



Statistics Sweden

Statistiska centralbyrån

Fruktsamhetsmodellen

*– beskrivning av
beräkningarna av antalet födda*

Fruktsamhetsmodellen

*– beskrivning av
beräkningarna av antalet födda*

Background material about demography, children and family 2005:2

“The fertility projection model

– description of the calculation of number of births”

Statistics Sweden 2005

Tidigare utgivna rapporter: **SCB:s modell för befolkningsprognoser – En dokumentation**
Bakgrundsmaterial om Demografi, barn och familj 2005:1.

Previous publication SCB’s model for population projections. A documentation.

Producent
Producer SCB, Enheten för demografisk analys och jämställdhet
Box 24300, 104 51 Stockholm
Tfn +46 8 506 940 00
E-post: demografi@scb.se

Förfrågningar:
Inquiries Gun Alm-Stenflo e-post: gun.alm-stenflo@scb.se tfn +46 8 506 944 08
Lotta Persson e-post: lotta.persson@scb.se tfn +46 8 506 942 11
Torbjörn Israelsson tfn +46 8 605 948 93
ger ytterligare upplysningar om verksamheten inom statistikenheten

Om du citerar ur denna publikation, var god uppge källan:

Källa: SCB, *Fruksamhetsmodellen – beskrivning av beräkningarna av antalet födda.*

When quoting material from this publication, please state the source as follows:

Source: Statistics Sweden, *“The fertility projection model – description of the calculation of number of births”.*

©2005, Statistiska centralbyrån

Enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk är det förbjudet att helt eller delvis mångfaldiga innehållet i denna publikation utan medgivande från Statistiska centralbyrån.

Any reproduction of the contents of this publication without prior permission from Statistics Sweden is prohibited by the Act on Copyright in Literary and Artistic Works (1960:729).

ISSN 1104-4047

Printed in Sweden
SCB-Tryck, Örebro 2005.12

Förord

Vart tredje år gör Statistiska centralbyrån, SCB, en befolkningsprognos för riket som publiceras i serien *Demografiska rapporter*. Den senaste kom ut våren 2003. I prognoser för mellanliggande år, som publiceras i serien *Statistiska meddelanden*, görs endast mindre justeringar vid behov.

Befolkningsframskrivningen bygger på analyser av de olika demografiska förändringarna: födda, döda samt in- och utvandring. Föreliggande rapport beskriver beräkningarna av förväntat antal födda ett givet prognosår med hjälp av en kohort-period modell.

Rapporten har utarbetats av Gun Alm Stenflo och Lotta Persson. Jan Qvist har bidragit med värdefulla synpunkter.

Statistiska centralbyrån i december 2005

Berndt Öhman
Avdelningschef

Torbjörn Israelsson
Enhetschef

Innehåll

A separate text in English is provided at the end of the publication, on page 36

Sammanfattning.....	7
1. Inledning.....	8
2. Fruktsamheten.....	9
3. Principen för modellen	12
4. Beskrivning av beräkningarna.....	14
<i>Förstabarnsfruktsamheten</i>	<i>15</i>
<i>Andrabarnsfruktsamheten</i>	<i>19</i>
<i>Tredjebarnsfruktsamheten</i>	<i>20</i>
<i>Fjärdebarnsfruktsamheten</i>	<i>20</i>
<i>Beräkning av den summerade fruktsamheten.....</i>	<i>20</i>
5. Kontroll av modell.....	23
Tabeller	26
Bilaga	29
<i>SAS-program för fruktsamhetsmodellen</i>	<i>29</i>
Referenser	34
In English	35
<i>Summary.....</i>	<i>35</i>
<i>List of terms</i>	<i>36</i>

Sammanfattning

SCB presenterar vart tredje år en rapport som innehåller bakgrund och metodik för framskrivningen av Sveriges befolkning. Den senaste kom ut våren 2003. Befolkningsframskrivningen bygger på analyser av de olika demografiska förändringarna: födda, döda samt in- och utvandring. Föreliggande rapport presenterar modellen för att beräkna antal födda barn.

Under 1900-talet har barnafödandet varierat kraftigt mellan olika perioder. Bakom de årliga fluktuationerna i fruktsamheten ligger en anpassning av när under livet kvinnor väljer att föda barn. Trots att de årliga variationerna i fruktsamhet är stora har det genomsnittliga antalet barn hittills varierat ganska lite för kvinnor födda på 1900-talet. Det genomsnittliga antalet barn kan endast mätas för kvinnor som avslutat sitt barnafödande. Vi har alltså en större variation av *när* kvinnor föder sina barn än av hur många barn de slutligen får. I prognossammanhang vill man finna stabila processer och mönster som kan ligga till grund för den framtida utvecklingen.

Antalet födda ett visst år beror dels på de åldersspecifika fruktsamhetstalen och dels på antalet kvinnor i de fertila åldrarna. Vid beräkningarna av fruktsamhetstalen utgår man ifrån kohortdata. I modellen skattas sannolikheten att i en viss ålder få första, andra, tredje och fjärde barnet (eller fler). Man utgår ifrån fördelningen av barnafödandet fram till prognosåret (skattat med incidenstal). Utifrån det skattas sannolikheten att en kvinna född ett visst år ska få ett första barn vid en viss ålder. Sannolikheten att få ett andra barn beror främst på två saker: kvinnans ålder vid första barnets födelse och tidsavståndet till föregående barn. Med hjälp av dessa beräkningar kan sannolikheten/incidenstalet att få ett andra barn vid en viss ålder skattas. Sannolikheten att få ett tredje eller fjärde (eller fler) skattas analogt. Samtliga delar summeras till den totala fruktsamheten vid en viss ålder för kvinnor födda ett visst år. Kohortfruktsamheten räknas sedan om till periodfruktsamhet.

Avsikten med att prognostisera fruktsamheten är inte att ta hänsyn till framtida svängningar i barnafödandet som beror på konjunktursvängningar i samhället. Målet är att förutspå den långsiktiga trenden. Modellen tar i viss mån hänsyn till konjunkturen de första åren men skattar därefter ett medelvärde.

1. Inledning

SCB presenterar vart tredje år en rapport som innehåller en framskrivning av Sveriges befolkning. Den senaste kom ut våren 2003. Uppdateringar av prognosen sker dock varje år och redovisas i serien Statistiska meddelanden, i Sveriges statistiska databaser och på SCB:s webbplats (www.scb.se).

Befolkningsframskrivningen bygger på analyser av de olika demografiska förändringarna: födda, döda samt in- och utvandrare. I föreliggande rapport presenteras modellen för framtagning av antaganden för fruktsamheten. Vi använder en så kallad kohort-period modell för beräkning av de framtida fruktsamhetstalen. Fruksamhetstalen och kvinnopopulationen i fertil ålder används för att beräkna förväntat antal födda ett givet prognosår.

Framskrivningen av Sveriges befolkning presenteras i första hand med ett huvudalternativ. Vid sidan av huvudalternativet presenteras också två alternativa scenarier som visar befolkningsutvecklingen om den framtida fruktsamheten blir lägre eller högre än den som antagits enligt huvudalternativet. Huvudalternativet kan sägas beskriva den mest troliga fruktsamhetsutvecklingen medan hög- respektive lågalternativet visar konsekvenserna av mer extrema scenarier. I föreliggande rapport redovisar vi endast beräkningarna för fruktsamhetsprognosens huvudalternativ.

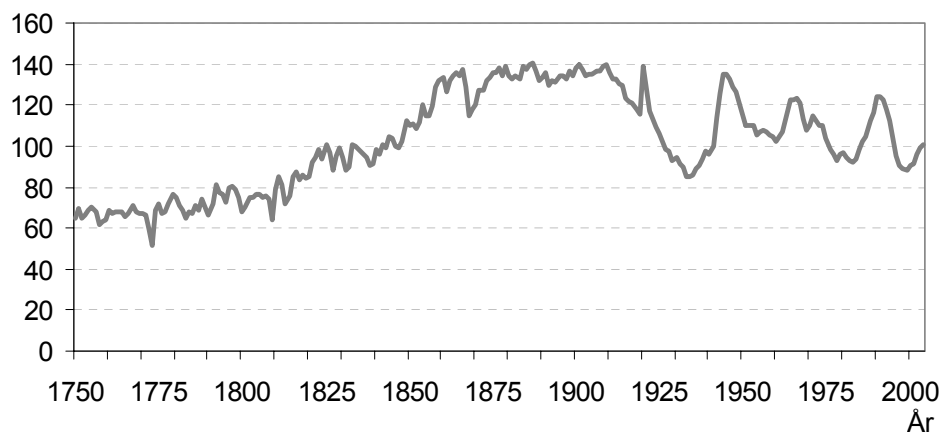
Denna rapport är disponerad på följande sätt. I kapitel 2 beskrivs fruktsamheten och fruktsamhetens utveckling. I kapitel 3 beskrivs modellen allmänt. Kapitel 4 innehåller en detaljerad beskrivning av beräkningarna av fruktsamheten. Slutligen kontrolleras i kapitel 5 hur väl fruktsamhetsmodellen stämmer överens med verkligheten.

2. Fruksamheten

Under senare delen av 1800-talet inleddes en period med stagnerande och därefter sjunkande barnafödande. Under 1900-talet har barnafödandet i Sverige varierat kraftigt mellan olika perioder, betydligt mer än under 1800-talet (se diagram 2.1).

Diagram 2.1
Antal födda i Sverige 1750-2004
Number of births in Sweden 1750-2004

Tusental *Thousands*



Antalet födda ett visst år beror dels på fruktsamhetstalen och dels på antalet kvinnor i fertil ålder.¹ Den årliga summerade fruktsamheten, även kallad periodfruktsamheten, är en summa av åldersspecifika fruktsamhetstal för ett visst år (se diagram 2.2). Till skillnad från antalet födda beror fruktsamhetstalen inte på variationen i antalet kvinnor. Periodfruktsamhetens variation från år till år visar "konjunkturen" i barnafödandet vid mättillfället.

Ett annat sätt att mäta barnafödandet är att studera kvinnors fullbordade fruktsamhet summerad för kvinnor födda ett visst år (kohortfruktsamheten). Trots att de årliga variationerna i födda och/eller periodfruktsamhet varit stora så har kvinnor födda på 1900-talet, så långt det går att mäta, i genomsnitt fått ungefär två barn (se diagram 2.3). Man kan förenklat säga att tvåbarnsnormen har varit mycket stark för kvinnor födda under 1900-talet.

