

Søskenrekkefølgeeffekten av intelligens avhenger av hva man måler og når man måler det.

Kristian Skåksrud Nibe



Innlevert som hovedoppgave ved Psykologisk Institutt

UNIVERSITETET I OSLO

Vår 2009

Forord

Det er flere personer som fortjener en takk i forbindelse med arbeidet med denne oppgaven. Først og fremst ønsker jeg å takke min mor som har bedt meg holde humøret oppe, min far som har bedt meg holde fokus, samt min bror som har bedt meg få et liv utenom studiene. En stor takk til min arbeidsgiver Erla Smari i Rusmiddeletaten som lot meg få permisjon for å konsentrere meg fullt og helt om oppgaven. Min veileder Jon Martin Sundet ved Psykologisk Institutt fortjener også en stor takk for sin tålmodighet, sine gode råd og veiledning. Mine kullvenner som tilbrakte vårdagene og kveldene 2009 sammen med meg i kjelleren på instituttet fortjener en takk simpelthen for å være dem de er.

Oslo, April 2009

Sammendrag

Navn:

Kristian Skåksrud Nibe

Tittel:

Søskenrekkefølgeeffekten av intelligens avhenger av hva man måler og når man måler det.

Veileder:

Jon Martin Sundet

Problemstillingen i oppgaven er om søskenrekkefølgeeffekten av intelligenstester varierer på tvers av ulike deltester og kohorter. Dette er en empirisk studie som har benyttet seg av datamaterialet som Jon Martin Sundet ved Psykologisk Institutt i Oslo og Kristian Tambs ved Nasjonalt Folkehelseinstitutt har utarbeidet. Dette datamaterialet består av intelligenstestskårer på tre ulike deltester for intelligens som gjennomføres på sesjon av rekrutter i det Norske Forsvaret. De tre deltestene er en matematikktest, en figurtest og en ordlikhetstest som man på bakgrunn av kan beregne en Generell Evnenivåskåre. Analysen har blitt gjort for to kohorter der deltestdata eksisterer. Dette er kohorten 1957-1959 og kohorten 1993-2003. Utvalget i den eldste kohorten var 30 898 rekrutter og i den nye kohorten 157 988 rekrutter. En innenfor-familie analyse indikerer at det eksisterer forskjeller i søskenrekkefølgeeffekten som avhenger både av hvilken deltest og hvilken kohort man analyserer. En søskenparanalyse av 20 526 brødrepar i siste kohort indikerer at søskenrekkefølgeeffekten avhenger av aldersavstanden mellom søsken og de sekulære trendene i intelligens i samfunnet. Denne oppgaven belyser et datasett som får konsekvenser for årsaksteoriene på feltet. Teoriene som eksisterer om søskenrekkefølgeeffekten har antatt at denne er konstant og uavhengig av ulike mål på intelligens, og at den ikke skal variere over kohorter. Denne antagelsen må revurderes i lys av de nye funnene.

<i>Innledning</i>	4
Søskenrekkefølgeeffekt: Et kontroversielt fenomen	4
Relasjonen mellom søskenrekkefølge og familiestørrelse	6
Teorier om søskenrekkefølgeeffekten	7
Innenfor-familie studier av søskenrekkefølgen	11
Sekulære trender i intelligens	14
Flynneffekten i Norge	15
Flynneffekten for deltester	15
Flynneffekt innenfor familier & aldersavstand mellom søsken	16
Den "ekte" søskenrekkefølgeeffekten	18
Årsaker til søskenrekkefølgeeffekten og Flynneffekten	18
<i>Problemstilling</i>	19
<i>Metode</i>	20
Datagrunnlag og analyse	20
Tester	22
<i>Resultater</i>	23
Flynneffekten i Norge 1954-2003	23
Illustrasjon av mellom-familie og innenfor-familie problematikken	25
Mellom-familie analyse av Generelt Evnenivå 1957-2003 og deltester 1957-1959 & 1993-2003	25
Innenfor-familie analyse av Generelt Evnenivå 1957-2003	26
Innenfor-familie analyse av deltester 1957-1959 & 1993-2003	27
Deltestanalyse av Matematikktesten	27
Deltestanalyse av Figurtesten	28
Deltestanalyse av Ordlikhetstesten	29
Innenfor-familie analyse på deltester i forskjellige kohorter	30
Kohortanalyse av Matematikktesten	30
Kohortanalyse av Figurtesten	31
Kohortanalyse av Ordlikhetstesten	33
Søskenparanalyse av aldersavstand og deltestskårer 1993-2003	34
<i>Diskusjon</i>	35
Aldersavstand, Flynneffekten og søskenrekkefølgeeffekten	35
Søskenrekkefølgeeffekten for Generelt Evnenivå	36
Søskenrekkefølgeeffekten for deltester	37
Søskenrekkefølgeeffekten i ulike kohorter	38
Familiestørrelseeffekten	41
Begrensninger	41
Statistisk analyse	42
<i>Konklusjon</i>	43
<i>Litteraturliste</i>	45

Innledning

Søskenrekkefølgeeffekt: Et kontroversielt fenomen

Helt siden Galtons tid på 1800-tallet har hundrevis av studier analysert effekten av søskenrekkefølger på kognitive prestasjoner og målt intelligens. Schooler (1972) avfeide hele problemstillingen og hevdet at en slik effekt ikke fantes. Innvendingene var at tidligere studier har vært så fulle av metodologiske og konseptuelle feil at de i praksis er ubrukelige for å si noe om problematikken. Likevel finnes forskere som med ytterste overbevisning hevder at en slik effekt er reell og at den får vidtrekkende konsekvenser for individ og samfunn (Belmont & Marolla, 1973; Zajonc, 1976; Zajonc & Mullally, 1997).

Debatten har imidlertid dreid seg om selve eksistensen av denne effekten, og mye av forskningslitteraturen er forsøk på å enten bekrefte eller avkrefte dennes eksistens. Til tider har debatten vært preget av promotering av egne årsaksteorier, mens andre igjen har forsøkt å avkrefte disse teoriene (Belmont & Marolla, 1973; Brackbill & Nichols, 1982; Dickens & Flynn, 2001; Galbraith, 1982; Loehlin, 2002; Melican & Feldt, 1980; Michalski & Schackelford, 2001; Price, Walsh, & Vilberg, 1984; Rodgers, 1984; Rodgers, Cleveland, van den Oord, & Rowe, 2001; Steelman & Mercy, 1980; Svanum & Bringle, 1980; Wichman, Rodgers, & MacCallum, 2006; Zajonc, 2001).

De aller tidligste studiene analyserte søskenrekkefølgeeffekten uten å ta hensyn til familiestørrelse (mellom-familie analyse) der man sammenlignet førstefødte fra ulike familiestørrelser med andrefødte og tredjefødte også fra ulike familiestørrelser. Denne metoden har fått mye kritikk, fordi man har argumentert med at en førstefødt fra en tobarnsfamilie er forskjellig fra en førstefødt i en fembarnsfamilie, fordi store familiestørrelser skårer i snitt lavere enn små. Studien til Belmont og Marolla (1973) var en av de første til å benytte seg av et nytt forskningsdesign og er den studien som har fått mest oppmerksomhet i nyere tid. De benyttet seg av krysseksjonelle data fra nederlandske rekrutter i tiden rundt andre verdenskrig og analyserte søskenrekkefølgen med hensyn til familiestørrelse (innenfor-familie analyse) og fant en konsistent nedadgående søskenrekkefølgeeffekt.

Rodgers, Cleveland, van den Oord, og Rowe (2000) publiserte en artikkel der de også kritiserte den metodologiske forankringen tidligere innenfor-familie studier, inkludert Belmont og Marollas studie, hadde basert seg på. Rodgers et al. (2000) påpeker at andre forskere antar at man kun finner innenfor-familie varians i innenfor-familie analyser, men at det ikke trenger å være tilfelle. Krysseksjonelle studier kan inneholde mellom-familie varians

i den forstand at de sammenblander prosesser som opererer innenfor familien med prosesser som skjer i samfunnet forøvrig. Dette kan skje fordi man ikke vet med sikkerhet om de førstefødte og andrefødte i en krysseksjonell analyse faktisk kommer fra samme familie (Berbaum & Moreland, 1980; Rodgers, 1988; Rodgers et al., 2000).

For å illustrere problemstillingen kan en tenke seg et førstefødt barn i en stor hvit middelklassefamilie fra Sørlandet som en sammenligner med en andrefødt i en mellomstor samefamilie i Nord-Norge som man igjen sammenligner med en tredjefødt fra en liten lavinntekts innvandrerfamilie fra Holmlia. Hvis intelligensforskjeller mellom disse blir observert er det umulig å si om det er pga sosioøkonomisk status, rase, region, søskenrekkefølge, familiestørrelse eller andre ting. Disse faktorene kan kombinere med eller kompensere for faktiske innenfor-familie prosesser, og kan bidra til å gjemme, forstørre eller gi illusjonen av at det eksisterer prosesser som faktisk ikke finnes. Likevel er mesteparten av den forskningen som er foretatt og de konklusjonene som er trukket innenfor fagfeltet basert på slik data. Rodgers et al. (2000) studie analyserte søskenrekkefølgen ut i fra et ikke-representativt utvalg av faktiske søskenpar og kontrollerte samtidig for variabler som de antok kunne gi skjevheter i analysen, og fant da ingen søskenrekkefølgeeffekt. De konkluderte med at søskenrekkefølgeeffekten er en illusjon som har eksistert pga mangelfulle metoder. Sundet (personlig kommunikasjon) tror ikke Rodgers kritikk av Belmont og Marolla er så relevant ettersom sistnevntes studie har et representativt utvalg av unge nederlandske menn, slik at skjevheter i utvalget ikke oppstår ettersom ”man har med alle gutta”. Sundet hevder at kun ved å analysere differansen mellom faktiske brødrepar eller ved representative utvalg der man også tar høyde for familiestørrelse vil man klare å analysere den faktiske innenfor-familie variansen. Likevel er Rodgers et al. (2000) poeng gyldig ovenfor andre krysseksjonelle studier som ikke har et representativt utvalg.

Bjerkedal, Kristensen, Skjeret, og Brevik (2007) gjennomførte en studie der datagrunnlaget besto av et representativt utvalg av faktiske søskenpar i populasjonen og der de hadde analysert differansen i intelligensskårer mellom dem. Dette er den eneste måten å fullstendig forsikre seg om at man analyserer faktiske innenfor-familie effekter. De konkluderte med at søskenrekkefølgeeffekten er en reell effekt som viser et konsistent nedadgående mønster. Denne studien er en sterk indikasjon på at variasjoner i intelligens er en effektstørrelse som også opptrer innenfor familier, og ikke bare mellom familier. Sundet, Eriksen, Borren, og Tambs (2009) støttet konklusjonene til Bjerkedal et al. (2007) om søskenrekkefølgens eksistens. Sundet et al. (2009) studie påpekte også at effekten er avhengig av forholdet mellom de sekulære endringene i intelligens, også kalt Flynneffekten, og

aldersavstanden mellom søsknene i familien. Slik sett kan søskenrekkefølgeeffekten sees på som påvirket av prosesser som både skjer innenfor og mellom familier.

Studiene og teoriene på området har likevel antatt at søskenrekkefølgeeffekten er konstant og uavhengig av tid, sted og forskjellige intelligensstester. Ingen studier har hittil sett på om effekten varierer på tvers av kohorter og ulike mål på intelligens. Selv om ulike studier har benyttet seg av forskjellige intelligensstester, har man generalisert funnene til å omfatte det generelle IQ-begrepet. Det er likevel rimelig å tenke seg at søskenrekkefølgeeffekten kan variere på tvers av samfunnsform og begrepsdefinisjon, men mangel på utvalg og datamateriale har forhindre at disse variablene har blitt belyst.

Denne studien ønsker å belyse denne problemstillingen ved å analysere det unike norske datamaterialet opparbeidet av Sundet ved Psykologisk Institutt i Oslo og Tambs ved Nasjonalt Folkehelseinstitutt. Denne databasen inneholder sesjonsdata fra det Norske Forsvaret og fødselsdata fra SSB. Intelligenstesten rekruttene må gjennomføre ved sesjon består av tre deltester som i hovedtrekk har vært uforandret i over 50 år. Slik får man mulighet til å analysere hvorvidt søskenrekkefølgen eksisterer, samt om den har endret seg over kohorter og om den er forskjellig på tvers av ulike deltester.

Relasjonen mellom søskenrekkefølge og familiestørrelse

Zajonc, Markus og Markus (1979) påpekte paradokset som ligger i at studier som sammenligner skårer på intelligensstester med søskenrekkefølge rapporterer motstridende resultater. Noen finner at skårene øker mens andre finner at skårene synker med søskenrekkefølge. I kontrast til dette er relasjonen mellom skårer på intelligensstester og familiestørrelse stabil og lar seg reproducere gang på gang. I nesten alle studier av søskenrekkefølgen og familiestørrelsen synker gjennomsnittlig IQ-skåre som en funksjon av familiestørrelse. Hvordan klarer to så nærliggende variabler å generere så sprikende resultater?

Effekten av hvordan en ny fødsel påvirker den kognitive utviklingen hos andre barn i søskenflokkene har blitt forsket på. Resultatene er delt på om det eksisterer en negativ korrelasjon mellom familiestørrelse og kognitiv utvikling (Blake, Richardson, & Bhattacharya, 1991; Lancer & Rim, 1984; Mercy & Steelman, 1982; Scarr & Weinberg, 1978; Steelman & Mercy, 1983). Generelt synker kvaliteten og intensiteten til morens interaksjon med den førstefødte etter fødselen til et nytt barn. Spesielt hos jenter kan man hos den eldste observere tilbaketrekningssatferd som regresjon, angst og aggresjon (Dunn,

Kendrick, & MacNamee, 1981). Familiestørrelseeffekten viser seg også å variere på tvers av kontekster og kulturelle grupper. Shavit og Pierce (1991) rapporterte at familiestørrelse har en negativ påvirkning på jødiske barn og unge, men ingen negativ effekt for barn og unge fra muslimske familier. En mulig forklaring kan være at den utvidede familien støtter mer opp under kjernefamilien i muslimske familier enn i jødiske.

I en innenfor-familie studie fra Colombia med 36 000 universitetsstudenter, fant man en søskenrekkefølgeeffekt, men ingen konsistent familiestørrelseeffekt som favoriserer de minste familiestørrelsene. Søskenrekkefølgeeffekten er derimot ikke konstant nedadgående fra eldst til yngst, slik at den ikke har et konsistent mønster. Man konkluderte med at det har mer å si hvilken familie man blir født inn i, snarere enn hvor stor familien er. Det kan dermed virke som om søskenrekkefølgeeffekten og familiestørrelseeffekten varierer ut i fra kulturelle forskjeller (Velandia, Grandon, & Page, 1978). Andre studier har konkludert med at barn fra store familier skårer lavere på intelligenstester selv når man tar høyde for sosial klasse. Familiestørrelseeffekten ser derimot ut til å være mindre i de øvre klasser. Det er mulig at søskenrekkefølgeeffekten er et kunstig produkt av familiestørrelse, eller at familiestørrelseeffekten er refleksjoner av tilhørighet til en sosial klasse, eller begge deler (Belmont & Marolla, 1973).

