016), Italiassa 31,1 (2017) ja Etelä-Koreassa 31,3 (2017) (Human Fertility Database 2019).



Kuvio 2. Ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvat Suomessa 1960–2018. Lähde: HFD 2019, Tilastokeskus 2019.

hedelmällisyyteen. Lastensaannin viivästyessä periodihedelmällisyys laskee, sillä nuoremmille ikäluokille ei synny lapsia tarkasteluperiodilla (tietynä vuotena), vaan myöhempänä ajankohtana (seuraavina vuosina). Tästä seuraten TFR on tarkasteluperiodilla matalampi kuin sellaisessa tilanteessa, jossa lastensaanti ei viivästyisi. Tempoadjustoitu TFR poistaa tämän viivästyemiseffektin periodihedelmällisyydestä: se on hypoteettinen estimaatti siitä, millä tasolla TFR olisi ilman lastensaannin viivästyistä (Bongaarts & Feeney 1998) (tarkempi kuvaus liitteessä 2, ks. www.julkari.fi).

Toissijainen skenaariomme B perustuu kahteen oletukseen. Ensimmäinen oletus on, että TFR:n viimeaikainen lasku ei ole johtunut lastenhankinnan viivästyemisestä. Tämä tarkoittaisi sitä, että hedelmällisyys on laskenut ilman, että taustalla olisi väestöryhmien aikomus siirtää lastenhankintaa myöhempään ajankohtaan. Tämä oletus on periaatteessa mahdollinen, mutta väestötieteellisen evidenssin valossa ei kovin realistinen. Oletuksen ollessa oikea tempoadjustoitu TFR ja skenaarion A ennuste olisivat harhaanjohtavia. Skenaarion B toinen oletus on, että tämä syntyvyyden lasku, jonka on nyt oletettu olevan muista tekijöistä kuin lykkäämisestä johtuvaa, pysähtyy, eli ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvat pysyvät viimeisen havaitun vuoden 2018 tasolla. Liite 3 (www.julkari.fi) havainnollistaa skenaarioiden A ja B oletuksia.

Ensisijaista skenaariota A vastaavassa ennus-

teessa kalibroimme ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvat vastaamaan kehitystä, jossa TFR vuonna 2040 konvergoituu vuoden 2018 tempoadjustoidun TFR:n tasolle. Nämä ikäryhmittäiset luvut on esitetty liitteessä 4, ks. www.julkari.fi. Tempovaikutuksen heikkeneminen, joka lastensaannin viivästyessä madaltaa periodisyntyvyyttä, on siis ainoa lähde TFR:n nousulle skenaariossa A. Tämä skenaario sellaisenaan tuottaa deterministisen ennusteen tulevaisuuden syntyvyyden kehityksestä. Vaikka skenaario sinällään olisikin oikea, syntyvyydessä esiintyisi todennäköisesti vuosittaista satunnaisvaihtelua. Tämän satunnaisvaihtelusta johtuvan epävarmuuden arvioimiseksi oletimme, että tulevaisuuden satunnaisvaihtelu vastaa aikaisempaa satunnaisvaihtelua (Keyfitz 1989). Yhdistimme deterministisen skenaarion ja satunnaisvaihtelun tilastollisella mallilla, jossa ikäryhmien trendit on kalibroitu vastaamaan tempovaikutuksen poistumista ja jossa tämän trendin ympärillä tapahtuva vaihtelu on satunnaista. Tällainen malli on satunnaiskulku driftillä (*random walk with drift*), jossa jokaisen 5-vuotisikäryhmittäisen hedelmällisyysluvun aika-sarja ennustetaan mallilla

$$(1) \log(f_{x,t}^c) = \beta_{x,t} + \log(f_{x,t-1}^c) + \varepsilon_{x,t}, \varepsilon_{x,t} \sim N(0, \sigma_x^2)$$

missä x on ikäryhmä, t on kalenterivuosi, $\beta_{x,t}$ on mallin drifti, ja $\varepsilon_{x,t}$ on virhetermi, jonka keskiarvo on nolla ja varianssi σ_x^2 . Tässä mallissa $\beta_{x,t}$ vaihtelee

ennustejakson ajankohdan t mukaan. Driftit laskeettiin mekaanisesti seuraavin ehdoin: 1) lastensaannin keski-ään nousu hidastuu (keski-ikä 32,04 vuotta vuonna 2040) ja TFR lähestyy adjTFR:ää (TFR noin 1,6 vuonna 2040) ja 2) vuosittaiset nousut ja laskut ovat vastaavansuuruisia kuin historiassa havaitut.