¹ Fruksamheten kan mätas analogt för män, men i det här sammanhanget används endast kvinnors fruktsamhet

Diagram 2.2
Den summerad fruktsamheten 1900–2004
Total fertility rate 1900-2004

Antal barn per kvinna *Number of children per woman*

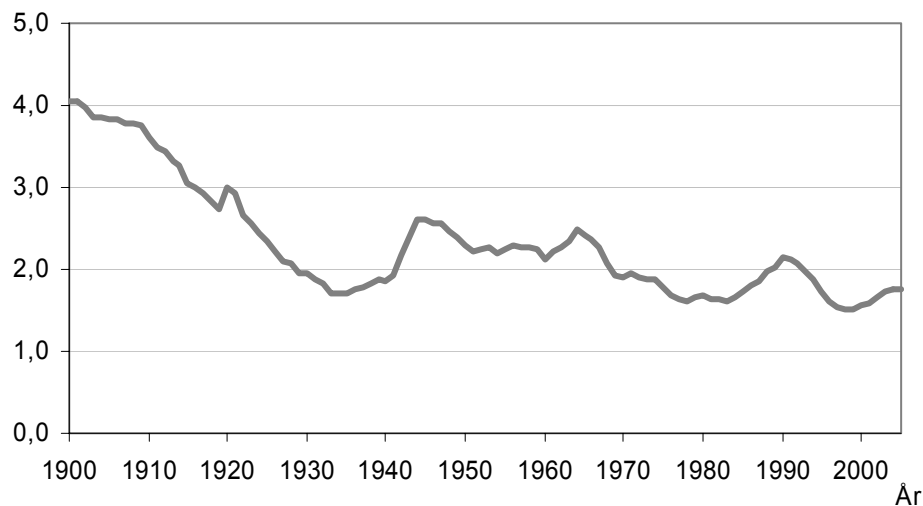
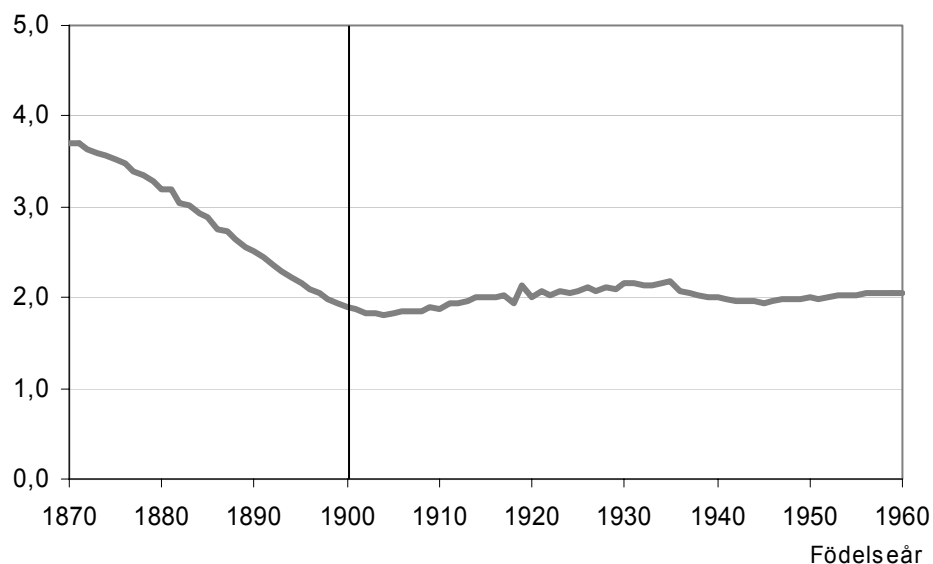


Diagram 2.3
Summerad fruktsamhet per födelsekohort 1870–1960
Mean number of children per woman born 1870-1960

Antal barn per kvinna *Number of children per woman*



Anledningen till att kohortfruktsamheten visar så stabilt mönster under 1900-talet i förhållande till periodfruktsamheten är att kvinnor snabbt anpassat *när* under livet de väljer att föda barn med hänsyn till vad som varit optimalt ur ekonomisk eller praktisk synvinkel. Det verkar däremot inte som om attityden till barnafödande förändrats nämnvärt över tiden.

Flera enkätundersökningar visar också att de flesta svenska män och kvinnor anser att det är önskvärt att få två barn.² Uttalandet bekräftas av empirin. Mer än 80 procent av dem som får ett första barn får också ett andra barn enligt ett mycket stabilt mönster. Regelverket för föräldraförsäkringen³ har gjort att tiden till andra barnet har emellertid minskat.

Mödrar födda efter 1940-talet har dock blivit allt äldre när de föder sitt första barn. Förskjutningen i åldrar har skett i två omgångar. I samband med att kvinnor i allt högre grad gick ut på arbetsmarknaden i början av 1970-talet blev förstagångsmödrarna äldre. Det berodde huvudsakligen på kvinnans inträde i arbetslivet och att tillgången till bättre preventivmedel och fri abort gjort det lättare för den enskilde att kontrollera barnafödandet.

Den förskjutning av åldern vid första barnets födelse vi sett i mitten av 1990-talet berodde på problemen på arbetsmarknaden. De kvinnor som hade svårigheter att få fast arbete väntade med sitt första barn tills de var fast förankrade på arbetsmarknaden.

Bakom de stora årliga fluktuationerna i fruktsamheten ligger alltså en snabb anpassning till de förutsättningar samhället ger. Det slutgiltiga barnantalet ändras emellertid långsamt över tid. Vi har alltså en större förändring av *när* kvinnor föder sina barn än av hur många barn de får.

I prognossammanhang vill man finna stabila processer och mönster som kan ligga till grund för den framtida utvecklingen. Om man följer barnafödandet för kvinnor födda ett visst år (kohorter) är processerna stabilare och lättare att beskriva än om man försöker beskriva den årliga fruktsamheten.

² Se t. ex. Varför föds det så få barn? (2001).

³ Den så kallade "snabbhetspremien" innebär att de som blir gravida inom 21 månader behåller den kompensationsnivå som föräldraförsäkringen gav före förra barnet.

3. Principen för modellen

Vid beräkning av den framtida periodfruktsamheten används kohortdata, d.v.s. fruktsamhet för kvinnor födda ett visst år. Mönstren för kohorter är betydligt stabilare än periodiska fruktsamhetstal vilket gör att beräkningarna förenklas. Beräkningarna av kohortfruktsamheten för kvinnor födda ett visst år vid en viss ålder motsvarar periodfruktsamheten i en viss ålder ett visst år (se figur 3.1).

Observerade sannolikheter/parametrar för kohorten uppvisar en likformighet som används i modellen för beräkning av den framtida fruktsamheten. Detta gäller i första hand sannolikheterna att få ett andra, tredje etc barn när väl det första barnets har fötts. Sannolikheten att få det första barnet varierar dock. Inledningen av familjebildningen är därmed osäker och beror på arbetsmarknaden och samhällsekonomin. Barnafödandet har de senaste decennierna skjutits till allt högre åldrar eftersom det svenska familjebidragssystemet gör det förmånligare att föda barn när man är fast förankrad på arbetsmarknaden⁴. Medelåldern vid första barnets födelse har ökat med tre år sedan 1985.

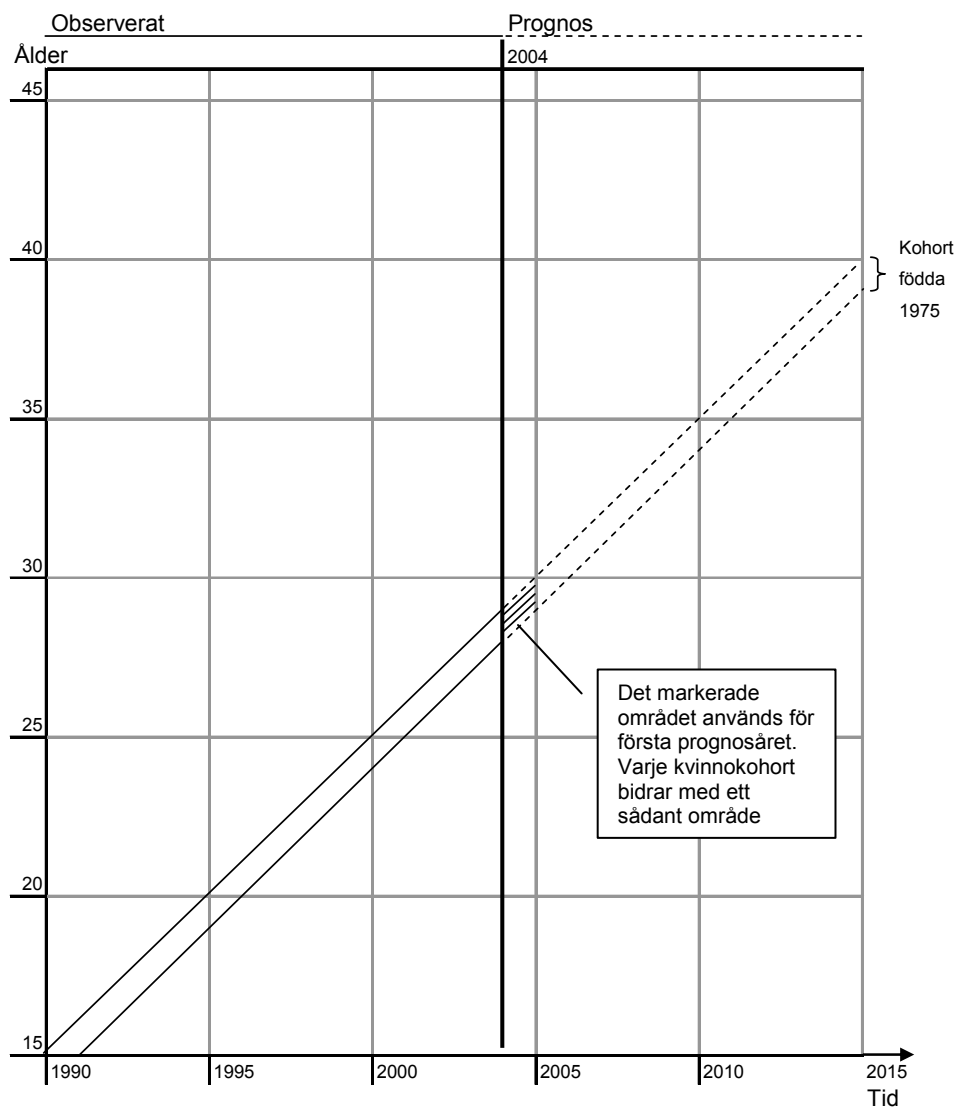
I följande kapitel ges en mer exakt beskrivning av hur modellen är uppbyggd, men principen är följande:

Den framtida fruktsamheten i olika åldrar skall beräknas. För första prognosåret motsvaras de sökta åldersspecifika fruktsamhetstalen av olika bestämda kvinnokohorter. Man utgår då vid beräkningen av fruktsamhetstalen från den observerade relativa fördelningen av barnafödandet hos respektive kohort fram till första prognosåret (mätt genom incidenstal). Under prognosperioden utnyttjas sedan estimerade övergångssannolikheter, som har visat sig stabila, för att beräkna relativa händelser för andra tredje och fjärde barnet. För att beräkna första barnet i modellen gäller särskilda beräkningsrutiner, som skattar incidenstalen så att varje kohort uppnår en förutbestämd barnlöshet.