Rodgers et al (2000) hevder at foreldre med lavere IQ i USA i gjennomsnitt har større familier og har hatt det over lang tid. Slik har en vedvarende og konsistent relasjon mellom familiestørrelse og IQ blitt oppdaget. Sundet, Borren og Tambs (2008) hevder derimot at årsakene til den negative korrelasjonen mellom familiestørrelse og intelligens fortsatt er uklar. De påpeker at hypotesen som hevder at lav-IQ foreldre nedarver mindre gunstige gener til avkommet enn mer intelligente foreldre, forutsetter en negativ korrelasjon mellom intellektuelt nivå hos foreldrene og familiestørrelse. Denne korrelasjonen varierer på tvers av kohorter, men i nyere kohorter er korrelasjonen mellom far-sønn på kun -0.05 i Sundet, Borren og Tambs sitt studie, dvs. praktisk talt ikke-eksisterende. Dette kan tyde på at gener kanskje kan ha hatt noe å si i eldre kohorter men ikke i nye.

Teorier om søskenrekkefølgeeffekten

Det finnes fire teorier om søskenrekkefølgeeffekten som har fått mye oppmerksomhet. Disse er konfluensteorien (Confluence Theory), ressursutjevningsteorien (Resource Dilution Theory), sammenblandingsteorien (Admixture Theory) og heterosis-hypotesen. Selv om sammenblandingsteorien utgir seg for å være en familiestørrelsesteori, og heterosis-hypotesen

utgir seg for å være en Flynneffekt teori, leder begge teoriene til konsekvenser for søskenrekkefølgeeffekten som det er verdt å se nærmere på. I tillegg har det blitt lansert biologiske teorier som har hevdet at moren for hver fødsel avgir dårligere materiale til barna, men disse teoriene har fått liten støtte. Tradisjonelle forklaringer av søskenrekkefølgens påvirkning på personligheten har fokusert på forskjellig behandling fra foreldrenes side og konkurranse mellom søsknene for å oppnå og ivareta en posisjon innenfor familien (Paulhus, Trapnell, & Chen, 1999). Foreldre og samfunns forventning av de ulike søskenrekkefølgerollene kan bidra til en selvoppfyllende profeti (Herrera, Zajonc, Wiczorkowska, & Cichomski, 2003). Men hvorvidt disse aspektene lar seg overføre til forholdet mellom søskenrekkefølgen og intelligens er uvisst.

Konfluensteorien, og konfluensmodellen som er teoriens matematiske formulering, har blitt utviklet av Zajonc og hans kollegaer (Zajonc, 1976, 1983; Zajonc & Bargh, 1980; Zajonc & Markus, 1975; Zajonc et al., 1979). Den ble i utgangspunktet utviklet på bakgrunn av dataene til Belmont og Marolla (1973), og teorien ble tilpasset resultatene fra denne studien. Konfluensteorien tar sikte på å forklare hvorfor intelligens er negativt korrelert med økende familiestørrelse. Den hevder at i en gitt familie eksisterer et gitt intellektuelt nivå som kan illustreres ved følgende eksempel. I en familie har begge foreldrene et gitt intellektuelt nivå, eksempelvis 100. Når den førstefødte blir født inn i familien er således det intellektuelle nivået i familien; $100 + 100 + 0/3 = 67$. Når så den førstefødte blir tre år og oppnår et intellektuelt nivå tilsvarende 40, vil da den andrefødte komme inn i en familie med intellektuelt nivå; $100 + 100 + 40 + 0/4 = 60$. Slik vil det så fortsette, den neste ungen vil bli født i et intellektuelt klima som er lavere enn sin eldre bror eller søster. Et lavere intellektuelt nivå vil påvirke den gjeldende ungen til å bli mindre intelligent enn resten. Basisantagelsen er at individet selv er antatt å være en del av sitt eget miljø. Individet blir kontinuerlig påvirket av sitt eget miljø, og ved selv å bli påvirket og utvikle seg selv, påvirker han også endringene i miljøet på grunn av sin egen forandring. Dette leder til konklusjonen om at det er to hoveddeterminanter for intellektuell vekst, aldersavstanden mellom søsken og familiestørrelse. Stor aldersavstand er fordelaktig for den yngste, mens liten aldersavstand er fordelaktig for den eldste. Stor familiestørrelse er ikke fordelaktig for noen, og tilførselen av et nyfødt barn i familien vil redusere det intellektuelle miljøet for alle og gjøre alle mindre intelligente (Zajonc & Markus, 1975). Belmont og Marolla (1973) rapporterte at enebarn skårer på samme nivå som førstefødte i firebarnsfamilier. Zajonc og Markus (1975) mener man kan forklare dette ved å betrakte enebarnet ikke som førstefødt, men som sistefødt. Belmont og Marolla viste at det å være sistefødt er en ulempe, ettersom avstanden mellom

sistefødt og neststefødt i deres datasett er mye større enn den intellektuelle avstanden mellom de andre søsknene. Hypotesen er at den yngste ikke opptrer i noen lærerfunksjon ovenfor de andre barna. Dette er en funksjon som er antatt å øke det intellektuelle nivået til den eldste søskenen.

Ressursutjevningsteorien hevder at foreldrenes ressurser i et gitt tidsrom er konstant og begrenset, og at etter hvert som antall barn i familien øker, vil ressursene som allokeres til hvert enkelt barn synke. Søsken kan derfor sees på som konkurrenter til foreldrenes tid, energi og finansielle ressurser, slik at dess færre søsken dess bedre for hvert enkelt barn med tanke på deres intelligensskårer (Blake, 1981). Ressursutjevningsteoretikere har funnet at nær aldersavstand mellom søsken er mer skadelig for alle barna enn større aldersavstand, fordi de da i større grad konkurrerer om de samme ressursene (Powell & Steelman, 1990). Teorien skiller også mellom ressursene barna mottar, og hevder at de tidligstfødte tjener på at de har mindre konkurranse om foreldrenes oppmerksomhet, mens senestfødte tjener på familiens økte økonomiske ressurser, som man antar øker i løpet av årenes løp (Downey, 2001). Med andre ord opererer motstridende effekter samtidig. En konsekvens av ressursutjevningsteorien er at avstanden i intellektuelt evnenivå bør være større mellom førstefødte og andrefødte enn mellom f.eks. fjerdefødte og femtefødte. Dette fordi de relative ressursene som fordeles mellom førstefødte og andrefødte går fra 100 % til 50 %, mens fra fjerdefødte til femtefødte går den fra 25 % til 20 %, slik at den relative mengde ressurstap bør påvirke søskenflokket minst i sistnevnte eksempel (Downey, 2001).

Page og Grandons (1979) sammenblandingsteori legger den kausale forklaringen til krysseksjonelle studier på forhold utenfor familien, og kan sies å være en mellom-familie teori. Sammenblanding inntreffer når forskjellige mellom-familie prosesser, som f.eks. sosioøkonomisk status, blir relatert til søskenrekkefølge og familiestørrelsesmønstre. Familiestrukturvariablene kan ved første øyekast virke som å være kausale årsaksvariabler, mens den sanne forklaringen ligger i at mange variabler sammenblandes. De hevder at det eksisterer en søskenrekkefølgeeffekt men at denne ikke stammer fra innenfor-familie prosesser. Teorien forklarer derimot ikke hvilke mellom-familie prosesser som forårsaker de systematiske søskenrekkefølgemønstrene i krysseksjonelle data. Om det så er sultkatastrofe (Blake, 1981), foreldrenes IQ og utdanning (Rodgers et al., 2000), genetisk arvemateriale (Guo & VanWey, 1999), eller flere ukjente faktorer (Belmont & Marolla, 1973).

Både konfluensteorien, ressursutjevningsteorien og sammenblandingsteorien predikerer alle tre forskjeller på tvers av familiestørrelse. Konfluensteorien og ressursutjevningsteorien predikerer at forskjeller mellom søsken oppstår pga innenfor-familie

prosesser, mens sammenblandingsteorien hevder at disse forskjellene oppstår pga mellom-familie prosesser. Dette er åpenbart en annen type forklaringsmodell enn både konfluensmodellen og ressursutjevningsteorien (Rodgers et al., 2000). Datamaterialet Blake (1981) brukte for å evaluere ressursutjevningsteorien kom fra fem krysseksjonelle undersøkelser (Ernst & Angst, 1983). Page og Grandon (1979) brukte også krysseksjonelle data for å evaluere validiteten av sammenblandingsteorien. Mens det empiriske grunnlaget som konfluensteorien baserer seg på, Belmont og Marolla (1973) studien, kommer fra et stort krysseksjonelt datautvalg av nederlandske vernepliktige. Zajonc har også publisert en rekke tester av modellen ved å bruke store nasjonale krysseksjonelle utvalg fra en rekke land (Zajonc, 1976; Zajonc & Bargh, 1980; Zajonc & Mullally, 1997; Zajonc & Markus, 1975; Zajonc et al., 1979). Dette innebærer i følge Rodgers (2001) at de forskerne som har bygget innenfor-familie teorier om søskenrekkefølgeeffekten med krysseksjonelle data bør revurdere sine slutninger.

Den fjerde og siste teorien hevder at et fenomen kalt heterosis, også referert til som hybrid vigor, mest sannsynlig er årsaken til Flynneffekten (Mingroni, 2007). Heterosis er en genetisk effekt som resulterer fra parring mellom medlemmer av genetiske forskjellige segmenter av populasjonen. Det er dette som har skjedd da samfunnet har gått vekk fra små og relativt isolerte steder til mer urbaniserte forhold og større mobilitet i populasjonen. Den negative effekten av ekteskapsgifte og innavl har dermed opphørt og det har ført til en refordeling av genene i populasjonen og dermed til et mer robust genmateriale. Dette gir seg utslag i høyere gjennomsnittlig intelligens i populasjonen. En slik trend har blitt observert på Island (Helgason, Yngvadottir, Hrafnkelsson, Gulcher, & Stefansson, 2005).

Basisantagelsen til teorien er at man har konkludert med at IQ-skårer ikke ser ut til å ha endret seg innenfor familier. Dette har man tolket som en indikasjon på at hovedårsaken til Flynneffekten lite trolig er en del av det ikke-delte miljøet. Man antar at årsaken er en faktor som forblir konstant i hver familie før fødselen til det første barnet, forblir konstant over tid, og påvirker samtlige søsken i søskenflokket i samme grad. Selv om denne faktoren er konstant innenfor enkeltfamilier, må faktoren variere på tvers av familier over tid, ettersom den må forårsake høyere IQ hos barn i familier som har blitt startet i nyere tid sammenlignet med eldre familier. Dermed vil man ikke forvente noen innenfor-familie Flynneffekt og heller ikke noen søskenrekkefølgeeffekt, fordi alle søsknene, uansett når de er født vil ha en like stor sannsynlighet til å arve foreldrenes genmateriale (Mingroni, 2007).

Heterosis-hypotesen kan testes ved å undersøke hvorvidt sekulære trender har forkommet innenfor familier, mao. innenfor søskenflokker. Hvis IQ-trenden har vært et

resultat av endringer i miljøet som har vært likt for alle søsknene, vil man forvente at etterfølgende søsken skårer suksessivt høyere på IQ-tester enn tidligerefødte for å reflektere det tilsynelatende forbedrede miljøet over tid. I kontrast til dette vil en ikke forvente noen utvikling innad i søskenflokken hvis heterosis er hovedfaktoren som bestemmer intellektuelt evnenivå innad i familien. Miljøbaserte hypoteser for trenden burde predikere at fordelene for senerefødte burde være større da aldersavstanden mellom søsknene er større, og/eller når raten til sekulær IQ økning i populasjonen stiger hurtig (Mingroni, 2004). Dette fordi senerefødte får hjelp av en stigende Flynneffekt. Det motsatte bør være tilfelle hvis man er inne i en periode med negativ Flynneffekt, da vil man forvente at avstanden mellom søsknene skal øke ettersom både søskenrekkefølgeeffekten og Flynneffekten trekker de sistefødte søsknene ned. Er man inne i en periode med ingen Flynneffekten, og søskenrekkefølgeeffekten fortsatt kan observeres, indikerer det at en basis eller "ekte" søskenrekkefølgeeffekt eksisterer (Sundet et al. (2009).

Innenfor-familie studier av søskenrekkefølgen

De metodologisk mer robuste innenfor-familie studiene av søskenrekkefølgeeffekten som har et representativt utvalg eller som benytter seg av differanser i IQ-skårer for søskenpar kan telles på en hånd. Rodgers et al. (2000) analyserte intelligensdata med 1311 familier som omfattet 1255 søskenpar. De studerte søskenpar fra førstefødte til femtefødte, der 868 søskenpar var sammenligninger mellom førstefødte og andrefødte. Ingen søskenrekkefølgeeffekt ble funnet i innenfor-familie analysen av tre ulike underutvalg, der gjennomsnittsalderen var hhv 8.3, 12.2 og 14.2 år., mens mellom-familie analysen viste en liten, men konsistent negativ korrelasjon mellom søskenrekkefølge og testskårer. Denne studien benyttet seg av et gjennomsnitt av tre PIAT-deltester innenfor ordgjenkjenning, ordforståelse og regneferdighet, og regnet så ut en Generell Evnenivåskåre ut i fra disse. Armor (2001) kritiserer studien og peker på at analysen utelukket nær halvparten av de testede barna i utvalget de studerte, samt at de utelukket en kognitiv evnetest, PPTV, som viste signifikante søskenrekkefølgeeffekter. En svakhet ved studien er at ved å bruke unge testsbjekter i alderen 10-14 år, er det ikke sikkert at søskenflokken har nådd sin endelige størrelse, ettersom det kan tenkes at moren fortsatt kan få flere barn. En annen svakhet er at utvalget ikke er randomisert, samt manglende statistisk styrke pga lav N.

Retherford og Sewell (1991) testet søskenpar da de var 16 år gamle i Ravens Progressive Matriser (figurtest). To utvalg som besto av 1015 og 507 søskenpar ble studert

mellom førstefødte og sjettefødte. Det ble ikke funnet noen konsistent søskenrekkefølgeeffekt da en innenfor-familie analyse ble foretatt, mens en negativ assosiasjon ble funnet i mellom-familie analysen.

Bjerkedal et al. (2007) studerte et representativt utvalg av søskenpar og analyserte differansen i skårer mellom dem. Studien inkluderte kvinner som hadde sin første fødsel i perioden 1967-1976 og talte deres fødsler fram til 1998. Man regner med at det ga en komplett fødselshistorie til kvinnene, da kun 0.3% av kvinnene var under 40 år i 1998. Rekruttene ble testet ved sesjon i perioden 1984-2004, og analysen ble presentert på Generelt Evnenivåskårer som er en samlenivåskåre av tre deltester.