Satunaiskulkumallin varianssi σ_x^2 perustuu ikäryhmittäisten hedelmällisyyslukujen aika-sarjojen x vuosittaiseen vaihteluun ja kuvaa kuinka paljon tietyn vuoden hedelmällisyysluku keskimäärin poikkeaa edeltävän vuoden hedelmällisyysluvusta. Jokaiselle aika-sarjalle simuloitiin 100 000 polkua vuodesta 2019 vuoteen 2040 saakka. Tämä satunaiskulkumalli driftillä siis olettaa, että jokaisessa ennusteen ajankohdassa aika-sarja ottaa driftin määrittämän muutoksen lisäksi satunnaisen askeleen viimeiseksi havaitusta arvosta. Käytimme hedelmällisyyslukujen luonnollista logaritmia negatiivisten arvojen välttämiseksi.

Toissijaista skenaariotamme B vastaavassa mallissa satunaiskulkumalliin ei lisätä driftiä $\beta_{x,t}$ (*random-walk-without-drift model*), jolloin keskimääräinen ikäryhmittäinen hedelmällisyys on tulevaisuudessa samalla tasolla kuin viimeinen havaittu luku. Jokaisen 5-vuotiskäryhmittäisen hedelmällisyysluvun aika-sarja ennustetaan mallilla, joka vastaa mallia (1) ilman driftiä. Tässäkin mallissa aika-sarja ottaa kussakin ennusteen ajankohdassa satunnaisen askeleen viimeiseksi havaitusta arvosta ja näiden askeleiden keskiarvo on nolla. Seuraavan vuoden arvo on yhtä todennäköisesti suurempi tai pienempi kuin edeltävän vuoden arvo ja pitkän aikavälin ennuste on vaakasuora viiva. Mallin ikäryhmittäiset hedelmällisyysluvut on esitetty liitteessä 5 (ks. www.julkari.fi).

Ennusteen luottamusvälien leveys riippuu virhetermin varianssista. Mallien varianssi estimoi-

tiin käyttäen vuosittaista vaihtelua jaksolla 1975–2018. Tälle ajanjaksolle ominaista on ollut alle uusiutumistasolla ollut hedelmällisyys, vanhemmaksi tulon viivästyminen, tehokkaiden ehkäisymenetelmien käyttö ja lastensaannin suunnitelmallisuus (Ruokolainen & Notkola 2007). Tätä ennen Suomessa tapahtui suuria muutoksia lastensaannissa, jotka näkyivät muutoksina periodihedelmällisyydessä 1960-luvun lopulla ja 1970-luvun alussa. Jos ympäristö (tai kokonaishedelmällisyysluvun sensitiivisyys esimerkiksi korkeamman lastensaannin iän takia) muuttuu tavoilla, jotka ovat merkittävämpiä kuin lähihistoriassa havaitut, tai jos vuosittaiset satunaisvaihtelut ovat poikkeuksellisen suuria, voi kokonaishedelmällisyysluku ylittää tai alittaa ennusteen.

Tulokset: tilastollinen skenaarioennuste periodihedelmällisyydelle

Kuvio 3 kuvastaa skenaarioiden mukaista kokonaishedelmällisyyden kehitystä. A-skenaariossa TFR nousee ennustejakson aikana tasaisesti 1,41:sta 1,61:een eli suunnilleen sille tasolle, jolla on vuoden 2018 tempoadjustoitu TFR. Näiden ennusteiden luottamusväli tiettyinä vuonna arvioi ennusteen epävarmuutta sille, että ennuste juuri kyseisenä vuonna on havaitulla tasolla. Tämä ei kerro ennustejakson keskiarvon epävarmuudesta, jolle esitämme arvion taulukossa 1. Taulukko 1 esittää skenaarioiden mukaiset aikavälin 2019–2040 ennustepolkujen jakaumat. A-skenaariossa mediaani ennustejaksolla on 1,54 lasta. Ennustepolkujen keskiarvoista 80 prosenttia on välillä 1,46 ja 1,63, ja 95 prosenttia välillä 1,42 ja 1,67. Nämä reuna-arvot ovat kapeampia kuin yksittäisten vuosien ennusteiden luottamusvälit. B-skena-

Taulukko 1. Pitkän aikavälin (2019–2040) simuloitujen ennustepolkujen keskiarvon jakauma, kokonaishedelmällisyyslukuna (TFR) ja elävänä syntyneiden määränä skenaariossa A ja B

	A skenaario		B skenaario	
	TFR	Syntyneiden määrä	TFR	Syntyneiden määrä
97.5. persentiili (95% LV)	1.67	55 460	1.54	50 960
90. persentiili (80% LV)	1.63	53 890	1.50	49 480
Mediaani	1.54	51 100	1.42	46 830
10. persentiili (80% LV)	1.46	48 490	1.34	44 340
2.5. persentiili (95% LV)	1.42	47 170	1.31	43 090

riossa ennustejaksoson mediaani 1,42 vastaa suunnilleen vuoden 2018 TFR:a ja vaihteluväli on samaa suuruusluokkaa kuin A-skenaariossa.