Vid beräkningen av fruktsamhetstalen används s.k. incidenstal och sannolikheter att få ytterligare barn. Incidenstal är i demografin ett relativt ovanligt mått. Det definieras som antal händelser dividerat med medelfolkmängden kvinnor. Det är i detta sammanhang ett utmärkt mått som en länk mellan sannolikheter att få flera barn samt de i prognosen använda fruktsamhetstalen. Vi återkommer till detta senare i rapporten

⁴ SCB (2001) *Arbetsmarknadsstatus och fruktsamhet*

Figur 3.1
Principskiss för beräkningar av den framtida fruktsamheten
 Sketch showing the principle of calculation of the future fertility rate



4. Beskrivning av beräkningarna

Några viktiga demografiska mått

Med en kvinnas *paritet* avses det antal levande barn hon fött.

Fruksamheten för en årsklass kvinnor givet *paritet* p och *ålder* x brukar mätas med **fruktsamhetstalet** efter paritet:

$$\mu_x^{p+1} = B_x^{p+1} / M_x^p \quad (\text{intensitetstal})$$

B_x^{p+1} är antalet födda barn med *ordningsnummer* $p+1$ till kvinnor i *ålder* x år (vid årets slut) och i *paritet* p . M_x^p är genomsnittlig genomlevd tid i *åldern* x för kvinnor med barnantalet p . Måttet relaterar antalet födda barn av *ordningsnummer* $p+1$ till antalet kvinnor i *åldern* x under risk att föda barn av *ordningsnummer* $p+1$.

I prognosmodellen har ett **alternativt mått** använts:

$$f_x^p = B_x^p / M_x \quad (\text{incidenstal})$$

B_x^p är antalet födda barn med *ordningsnummer* p till samtliga kvinnor i *ålder* x år (vid årets slut). M_x är genomsnittlig genomlevd tid i *åldern* x oavsett paritet. Måttet relaterar antalet födda barn av *ordningsnummer* p till totala antalet kvinnor i *åldern* x år.

I modellen skattas incidenstalet för första, andra, tredje barnet. Incidenstalen för pariteter över fyra har lagts samman med det fjärde barnet.

Summan av incidenstalen motsvarar **det vanliga åldersspecifika fruktsamhetstalet**:

$$f_x = (f_x^1 + f_x^2 + f_x^3 + f_x^{4+})$$

Den summerade fruktsamheten över de fertila åldrarna, **TFR** (total fertility rate), beräknas som:

$$\text{TFR} = \sum_{x=15}^{\omega} (f_x^1 + f_x^2 + f_x^3 + f_x^{4+}) = \sum_{x=15}^{\omega} (B_x^1 + B_x^2 + B_x^3 + B_x^{4+} / M_x)$$

ω är den högsta ålder vid vilken kvinnor föder barn. Den har satts till 45 år eftersom mycket få kvinnor föder senare.

Antalet **barnlösa kvinnor** vid slutet av den fertila perioden beräknas som:

$$bl_{\omega} = 1 - \sum_{x=15}^{\omega} f_x^1 \quad (\text{incidenstal})$$

M_x betraktas som konstant för en kvinnokohort. Den variation som finns på grund av invandring och dödlighet påverkar skattningarna marginellt.

Förstabarnsfruktsamheten

Antagande om barnlöshet

Vid beräkningarna av förstabarnsfruktsamheten antas att kohorterna får en viss barnlöshet. Idag skjuter kvinnor allt längre på barnafödandet. År 2004 var den genomsnittliga förstagångsmamman 29 år. För 30 år sedan var hon ca 5 år yngre, 23,5 år. Senareläggningen av barnafödandet i början av 1970-talet påverkade slutgiltigt barnantal för kvinnor födda efter 1945. Det har gjort att den slutliga andelen barnlösa kvinnor födda efter 1945 ökat. Men det är först när kvinnor passerat sina fruktsamma år som man kan se vilka som förblivit barnlösa. Andelen barnlösa var som minst, drygt 11 procent, för kvinnor födda i mitten av 1940-talet. Sedan dess har andelen barnlösa stigit något och bland kvinnor födda på mitten av 1950-talet var andelen barnlösa omkring 14 procent (se diagram 4.1).

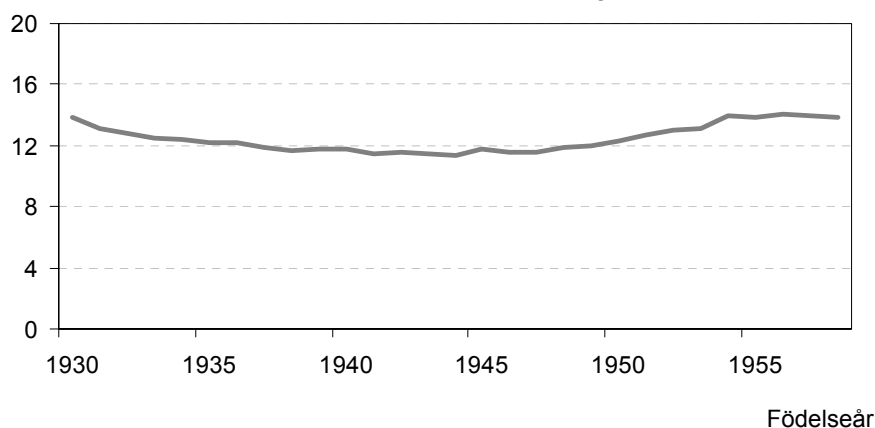
Diagram 4.1

Barnlösa vid slutet av den fertila perioden

Childlessness at the end of the fertile period

Andel (procent) kvinnor födda 1930-1958 som inte fått barn vid 45 års ålder

Percent women born 1930-1958 childless at the age of 45



I diagram 4.2 kan man se att allt fler kvinnor är barnlösa allt högre upp i åldrarna. Men skillnaderna i andelen barnlösa mellan olika födelseårgångar blir mindre ju högre upp i åldrarna man kommer. Hur kommer barnlösheten att se ut i framtiden? Senareläggningen av barnafödandet är en relativt ny företeelse så det är svårt att säga hur många som kommer att lyckas bli gravida i högre åldrar. Men vi vet att det

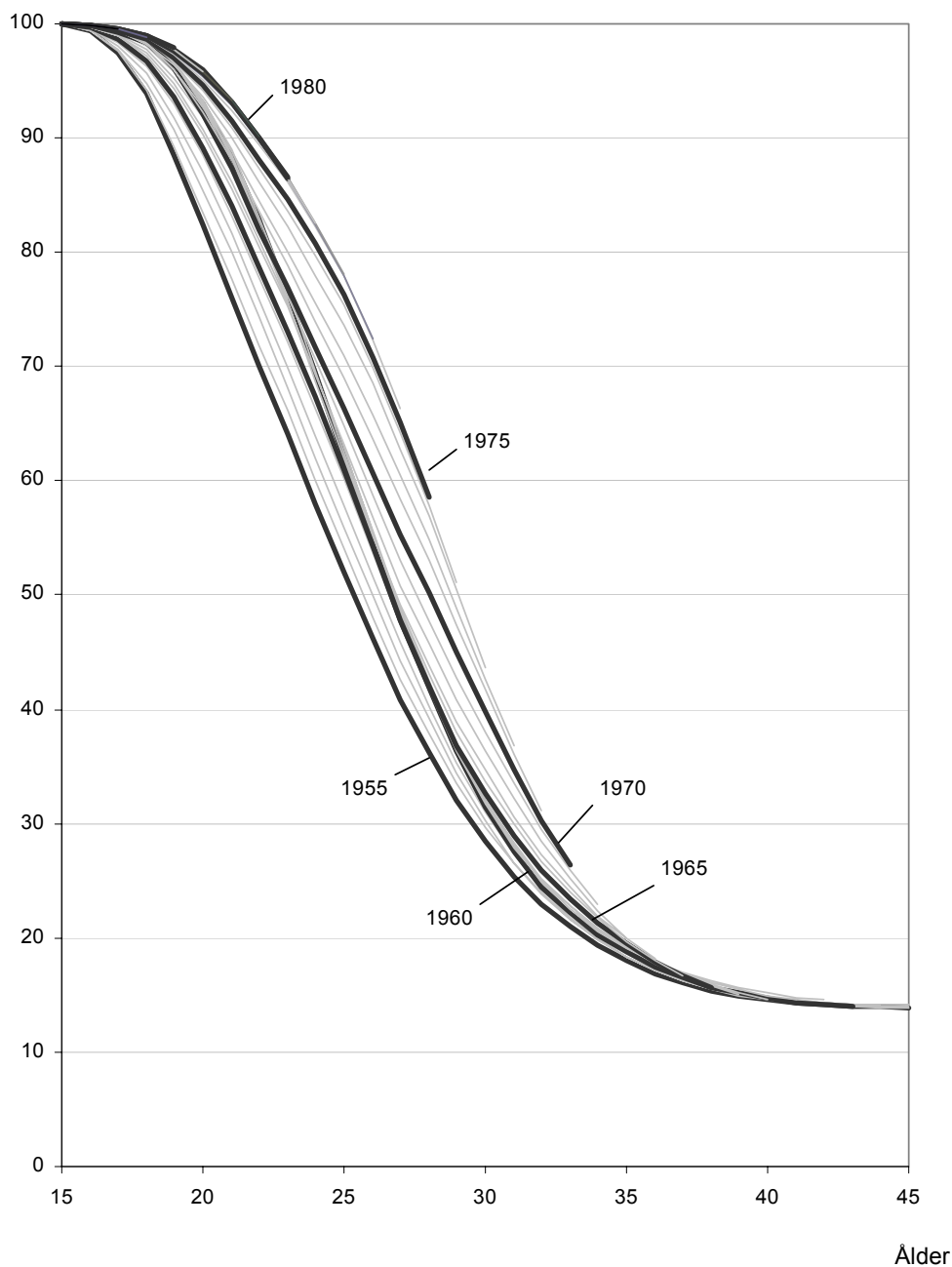
kan vara svårt att få barn i högre åldrar, så senareläggningen av barnafödandet innebär sannolikt att fler kommer att förbli barnlösa.