Analysen av de 63 951 søskenparene viser at mellom søsken nummer en, to og tre skårer førstnevnte høyest, den nest eldste nest høyest og den tredjefødte lavest. I sammenligningen mellom søsken nummer en og to skårer førstefødte høyest, mens i sammenligningen mellom søsken nummer to og tre skårer andrefødte høyest. Reduksjonen i skårer var omtrent den samme ved sammenligningen av alle tre søsknene både i innenfor-familie og mellom-familie analysen. Sammenligningen av skåren for søskenrekkefølge en til fem for familiestørrelse en til fem viser at med unntak av enebarn, så synker skårene fra førstefødte og utover. For fembarnsfamilier, flater kurven ut for tredje-, fjerde- og femtefødte. I tillegg viser resultatene at med unntak av enebarn, så skårer tobarnsfamilier høyere enn trebarnsfamilier, og trebarnsfamilier skårer høyere enn firebarnsfamilier, som igjen skårer høyere enn fembarnsfamilier. Også når man kun tester for forskjeller mellom søskenpar som etterfølger hverandre i søskenflokk, viser resultatene at den eldste skårer høyest. Dog viser resultatene at forskjellene mellom etterfølgende søskenpar er størst for søskenpar testet før 1994. Det kan innebære at avstanden mellom søsknene viser en tendens til å synke (Bjerkedal et al., 2007).

Vedrørende familiestørrelsen viser resultatene at differansen mellom første- og andrefødte blir mindre etter hvert som søskenflokken blir større. Ingen slik trend kunne vises mellom andre- og tredjefødte. En aldersavstand på mindre enn et år mellom første- og andrefødte ser ut til å gi den største differansen i skårer. Med mer enn fem år mellom første- og andrefødte blir differansen mindre. Den totale reduksjonen mellom første- og andrefødte viser en differanse på 0.3 Generell Evnenivåpoeng, noe som er ekvivalent med 2.3 IQ poeng eller 0.15 standard avvik. Forskjellen mellom andre- og tredjefødte viste tilsvarende 0.15 generell evnenivå poeng eller 1.1 IQ poeng eller 0.08 standardavvik. Estimer for forskjeller mellom høyere søskenrekkefølger var ustabile (Bjerkedal et al., 2007).

Bjerkedal et al. (2007) fant i motsetning til de andre studiene en liten men klar og konsistent forskjell mellom søsken i de lave søskenrekkefølgene i innenfor-familie analysen. Mangel på statistisk datautvalg kan ikke utelukkes som en delvis årsak til forskjellene mellom innenfor-familie studiene. Bjerkedal et al. (2007) har kalkulert antall familier som er nødvendig for å oppnå en forskjell på 0.8 i skåre gitt et signifikansnivå på 0.05. Gitt at søskenrekkefølgeforskjellen i intelligensskåre er 10 % av populasjonens standardavvik, trengs det 785 søskenpar for å foreta en statistisk potent analyse. Dette indikerer at tidligere studier har manglet statistisk styrke og kan være en begrensning i disse. Det er viktig å være klar over forskjeller i forskningsdesign og datagrunnlag når man sammenligner resultater fra forskjellige studier. Demografiske karakteristika, fertilitetsmønstre og de intellektuelle testene som blir brukt kan være forskjellige. I tillegg kan utvalget variere med tanke på kjønnssammensetning, alder og sosioøkonomisk fordeling. Bjerkedal et al. (2007) sin studie er i så måte vesentlig forskjellig fra andre innenfor-familie studier det er naturlig å sammenligne seg med, og da i første rekke studiene til Retherford og Sewell (1991) og Rodgers et al. (2000).

Sulloway (2007) peker på en annen mulig årsak til at andre forskere enn Bjerkedal et al. (2007) ikke har funnet søskenrekkefølgeeffekter i innenfor-familie studier. Årsaken mener han at ligger i at studiene har blitt foretatt på barn og ikke på voksne. Zajonc (1976) har selv påpekt at yngre søsken har en tendens til å skåre høyere enn eldre søsken fram til tolv års alderen, men at denne trenden snur i voksen alder, slik at praksisen med å blande testsubjekter både over og under tolv år fører til en sammenblanding av variabler.

Kristensen og Bjerkedal (2007) har i et annet elegant utformet design vist at det er hvordan barna har blitt oppdratt og ikke hvordan de var før fødselen som har noe å si for deres intellektuelle utvikling. Barn kan teoretisk ha forskjellig sosial og biologisk rangering innad i familiens søskenflokk. For eksempel kan en tenke seg barn som vokser opp i en familie der en eldre søsken har dødd. En sosial interaksjonseffekt innad i familien ville resultert i høyere skårer for en andrefødt som hadde mistet en eldre søsken, enn for søsken som er rangert som nummer to både sosialt og biologisk. På den andre siden, hvis søskenrekkefølgeeffekten skyldtes biologiske, intra-uterine forhold, ville andrefødte som er oppdratt som eldstefødte ha en IQ tilsvarende andre andrefødte barn. Resultatene viser at en sosial interaksjonseffekt faktisk eksisterer, ettersom søsken nummer to som blir oppdratt som nummer en, skårer like høyt som førstefødte i intakte familier. Den sosiale interaksjonseffekten er således en kritikk av biologiske teorier som sier at moren blir dårligere til å føde for hver fødsel hun gjennomfører.

Sulloway (2007) kommenterer på Kristensen og Bjerkedal (2007) og Bjerkedal et al. (2007) sine studier og påpeker at kritikere nok vil hevde at en forskjell på 2.3 IQ poeng mellom første- og andrefødte nok kan virke triviell, men at det har større konsekvenser enn man tror. For eksempel, hvis Norge bare hadde to utdanningsinstitusjoner, et ettertraktet og et mindre ettertraktet, så ville den eldste søskenen ha om lag 13 % større sannsynlighet enn den yngste for å komme inn på den beste skolen. Eller sagt på en annen måte, oddsen ville vært 1.3 ganger så stor for den eldste.

Sekulære trender i intelligens

Vitenskapelig interesse for den sekulære økningen av intelligenstestskårer i samfunnet eksploderte etter at Flynn (1987) ga ut sin nå klassiske studie som viste betraktelig økning i intelligensskårer i 14 industrialiserte land. Gjennomsnittlig økning har vært mellom 3-5 IQ poeng per tiår, og økningen har vært størst for ikke-verbale tester som Ravens Progressive Matriser (Sundet, Barlaug, & Torjussen, 2004). Derimot har den sekulære økningen stoppet opp og t.o.m. reversert i de skandinaviske landene de siste 15 årene (Emanuelsson, Reuterberg, & Svensson, 1993; Shayer, Ginsburg, & Coe, 2007; Sundet et al., 2004; Teasdale & Owen, 2000). Den sekulære trenden forløper seg likt i alle tre skandinaviske land, og gitt likhetene både politisk og sosialt er neppe dette tilfeldig (Sundet et al, 2004). De norske dataene viser at en nasjon kan oppleve økninger på en test, samtidig som den opplever nedgang på en annen test. I Flynns (1987) studie er Norge et av få land der skårene på de verbale og matematiske testene har sunket samtidig som skårene på figurtesten har økt i perioden 1968-1980. Sundet, Borren, & Tambs (2008) viste at endringer i familiekonfigurasjoner på bakgrunn av endrede fertilitetsmønstre kan forklare 20-25 % av Flynneffekten. De mener at endringer i gjennomsnittlig evnenivå forårsaket av endringer i familiekonfigurasjoner er en kunstig endring, mens den ekte Flynneffekten er endringene i intelligensskårer etter at effekten av proporsjonsforandringer har blitt gjort rede for. Zajonc (1976) og Zajonc og Mullally (1997) påpekte at Flynneffekten som regel tolkes til å bety at populasjonen har blitt smartere fordi at enkeltindividene har blitt det, men at det like trolig er forandringer i fødselskohortenes prosentvise størrelse som kan tillegges mye av årsaken. Stagnasjonen av Flynneffekten i Norge og Danmark kan dog ikke forklares ved endrede proporsjoner av familiestørrelseskonfigurasjoner. Muligheten for at en tak-effekt på enkelte deltester, og spesielt på figurtesten, har undertrykket gjennomsnittsskårene i nyere kohorter har vært diskutert (Sundet et al., 2004; Teasdale & Owen, 2005).

I noen land, inkludert Norge, har økningen hatt en ujevn distribusjon på tvers av evnenivå. Teasdale og Owen (1989, 2000) og Sundet et al. (2004) fant at økningen i hovedsak skyldes lavere prevalens av lave skårer. I Storbritannia var samme tendensen tydelig for Ravens Progressive Matriser, men ikke for andre tester (Lynn & Hampson, 1986). Synkende varians, som kan være en indikasjon på ujevnt distribuerte endringer, har vært observert i flere land, blant annet i Nederland og Frankrike (Flynn, 1987, 1998; Rodgers, 1998).

Flynneffekten i Norge

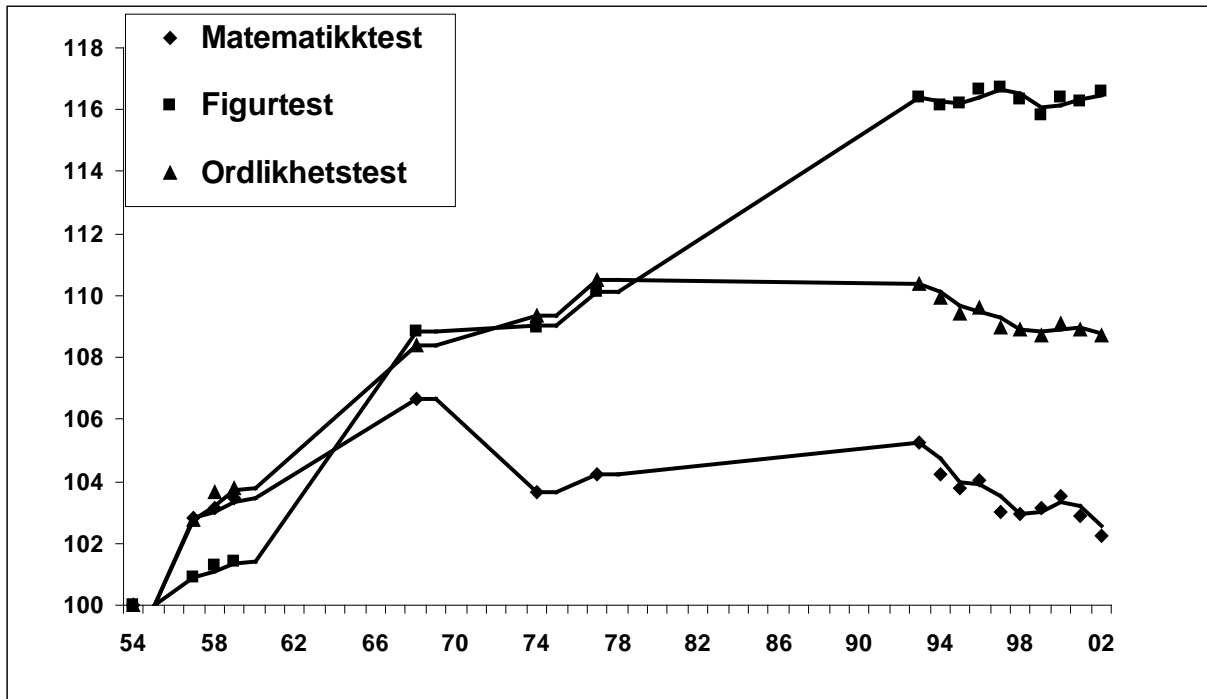
I Norge viser testing av rekrutter på sesjon at brorparten av økningen har skjedd i kohorter født før andre verdenskrig og til kohorter rett etter krigen. Etter dette har økningen vært betraktelig mindre (Sundet, Borren, & Tambs, 2008). Sundet et al. (2004) har studert den sekulære trenden i gjennomsnittlig intelligensskåre på en ordlikhetstest, matematikktest og figurtest. En Generell Evnenivåskåre ble utledet fra de tre deltestene. Utvalget har vært sesjonspliktige menn i det norske militæret testet fra 1954 til 2002. Den sekulære trenden i Generelt Evnenivå stiger nesten lineært fra 1954 til 1969. I denne perioden var økningen på 8.6 IQ-poeng, noe som tilsvarer en gjennomsnittlig økning på 0.6 IQ-poeng per år. Fra 1970 til 1976 var økningen på 1.4 IQ-poeng, tilsvarende 0.2 IQ-poeng per år. Fra tidlig på 70-tallet ser det ut som om økningen i Generelt Evnenivå nesten utelukkende skyldes økning på figurtesten, men selv skårer på denne testen stagnerte på midten av 90-tallet. Fra 1978 til begynnelsen av 80-tallet var det en markant nedgang på 1.2 IQ-poeng. Fra begynnelsen av 80-tallet til midten av 90-tallet var det en stødig økning tilsvarende 3 IQ-poeng eller 0.2 økning i IQ per år. Fra midten av 90-tallet sank skårene igjen, til de flatet ut i perioden 1999-2002.

Flynneffekten for deltester

Figuren for Flynneffekten for deltester (Figur 1) er hentet fra artikkelen til Sundet et al. (2004). Skårene for perioden 1960-1980 har man beregnet ved å tilpasse skårene som Flynn (1987) presenterte i sin studie, ettersom de ikke eksisterer i datamaterialet til Sundet og Tambs.

Skårene på matematikktesten økte jevnt fra 1957 og fram til slutten av 60-tallet. Et markant fall i skårene var tydelig fra 1968, mens en svak økning etterfulgte fra slutten av 70-tallet og fram til tidlig på 90-tallet. En markant nedgang etterfulgte så i perioden 1993-2003. Økningen i ordlikhetstesten varte fram til midten av 70-tallet. Fra midten av 70-tallet og fram

til midten av 90-tallet forble skårene mer eller mindre de samme. Fra midten av 90-tallet og fram til 2002 kan man observere en svak nedgang. Skårene på figurtesten har hatt en annen utvikling. Den opplevde en jevn økning fram til midten på 90-tallet, etter dette forble skårene uforandret fram til 2002 (Sundet et al., 2004).



Figur 1: Utvikling av gjennomsnittlig intelligensstestskårer for deltester i perioden 1957-2002. IQ-skårer etter 1954-normen.

Alle tre testene økte mer eller mindre i tandem fram til slutten av 60-tallet, og bidro i fellesskap til at Generelt Evnenivå økte jevnt i denne perioden. Det ser også ut til at nedgangen i Generelt Evnenivå fra midten av 70-tallet og fram til tidlig på 80-tallet skyldes en markant nedgang på matematikktesten i tillegg til en svak nedgang på ordlikhetstesten fra 1974 til 1980. Økningen i Generelt Evnenivå fra tidlig på 80-tallet og fram til midten av 90-tallet skyldes nesten utelukkende en økning i skårene på figurtesten. Nedgangen i Generelt Evnenivå fra midten av 90-tallet og utover skyldes en nedgang i skårer på både matematikktesten og ordlikhetstesten, samtidig som skårer på figurtesten har stagnert.