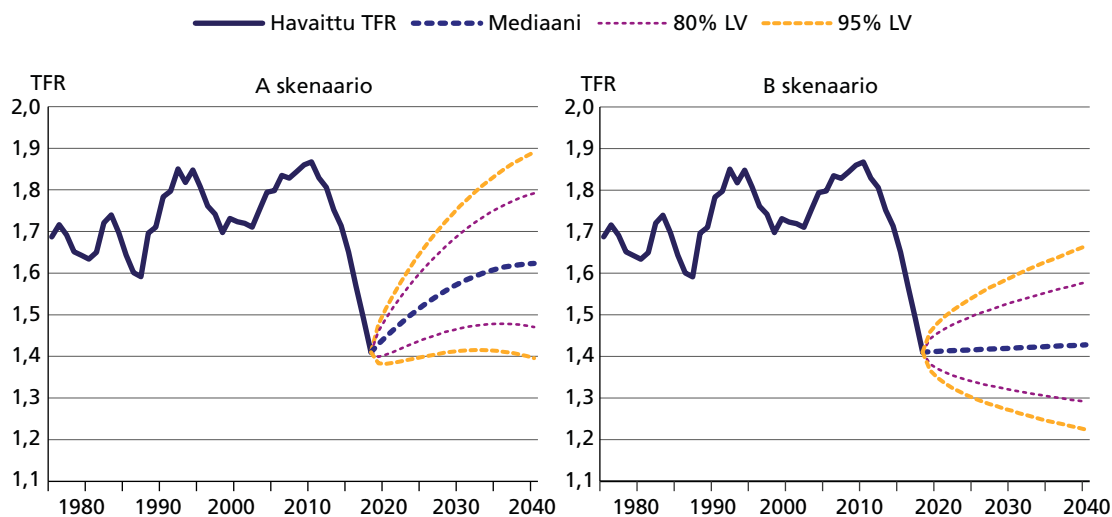
TFR:n vaihtelu vaikuttaa syntyneiden määrään (taulukko 1 ja liite 6, ks. www.julkari.fi). Vuodesta 1975 lähtien syntyneiden lasten määrässä on ollut syklistä, kuten TFR:ssäkin, mutta TFR:a selvemmin pitkän aikavälin trendi syntyneiden määrässä on ollut laskeva. Ero lukujen välillä johtuu siitä, että suhteellisen pienet ikäluokat historiassa vaikuttavat syntyneiden määrään negatiivisesti myös tulevaisuudessa, kun puolestaan TFR suhteuttaa syntyneiden määrän hedelmällisessä iässä olevien naisten määrään. Syntyneiden määrä on vuodesta 2010 lähtien laskenut ja vuodesta 2015 lähtien saavuttanut vuosittain uuden historian alhaisimman tasonsa siten vuoden 1868 nälänhädän (SVT 2015). Vuonna 2018 syntyi 47 577 lasta. A-skenaariossa syntyneiden määrä Suomessa vuosittain olisi jaksolla 2019–2040 keskimäärin hieman yli 50 000 lasta, kun se B-skenaariossa pysyisi alle 50 000 lapsen.

Ennustemenetelmän uskottavuuden arvioimiseksi laskimme, miten mallimme olisi ennustanut TFR:n kehitystä toisessa poikkeuksellisessa, mutta mahdollisesti samantyyppisessä tilanteessa kuin missä Suomi on nyt. Ruotsissa hedelmällisyys laski 1990-luvulla nopeasti, saavutti vuonna 1999 historiallisen alhaisen tason, ja nousi tämän jälkeen nopeasti (Hoem 2005). Sovelsimme skenaariomenetelmää Ruotsin tapaukseen valiten vuoden 1999 viimeiseksi havaituksi vuodeksi ja

ennustamalla jaksolle 2000–2017. A-skenaariossa Ruotsin toteutunut keskimääräinen hedelmällisyys (1,81) oli keskiennustetta (1,64) korkeampi, mutta kuitenkin 95 prosentin luottamusvälien (1,47–1,84) sisällä (liitteet 7 ja 8, ks. www.julkari.fi). B-skenaario selvästi aliarvioi toteutunutta kehitystä. Myös tämän vertailun valossa A-skenaario näyttää B-skenaariota uskottavampana.

Pohdinta

Tämän tutkimuksen tavoite oli laatia väestöteollisesti perusteltu tilastollinen skenaarioennuste lähivuosisikymmenien hedelmällisyyden kehitykselle Suomessa. Vuodesta 2010 lähtien jatkuneen ennakkoimattoman hedelmällisyyden laskun valossa skenaarioennustemme perustui mahdollisimman vähäisiin oletuksiin tulevasta. Oletamme kuitenkin perustelluksi sellaisen kehityskulun, jossa lastensaannin viivästyminen ennustejaksolla vuoteen 2040 mennessä hidastuisi. Viivästyminen on ollut pitkälle kehittyneissä maissa pitkän aikavälin trendi, joka näyttää Suomessa voimistuneen viime vuosina (liite 3, ks. www.julkari.fi). Tätä oletusta vastaa skenaariomme A, jossa lastensaannin viivästyminen periodihedelmällisyyttä laskeva vaikutus heikkenee ja tästä seuraa hedelmällisyyden maltillinen nousu. Tämän skenaarion mukaan Suomessa syntyisi vuosina 2019–2040 suurella todennäköisyydellä keskimäärin 1,42–1,67 lasta vuosittain.