Diagram 4.2

Barnlösa kvinnor efter ålder och födelseår

Childless women by age and year of birth

Andel (procent) Percent



Vad som förmodligen har ännu större inverkan är att en allt större andel inte finner någon partner att bilda familj med när man startar familjebildningen i trettio års ålder i stället för vid tjugofem års ålder. I

prognosens huvudalternativ⁵ antas därför att barnlösheten i framtiden att successivt kommer att stiga till 16 procent. Förskjutningen mot högre åldrar vid första barnets födelse gör att vi också kan förvänta oss en högre barnlöshet.

Senareläggningen av barnafödandet är påtagligt framförallt från och med kvinnor födda 1968. Vi antar därför att kvinnor fram till och med 1968 kommer att ha en slutlig barnlöshet såsom de kvinnor har som precis avslutat sina fruktsamma år. För kvinnor födda mellan 1968-1980 antas att den slutliga barnlösheten kohortvis kommer att stiga successivt till 16 procent. För kvinnor födda 1980 och senare antas den slutliga barnlösheten fortsätta att vara 16 procent. Om familjepolitiken och situationen på arbetsmarknaden förblir som den är idag, kommer kvinnor förmodligen att fortsätta föda barn på samma sätt som kohorter födda efter 1980 gör.

Barnlösa vid slutet av den fertila perioden för kvinnor födda 1969–1980 beräknas som:

$$bl_{\omega,k} = bl_{\omega,1969} + \frac{(0.16 - bl_{\omega,1969})}{12} (k - 1969) \quad \text{där } 1969 \leq k \leq 1980$$

$bl_{\omega,k}$ är andelen slutligt barnlösa med födelseår k och $bl_{\omega,1969}$ är den beräknade andelen barnlösa kvinnor födda 1969 vid slutet av den fertila perioden. ω är den högsta ålder vid vilken kvinnor föder barn. Det har satts till 45 års ålder eftersom mycket få kvinnor föder senare.

Beräkningar av förstabarnsfruktsamheten

Som tidigare nämnts beräknas fruktsamheten i varje ålder och paritet med ett incidenstal. Incidenstalen i varje ålder fram till och med 45 år beräknas olika beroende på ålder. Upp till 31 års ålder antas incidenstalen följa den fördelning som senast observerats för kvinnor i dessa åldrar (incidenstalen som observerats för kvinnor i samma ålder året före). Efter 31 års ålder skattas incidenstalen för återstoden av den fertila perioden med hjälp av vikter så att kohorten uppnår den antagna barnlösheten:

$$\hat{f}_{x,k}^1 = \frac{f_{x-2}^1}{\underbrace{\sum_{a-2}^{a-2} f_i^1}_{\text{En vikt för varje ålder}}} (bl_{a,k} - bl_{\omega,k}) \quad x=a+1, a+2, \dots, \omega$$

I formeln ovan betecknar $\hat{f}_{x,k}^1$ det skattade incidenstalet för första barnet vid åldern x för kvinnor födda år k . Vi antar att kvinnan ska uppnå en viss barnlöshet vid slutet av den fertila perioden, $bl_{\omega,k}$. Den senast observerade barnlösheten är $bl_{a,k}$ och kohorten k har åldern a för den sista empiriska observationen.

⁵ I antagandet om låg fruktsamhet antas barnlösheten stiga till 18 procent och i antagandet om hög fruktsamhet antas barnlösheten stanna på 14 procent.

Upp till och med 31 års ålder används de incidenstal som observerats för lika gamla kvinnor året före första prognosåret. Incidenstalen efter 31 års ålder bestäms med hjälp av vikter så att varje kohort får en viss förutbestämd barnlöshet. De vikter som används för att bestämma hur incidenstalen ska fördelas på åldrar i den del av den fertila perioden som sker i framtiden bestäms utifrån de senast observerade incidenstalen. Anledningen till att vikten baseras på det observerade talet för dem som är två år yngre är att vi vill att incidenstalen ska bli högre efter 31 års ålder än de varit tidigare. Eftersom allt färre föder sitt första barn i åldrarna 25-30 år kommer allt fler att starta sin barnafödande period efter 31 års ålder.

Det betyder att vi antar att de som har skjutit upp sitt barnafödande i större utsträckning kommer att föda barn i äldre åldrar än tidigare födda kvinnor gjort. Förskjutningen berör kvinnor födda mellan 1969 och 1980. Kvinnor födda 1980 och senare antas föda barn ungefär enligt samma mönster.

Exempel: Förstabarnsfruktsamhet vid 34 och 37 års ålder för kvinnor födda 1970:

$$\hat{f}_{34,1970}^1 = \frac{f_{32}^1}{\sum_{32} f_i^1} (bl_{33,1970} - bl_{\omega,1970})$$

$$\hat{f}_{37,1970}^1 = \frac{f_{35}^1}{\sum_{32} f_i^1} (bl_{33,1970} - bl_{\omega,1970})$$

I exemplet är kvinnor födda 1970 33 år 2003. Det betyder att den senaste observerade barnlösheten för dem är vid 33 års ålder.

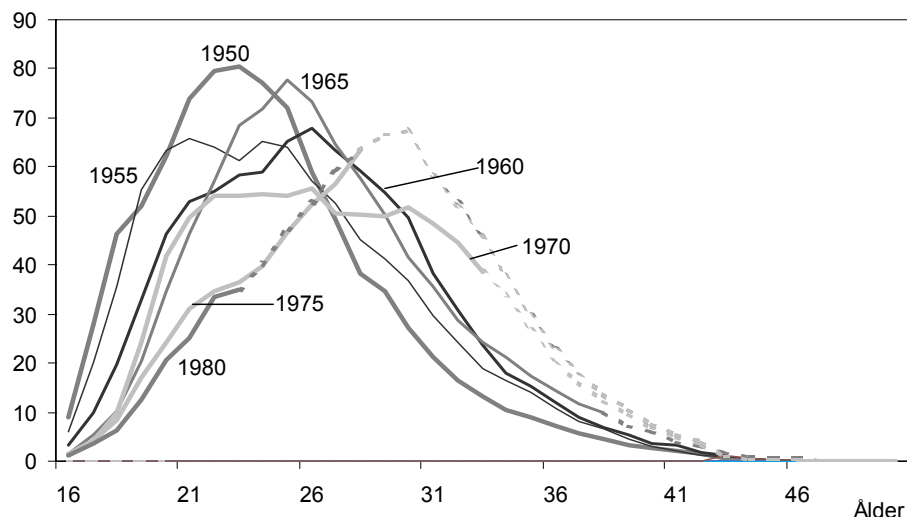
Incidenstalen för förstabarnsfruktsamheten för några utvalda kohorter finns redovisade i diagram 4.3. Dels redovisas de empiriska incidenstalen till och med 2003 samt de som prognostiserats med hjälp av modellen.

Diagram 4.3**Antal första barn per kvinna (incidenstal) efter ålder och födelseår****Mean number of first children per women by age and birth cohort**

Incidenstal till och med 2003 samt prognos för framtiden

Incidence numbers until 2003 and projections for the future

Förstfödda per 1000 kvinnor

**Andrabarnsfruktsamheten**

När man skattar incidenstalen för andra barnet utgår man ifrån fördelningen av incidenstalen för första barnet, både de observerade och prognostiserade. Beräkningarna av hur ett barnsmödrarna går vidare och får ett andra barn utgår från tiden från första barnets födelse. Det är nämligen det föregående barnets ålder som har störst betydelse för när kvinnorna får det andra barnet. Den totala andelen som går vidare och får två barn beror också på kvinnans ålder vid första nedkomsten. Ju äldre kvinnan är desto lägre andel går vanligtvis vidare och får ett andra barn. I dag föder dock kvinnor som fick sitt första barn i 30-årsåldern ett andra barn i något högre grad än vad mödrar gjorde i samma ålder för tio år sedan.

Incidenstalet för andra barnet skattas för varje födelsekohort, d.v.s. alla kvinnor födda samma år, enligt:

$$\hat{f}_{x,k}^2 = \sum_{j=15}^{x-1} f_{j,k}^1 \times \hat{p}_{j,x-j}^2$$

där $f_{j,k}^1$ är incidenstalet för första barnet i åldern j för kohorten född år k och $\hat{p}_{j,x-j}^2$ är skattade sannolikheten att få ett andra barn $x-j$ år efter första barnets födelse givet att man fått första barnet i åldern j . Dessa skattade sannolikheter finns redovisade i tabell 1, bilaga 1. Sannolikheten $\hat{p}_{j,x-j}^2$ är

skattad med hjälp av information från 1987-2002 och utjämnas så att de anpassats till informationen de senaste åren före prognosperioden.

Tredjebarnsfruktsamheten

Incidenstalet för tredje barnet skattas på liknande sätt som för andra barnet. Man utgår ifrån fördelningen av incidenstalen för andra barnet och den skattade sannolikheten att få ett tredje barn ett visst år efter andra barnets födelse.

Andelen barn som går vidare och får ett tredje barn sjunker nästan linjärt med åldern vid första barnets födelse. Sannolikheten att få ett tredje barn har minskat något för kvinnor födda efter 1965. Minskningen är dock liten.

Incidenstalet för tredje barnet skattas för varje födelsekohort, d.v.s. alla kvinnor födda samma år, enligt:

$$\hat{f}_{x,k}^3 = \sum_{j=15}^{x-1} f_{j,k}^2 \times \hat{p}_{j,x-j}^3$$

där $f_{j,k}^2$ är incidenstalet för andra barnet i åldern j för kohorten född år k och $\hat{p}_{j,x-j}^3$ är skattade sannolikheten att få ett tredje barn $x-j$ år efter andra barnets födelse givet att man fått andra barnet i åldern j . Dessa skattade sannolikheter finns redovisade i tabell 2, bilaga 1. Sannolikheten $\hat{p}_{j,x-j}^3$ är skattad med hjälp av information från 1987-2002 och utjämnas så att de anpassats till informationen de senaste åren före prognosperioden.