Flynneffekt innenfor familier & aldersavstand mellom søsken

Bjerkedal et al. (2007) rapporterte at aldersforskjellen mellom brødre påvirker intelligensforskjellen mellom dem. Andre studier har tidligere ikke funnet denne

sammenhengen (Belmont, Stein, & Zybert, 1978). Sundet, Eriksen og Tambs (2008) studerte et utvalg på mer enn 344 000 brødrepar der korrelasjonene mellom brødre for hver av de seks aldersforskjellsgruppene sank med økende aldersforskjell. Dette indikerer at miljømessige faktorer har en påvirkning på unge voksnes intelligens. Analyser av undergrupper fordelt på familiestørrelse og foreldrenes utdanningsnivå, viser at effekten av aldersforskjell mellom søskenpar i stor grad er uavhengig av disse faktorene.

Korrelasjoner mellom aldersforskjeller og intelligenstestskårer kan gi noen hint om hvilke miljømessige faktorer som opererer i barndommen og ungdomstiden. Det er trolig at en stor aldersforskjell reduserer kontakten mellom søsknene, slik at søsken som er nær hverandre i alder påvirker hverandre mer enn søsken som har stor aldersavstand mellom seg. Alternativt, eller i tillegg, kan det tenkes at søsken som er nær hverandre i alder blir behandlet likere av andre og at de derfor deler en større del av det delte miljøet som endres over tid i familien slik som familiens ressurser og stressfulle hendelser. I tillegg kan det tenkes at søsken som er nær hverandre i alder, også deler en større del av de prenatale faktorene hos moren. Det faktum at aldersforskjellen er konstant over familiestørrelse indikerer at det er det fysiske møtet mellom den eldste og den yngste som teller, og ikke den indirekte kontakten som blir mediert søsknene i mellom (Sundet, Eriksen, & Tambs, 2008).

Sundet et al. (2009) gjennomførte en studie som omfattet mer enn 900 000 mannlige 18 til 21 åringer som møtte til sesjon, og identifiserte 75 000 brødrepar som var født i tre forskjellige kohorter, hhv. 1950-1957, 1960-1965, og 1976-1983. I kohorten 1950-1957 var det en forholdsvis bratt positiv Flynneffekt, i kohorten 1960-1965 var det ingen Flynneffekt, mens i kohorten 1976-1983 var det en negativ Flynneffekt. Et av målene ved studien var å se på relasjonen mellom aldersforskjeller mellom brødre og intelligens. Resultatene viser at i kohorten med økende Flynneffekt så synker intelligensforskjellene i takt med økte aldersforskjeller. I kohorten med synkende Flynneffekt, så øker forskjellene mellom brødrene i takt med økte aldersforskjeller, mens i kohorten med flat Flynneffekt finnes det ikke systematiske effekter for aldersforskjeller. En etterfølgende regresjonsanalyse viste at Flynneffekten nesten kan predikeres perfekt ut i fra aldersforskjellseffekten mellom brødre på deres intelligenstestskårer. Konklusjonen er at faktorer som forårsaker Flynneffekten også opererer innenfor søskenflokker, slik at hypoteser som hevder at Flynneffekten kun er forårsaket av mellom-familie faktorer, slik som heterosis-hypotesen, er svekket.

Den "ekte" søskenrekkefølgeeffekten

Det er hittil ingen teorier som har foreslått en fordel for de sistefødte søsknene, noe man burde forvente hvis Flynneffekten ene og alene opptrådte innenfor familier. Det kan være mulig at søskenrekkefølgeeffekten er resultatet av flere miljøfaktorer, der noen favoriserer de tidligstfødte mens andre favoriserer senestfødte søsken, slik at effektene kansellerer hverandre og at man ender opp med en netto søskenrekkefølgeeffekt lik null. For eksempel så kan det tenkes at høyere alder til moren ved fødselen har en mer negativ effekt på senerefødte barn, men at ikke-delte Flynneffekter kan gi en fordel for senerefødte, og på denne måten utligne effekten som morens alder bidrar med. En måte å utelukke en slik mulighet er å sammenligne søskenrekkefølgestudier fra populasjoner som gjennomgår en positiv Flynneffekt, med populasjoner der Flynneffekten har stoppet opp. Hvis innenfor-familie Flynneffekter blir kansellert av motstridende faktorer, så bør innenfor-familie faktorer bli synlige i populasjoner som erfarer liten eller ingen Flynneffekt (Mingroni, 2007).

Sundet et al. (2009) viser at det eksisterer en søskenrekkefølgeeffekt selv i kohorter (1960-1965) der Flynneffekten er lik null og der det eksisterer en ikke-systematisk effekt av aldersforskjeller mellom søsken. Beregninger viser at denne basis søskenrekkefølgeeffekten er på rundt 2 IQ-poeng til fordel for den eldstefødte. Dette indikerer at det eksisterer en basis søskenrekkefølgeeffekt som korrelerer negativt med IQ. Tidligere har det vært antatt at søskenrekkefølge per se ikke er en kausal faktor, men en konstruksjon som kan forklares via familiestørrelse og aldersavstand mellom søsken (Zajonc, Markus, Berbaum, Bargh, & Moreland, 1991). Denne antagelsen ser det ut til at man blitt nødt til å revurdere i lys av de nye funnene.

Årsaker til søskenrekkefølgeeffekten og Flynneffekten

Det kan virke som at det i fraværet av Flynneffekten eksisterer faktorer som skaper en negativ korrelasjon mellom søskenrekkefølge og intelligens. Disse faktorene ser ut til å påvirke intelligens etter fødselen (Kristensen & Bjerkedal, 2007) og opererer mest sannsynlig innenfor familier (Blake, 1981; Zajonc & Mullally, 1997). Det er mulig at søskenrekkefølgeeffekten modifierer Flynneffekten samtidig som at Flynneffekten modifierer søskenrekkefølgeeffekten (Sundet et al., 2009).

Det kan tenkes at både konfluensteorien, ressursutjevningsteorien og sammenblandingsteorien på hver sin måte kan forklare søskenrekkefølgeeffekten. På tross av at de teoretiske konklusjonene har basert seg på en mangelfull metode, kan likevel

årsaksmekanismene teoriene fremsetter om søskenrekkefølgeeffekten stemme. Men ettersom det virker som at det eksisterer et ukjent antall miljøfaktorer som påvirker både Flynneffekten og søskenrekkefølgeeffekten i hver sin retning, vanskeliggjør det enhver årsaksforklaring.

En rekke hypoteser har vært fremlagt over årene for å forsøke å forklare Flynneffekten, men man har enda ikke klart å enes om årsaksfaktorene (Deary, 2001; Neisser, 1998). Men det er rimelig å anta at det som skaper Flynneffekten også opererer innenfor familier (Sundet et al., 2009) Man har nevnt faktorer som bedre ernæring og vitamininntak (Lynn, 1998), kjønn, etnisitet, alder og kultur (Flynn, 1987), nivå av industriell og teknologisk utvikling i samfunnet (Daley, Whaley, Sigman, Espinosa, & Neuman, 2003), bedre helsetjenester og bedre utdanning (Barber, 2005; Belmont & Marolla, 1973), endret undervisningsform (Rist 1982, i Sundet et al., 2004), større tilgang til massemedia og data, øvelseseffekter på tester, endret bevissthet hos foreldre over viktigheten av å stimulere barna kognitivt, samt endret risikoatferd hos unge på skoleprøver i dag enn tidligere (Brand, 1987). Andre faktorer som har vært nevnt er utviklingen av et mer komplekst samfunn, økt velstand, mer fritid, økt bruk av barnehage (Hartmann, 1991), mer tid på dataspill, mindre familier, endret barneoppdragelsesmønster, økt ressursbruk foreldrene bruker på hvert barn (Brofenbrenner & Ceci, 1994), samt hvilken type kognitiv test som har blitt målt og hvor skårene fordeler seg langs distribusjonskurven (Sundet et al., 2004).

Problemstilling

I den empiriske delen av oppgaven vil det norske datamaterialet utarbeidet av Sundet og Tambs bli benyttet til å kunne kaste lys over forholdet mellom søskenrekkefølgeeffekten, deltestforskjeller og endringer på tvers av kohorter. Fire problemstillinger ønskes belyst:

1. Eksisterer en søskenrekkefølgeeffekt? Går det an å vise at denne er et produkt av innenfor-familie effekter og ikke mellom-familie effekter?
2. Er en eventuelt søskenrekkefølgeeffekt forskjellig for ulike deltester?
3. Er en eventuell søskenrekkefølgeeffekt forskjellig for ulike kohorter?
4. I hvilken grad samsvarer Flynneffekten og aldersavstanden mellom søsken med en eventuell søskenrekkefølgeeffekt?

Metode

Datagrunnlag og analyse

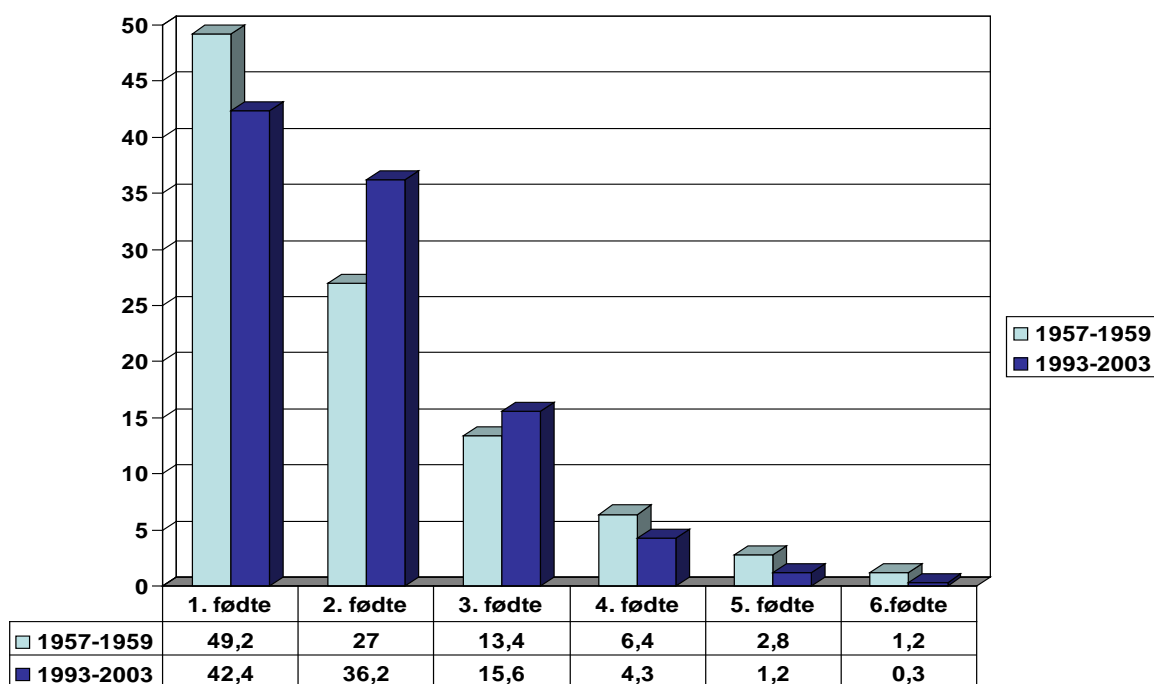
Datamaterialet består av intelligensdata fra sesjon i Forsvaret som har blitt koblet sammen med familierregisteret i SSB. I Norge er førstegangstjenesten obligatorisk for alle unge menn, og man regner med at rundt 90 % møter til sesjon. Unntatt fra tjeneste er personer med fysiske eller psykologiske plager. I tillegg møter ikke folk som soner i fengsel, som jobber i utlandet eller militærnektene. Ca 95 % av alle som møter til sesjon gjennomfører denne da de er mellom 18 og 20 år (Sundet, Borren, & Tambs, 2008). Man unngår dermed problemer som noen andre innenfor-familie studier har hatt med aldersnormering av skårer, en praksis som kan skape skjevheter i analysen (Mingroni, 2007). Testskårene fra forsvaret består av rekrutter som har gjennomført sesjon i kohortene 1957-1959 (fødselsår 1937-1942) og 1993-2003 (fødselsår 1973-1986). Forsvaret har dessverre tapt deltestdataene for perioden 1960-1992. Fra 1960-1969 eksisterer det ingen data, mens for perioden 1969-1992 eksisterer data for Generelt Evnenivå. Analysen vil kun inneholde data fra de to kohortene deltestdata eksisterer.

Søskenpardata eksisterer også bare for siste kohort. Her har Sundet og Tambs koblet data fra forsvaret opp mot familierregisteret slik at man vet hvilke søsken som er i familie med hverandre, samt alderavstanden mellom dem. Søskenrekkefølgedata fra den første kohorten eksisterer fordi man spurte rekruttene om hvilken søskenflokkposisjon de hadde, men ettersom data for hvilken familie de tilhører ikke eksisterer, har man ikke informasjon om aldersavstanden mellom søsknene eller de eksakte skårene til de andre søsknene i familien.

Analysene har dermed blitt foretatt i to forskjellige datafiler. I den ene tjente hver rekrutt som en case, mens brødrepar utgjorde de respektive casene i den andre datafilen. Aldersforskjellen mellom brødre har blitt kalkulert ut i fra kalenderår, noe som for de individuelle brødreparene kan gi en noe misvisende aldersavstand, ettersom brødrepar med et kalenderårs avstand er alt fra et år og en dag til et år og 364 dager fra hverandre i alder. Tvillinger har blitt fjernet fra databasen ved å fjerne brødre som er født i samme kalenderår.

Innenfor-familie analysen vil for begge kohorter bli analysert både på søskenrekkefølgeposisjon og familiestørrelse i datafilen som består av de enkelte rekruttene. Ettersom utvalget er representativt for hele populasjonen vil trolig ikke de utvalgsskjevhetene som Rodgers et al. (2000) refererer til påvirke analysen. For å analysere den ekte innenfor-familie variansen må man analysere ekte søskenpar, men da får vi ikke data fra deltester i den første kohorten, og heller ikke analysert om det eksisterer forskjeller i søskenrekkefølgeeffekten på tvers av kohorter.