Kuvio 3. Havaittu kokonaishedelmällisyysluku (TFR) vuosina 1975–2018 ja ennustettu kokonaishedelmällisyysluku vuosina 2019–2040 skenaariossa A ja B.

Uskomme, että jatkossakin pohjoismaiselle yhteiskunnalle tyypilliset piirteet – korkea sukupuolten tasa-arvo, kattava julkinen tuki lapsiperheille sekä vakaat yhteiskunnalliset olot – ovat tärkeitä tekijöitä ylläpitämään lastensaannille suotuisaa ympäristöä. Sukupuolten tasa-arvoa tukevilla rakenteellisilla uudistuksilla voisi olla jopa lastensaantitavoitteen toteutumista tukeva vaikutus. On syytä huomata, että myös epäselvyys sukupuolinormeista voi aiheuttaa kitkaa perheiden työnjaossa, eikä siten luo otollisia olosuhteita lastenhankinnalle (Esping-Andersen & Billari 2015; Suomesta katso Miettinen ym. 2011). Uskomme myös, että talouden sykliä ja työelämään liittyvä epävarmuus, kulttuuriset tekijät sekä liittojen solmiminen ovat keskeisiä hedelmällisyyden tasoa määrittäviä tekijöitä lähitulevaisuudessa. Näiden lisäksi maahanmuutto vaikuttaa tulevaan hedelmällisyyden kehitykseen (Tönnessen 2019). Suomessa ulkomaalaistaustaisten hedelmällisyys on keskimääräistä tasoa korkeampi ja heille syntyneiden lasten osuus kaikista syntyneistä on viime vuosikymmeninä ollut kasvamaan päin: vuonna 2018 se ylsi 14 prosenttiin (Tilastokeskus 2019a).

Eri tekijöiden suhteellisen merkityksen arviointi jo tapahtuneelle hedelmällisyyden laskulle on haastavaa, sillä näiden selittävien tekijöiden muutoksia ei kaikilta osin tunneta. Monet näistä tekijöistä – kuten kulttuuriset tekijät ja liittojen solmimisen käytännöt – muuttuvat pääasiassa hitaasti. Ehkä juuri kasvavaan taloudelliseen ja työelämän epävarmuuteen liittyvät tekijät ovat olleet viimeisen kymmenen vuoden aikana Suomessa merkittäviä – ja ne voivat olla tärkeitä myös lähitulevaisuuden kehitykselle. Taloudellinen epävarmuus voi vaikeuttaa perheellistymistä erityisesti kaupunkialueilla, joilla asuminen on kallista (Holappa ym. 2015). Suomi on erityinen siinä, että hedelmällisessä iässä on parhaillaan kohortteja, jotka ovat eläneet läpi 1990-alun laman tai sen jälkimainingin. On mahdollista, että nämä nuoret aikuiset ovat erityisen alttiita kokemaan epävarmuutta. Toisaalta voi kysyä, onko Suomen tilanteessa jo piirteitä niin sanotusta alhaisen syntyvyyden loukusta, jossa alhainen syntyvyys itsessään johtaa väestöllisten, sosiaalisten ja taloudellisten mekanismien kautta alhaiseen syntyvyyteen myös jatkossa, esimerkiksi siten, että yhden lapsen tai lapsettomien perheistä tulee sosiaalinen normi, tai että yhteiskunnan rakenteet muodostuvat tukemaan erityisesti lapsettomia tai yksilapsisia perheitä (Lutz ym. 2006).

Tulevan kehityksen arvioimiseksi ja yhteiskuntapolitiittisten suositusten tueksi tarvitaan lisätutkimusta viimeaikaisen laskun syistä (Hiilamo 2020). Kuten ennustemallimme osoittaa, lastensaannin ajoitus vaikuttaa periodihedelmällisyyden tasoon. Mikäli lastensaanti-ikä nousee vastoin oletustamme ei lähitulevaisuudessa hidastuisi, toteutunut hedelmällisyyden taso voi jäädä ennusteemme alapuolelle. On tärkeää huomata, että useat tekijät, jotka vaikuttavat periodihedelmällisyyden tasoon, voivat vaikuttaa siihen osittain lastensaannin ajoituksen kautta. Lastensaannille suotuisat olosuhteet – kuten hyvä taloudellinen tilanne, työn ja perheen yhteensovittamista tukevat käytännöt sekä vakaat yhteiskunnalliset olot – voivat edesauttaa periodihedelmällisyyden nousua osittain lastensaannin keski-ikänsä kautta. Pitkä koulutus on yksi tärkeimmistä myöhäisen lastensaannin determinanteista (Andersson ym. 2009), ja suomalaiset valmistuvat korkea-koulutuksesta verraten vanhoina (OECD 2018). Hedelmällisyyden näkökulmasta olisi suotavaa, että pitkään jatkuva koulutus ei tapahtuisi lastensaannin kustannuksella.