Fjärdebarnsfruktsamheten

Incidenstalet för 4 + barnet skattas på samma sätt som för andra och tredje barnet.

$$\hat{f}_{x,k}^4 = \sum_{j=15}^{x-1} f_{j,k}^3 \times \hat{p}_{j,x-j}^4$$

där $f_{j,k}^3$ är incidenstalet för tredje barnet i åldern j för kohorten född år k och $\hat{p}_{j,x-j}^4$ är skattade sannolikheten att få ett fjärde barn (eller fler) $x-j$ år efter tredje barnets födelse givet att man fått tredje barnet i åldern j . Dessa sannolikheter finns redovisade i tabell 3, bilaga 1. Sannolikheten $\hat{p}_{j,x-j}^4$ är skattad med hjälp av information från 1987-2002 och utjämnas så att de anpassats till informationen de senaste åren före prognosperioden.

Beräkning av den summerade fruktsamheten

Incidenstalen för första, andra, tredje och fjärdebarnsfruktsamheten används sedan för att beräkna antalet första, andra, tredje och fjärde barn per 1000 kvinnor som kommer att födas i varje ålder. Genom att summera

dessas tal för varje ålder och sedan summera åldrarna så fås det summerade periodiska fruktsamhetstalet (antal barn per 1000 kvinnor). I tabell 4.1 redovisas resultatet för år 2005⁶.

Tabell 4.1
Antal födda per 1000 kvinnor totalt samt efter barnets ordningsnummer
Number of births per 1000 women, total and by the child's birth order
 Ålder vid årets slut (2005) *Age at the end of the year*

Ålder	Antal födda barn efter barnets ordningsnummer				Totalt
	Första barnet	Andra barnet	Tredje barnet	Fjärde + barnet	
15	0	0	0	0	1
16	1	0	0	0	1
17	3	0	0	0	3
18	6	0	0	0	6
19	10	1	0	0	11
20	19	2	0	0	21
21	26	5	0	0	30
22	31	8	1	0	40
23	34	13	1	0	49
24	39	18	3	0	60
25	46	24	4	1	75
26	51	29	6	1	89
27	58	35	8	2	103
28	63	41	11	3	117
29	67	49	14	4	131
30	67	53	15	4	137
31	57	58	17	5	137
32	49	56	19	6	132
33	43	52	20	7	121
34	34	46	20	8	109
35	27	37	19	7	90
36	18	28	17	8	73
37	13	21	14	8	59
38	11	17	12	7	47
39	7	11	9	6	35
40	5	8	6	5	26
41	3	5	4	4	17
42	2	4	2	3	11
43	1	3	1	2	7
44	1	2	1	1	4
45	0	1	0	1	1
Totalt	795	627	224	93	1747

Fördelen med att bygga upp fruktsamhetstalen på detta sätt är att man enkelt kan ta hänsyn till förskjutningar i tidpunkten för första nedkomsten. Man kan lättare bedöma konsekvenserna av en eventuell kompensation i högre åldrar för en låg fruktsamhet i yngre åldrar. Dessutom kan man mer

⁶ SCB (2005) *Sveriges framtida befolkning 2005–2050*.

direkt ta hänsyn till eventuella förändringar i andelen som går vidare och får fler barn och lättare bygga in antaganden om ändringar i avståndet mellan nedkomsterna.

De antaganden om den framtida fruktsamheten som används i prognosmodellen bygger på observerade trender de senaste decennierna.

Resultatet av fruktsamhetsmodellen och det som också redovisas i befolkningsprognosen är antal födda per 1000 kvinnor efter ålder vid årets slut. I 2004 års befolkningsframskrivning⁷ antas dels att barnlösheten på sikt kommer att öka och dels att kvinnor kommer att bli något äldre i genomsnitt när de får barn. På grund av att barnfödandet startar sent kommer många inte att hinna skaffa ett tredje eller fjärde barn.

I tabell 4.2 redovisas de åldersspecifika fruktsamhetstal som användes i prognosen för år 2004.

Tabell 4.2

Antagande om antal födda per 1000 kvinnor enligt huvudalternativet

Fertility assumption per 1000 women due to the main alternative

Ålder vid årets slut *Age at the end of the year*

Ålder Age	År Year							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2050
16	1	1	1	1	1	1	1	1
17	3	3	3	3	3	3	3	3
18	6	6	6	6	6	6	6	6
19	12	11	11	11	11	11	11	11
20	21	21	21	21	21	21	21	21
21	33	30	30	30	30	30	30	30
22	40	40	39	39	39	39	39	39
23	50	49	48	48	48	47	47	47
24	61	60	60	60	59	59	59	59
25	78	75	74	74	73	73	73	73
26	90	89	88	87	87	87	86	86
27	105	103	102	102	101	101	100	100
28	119	117	117	117	116	116	115	114
29	132	131	130	130	130	129	129	128
30	139	137	137	137	137	136	136	135
31	137	137	140	141	140	140	139	139
32	132	132	134	136	137	137	137	132
33	120	121	125	126	128	129	129	120
34	106	109	111	114	115	117	119	106
35	87	90	94	96	99	100	102	87
36	73	73	76	80	82	83	84	73
37	58	59	62	65	67	69	71	58
38	46	47	50	52	53	56	57	46
39	35	35	36	38	40	41	42	35
40	26	26	27	28	30	31	31	26
41	17	17	18	19	20	22	22	17
42	11	11	12	13	13	14	15	11
43	7	7	7	8	8	9	9	7
44	4	4	4	4	5	5	5	4
Totalt	1751	1747	1770	1790	1804	1815	1824	1851

⁷ SCB (2005) *Sveriges framtida befolkning 2004–2050*

5. Kontroll av modell

Förstabarnsfruktsamheten

För att kontrollera hur väl fruktsamhetsmodellen för första barnet stämmer överens med verkligheten har vi prövat den för observationer under de senaste två åren. I båda fallen underskattar prognosen antal födda något (se diagram 5.1). Det betyder att fler något fler första barn föddes i verkligheten jämfört med vad som prognostiserats med modellen.

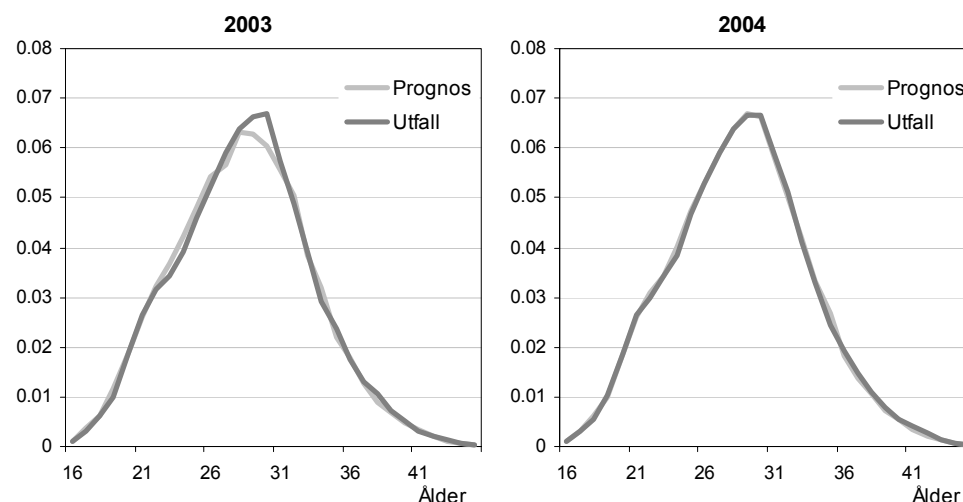
Sveriges fruktsamhet karaktäriseras av kraftiga svängningar i fruktsamhetstalen. Flera studier pekar på att variationerna i Sverige beror på att föräldraförsäkringen är starkt kopplad till förvärvsarbetet.⁸

Diagram 5.1

Utfall och prognos för fruktsamhetsmodellen för första barnet år 2003 och 2004

Comparison of projected and observed first birth fertility 2003 and 2004

Antal första barn per kvinna (incidenstal) *Number of first children per women*



Andrabarnsfruktsamheten

På samma sätt som för första barnet kontrolleras hur väl fruktsamhetsmodellen för andra barnet stämmer med verkligheten. För både år 2003 och 2004 underskattar prognosen antal födda något (se diagram 5.2). Skillnaden är liten och kan förklaras av konjunkturreffekten. När det föds många barn föds litet fler andra barn än förväntat.

⁸ Se t. ex *Fruksamhetsutvecklingen i relation till ekonomiska förhållanden*. (SCB 1994) *Barnafödande och sysselsättning* (SCB 1998). *När har vi råd att skaffa fler barn?* (RFV 2003). Löfström (2003) *Att lillan kom till jorden. Arbetsmarknadsstatus och fruktsamhet* (SCB 2001).

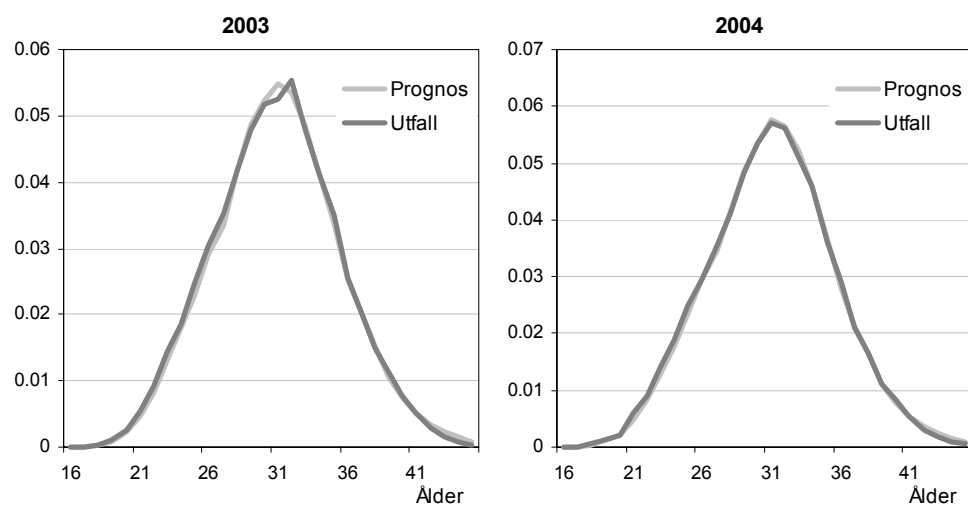
I motsats till förstabarnsfruktsamheten är inte andrabarnsfruktsamheten särskilt konjunkturkänslig. I Sverige är tvåbarnsnormen stark. Av dem som fått ett barn går en stor majoritet, omkring 80 procent, vidare och får ett andra barn och så har det varit under många år. Eftersom tvåbarnsnormen är stark har familjepolitiska åtgärder och konjunktursvängningar mindre betydelse för om man faktiskt skaffar ett andra barn.