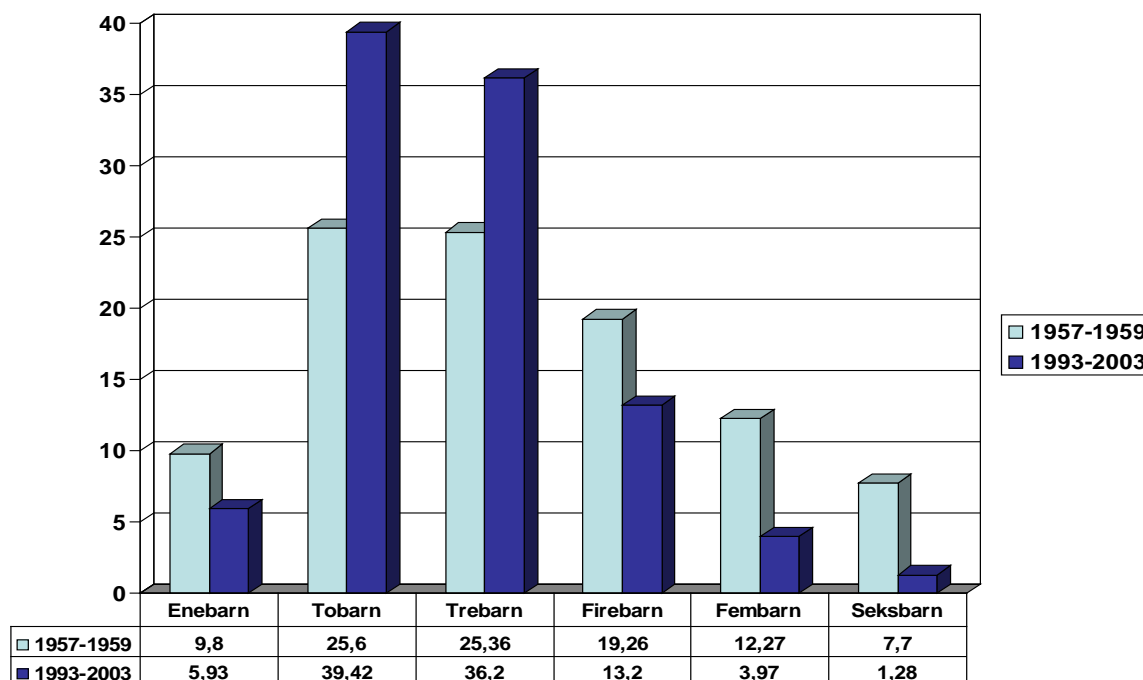
Søskenpar-datafilen består av 20 526 brødrepar som er analysert ut i fra en aldersavstand på 1-6 år på tvers av de tre deltestene i siste kohort. Den enkelte rekrutt kan være representert flere ganger i denne datafilen alt etter hvor mange søsken han har som også har gjennomført sesjon i denne kohorten. I datafilen som består av de enkelte rekrutter er utvalget i kohorten 1957-1959 30 898 rekrutter, mens for 1993-2003 kohorten er utvalget 157 988 rekrutter. Nedenfor følger en beskrivelse av kohortenes fordeling innenfor ulike søskenrekkefølgeposisjoner og familiestørrelser.



N	1. fødte	2. fødte	3. fødte	4. fødte	5. fødte	6. fødte	Total N
1957-1959	15 200	8 343	4 136	1 988	861	370	30 898
1993-2003	67 053	57 157	24 587	6 838	1 901	449	157 988

Figur 2: Søskenrekkefølgeposisjon som prosent av kohort. Kohortene 1957-1959 og 1993-2003. Familiestørrelse 1-6.

Om lag halvparten av rekruttene i den første kohorten er førstefødte innenfor sin søskenflokk, mens denne proporsjonen synker til 42 % i den nyeste kohorten. Andrefødte og tredjefødte har økt sin proporsjon av søskenrekkefølgeposisjoner i den nyeste kohorten.



N	Enebarn	Tobarn	Trebarn	Firebarn	Fembarn	Seksbarn	Total N
1957-1959	3 029	7 910	7 836	5 950	3 792	2 381	30 898
1993-2003	9 371	62 286	57 186	20 851	6 269	2 025	157 988

Figur 3: Familiestørrelse som prosent av kohort. Kohortene 1957-1959 og 1993-2003. Familiestørrelse 1-6.

I 1993-2003 kohorten utgjør de 157 988 som befinner seg innenfor søskenflokkstørrelsene 1-6 ca 99 % av populasjonen. Tilsvarende tall for 1957-1959 kohorten er 87,6 %. Det vil si at mer enn 13 % av populasjonen i denne kohorten befinner seg i en familie med 7 eller flere søsken, mens for 1993-2003 kohorten er tilsvarende tallet 1 %. Det kan være en kilde til skjevhet i analysen at 13 % av populasjonsutvalget mangler, men skulle man inkludert familiestørrelser større enn 6 ville N blitt for liten. I 1993-2003 kohorten befinner 76 % seg i søskenflokker med to eller tre søsken, mens dette tallet tidligere var 51 %.

Tester

Testskårer fra sesjon blir presentert som en Generell Evnenivåskåre ut i fra en Stanine skala fra 1-9 ($M = 5$, $SD = 2$). Alle skårene er ført tilbake til 1954-normen og omgjort til IQ-skalen. Skåren for Generelt Evnenivå som Vernepliktsverket har utarbeidet består av skårer fra tre deltester som Forsvarets Psykologitjeneste er ansvarlige for å gjennomføre. Dette er en matematikktest (30 spørsmål), en ordlikhetstest (54 spørsmål), samt en figurtest (36

spørsmål). Matematikktesten blir gitt i prosa form og måler ferdigheter i aritmetikk, algebra og logisk resonneringsevne. Den er relativt lik den aritmetiske testen i WAIS. I den første kohorten måtte rekruttene selv regne ut svaret, men dette ble endret tidlig på 90-tallet slik at rekruttene i den nye kohortene ble presentert for svaralternativer der de skulle velge et av flere mulige svar. Ordlikhetstesten som er lik vokabulartesten i WAIS er en synonymtest der man blir presentert for en nøkkelord, og skal velge mellom flere mulige alternativer. Figurtesten ble konstruert for å ligne på Ravens Progressive Matriser testen. Sammenlignet med Cattells (1987) intelligenssystem kan en si at matematikktesten og ordlikhetstesten måler krystallisert intelligens, mens figurtesten måler flytende intelligens. Rekruttene må besvare testene innenfor et tidsskjema og for matematikktesten, ordlikhetstesten og figurtesten er det satt av hhv. 25, 8 og 20 minutter. Innholdet i alle deltestene har forblitt uforandret over begge kohortene (Sundet et al., 2009). Test-retest reliabiliteten for matematikktesten, ordlikhetstesten og figurtesten ble på 50-tallet estimert til å være hhv. 0.84, 0.72 og 0.90 (Sundet et al., 2004). Korrelasjonen mellom Generell Evnenivåskåre og WAIS IQ har blitt beregnet til å ligge rundt 0.70 (Sundet, Borren, & Tambs, 2008).

Resultater

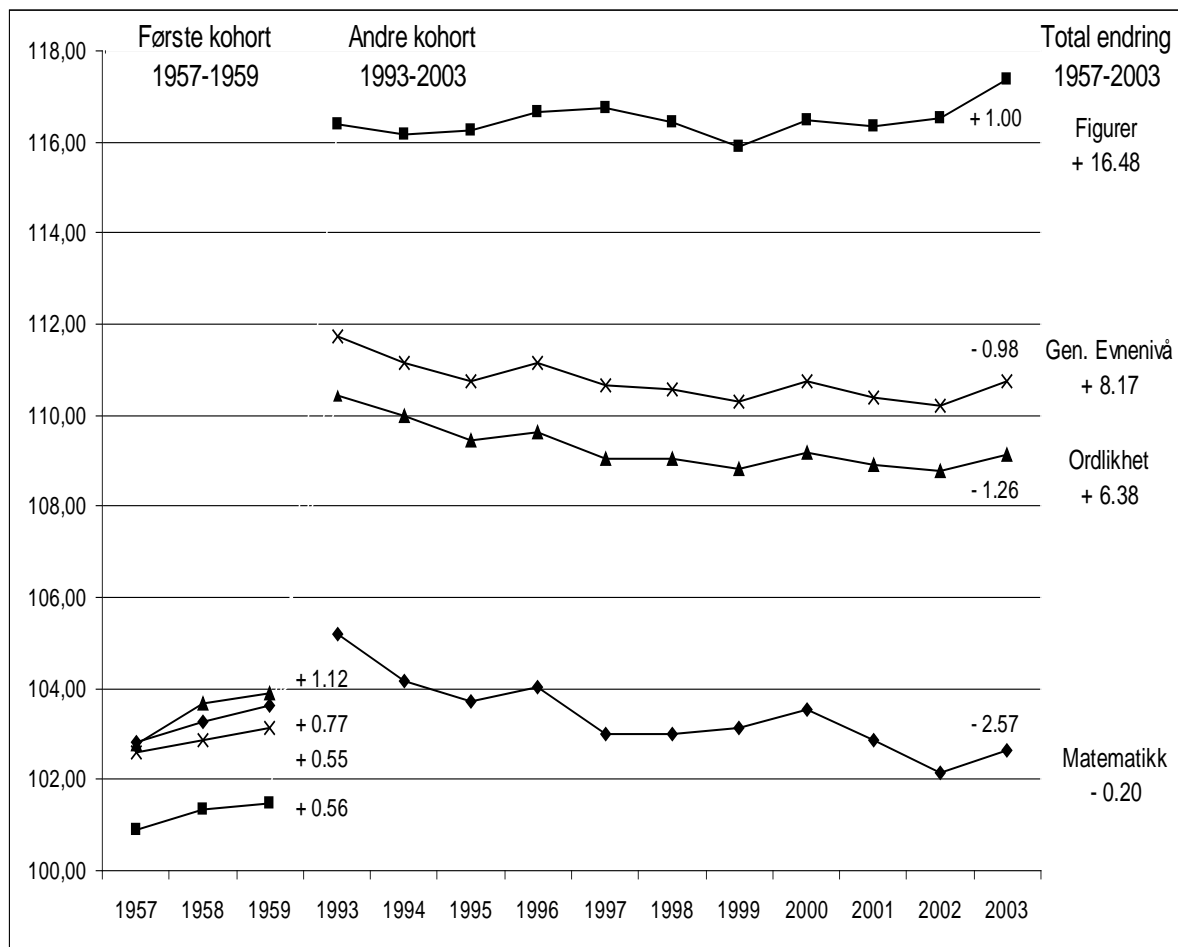
Flynneffekten i Norge 1954-2003

Relevant for denne studien er å vise hvordan intelligensutviklingen på de tre deltestene har forløpt i kohortene 1957-1959 og 1993-2003. Skårer på figurtesten har hatt den desidert største økningen. Fra å være den deltesten som rekruttene skårte dårligst på i 1957, har den i løpet av 46 år steget med hele 16.48 IQ poeng. Ordforståelsen har fra å ha vært den testen med høyest gjennomsnitt i 1957, steget med 6.38 IQ poeng i samme tidsperiode.

Matematikktesten har interessant nok ikke steget noe i løpet av denne tiden, og har tvert om hatt en noe negativ utvikling. Dog må det bemerkes at den i mellomtiden har steget markant fram til slutten av 60-tallet, for så å synke igjen. I første kohort er utviklingen på matematikktesten, figurtesten og ordlikhetstesten hhv. 0.77, 0.56, og 1.12 IQ-poeng.

Utviklingen i kohorten 1993-2003 indikerer at Generelt Evnenivå har hatt en nedgang på nesten et helt IQ-poeng. Figurtesten har økt med et IQ-poeng, mens ordforståelsen har sunket med 1.26 IQ-poeng. Matematikktesten har hatt en markant reduksjon på 2.57 IQ-poeng på en ti års periode. Flynneffekten pr. år var i første kohort for matematikktesten, figurtesten og ordlikhetstesten på hhv. 0.26, 0.19 og 0.37 IQ-poeng. Tilsvarende årlig Flynneffekt i den siste

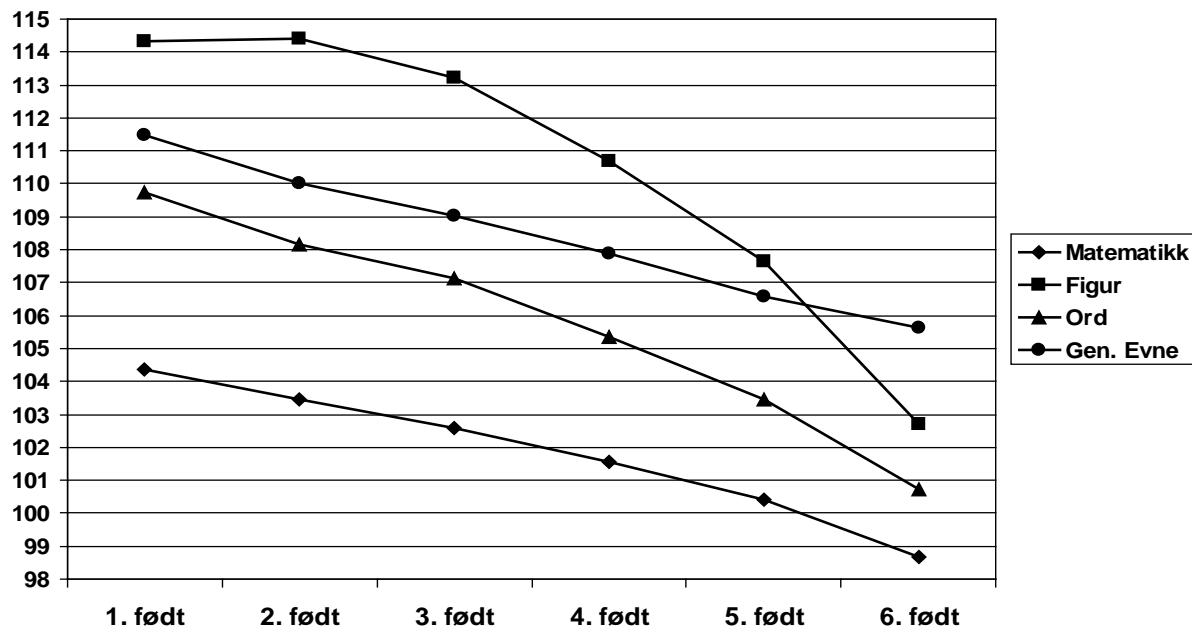
kohorten var for matematikktesten, figurtesten og ordlikhetstesten på hhv. -0.25, -0.13 og 0.10 IQ-poeng.



Figur 4: Utvikling av gjennomsnittlig intelligenstestskårer på deltester og Generelt Evnenivå i IQ-enheter for kohortene 1957-1959 og 1993-2003. IQ-skårer etter 1954-normen.