Periodihedelmällisyyden tasolla on monenlaisia pitkän aikavälin seurauksia. Viimeaikainen hedelmällisyyden lasku heijastunee lopullisiin lapsilukuihin, joiden Julia Hellstrand ja kollegat (2020) ennustavat laskevan noin 1,7 lapseen 1980-luvun lopulla syntyneillä naiskohorteilla. Lisäanalyysimme osoitti, että A-skenaarion perusteella laskettu kohorttiennuste tuottaa tämän aikaisemman kohorttiennusteen kanssa yhtenevän kuvan. Lapsettomuus on merkittävä tekijä viimeaikaisen periodihedelmällisyyden laskun taustalla (Hellstrand ym. 2020) ja määrittäneenä myös tulevaa kehitystä (Zeman ym. 2018). Elinikäinen lapsettomuus on Suomessa yleistä, ja vastentahtoinen lapsettomuus, esimerkiksi puolisoittomuuden seurauksena, on yksilön näkökulmasta traagista. Lapsettomuus vaikuttaa myös yhteiskunnan tasolla muun muassa siihen, miten ihmiset tekevät työtä ja viettävät vapaa-aikaansa ja miten ikääntyneitä hoidetaan. Tulevalla syntyvyydellä on vaikutuksia myös eläkejärjestelmään: hedelmällisyyden maltillinen nousu lähitulevaisuudessa vähentäisi eläkemaksujen nostopainetta (Nopola & Tikanmäki 2020).