Diagram 5.2

Utfall och prognos för fruktsamhetsmodellen för andra barnet år 2003 och 2004

Comparison of projected and observed second birth fertility 2003 and 2004

Antal första barn per kvinna (incidenstal) *Number of second children per women*



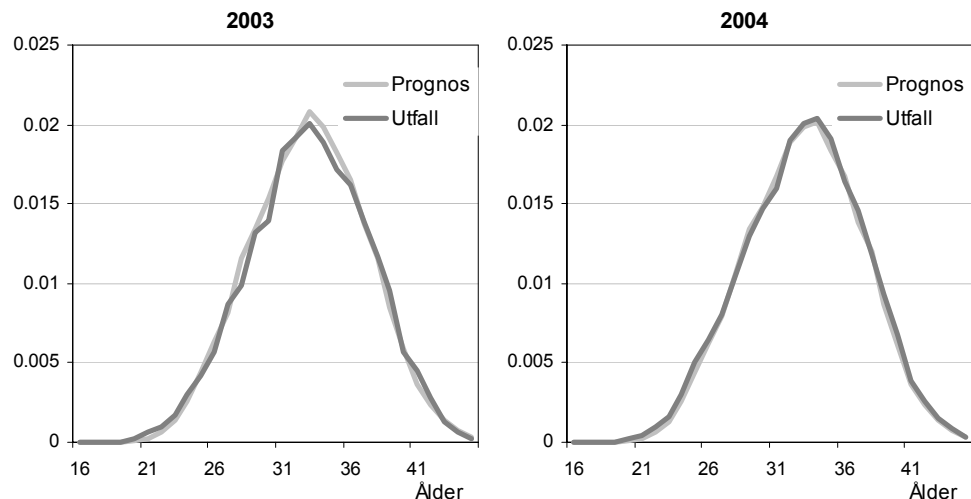
Tredjebarnsfruktsamheten

Vid kontroll av modellen för tredjebarnsfruktsamheten för år 2003 och 2004 (januari-september) underskattar modellen tredjebarnsfruktsamheten för år 2003 men överskattar för 2004 (se diagram 5.3). Skillnaderna är dock små.

Benägenheten att få ett tredje barn är liksom för första barnet mer korrelerat med konjunkturen i samhället än det andra barnet.

Diagram 5.3
Utfall och prognos för fruktsamhetsmodellen för tredje barnet år 2003 och 2004.

Comparison of projected and observed third birth fertility 2003 and 2004
 Antal tredje barn per kvinna Number of third children per women



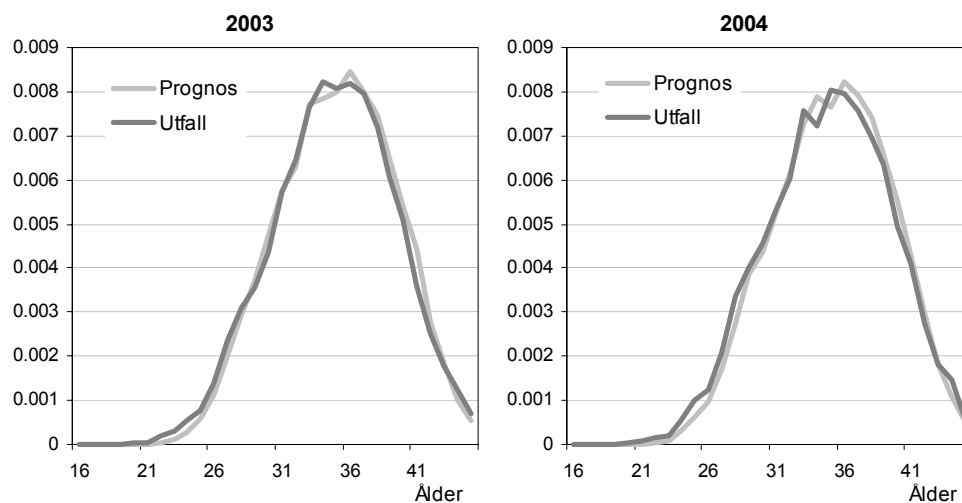
Fjärdebarnsfruktsamheten

Vid kontroll av modellen för fjärdebarnsfruktsamheten för år 2003 och 2004 överskattar modellen fjärdebarnsfruktsamheten för prognosår 2003 men underskattar för 2004 (se diagram 5.4). Skillnaderna är dock små och påverkar i väldigt liten utsträckning det summerade fruktsamhetstalet

Diagram 5.4
Utfall och prognos för fruktsamhetsmodellen för fjärde+ barnet år 2003 och 2004

Comparison of projected and observed fourth+ birth fertility 2003 and 2004

Antal fjärde+ barn per kvinna Number of fourth +children per women



Tabeller

Tabell 1.

Skattade sannolikheter för att få ett andra barn efter moderns ålder och tid efter första barnets födelse

Estimated probabilities to give birth to the second child depending on the age of the mother and time after the birth of the first child

Ålder Age	Tid efter första barnets födelse <i>Time after the birth of the first child</i>									
	0,5 år	1,5 år	2,5 år	3,5 år	4,5 år	5,5 år	6,5 år	7,5 år	8,5 år	9,5 år
16	0,000	0,200	0,257	0,139	0,077	0,047	0,028	0,023	0,015	0,011
17	0,000	0,200	0,257	0,139	0,077	0,047	0,028	0,023	0,015	0,011
18	0,000	0,200	0,257	0,139	0,077	0,047	0,028	0,023	0,015	0,011
19	0,000	0,200	0,257	0,139	0,077	0,047	0,028	0,023	0,015	0,011
20	0,000	0,200	0,257	0,139	0,077	0,047	0,028	0,023	0,015	0,011
21	0,000	0,200	0,257	0,139	0,077	0,047	0,028	0,023	0,015	0,011
22	0,000	0,200	0,276	0,139	0,077	0,047	0,028	0,023	0,011	0,011
23	0,000	0,216	0,324	0,146	0,074	0,042	0,027	0,019	0,011	0,009
24	0,000	0,226	0,324	0,146	0,066	0,035	0,020	0,011	0,007	0,004
25	0,000	0,226	0,324	0,146	0,066	0,035	0,018	0,011	0,007	0,004
26	0,000	0,263	0,377	0,146	0,047	0,023	0,012	0,007	0,004	0,003
27	0,000	0,263	0,377	0,143	0,043	0,023	0,012	0,007	0,004	0,003
28	0,000	0,263	0,408	0,138	0,043	0,023	0,012	0,007	0,004	0,003
29	0,000	0,291	0,408	0,123	0,043	0,019	0,010	0,006	0,004	0,002
30	0,000	0,291	0,408	0,123	0,043	0,019	0,010	0,006	0,004	0,002
31	0,000	0,291	0,417	0,123	0,038	0,019	0,010	0,006	0,004	0,002
32	0,000	0,291	0,417	0,123	0,038	0,019	0,010	0,006	0,004	0,002
33	0,000	0,263	0,377	0,123	0,038	0,019	0,010	0,006	0,004	0,002
34	0,000	0,263	0,377	0,123	0,038	0,019	0,010	0,006	0,004	0,002
35	0,000	0,263	0,377	0,123	0,038	0,019	0,010	0,006	0,003	0,002
36	0,000	0,216	0,310	0,123	0,038	0,019	0,010	0,006	0,003	0,002
37	0,000	0,183	0,263	0,118	0,033	0,027	0,015	0,004	0,003	0,002
38	0,000	0,176	0,208	0,090	0,033	0,018	0,009	0,004	0,002	0,001
39	0,000	0,168	0,184	0,081	0,033	0,016	0,006	0,003	0,001	0,001
40	0,000	0,163	0,171	0,073	0,030	0,017	0,004	0,002	0,001	0,000
41	0,000	0,143	0,143	0,056	0,026	0,008	0,002	0,001	0,000	0,000
42	0,000	0,137	0,126	0,054	0,021	0,006	0,002	0,001	0,000	0,000
43	0,000	0,097	0,099	0,030	0,019	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000
44	0,000	0,077	0,082	0,030	0,016	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000
45	0,000	0,061	0,073	0,012	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
46	0,000	0,035	0,041	0,030	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
47	0,000	0,035	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
48	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
49	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
50	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabell 2.

Skattade sannolikheter för att få ett tredje barn efter moderns ålder och tid efter andra barnets födelse*Estimated probabilities to give birth to the third child depending on the age of the mother and time after the birth of the second child*

Ålder	Tid efter andra barnets födelse <i>Time after the birth of the second child</i>									
Age	0,5 år	1,5 år	2,5 år	3,5 år	4,5 år	5,5 år	6,5 år	7,5 år	8,5 år	9,5 år
16	0,000	0,133	0,152	0,133	0,069	0,054	0,038	0,029	0,029	0,022
17	0,000	0,133	0,152	0,133	0,069	0,054	0,038	0,029	0,029	0,022
18	0,000	0,133	0,152	0,133	0,069	0,054	0,038	0,029	0,029	0,022
19	0,000	0,133	0,152	0,133	0,069	0,054	0,038	0,029	0,029	0,022
20	0,000	0,133	0,152	0,133	0,069	0,054	0,038	0,029	0,029	0,022
21	0,000	0,133	0,152	0,124	0,069	0,054	0,038	0,029	0,029	0,019
22	0,000	0,124	0,152	0,124	0,069	0,054	0,038	0,029	0,019	0,017
23	0,000	0,124	0,129	0,114	0,069	0,043	0,038	0,024	0,019	0,014
24	0,000	0,119	0,119	0,107	0,063	0,043	0,029	0,021	0,014	0,011
25	0,000	0,094	0,119	0,104	0,057	0,040	0,029	0,021	0,014	0,011
26	0,000	0,094	0,104	0,093	0,053	0,032	0,023	0,016	0,014	0,009
27	0,000	0,090	0,093	0,088	0,053	0,032	0,023	0,016	0,011	0,009
28	0,000	0,081	0,090	0,083	0,053	0,032	0,023	0,016	0,011	0,009
29	0,000	0,078	0,090	0,081	0,044	0,029	0,023	0,016	0,011	0,007
30	0,000	0,076	0,090	0,079	0,038	0,026	0,018	0,016	0,011	0,007
31	0,000	0,071	0,086	0,069	0,034	0,026	0,018	0,013	0,010	0,007
32	0,000	0,071	0,083	0,069	0,034	0,026	0,014	0,011	0,008	0,006
33	0,000	0,071	0,079	0,067	0,034	0,020	0,014	0,011	0,008	0,006
34	0,000	0,071	0,079	0,063	0,024	0,018	0,010	0,010	0,008	0,006
35	0,000	0,046	0,076	0,053	0,024	0,004	0,002	0,001	0,000	0,000
36	0,000	0,044	0,069	0,027	0,008	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000
37	0,000	0,041	0,063	0,025	0,005	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000
38	0,000	0,041	0,046	0,018	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
39	0,000	0,039	0,043	0,015	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
40	0,000	0,031	0,029	0,011	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
41	0,000	0,023	0,022	0,009	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
42	0,000	0,016	0,014	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
43	0,000	0,011	0,011	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
44	0,000	0,010	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
45	0,000	0,010	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
46	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
47	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
48	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
49	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
50	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabell 3.