Illustrasjon av mellom-familie og innenfor-familie problematikken

Mellom-familie analyse av Generelt Evnenivå 1957-2003 og deltester 1957-1959 & 1993-2003

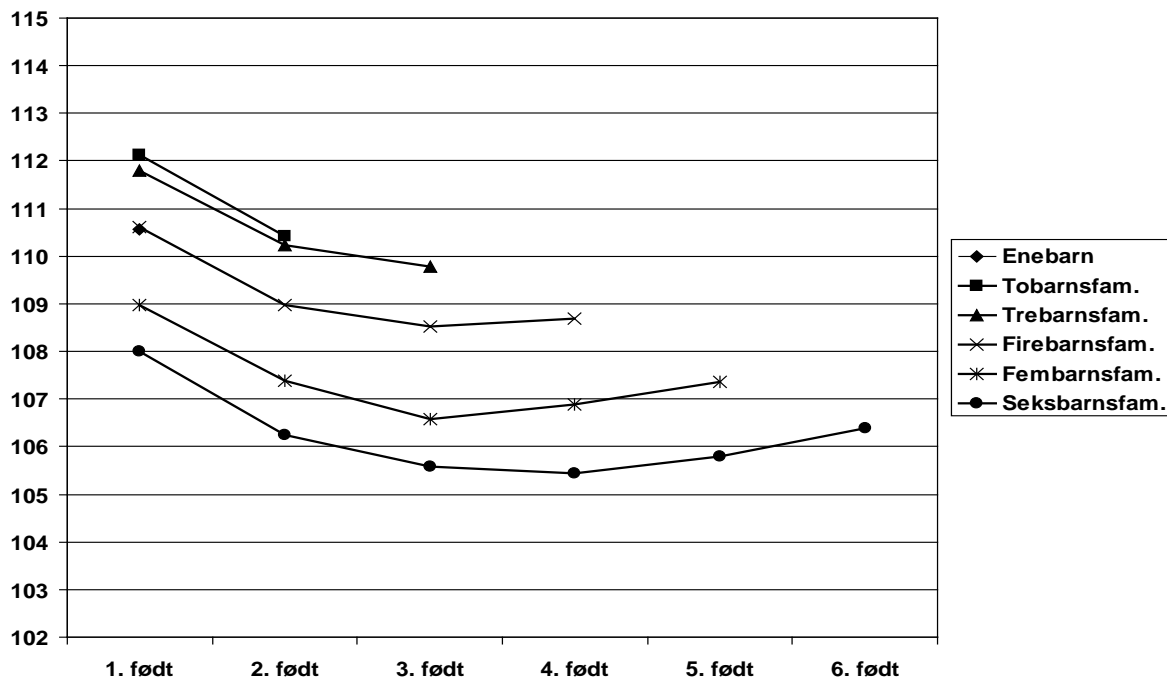


Figur 5: Mellom-familie analyse av gjennomsnittlig Generelt Evnenivå perioden 1957-2003 og gjennomsnittlig deltestskårer for kohortene 1957-1959 og 1993-2003. Søskenrekkefølge uten hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

Skårene for Generelt Evnenivå består av data for hele perioden 1957-2003. Databasen mangler deltestskårer for sesjonsårene 1960-1992, så gjennomsnittlig deltestskåre består av data fra kohortene 1957-59 og 1993-2003. Denne analysen tar ikke hensyn til hvilken familiestørrelse de ulike søskenrekkefølgeposisjonene rekruttene tilhører, slik at man i denne analysen legger sammen førstefødte i tobarnsfamilier med førstefødte i trebarnsfamilier osv. Dette er den grovste metodologiske fallgruven man kan gå i, men som man tidligere har basert slutninger vedrørende søskenrekkefølger på.

Med unntak av andrefødte på figurtesten indikerer resultatene en klar negativ søskenrekkefølgeeffekt. Både den Generelle Evnenivåskåren, ordlikhetstesten og matematikktesten, har nesten lineære nedadgående kurver. Figurtesten har en mer markant konveks nedadgående kurve. På alle tre deltestene kan man skimte et lite fall i skårene for de sistefødte.

Innenfor-familie analyse av Generelt Evnenivå 1957-2003

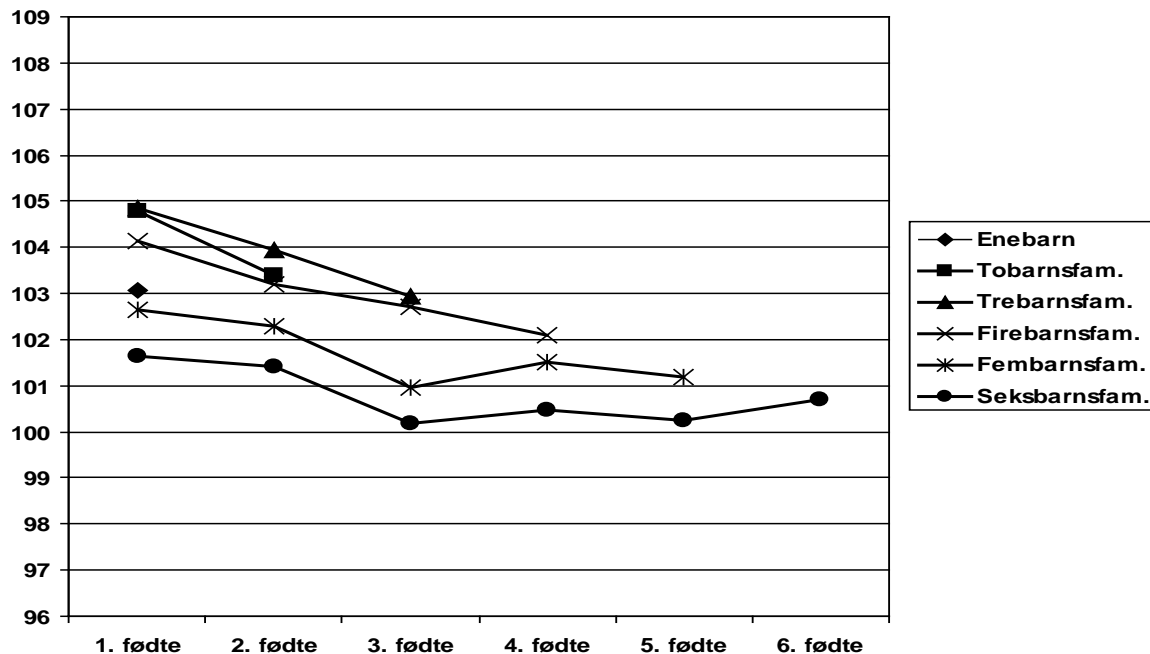


Figur 6: Analyse av gjennomsnittlig Generelt Evnenivå perioden 1957-2003 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

Analysen viser at en søskenrekkefølgeeffekt for Generelt Evnenivå eksisterer for de tre førstefødte søsknene. Reduksjonsgraden mellom førstefødte og andrefødte er den største og den synker med omtrent like stor størrelsesorden uavhengig av familiestørrelse. For alle familiestørrelsene ligger denne reduksjonen på litt under 2 IQ-poeng. Andrefødte skårer høyere enn tredjefødte uansett familiestørrelse, men reduksjonen er mindre for trebarn- og firebarnsfamilier (ca. 0.5 IQ-poeng) enn for fembarn- og seksbarnsfamilier (ca. 1.0 IQ-poeng). Etter den tredjefødte flater derimot kurvene ut både for firebarn-, fembarn- og seksbarnsfamilier, og for de to største familiestørrelsene stiger skårene for de sistefødte søsknene. En markant familiestørrelseeffekt eksisterer. Tobarn- og trebarnsfamilier skårer høyest, etterfulgt av enebarna og firebarnsfamiliene, mens fembarn- og seksbarnsfamiliene skårer lavest.

Innenfor-familie analyse av deltester 1957-1959 & 1993-2003

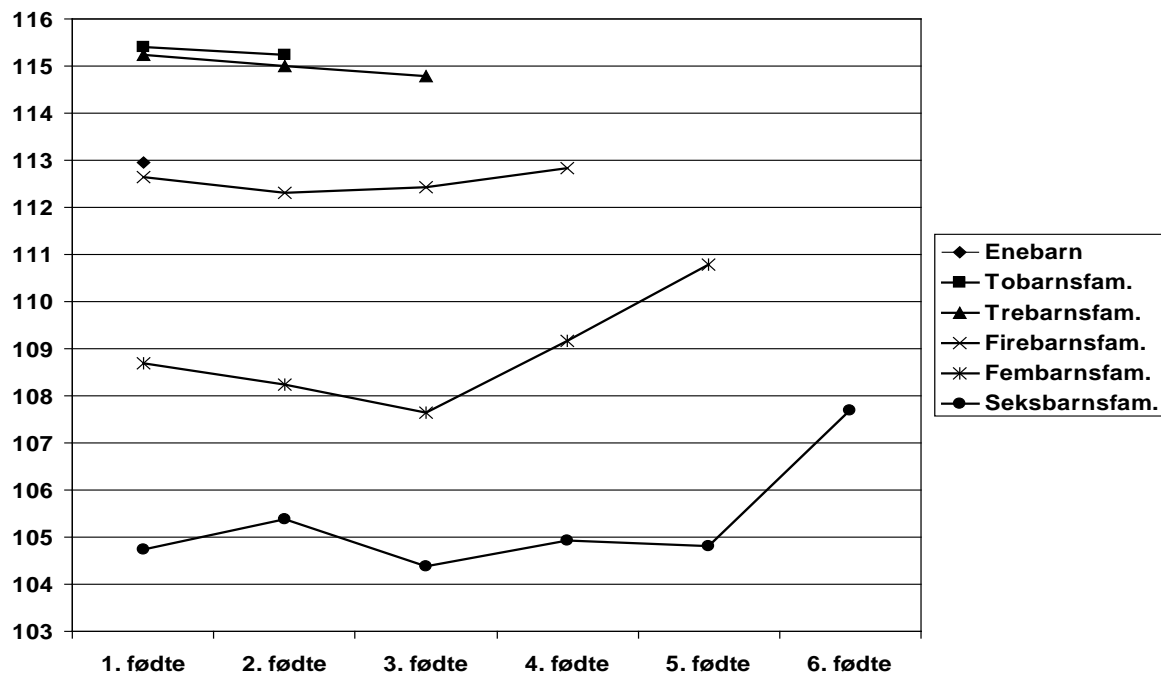
Deltestanalyse av Matematikktesten



Figur 7: Analyse av Matematikktesten for begge kohortene 1957-1959 og 1993-2003 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

Matematikktesten viser som Generell Evnenivå-analysen en tydelig søskenrekkefølgeeffekt for de tre førstefødte søsknene uansett familiestørrelse. Vedrørende forholdet mellom førstefødte og andrefødte er reduksjonen størst for tobarnsfamilier (ca. 1.5 IQ-poeng), noe mindre for trebarn- og firebarnsfamilier (ca. 1.0 IQ-poeng), og minst mellom fembarn- og seksbarnsfamilier (ca. 0.3-0.5 IQ-poeng). Reduksjonen i skårer fortsetter mellom andrefødte og tredjefødte, men her er det firebarnsfamiliene som avviker i fra reduksjonsgraden til de andre familiene som alle har en reduksjon på ca. 1.2-1.5 IQ-poeng. Etter den tredjefødte flater kurven ut for fembarn- og seksbarnsfamiliene, mens firebarnsfamilier fortsetter nedgangen (ca. 0.5 IQ-poeng). En relativt konsistent familiestørrelseeffekt kan skimtes, der tobarn-, trebarn- og firebarnsfamiliene skårer høyest, etterfulgt av fembarn- og seksbarnsfamiliene. Likevel er familiestørrelseeffekten relativt liten sammenlignet med de andre deltestene.

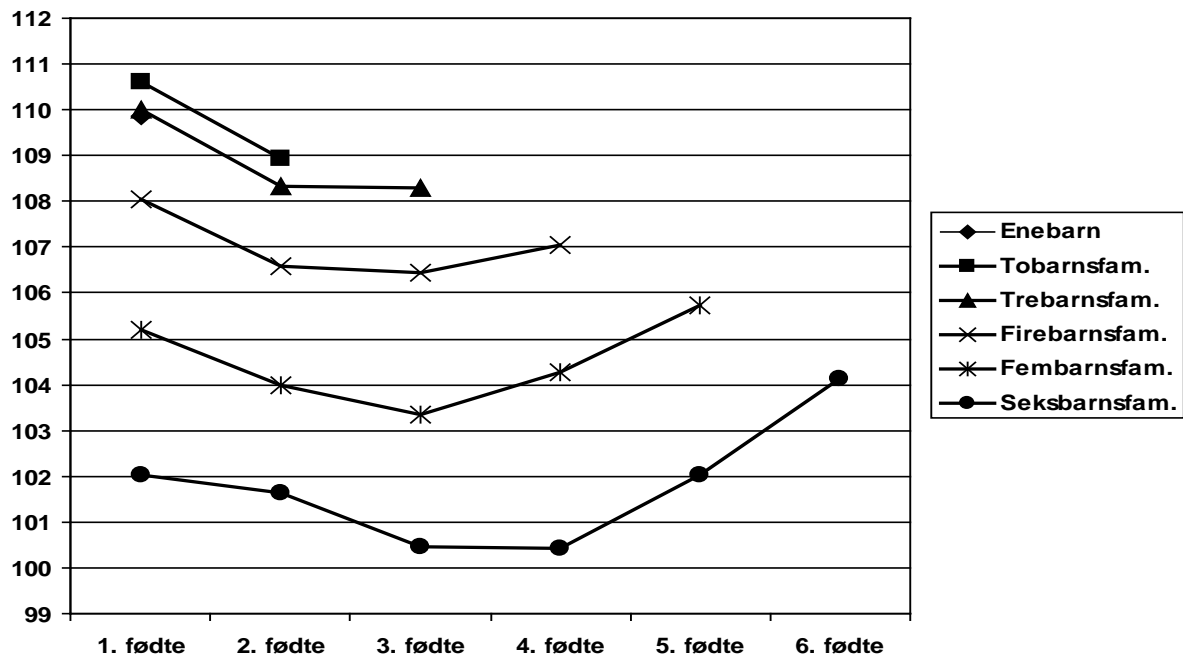
Deltestanalyse av Figurtesten



Figur 8: Analyse av Figurtesten for begge kohortene 1957-1959 og 1993-2003 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

Søskenrekkefølgeeffekten for figurtesten viser et helt annet mønster enn det matematikktesten gjør. Her ser vi en tilnærmet flat søskenrekkefølgeeffekt, og det kan virke som om de senerefødte søsknene skårer høyere enn de tidligstfødte i familier med fire eller flere søsken. Kun for trebarnsfamiliene kan man si at eksisterer en svak søskenrekkefølgeeffekt på ca 0.6 IQ-poeng mellom første- og tredje fødte. Familiestørrelseeffekten for denne deltesten er derimot veldig stor og det skiller ca 10 IQ poeng mellom tobarn- og trebarnsfamilier i forhold til seksbarnsfamilier.