Saapunut 25.11.2019
Hyväksytty 1.4.2020

KIRJALLISUUS

- Alkema, Leontine & Raftery, Adrian E. & Gerland, Patrick & Clark, Samuel J. & Pelletier, François & Buettner, Thomas & Heilig, Gerhard K. (2011) Probabilistic projections of the total fertility rate for all countries. *Demography* 48 (3), 815–839.
- Andersson, Gunnar & Rønsen, Marit & Knudsen, Lisbeth B. & Lappegård, Trude & Neyer, Gerda & Skrede, Kari . . . Vikat, Andres (2009) Cohort fertility patterns in the Nordic countries. *Demographic Research* 20(14), 313–352.
- Berg, Venla (2018) Touko 2018 Tietovuoto: Suomalaiset haluavat nykyään vähemmän lapsia kuin ennen. Helsinki: Väestöliitto.
- Böckerman, Petri & Kauhanen, Merja & Taimio, Heikki (2010) Työmarkkinoiden joustot. Teoksessa Heikki Taimio (toim.) Hyvinvointivaltio 2010-luvulla – miten on kello lyönyt? Helsinki: Palkansaajien tutkimuslaitos, 219–244.
- Bohk-Ewald, Christina & Li, Peng & Myrskylä, Mikko (2018) Forecast accuracy hardly improves with method complexity when completing cohort fertility. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115 (37), 9187–9192.
- Bongaarts, John, & Feeney, Griffith (1998) On the quantum and tempo of fertility. *Population and Development Review* 24 (2), 271–291.
- Bongaarts, John, & Sobotka, Tomáš (2012) A demographic explanation for the recent rise in European fertility. *Population and Development Review* 38 (1), 83–120.
- Comolli, Chiara & Neyer, Gerda & Andersson, Gunnar & Dommermuth, Lars & Fallesen, Peter & Jalovaara, Marika . . . Lappegård, Trude (2019) Beyond the economic gaze: Childbearing during and after recessions in the Nordic countries. *Stockholm Research Reports in Demography* 2019:16. Stockholm: Stockholm University.
- Ellingsaeter, Anne Lise & Leira, Arnlaug (2006) Politicising parenthood in Scandinavia. Bristol: The Policy Press.
- Esping-Andersen, Gøsta & Billari, Francesco C. (2015) Re-theorizing family demographics. *Population and Development Review* 41 (1), 1–31.
- Eurostat (2019) Eurostat database: Fertility indicators. Luxemburg: Eurostat [viitattu: 11.3.2019]. Saatitapa: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Frejka, Tomas & Calot, Gerard (2001) Cohort reproductive patterns in the Nordic countries. *Demographic Research* 5 (5), 125–186.
- Goldscheider, Frances & Bernhardt, Eva & Lappegård, Trude (2015) The gender revolution: A framework for understanding changing family and demographic behavior. *Population and Development Review* 41 (2), 207–239.
- Green, Kesten C. & Armstrong, J. Scott (2015) Simple versus complex forecasting: The evidence. *Journal of Business Research* 68 (8), 2015.
- Grönlund, Anne & Halldén, Karin & Magnusson, Charlotta (2017) A Scandinavian success story? Women's labour market outcomes in Denmark, Finland, Norway and Sweden. *Acta Sociologica*, 60 (2) 97–119.
- Hellstrand, Julia & Nisén, Jessica & Myrskylä, Mikko (2020) All-time low period fertility in Finland: drivers, tempo effects, and cohort implications. *Population Studies*, DOI: 10.1080/00324728.2020.1750677
- Helsingin Sanomat (2019a). HS-Analyysi: Syntyvyyden laskua eivät selitä rahan puute tai kielteinen vanhemmuuspuhe – todellinen syy on paljon syvempi. *Helsingin Sanomat*, 3.10.2019.
- Helsingin Sanomat (2019b) Sopeutuminen alempaan syntyvyyden jatossa todennäköisin Suomen tie. *Helsingin Sanomat*, 30.9.2019.
- Helsingin Sanomat (2019c) Suomen vauvamäärä vähenee vauhdilla eikä edes Mörkö käännä pudotusta. *Helsingin Sanomat*, 10.6.2019
- Helsingin Sanomat (2019d) Varovainen sukupolvi. *Helsingin Sanomat*, 13.10.2019.
- Hiilamo, Heikki (2017) Fertility response to economic recessions in Finland 1991–2015. *Finnish Yearbook of Population Research* 52 (2017), 15–28.
- Hiilamo, Heikki (2020) Why fertility has been declining in Finland after the Global Recession? : A theoretical approach. *Finnish Yearbook of Population Research* 54(2019), 29–51.
- Hiilamo, Heikki & Kangas, Olli (2009) Trap for women or freedom to choose? The struggle over cash for child care schemes in Finland and Sweden. *Journal of Social Policy* 38 (3), 457–475.
- Hoem, Jan M. (2005) Why does Sweden have such high fertility? *Demographic Research* 13 (22), 559–572.
- Holappa, Veera & Huovari, Janne & Karikallio, Hanna & Lahtinen, Markus (2015) Alueellisten asuntomarkkinoiden kehitys vuoteen 2017. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita. Helsinki: Pellervon taloudellinen tutkimuskeskus PTT.
- Human Fertility Database (2019) Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research; Wien: Vienna Institute of Demography (luettu 13.5.2019). Saatitapa: www.humanfertility.org
- Hyndman, Rob J. & Ullah, Md Shahid (2007) Robust forecasting of mortality and fertility rates: a functional data approach. *Computational Statistics & Data Analysis* 51 (10), 4942–4956.
- Inglehart, Ronald (1990) Culture shift in advanced industrial society. Princeton: Princeton University Press.
- Jalovaara, Marika & Fasang, Anette (2017) From never partnered to serial cohabitators: Union trajectories to childlessness. *Demographic Research* 36 (55), 1703–1720.
- Jalovaara, Marika & Miettinen, Anneli (2013) Does his paycheck also matter?: The socioeconomic resources of co-residential partners and entry into parenthood in Finland. *Demographic Research* 28 (31) 881–916.
- Jalovaara, Marika & Neyer, Gerda & Andersson, Gunnar & Dahlberg, Johan & Dommermuth, Lars & Fallesen, Peter & Lappegård, Trude (2018) Education, gender, and cohort fertility in the Nordic countries. *European Journal of Population* 35 (3), 563–586.