Skattade sannolikheter för att få ett fjärde eller fler barn efter moderns ålder och tid efter andra barnets födelse*Estimated probabilities to give birth to the next child depending on the age of the mother and time after the birth of children of third or higher birth order*

Ålder Age	Tid efter tredje barnets födelse <i>Time after the birth of the third child</i>									
	0,5 år	1,5 år	2,5 år	3,5 år	4,5 år	5,5 år	6,5 år	7,5 år	8,5 år	9,5 år
16	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
17	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
18	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
19	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
20	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
21	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
22	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
23	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
24	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
25	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
26	0,000	0,198	0,153	0,105	0,076	0,041	0,030	0,025	0,017	0,013
27	0,000	0,182	0,142	0,097	0,070	0,041	0,030	0,025	0,017	0,015
28	0,000	0,157	0,130	0,089	0,070	0,041	0,030	0,025	0,015	0,013
29	0,000	0,138	0,107	0,089	0,048	0,041	0,030	0,015	0,013	0,008
30	0,000	0,123	0,107	0,079	0,048	0,041	0,030	0,013	0,008	0,007
31	0,000	0,123	0,097	0,079	0,048	0,041	0,030	0,008	0,016	0,007
32	0,000	0,123	0,097	0,079	0,048	0,037	0,033	0,005	0,005	0,005
33	0,000	0,087	0,097	0,070	0,048	0,029	0,016	0,005	0,005	0,002
34	0,000	0,087	0,097	0,070	0,053	0,016	0,016	0,005	0,002	0,001
35	0,000	0,070	0,083	0,077	0,050	0,016	0,007	0,005	0,001	0,001
36	0,000	0,070	0,091	0,084	0,050	0,008	0,007	0,005	0,001	0,001
37	0,000	0,052	0,100	0,084	0,031	0,007	0,004	0,001	0,001	0,001
38	0,000	0,056	0,100	0,084	0,013	0,004	0,001	0,001	0,001	0,001
39	0,000	0,056	0,084	0,084	0,013	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
40	0,000	0,056	0,084	0,056	0,007	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000
41	0,000	0,056	0,084	0,056	0,007	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
42	0,000	0,056	0,084	0,044	0,007	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
43	0,000	0,048	0,073	0,030	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
44	0,000	0,035	0,060	0,030	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
45	0,000	0,031	0,044	0,023	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
46	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
47	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
48	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
49	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
50	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Bilaga

SAS-program för fruktsamhetsmodellen

```
/*-----*/
/*PROGRAM FÖR ATT PROGNOTISERA FRUKTSAMHETEN*/
/*SAS-program for fertility projection */
/*-----*/
```

```
libname a 'e:\fruktsamhet';
libname b 'e:/';
```

```
/* Läser in risken att få andra, tredje eller fyra eller flera barn
beroende på ålder vid föregående barn*/
```

```
filename in1 'e:/fruktsamhet\resultat.skv';
data tt( keep=rra1-rra1050);
infile in1 delimiter=';';
array rra(3,35,10) rra1-rra1050;
array rr(10) rr1-rr10;
retain rra1-rra1050;
input par ald rr1-rr10;
k=par-1;
aa=ald-15;
do i=1 to 10;
i1=i;

rra(k,aa,i1)=rr(i);
end;
if ald=45 and par=4 then output tt;
run;
data a.risk;
set tt;
array rra(3,35,10) rra1-rra1050;
key=1;
do i=1 to 3;
do j=1 to 35;
ald=15+j;
do k=1 to 10;
if rra(i,j,k)=. and ald<20 then rra(i,j,k)=rra(i,5,k);
if rra(i,j,k)=. then rra(i,j,k)=0;
end;
end;
end;
run;
data tk( keep=paritet ald rr1-rr10);
set a.risk;
array rra(3,35,10) rra1-rra1050;
array rr(10) rr1-rr10;
do i=1 to 3;
paritet=i+1;

do j=1 to 35;
ald=15+j;
do k=1 to 10;
rr(k)=rra(i,j,k);
end;
```

```
output tk;
end;
end;
run;
```

```
proc sort data=a.frukfoall;by kon foar ald barn; /*Barn=barnets ordningsnummer upp till 4*/
```

```
/*Inläsning av empiriska data för samtliga pariteter. */
```

```
data a.infodd( keep= kon a1-a1925 and1-and1925 tre1-tre1925 fler1-fler1925) ;
set a.frukfoall;
by kon foar ald;
array a(35,55) a1-a1925; /*förstabarnssannolikhet för varje ålder och födelseår*/
array and(35,55) and1-and1925; /*andrabarnssannolikhet för varje ålder och födelseår*/
array tre(35,55) tre1-tre1925; /*tredjebarnssannolikhet för varje ålder och födelseår*/
array fler(35,55) fler1-fler1925; /*fjärde+sannolikhet för varje ålder och födelseår*/
retain a1-a1925
and1-and1925
tre1-tre1925
fler1-fler1925;
if first.kon=1 and kon='2' then do; /*om barnets ordningsnummer=1*/
do i=1 to 35; /*i=ålder: 1=16 och 35=50*/
do j=1 to 55; /*j=födelseår: 1=1935 och 55=1989*/
a(i,j)=0; /*nollställ förstabarnssannolikheten*/
and(i,j)=0; /*nollställ andrabarnssannolikheten*/
tre(i,j)=0; /*nollställ tredjebarnssannolikheten*/
fler(i,j)=0; /*nollställ fjärde+sannolikheten*/
end;
end;
end;
if foar < 1935 then delete; /*tar bara med kv födda 1935 och senare*/
if antal=. then antal=0; /*antal=antal kv som fött 1,2,3 resp 4 barn för varje
ålder och */
if riskp=. then riskp=0; /*riskpopulation finns för varje ålder och födelseår*/
k=ald-15;
kk=foar-1934;
if k>0 and k<=35 and riskp>0 and kon='2' then do; /*om kv och ålder mellan 15-50 och
riskp större än 0*/
if barn=1 then a(k,kk)=antal*1.025/riskp; /*räknar ut förstabarnssannolikhet för
varje ålder och födelseår*/
if barn=2 then and(k,kk)=antal*1.015/riskp; /*räknar ut andrabarnssannolikhet för
varje ålder och födelseår*/
if barn=3 then tre(k,kk)=antal*1.02/riskp; /*räknar ut tredjebarnssannolikhet för varje
ålder och födelseår*/
if barn=4 then fler(k,kk)=antal*1.05/riskp; /*räknar ut fjärde+barnssannolikhet för
varje ålder och födelseår*/
end;
if last.kon=1 and kon='2' then do; /*om kvinnan har fått ett barn*/
do j=1 to 55; /*för födelseår 1935 till 1989*/
foar=1934+j; /*räknar ut födelseåret*/
do i=1 to 35; /*för ålder 15 till 50*/
ar=1934+j+i+15; /*räknar ut året:ex kv födda 1968;35 år => j=34,i=21=*/
if a(i,j)=. then a(i,j)=0;
if ar>2003 then and(i,j)=0;
if ar>2003 then tre(i,j)=0;
if ar>2003 then fler(i,j)=0;
end;
end;
output a.infodd;
end;
run;
```

```

/*BERÄKNAR PROGNOSEN FÖR FÖRSTA BARNET*/
data a.forsta( keep=key a1-a1925 barnl1-barnl1925 and1-and1925
tre1-tre1925 fler1-fler1925) ;
set a.infodd;
array barnl(35,55) barnl1-barnl1925;          /*barnlöshetssannolikheter för varje ålder
och födelseår*/
array a(35,55) a1-a1925;                      /*förstabarnssannolikheter för varje ålder
och födelseår*/
array sist(35) sist1-sist35;                  /*sista uppmätta förstabarnsfruktsamheten
i
varje ålder*/
array and(35,55) and1-and1925;                /*andrabarnssannolikhet för varje
ålder och födelseår*/
array tre(35,55) tre1-tre1925;                /*tredjebarnssannolikhet för varje ålder
och födelseår*/
array fler(35,55) fler1-fler1925;            /*fjärde+sannolikhet för varje ålder och
födelseår*/
array sistbl(55) sistbl1-sistbl55;            /*sista uppmätta barnlöshetstalet per
födelseår*/

retain barnl1-barnl1925;
key=1;
b68=0;
do j=1 to 55;                                /*för födelseår 1935-1989*/
bb=0;
sistbl(j)=1;                                  /*bb används för att beräkna barnlösheten*/
do i=1 to 35;                                  /*för ålder 16-50*/
barnl(i,j)=0;                                  /*nollställ barnlösheten*/
ald=15+i;                                       /*räknar ut åldern*/
foar=1934+j;                                    /*räknar ut födelseåret*/
ar=1934+j+i+15;                                /*räknar ut året (se ovan)*/
if ar<2003 and ald=16 and a(i,j)=0 then a(i,j)=0.00095;
if ar=2003 and ald>=32 and ald<=48 then sist(i)=a(i-2,j)*1.2;
/*om år=2003: för kv äldre än 30 är förstabarnssannolikheten*/

if ar=2003 and ald=31 then sist(i)=a(i-1,j)*1.25;
if ar=2003 and ald=30 then a(i,j)=a(i,j)*0.98;
if ar=2003 and ald=32 then sist(i)=a(i-2,j)*1.25;
if ar=2003 and ald>48 then sist(i)=a(i,j);
if ar=2003 and ald<=30 then sist(i)=a(i,j);      /*om år=2003: för kv yngre än 30 är
förstabarnssannolikheten samma som den var för sista uppmätta vär*/
if ar=2003 and ald>=43 then sist(i)=a(i,j);
if ar>2003 and foar<=1968 then a(i,j)=a(i,j-1)*1.085; /*om senare än 2003: för kvinnor
födda före 1968 är förstabarnssannolikheten samma som den
var ett år tidigare i samma ålder*/
if ar>2003 and ald<=31 then a(i,j)=a(i,j-1);
if ar=2004 and ald<24 then a(i,j)=a(i,j-1)*0.98;
if ar=2004 and ald<=22 then a(i,j)=a(i,j-1)*0.96;
if a(i,j)=. then a(i,j)=0;
bb=bb+a(i,j);
barnl(i,j)=1-bb;                               /*räknar ut barnlösheten för varje ålder och födelseår*/
if ar=2003 and foar>1968 then sistbl(j)=barnl(i,j);
if ar>2003 and ald=30 then sistbl(j)=barnl(i,j); /*räknar ut sista uppmätta barnlöshet för
varje födelseår*/

end;

if foar = < 1968 then sistbl(j)=barnl(35,j);
if foar=1968 then b68=barnl(35,j);
end;

do j=1 to 55;
ut=0;
bb=0;
do i=1 to 35;
ald=15+i;