Deltestanalyse av Ordlikhetstesten



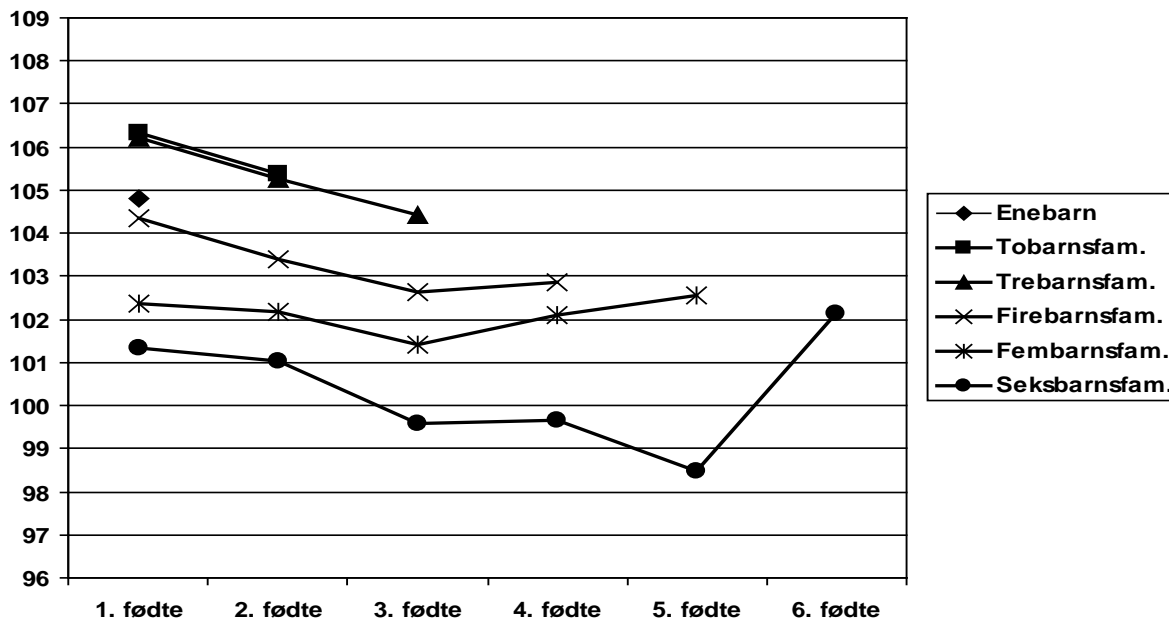
Figur 9: Analyse av Ordlikhetstesten for begge kohortene 1957-1959 og 1993-2003 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

Vedrørende forholdet mellom førstefødte og andrefødte minsker reduksjonsgraden dess større søskenflokket er. For tobarn- og trebarnsfamiliene er den på ca. 1.7 IQ-poeng, for firebarn- og fembarnsfamilier på ca. 1.3 IQ-poeng og for seksbarnsfamilier på ca. 0.4 IQ-poeng. For forholdet mellom andrefødte og tredjefødte er det en flat effekt for trebarn- og firebarnsfamilier, mens reduksjonsgraden øker for fembarnsfamilier (ca. 0.8 IQ-poeng) og enda mer for seksbarnsfamilier (ca. 1.3 IQ-poeng). Til sammenligning har matematikktesten en reduksjonsgrad mellom andre- og tredjefødte på over 1.0 IQ-poeng for alle familiestørrelser med unntak av firebarnsfamilier. Etter den tredjefødte kan man i ordlikhetstesten skimte mønsteret man så på figurtesten, nemlig at søskenrekkefølgeeffekten er positiv for de senerefødte søsknene, samt at den øker mer dess større søskenflokket er. Familiestørrelseseffekten er i likhet med figurtesten stor, og det kan virke som om avstanden øker eksponensielt dess større søskenflokket er, slik at avstanden mellom fembarn- og seksbarnsfamilier er større enn avstanden mellom firebarn- og fembarnsfamilier, som igjen er større enn avstanden mellom trebarn- og firebarnsfamilier.

Innenfor-familie analyse på deltester i forskjellige kohorter

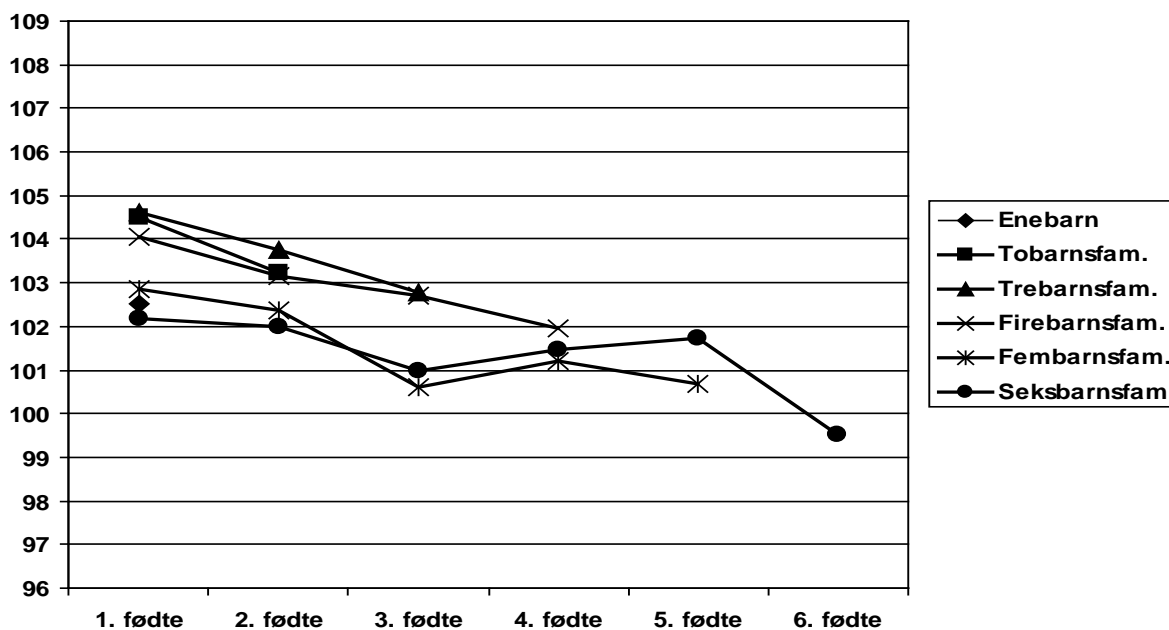
Kohortanalyse av Matematikktesten

1957-1959



Figur 10: Analyse av Matematikktesten i kohort 1957-1959 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

1993-2003

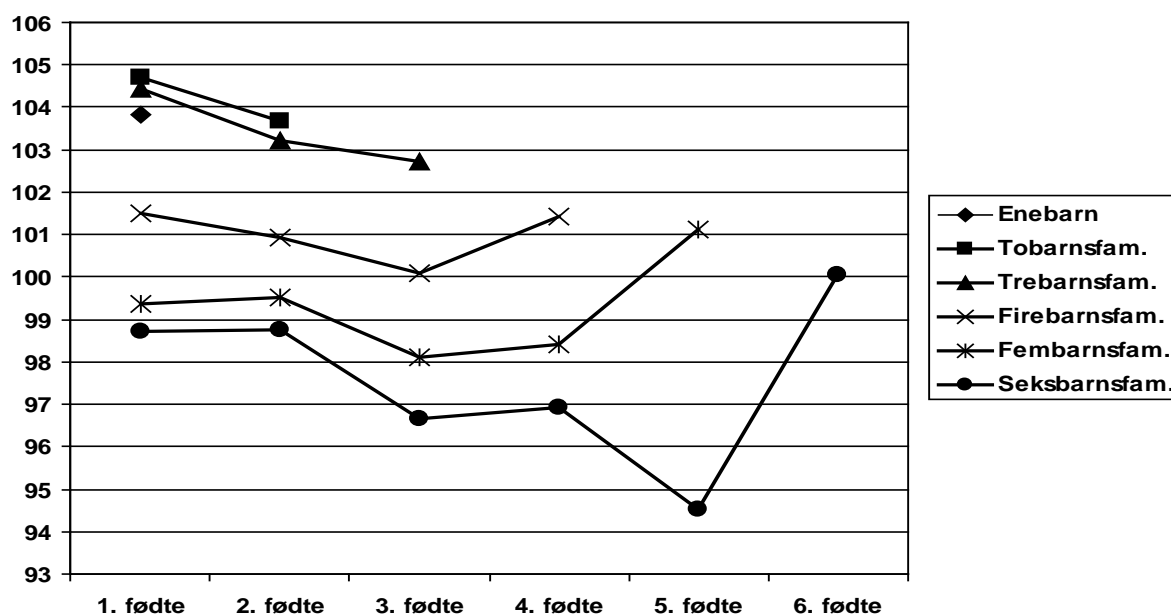


Figur 11: Analyse av Matematikktesten i kohort 1993-2003 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

Sammenligner man skårene på matematikktesten for den første kohorten med skårene for den andre kohorten kan man innenfor søskenrekkefølgeeffekten se at forholdet mellom førstefødte og andrefødte er relativt likt, og har samme reduksjonsgrad. Det samme gjelder for forholdet mellom andrefødte og tredjefødte, med unntak av fembarn- og seksbarnsfamilier der reduksjonsgraden varierer noe mellom kohortene. Forskjellene mellom kohortene kommer frem etter den tredjefødte. Mens søskenrekkefølgen i den første kohorten snur og blir positiv for fjerde-, femte- og sjettefødte, flater effekten ut i den siste kohorten og fortsetter til en viss grad i negativ retning. En markant familiestørrelseeffekt kan skimtes, og avstanden mellom de ulike familiestørrelsene har skrumpet inn betraktelig mellom kohortene.

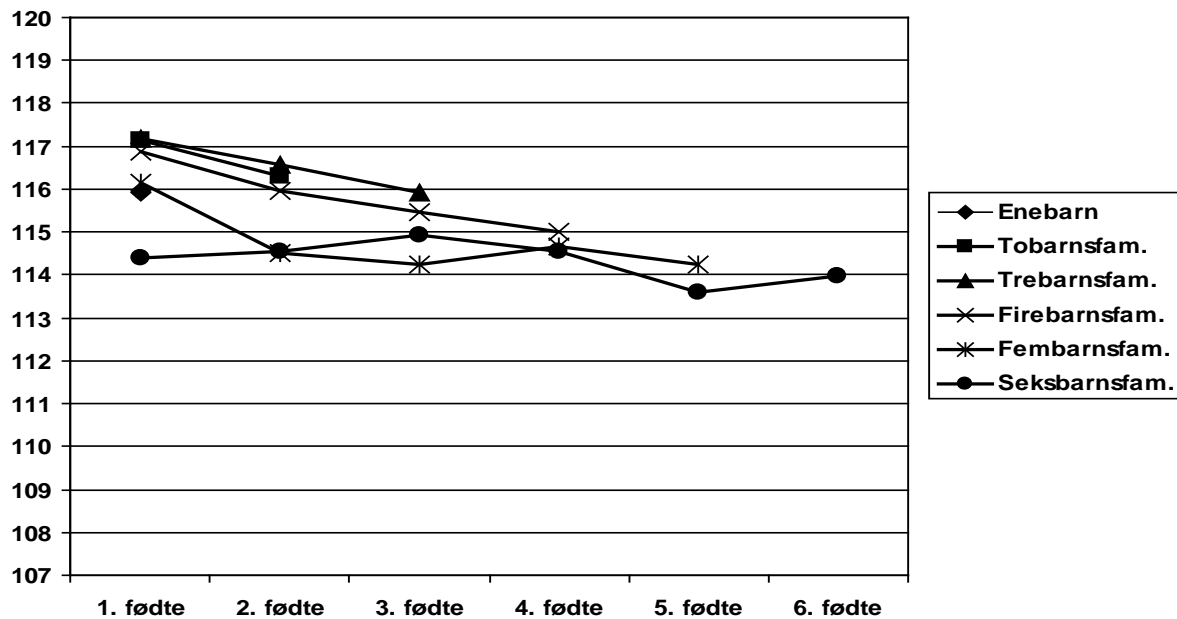
Kohortanalyse av Figurtesten

1957-1959



Figur 12: Analyse av Figurtesten i kohort 1957-1959 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

1993-2003

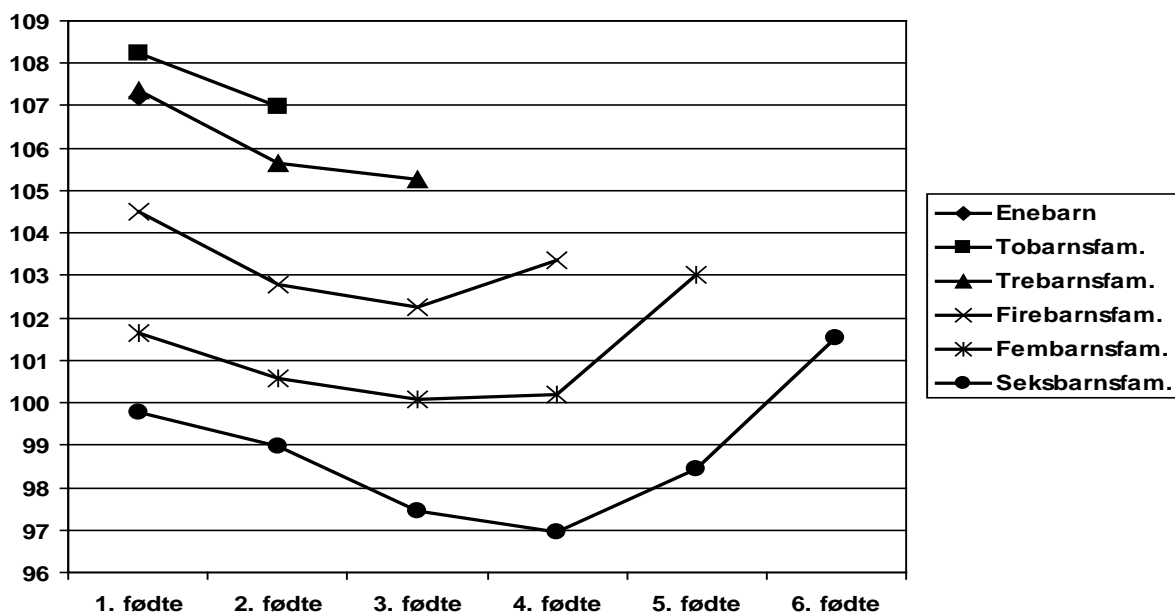


Figur 13: Analyse av Figurtesten i kohort 1993-2003 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

Søskenrekkefølgeeffekten har flatet ut fra første til andre kohort, når det gjelder første-, andre- og tredjefødte. Forskjellene mellom førstefødte og andrefødte syntes å være mindre i den nye kohorten, med unntak av fembarnsfamilier. For forskjellen mellom andrefødte og tredjefødte syntes dette mønsteret enda tydeligere. I den nye kohorten har fembarn- og seksbarnsfamilier en tilnærmet flat effekt, mens firebarnsfamilier fortsetter sin svake reduksjon, og viser en nesten lineær effekt for alle fire søsknene. I den eldste kohorten finnes en sistefødteeffekt for de tre største familiestørrelsene, som ikke eksisterer i den nye kohorten. Det er en del likheter mellom matematikktesten og figurtesten i begge disse kohortene, men det kan virke som om søskenrekkefølgeeffekten er noe flatere for sistnevnte deltest. Deltestanalysen av figurtesten viste ingen søskenrekkefølgeeffekt, mens kohortanalysene for samme deltest viser en klar negativ søskenrekkefølgeeffekt for de tre førstefødte søsknene for familiestørrelsene 1-4. Mens den eldste kohorten har en klar familiestørrelseeffekt, er den redusert kraftig i siste kohort. I denne kohorten skårer førstefødte i fembarnsfamilier høyere enn enebarn, trebarnsfamilier høyere enn tobarnsfamilier, samt at fembarn- og seksbarnsfamilier overlapper hverandre. Avstanden mellom alle seks familiestørrelsene har blitt betraktelig mindre, og det skiller bare 3 IQ-poeng mellom familiestørrelsene i den nye kohorten, der det til sammenligning var en forskjell på over 6 IQ-poeng i den gamle kohorten.