- Jasilioniene, Aiva & Jdanov, Dmitry A. & Sobotka, Tomáš & Andreev, Evgeny M. & Zeman, Kryštof & Shkolnikov, Vladimir M. & . . . Rodriguez, Germán (2012) Methods protocol for the human fertility database. Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research.
- Joshi, Heather (1998) The opportunity costs of child-bearing: More than mothers' business. *Journal of Population Economics* 11 (2), 161–183.
- Keyfitz, Nathan (1989) Measuring in advance the accuracy of population forecasts. IIASA Working paper, WP-89-072. Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis.
- Kohler, Hans-Peter & Billari, Francesco C. & Ortega, José Antonio (2002) The emergence of lowest-low fertility in Europe during the 1990s. *Population and Development Review* 28 (4), 641–680.
- Koskinen, Seppo & Martelin, Tuija & Notkola, Irma-Leena & Notkola, Veijo & Pitkänen, Kari & Jalovaara, Marika . . . Söderling, Ismo (toim.) (2017) Suomen väestö. Helsinki: Helsinki University Press.
- Kreyenfeld, Michaela & Andersson, Gunnar (2014) Socioeconomic differences in the unemployment and fertility nexus: Evidence from Denmark and Germany. *Advances in Life Course Research* 21 (2014), 59–73.
- Kreyenfeld, Michaela & Konietzka, Dirk (2017) Childlessness in Europe: Contexts, causes, and consequences. Dordrecht: Springer.
- Lainiala, Lassi, & Miettinen, Anneli (2014) Skewed marriage markets and sex ratios of Finnish people in their twenties. *Finnish Yearbook of Population Research* 48 (2014), 51–63.
- Lammi-Taskula, Johanna (2004) Äidit työmarkkinoilla-kahden kerroksen väkeä? *Yhteiskuntapolitiikka* 69 (2), 2002–2006.
- Lee, Ronald D. (1993) Modeling and forecasting the time series of US fertility: Age distribution, range, and ultimate level. *International Journal of Forecasting* 9 (2), 187–202.
- Lee, Ronald D. & Carter, Lawrence R. (1992) Modeling and forecasting US mortality. *Journal of the American Statistical Association* 87 (419), 659–671.
- Lutz, Wolfgang & Skirbekk, Vegard & Testa, Maria Rita (2006) The low-fertility trap hypothesis: Forces that may lead to further postponement and fewer births in Europe. *Vienna Yearbook of Population Research* 4 (2006), 167–192.
- Matysiak, Anna & Vignoli, Daniele (2008) Fertility and women's employment: A meta-analysis. *European Journal of Population* 24 (4), 363–384.
- Matysiak, Anna & Vignoli, Daniele & Sobotka, Tomáš (2018) The great recession and fertility in Europe: A sub-national analysis. VID Working Papers, No. 02/2018. Vienna: Austrian Academy of Sciences & Vienna Institute of Demography.
- Miettinen, Anneli (2015) Miksi syntyvyys laskee? Suomalaisten lastensaantiin liittyviä toiveita ja odotuksia. *Katsauksia E49*, Väestöntutkimuslaitos. Perhebarometri 2015. Helsinki: Väestöliitto.
- Miettinen, Anneli & Basten, Stuart & Rotkirch, Anna (2011) Gender equality and fertility intentions revisited: Evidence from Finland. *Demographic Research* 24 (20), 469–496.
- Myrskylä, Mikko & Goldstein, Joshua R. & Cheng, Yen-hsin Alice (2013) New cohort fertility forecasts for the developed world: Rises, falls, and reversals. *Population and Development Review* 39 (1), 31–56.
- Myrskylä, Mikko & Kohler, Hans-Peter & Billari, Francesco C. (2009) Advances in development reverse fertility declines. *Nature* 460 (7256), 741–743.
- Nopola, Tuija, & Tikanmäki, Heikki (2020) Syntyvyyskenaarioiden vaikutukset työeläkkeiden rahoitukseen. *Eläketurvakeskuksen raportteja 01/2020*. Helsinki: Eläketurvakeskus.
- OECD (2019a) OECD Family Database. Paris: OECD (luettu 4.9.2019). Saantitapa: <http://www.oecd.org/social/family/database.htm>
- OECD (2019b) Population with tertiary education. Paris: OECD (luettu 31.1.2019). Saantitapa: <https://data.oecd.org/eduatt/population-with-tertiary-education.htm>
- Peutere, Laura & Haataja, Anita & Vahtera, Jussi & Kivimäki, Mika & Pentti, Jaana & Virtanen, Pekka (2014) Heikentääkö kotihoiton tuen kuntalaisäitien kiinnittymistä työelämään? *Yhteiskuntapolitiikka* 79 (3), 291–305.
- Rindfuss, Ronald R & Choe, Minja Kim & Brauner-Otto, Sarah R. (2016) The emergence of two distinct fertility regimes in economically advanced countries. *Population Research and Policy Review* 35 (3), 287–304.
- Rønsen, Marit & Skrede, Kari (2010) Can public policies sustain fertility in the Nordic countries?: Lessons from the past and questions for the future. *Demographic Research* 22 (13), 321–346.
- Rønsen, Marit & Sundstrom, Marianne (2002) Family policy and after-birth employment among new mothers – a comparison of Finland, Norway and Sweden. *European Journal of Population* 18 (2), 121–152.
- Rotkirch, Anna & Tammissalo, Kristiina & Miettinen, Anneli & Berg, Venla (2017) Miksi vanhemmuutta lykätään?: Nuorten aikuisten näkemyksiä lastensaannista. *Katsauksia E51*, Väestöntutkimuslaitos. Perhebarometri 2017. Helsinki: Väestöliitto.
- Ruokolainen, Anne & Notkola, Irma-Leena (2007) Hedelmällisyys. Teoksessa Seppo Koskinen, Tuija Martelin, Irma-Leena Notkola, Veijo Notkola, Kari Pitkänen, Marika Jalovaara, Elina Mäenpää, Anne Ruokolainen, Markku Rynänen, & Ismo Söderling (toim.) *Suomen väestö*. Helsinki: Helsinki University Press, 77–113.
- Salmi, Minna & Närvi, Johanna (2017) Johdanto. Teoksessa Minna Salmi & Johanna Närvi (toim.) *Perhevapaat, talouskriisi ja sukupuolten tasa-arvo*. Raportti 4/2017. Helsinki: Terveyden ja Hyvinvoinnin laitos, 8–31.
- Sobotka, Tomáš & Skirbekk, Vegard & Philipov, Dimiter (2011) Economic recession and fertility in the developed world. *Population and Development Review* 37 (2), 267–306.