```



```

foar=1934+j;
ar=1934+j+i+15;
if foar>1968 and ar=2003 and ut=0 then do; /*om år efter 2003 och för kv födda efter
                                          1968*/
  ut=1;
  ik=i+1; /*ik=ålder+1*/
  sum=0;
  if ik<=15 then ik=16; /*nollställ sum*/
  do ii=ik to 35; /*för ålder+1 och ålder*/
    sum=sum+sist(ii); /*olika antal punkter för olika kohorter*/
  end;

  m=foar-1968;
  if m<=12 then bt=b68+((0.16-b68)/12*m); /*kv födda 1968-1980;formel för att gå
                                          från 14% till 16% barnlöshet*/
  if m>12 then bt=0.16; /*kv födda 1981 och senare får en barnlöshet på 16%*/
  totbl=sistbl(j)-bt; /*totbl=barnlösheten som kall vara för en kohort-sista uppmätta */
end;

if sum>0 and ald>30 and ar>2003 then do;
  a(i,j)=(sist(i)/sum)*totbl; /*vikt som skall summera till 1*/
end;

end;
end;

output a.forsta;
run;

```

/* räknar ut risken att få andra, tredje och fjärde barn för samtliga kohorter */

```

data a.tot( keep=key a1-a1925 and1-and1925 tre1-tre1925 fler1-fler1925) ;
merge a.risk a.forsta;by key;
array a(35,55) a1-a1925;
array and(35,55) and1-and1925; /*andrabarnssannolikhet för varje ålder och födelseår*/
array tre(35,55) tre1-tre1925; /*tredjebarnssannolikhet för varje ålder och födelseår*/
array fler(35,55) fler1-fler1925; /*fjärde+sannolikhet för varje ålder och födelseår*/
array rra(3,35,10) rra1-rra1050;

do j=1 to 55;
do i=1 to 35;
ald1=15+i;
foar=1934+j;
aar=1934+15+i+j;
do k=1 to i-1;
ald=15+k;
ar=1934+15+k+j;
i1=i-k;
i2=i1-10;
kk=i1;
km=kk-10;
if kk>10 then kk=10;

kons=1.;
if aar=2004 and foar>1971 then kons=1.1;

if km>1 and ald1>21 then kons=kons*(0.4)**km;
if km>1 and ald1<=21 and ald>35 then kons=kons*(0.4)**km;
if km>1 and ald>45 then kons=0;
kl=1.;
if foar < 1977 then kl=0.99;
if foar<1975 then kl=0.97;
if foar =< 1971 then kl=0.96;

```

```
if aar >2003 then and(i,j)=and(i,j)+a(k,j)*kl* rra(1,k,kk) *kons;

end;
end;
end;
do j=1 to 55;
do i=1 to 35;

foar=1934+j;
aar=1934+15+i+j;
do k=1 to i-1;
ald=15+k;
ar=1934+15+k+j;
i1=i-k;
i2=i1-10;
kk=i1;
km=kk-10;
if kk>10 then kk=10;

kons=1.;

if aar=2004 then kons=1.1;
if aar=2005 then kons=1.03;
if km>1 then kons=kons*(0.3)**km;
if km>1 and ald>45 then kons=0;
kl=1.;
if foar<1972 then kl=1.01;

if aar >2003 then tre(i,j)=tre(i,j)+and(k,j)*kl* rra(2,k,kk) *kons;

end;
end;
end;
do j=1 to 55;
do i=1 to 35;
aar=1934+15+i+j;
foar=1934+j;

do k=1 to i-1;
ald=15+k;
ar=1934+15+k+j;
i1=i-k;
i2=i1-10;
kk=i1;
km=kk-10;
if kk>10 then kk=10;

kons=1.;
if aar =2004 then kons=1.04;
if aar >=2005 then kons=1.0;
if aar>2010 then kons=0.98;

if km>1 then kons=kons*(0.3)**km;
if km>1 and ald>45 then kons=0;
kl=1.;

if aar >2003 then fler(i,j)=fler(i,j)+tre(k,j)*kl* rra(3,k,kk) *kons;

end;
end;
end;
output a.tot;
run;
```

Referenser

Löfström Å.(2003) *Att lillan kom till jorden.... Barnafödande och konjunktur under det sena 1900-talet*. Umeå Economic Studies No 603, Umeå Universitet 2003.

Socialdepartementet(2001) *Barnafödandet i fokus. Från befolkningspolitik till ett barnvänligt samhälle*. Socialdepartementet, DS 2001:57 , 2001.

RFV (2003) *När har vi råd att skaffa fler barn? En studie av hur inkomst påverkar barnafödande*. RFV analyserar 2003:8.

SCB (1994) *Fruksamhetsutvecklingen i relation till ekonomiska förhållanden*. Demografi med barn och familj, Bakgrundsmaterial 1994:2.

SCB (1995) *Kvinnor och mäns liv*. Demografiska Rapporter 1995: 2.1-2.4.

SCB (1998) *Barnafödande och sysselsättning. Upp och nedgångar I fruktsamheten 1985-1997*. Demografiska Rapporter 1998:1.

SCB (2001) *Varför föds det så få barn? Resultaten av en enkätundersökning av vad som påverkar beslutet att få barn*. Demografiska Rapporter 2001:1.

SCB (2001) *Arbetsmarknadsstatus och fruktsamhet-Påverkar anknytningen till arbetsmarknaden kvinnors och mäns fruktsamhet*. Demografiska Rapporter 2001:2

SCB (2002) *Hur många barn får jag när jag blir stor? Barnafödande ur ett livsperspektiv*. Demografiska Rapporter 2002:5.

SCB (2004) *Sveriges framtida befolkning 2004–2050. Reviderad befolkningsprognos från SCB*. Statistiska meddelanden BE 18 SM 0501

SCB (2005) *Sveriges framtida befolkning 2005–2050. Reviderad befolkningsprognos från SCB*. Statistiska meddelanden BE 18 SM 0501

In English

Summary

Each third year, Statistics Sweden presents a population projection report. The report includes descriptions of the method used for the calculations as well as the analysis of the demographic factors; fertility, mortality and migration. The latest projection was published during Spring 2003.

This report describes the model used for projection of future fertility.

During the 20th century, the fertility has fluctuated considerably. The cause for the fluctuations is the changes in the ages when women give births. Despite these changes, the mean number of children has not fluctuated for women born during the century. This average can, however, only be calculated for women who have left the childbearing ages. Accordingly, the period-fertility rates have fluctuated between years, while the final cohort-fertility rates have been rather stable. When making projections, one seeks to find stable trends, that can be used as assumptions for the future development.

The number of births during a certain year depends on the number of women in each age-group and the birth-intensity in these age-groups (fertility rates). The model for prediction of future fertility is based on cohort-fertility. In our model the probability for a woman to have her first, second, third etc. child in a certain age is estimated. These estimates are based on the distribution of birth-rates up to the basic year for the projections. Based on this distribution the probability that a woman born during a certain year will give birth to her first child at a certain age is estimated. The probability to give birth to a second child depends on two factors, the woman's age at her first birth and the time interval to the next child. Based on calculations of these incidence-rates, the probability for the birth can be estimated. The same technique is used for estimates of probability for the third, fourth etc. birth. All these rates are added to give the age-specified fertility rate for women born during a certain year. These cohort-fertility rates are then transferred to period-fertility rates.

The reason for using this technique is that the long-term development is better predicted by cohort fertility, but on the same time, fluctuations in the birth rate during the initial years of the projection can be estimated.

List of terms

antal	number
andra barn	second birth
antagande	assumption
barn	child/children
barnlöshet	childlessness
beräkningar	calculations
fertil	fertile
fjärde barn	fourth birth
framskrivning	projection
fruktsamhet	fertility
födda	born
födelseår	year of birth
första barn	first birth
genomsnitt	average
huvudalternativ	main alternative
kohort	cohort
kontroll	check
kvinnor	women
kön	sex
medelfolkmängd	average population
modell	model
män	men
ordningsnummer	birth order
prognos	forecast
summerad fruktsamhet	total fertility rate
tredje barn	third birth
utfall	result
åldersspecifika	age specific
ålder	age
årets slut	end of year

ISSN 1104-4047

SCB:s Publikationstjänst: e-post: publ@scb.se, tfn 019-17 68 00, fax 019-17 64 44, 701 89 Örebro.

SCB:s Information och bibliotek: Information: e-post: information@scb.se, tfn 08-506 948 01, fax 08-506 948 99, Bibliotek: e-post: library@scb.se, tfn 08-506 950 66, fax 08-506 940 45.

Vi har även försäljning över disk, besöksadress: SCB, Biblioteket, Karlavägen 100, Stockholm.

Statistics Sweden's Publication Services: e-mail: publ@scb.se, phone +46 19 17 68 00, fax +46 19 17 64 44, SE-701 89 Örebro, Sweden.

Statistics Sweden's Information and Library: Information: e-mail: information@scb.se, phone +46 8 506 948 01, fax +46 506 948 99, Library: e-mail: library@scb.se, phone +46 8 506 950 66, fax +46 8 506 940 45.

We also offer over-the-counter sales on our premises: Statistics Sweden, Library, Karlavägen 100, Stockholm, Sweden