- Surkyn, Johan & Lesthaeghe, Ron (2004) Value orientations and the second demographic transition (SDT) in Northern, Western and Southern Europe: An update. *Demographic Research* 3 (3), 45–86.
- Sutela, Hanna (2013) Määräaikainen työ ja perheellistyminen Suomessa 1984–2008. Tutkimuksia nro 259. Helsinki: Tilastokeskus.
- SVT Suomen virallinen tilasto (2015) Syntyneet [verkkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus (luettu 5.6.2019). Saantitapa http://www.stat.fi/til/synt/2015/synt_2015_2016-04-14_tie_001_fi.html
- SVT Suomen virallinen tilasto (2018a) Syntyneet [verkkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 5.6.2019]. Saantitapa: https://www.stat.fi/til/synt/2018/synt_2018_2019-04-26_tie_001_fi.html
- SVT Suomen virallinen tilasto (2018b) Väestöennuste [verkkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 5.6.2019]. Saantitapa: https://www.stat.fi/til/vaenn/2018/vaenn_2018_2018-11-16_tie_001_fi.html
- SVT Suomen virallinen tilasto (2019) Väestöennuste [verkkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 2.10.2019]. Saantitapa: https://www.stat.fi/til/vaenn/2019/vaenn_2019_2019-09-30_tie_001_fi.html
- Tanturri, Maria Letizia & Mills, Melinda & Rotkirch, Anna & Sobotka, Tomáš & Takács, Judit & Miettinen, Anneli . . . Nasiri, Despina (2015) State-of-the-art report: Childlessness in Europe: Families and Societies project.
- Tilastokeskus (2019a) Suomalaistaustaisten osuus syntyvyydestä pienentynyt. Helsinki: Tilastokeskus (luettu 1.4.2020). Saantitapa: https://www.stat.fi/til/synt/2018/02/synt_2018_02_2019-12-04_tie_001_fi.html
- Tilastokeskus (2019b) Syntyneet. Helsinki: Tilastokeskus (luettu 15.5.2019). Saantitapa: Tilastokeskus <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>
- Tönnessen, Marianne (2019) Explaining declined immigrant fertility. *Stockholm Research Reports in Demography*. Stockholm: Stockholm University.
- Trimarchi, Alessandra & Van Bavel, Jan (2017) Education and the transition to fatherhood: The role of selection into union. *Demography* 54 (1), 119–144.
- Van Bavel, Jan (2012) The reversal of gender inequality in education, union formation and fertility in Europe. *Vienna Yearbook of Population Research* 10 (2012), 127–154.
- Vikat, Andres (2004) Women's labor force attachment and childbearing in Finland. *Demographic Research* 3 (8), 175–212.
- Yle Uutiset (2016) Suomalaiset huolissaan alhaisesta syntyvyydestä. Yle Uutiset, 12.9.2016.
- Zeman, Kryštof & Beaujouan, Éva & Brzozowska, Zuzanna & Sobotka, Tomáš (2018) Cohort fertility decline in low fertility countries: Decomposition using parity progression ratios. *Demographic Research* 38 (25), 651–690.

ENGLISH SUMMARY

Jessica Nisén & Julia Hellstrand & Pekka Martikainen & Mikko Myrskylä: Fertility and its determinants in Finland in the coming decades (Hedelmällisyys ja siihen vaikuttavat tekijät Suomessa lähivuosikymmeninä)

Finland has experienced a rapid and unexpected period fertility decline since 2010. Recently other typically high fertility Nordic countries have also recorded declines in period fertility. This article discusses factors that are likely to affect the development of fertility trends and forecasts period total fertility (TFR) in the next two decades in Finland. We base our forecast on minimum assumptions about future trends. Our primary scenario was based on a demographically reasonable assumption that the ongoing fertility postponement would gradually slow down and come to an end by 2040. A secondary scenario was based on a technical assumption that future trends in age-specific fertility would not exhibit any trend. We built a probabilistic, random-walk based forecasting model around both assumptions. The random variation

around the assumed trend in both scenarios was estimated based on observed annual historical (1975–2018) variation in Finland.

In our primary scenario, the 95 per cent confidence interval for average TFR in the period 2019–2040 ranges from 1.42 to 1.67, with a mean of 1.54. For single years, the uncertainty in TFR is larger, ranging from 1.4 to 1.9. In the secondary scenario, the 95 per cent confidence interval for average TFR is 1.31 to 1.54. We consider the slowing down of fertility postponement a reasonable near-future scenario for Finland. Based on prior literature we identify developments in gender equality and family policies, economic cycles and uncertainty, and factors related to childbearing ideals and partner markets among the central factors that are likely to influence the course of fertility in Finland in the near future. However, it remains challenging to evaluate their relative importance in shaping future fertility in Finland.

Keywords: TFR, period fertility, fertility decline, fertility forecasting, Finland.