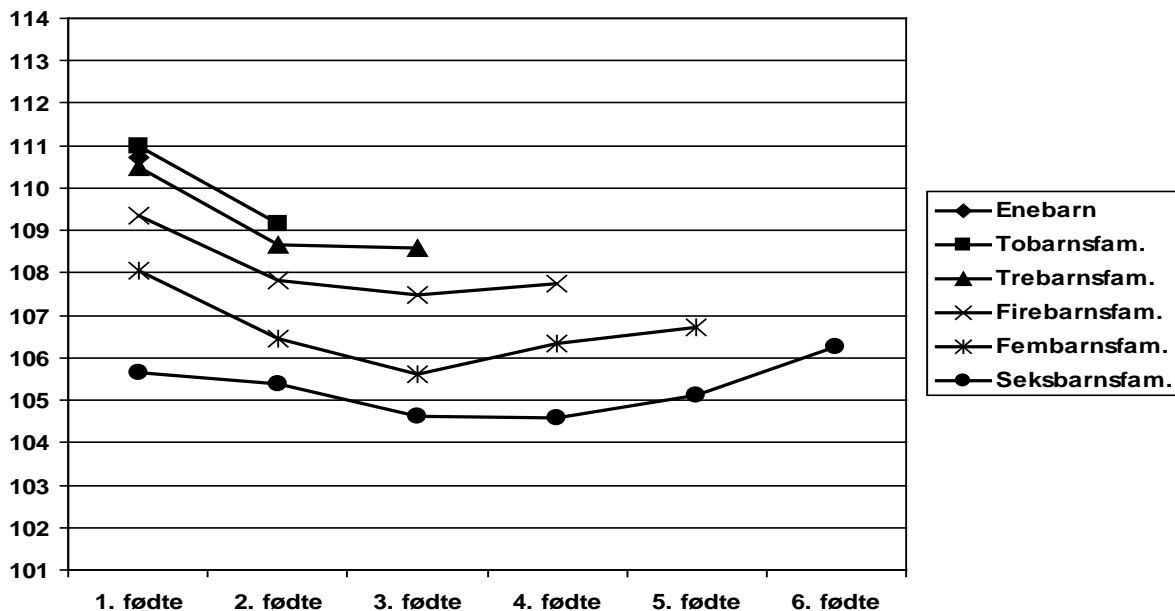
Kohortanalyse av Ordlikhetstesten

1957-1959



Figur 14: Analyse av Ordlikhetstesten i kohort 1957-1959 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

1993-2003

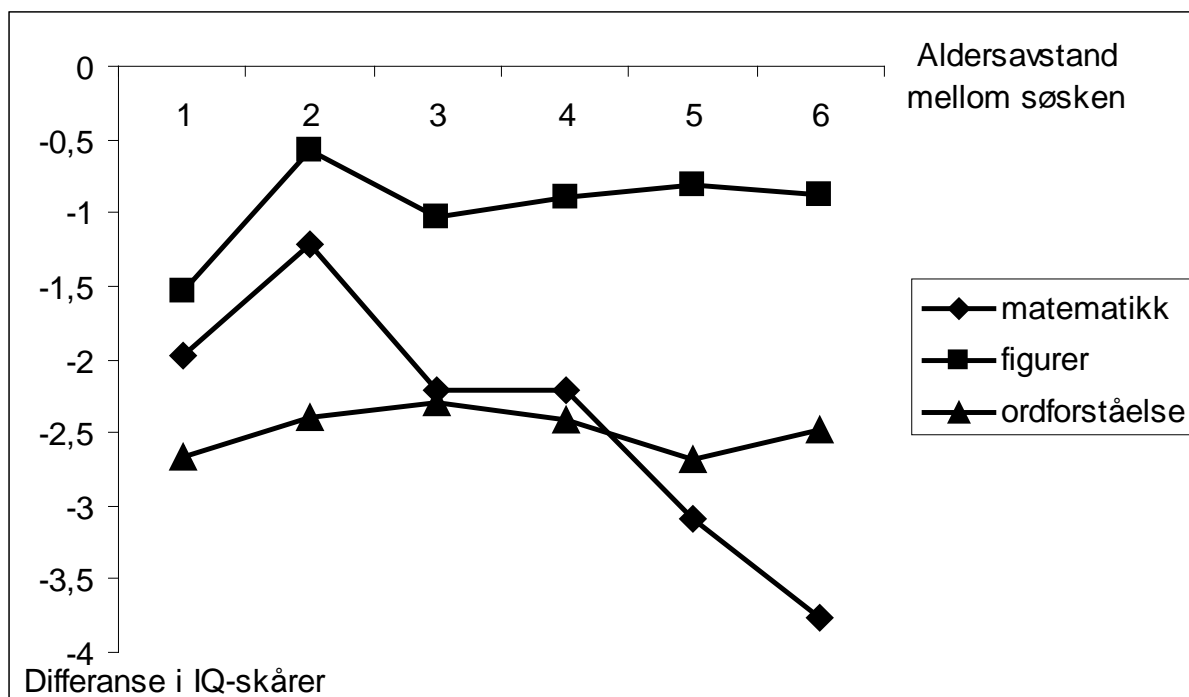


Figur 15: Analyse av Ordlikhetstesten i kohort 1993-2003 med hensyn til familiestørrelse. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-6.

Ordlikhetstesten er den deltesten som skiller seg mest fra de andre to deltestene. For forskjellen mellom første- og andrefødte kan man i den første kohorten observere en reduksjon for samtlige familiestørrelser, men at reduksjonsgraden minsker dess større familiestørrelsen blir. Det samme mønsteret er gjeldende i den nye kohorten, men søskenrekkefølgeeffekten er i utgangspunktet større for samtlige familiestørrelser, med unntak av seksbarnsfamilier. For forholdet mellom andre- og tredjefødte ser man i den eldste kohorten også et fall og at dette øker i takt med familiestørrelse, noe som også skjer i den nye kohorten. I den nye kohorten flater søskenrekkefølgen ut etter den tredjefødte i samtlige familiestørrelser, og det kan også virke som om skårene stiger utover mot de sistefødte. Dette mønsteret syntes tydeligere i den eldste kohorten der man for seksbarnsfamilier ser at skåren har økt med nesten 5 IQ-poeng mellom fjerdefødte og sjettefødte.

Søskenparanalyse av aldersavstand og deltestskårer 1993-2003

Søskenpar-datafilen analyserer IQ-forskjeller mellom søsken i forhold til aldersavstanden de har seg i mellom. På y-aksen vises differansen i IQ-forskjell mellom brødrepar og på x-aksen vises antall kalenderår mellom hvert brødrepar. Analysen viser at grafene til de respektive deltestene er tilnærmet like som deres respektive Flynneffekter i samme kohort. Figurtesten er tilnærmet flat, men stiger svakt på slutten, noe den også gjør på Flynneffekten analysen. Ordforståelse har i denne perioden en negativ Flynneffekt på -1.26 og man skulle forvente at den sank noe mer i denne søskenparanalysen. Matematikktesten synker betraktelig, slik som Flynneffekten for denne deltesten også gjør i denne kohorten. For alle deltestene er avstanden mellom brødrene negativ, i den forstand at førstefødte bror skårer høyere enn senerefødte bror. Slik sett viser analysen to ting. Den ene er søskenrekkefølgeeffekten som eksisterer for alle deltestene ettersom forskjellene mellom alle søsken uansett aldersavstand mellom dem er større enn null. Den andre tingen analysen viser er at effekten av aldersavstanden mellom søsken avhenger av hvordan Flynneffekten går. Som man kan se på figurtesten som har en tilnærmet ikke-eksisterende effekt for aldersavstand mellom søsknene, så indikerer analysen at aldersavstanden mellom søsknene ikke påvirker søskenrekkefølgeeffekten hvis det ikke eksisterer noen Flynneffekt. Et avvik fra hypotesen om relasjonen mellom aldersavstanden og Flynneffekten er 2-årseffekten. Uansett hvilken deltest, så kan det virke som om differansen i IQ-skårer mellom søsken er minst hvis det er to år mellom dem.



Figur 16: Søskenparanalyse av aldersavstand mellom søsken og gjennomsnittlige deltestskårer i kohorten 1993-2003. IQ-skårer på 1954-normen. Familiestørrelse 1-5.

Diskusjon

Det store bildet indikerer at det eksisterer en forskjellig søskenrekkefølgeeffekt på tvers av deltester og kohorter, men at Flynneffekten kan være en faktor som kan mediere de ulike effektene. Søskenrekkefølgeeffekten vises som regel tydeligst for de tre førstefødte søsknene, mens den har en tendens til å flate ut og for noen deltester t.o.m. øke for de sistefødte.

Ordlikhetstesten skiller seg mest ut fra de to andre deltestene når man tar Flynneffekten og aldersavstanden mellom søsken i betraktning. Utflatingen av søskenrekkefølgeeffekten vises kun i innenfor-familie analysen og ikke i mellom-familie analysen.

Aldersavstand, Flynneffekten og søskenrekkefølgeeffekten

Søskenparanalysen av aldersavstand og IQ-differanse viser at Flynneffekten også opptrer innenfor familier, ettersom aldersavstanden mellom søsknene korrelerer nesten perfekt med Flynneffekten for de respektive deltester. 2-årseffekten som kan observeres, og som gjør at Flynneffekten og aldersavstanden ikke korrelerer helt perfekt, kan muligens tilskrives at dette er aldersavstanden der søsken har mest utbytte av hverandre. Avstanden er stor nok til at de ikke konkurrerer om de samme ressursene, samtidig som den er liten nok til at de fortsatt

omgås hverandre og lærer av hverandre. Det faktum at forskjellen i IQ-skårer som funksjon av aldersavstand er negativ, indikerer at den "ekte" søskenrekkefølgeeffekten også er negativ, selv om denne blir påvirket av Flynneffekten. F. eks. så er forskjellen mellom søsken mellom 1.0 - 1.5 IQ-poeng for figurtesten som opplever en Flynneffekt på + 1.00. For ordlikhetstesten som har en negativ Flynnperiode på -1.26 ligger forskjellen mellom søsken jevnt over på 2.5-3.0 IQ-poeng. Dette kan indikere at den "ekte" søskenrekkefølgeeffekten ligger på rundt 2 IQ-poeng til fordel for den eldstefødte, men at denne effekten blir påvirket av både Flynneffekten, aldersavstand mellom søsken, samt andre miljøfaktorer.

Søskenrekkefølgeeffekten for Generelt Evnenivå

En sammenligning av mellom-familie og innenfor-familie analysen av søskenrekkefølgeeffekten for Generelt Evnenivå viser at det for de tre førstefødte søsknene eksisterer en tilnærmet lik effekt. I mellom-familie analysen eksisterer det en tilnærmet lineær nedadgående effekt på ca 1.0-1.5 IQ-poengs reduksjon mellom den tidligstfødte og senestfødte søskenen, uavhengig av familiestørrelse. For samtlige familiestørrelser eksisterer det en klar negativ søskenrekkefølgeeffekt mellom førstefødte og andrefødte i innenfor-familie analysen også. Effekten avtar noe i reduksjonsgrad mellom andre- og tredjefødte, men er fortsatt konsistent nedadgående. Mellom tredjefødte og fjerdefødte har effekten flatet helt ut. Det at forskjellen mellom førstefødte og andrefødte er større enn forskjellen mellom andrefødte og tredjefødte er i tråd med både konfluensteorien og ressursutjevningsteorien. Ressursutjevningsteoriens postulat om at den prosentvise nedgangen i ressurser per søsken blir mindre dess større søskenflokk er, gir mening. At skårene for fjerde-, femte- og sjettefødte øker progressivt kan man tolke som påvirkning av Flynneffekten, ettersom denne har økt betraktelig sett under begge kohortene, fra 103 IQ-poeng i 1957 til rundt 111 IQ-poeng i 2003. Disse resultatene er en støtte til tidligere funn av søskenrekkefølgeeffekten gjort av Sundet et al. (2004), Sundet, Borren og Tambs (2008), og Bjerkedal et al. (2007), mens de ikke står i samsvar med data fra tidligere studier som ikke har funnet en slik effekt (Retherford & Sewell, 1991; Rodgers et al., 2000).

Ser man bort i fra Flynneffekten som forklaringsvariabel og kun betrakter skårene slik som de fremstår i innenfor-familie analysen, kan det virke som om det eksisterer en fortapt-i-midten-effekt. En fortolkning av denne kan være at mens de førstefødte får mye oppmerksomhet og ressurser ut i fra at de på det tidspunktet de blir født er de eneste barna, og at de sistefødte får mye oppmerksomhet fordi de er minst og krever mest oppmerksomhet, så

vil de barna i midten gjerne falle mellom to stoler, og det er ikke utenkelig å spekulere om de over tidens løp vil ha mottatt minst oppmerksomhet og ressurser fra foreldrene. Likevel vil det være forhastet å trekke en slik konklusjon, da man kan regne med at økningen for de sistefødte ikke ville eksistert hadde ikke Flynneffekten vært så markant i denne perioden. Som søskenparanalysen av aldersavstand viste, må man for å illustrere den "ekte" søskenrekkefølgeeffekten, analysere denne i perioder med en flat Flynneffekt for å unngå å sammenblande søskenrekkefølgeeffekten med Flynneffekten som opptrer inne i familier.

Søskenrekkefølgeeffekten for deltester

Resultatene viser at søskenrekkefølgeeffekten for de tre deltestene er forskjellig. For matematikktesten og ordlikhetstesten er effekten negativ for de første tre søsknene, mens den er flat for de tre førstefødte på figurtesten. For de tre sistefødte søsknene stiger effekten både på ordlikhetstesten og figurtesten, mens den er flat for matematikktesten. Man kan spekulere i hva som er den ekte søskenrekkefølgeeffekten her og hva som er Flynneffekten. Fenomenet med at søskenrekkefølgeeffekten er tilnærmet null og stiger for de senerefødte søsknene i figurtesten, kan skyldes at Flynneffekten i denne perioden har vært veldig bratt (16.48). Resultatene kan indikere en sistefødteeffekt på lik linje med det Belmont og Marolla (1973) fikk i sin analyse, men ettersom fjerde- og femtefødte også viser en tendens til økning må man se etter andre forklaringer. Det har vært spekulert i om sistefødteeffekten til Belmont og Marolla kan skyldes at de inkluderte søskenposisjoner fra 6 og oppover innunder kategorien sjettefødte, noe som førte til skjevheter i analysen. For ordlikhetstesten har det vært en Flynneffekt i perioden på 6.38 IQ-poeng som kan ha hjulpet de senestfødte søsknene. Matematikktesten har i denne perioden hatt en tilnærmet flat Flynneffekt (- 0.20) og viser en nedadgående søskenrekkefølgeeffekt også for de senestfødte søsknene.

Selv om søskenrekkefølgeeffekten på papiret ser veldig forskjellig ut, kan man lure på hvordan kurvene for alle tre deltestene ville gått hvis det ikke hadde vært noen Flynneffekten i denne perioden. Det er mulig å tenke seg at både figurtesten og ordlikhetstesten ville ha lignet mer på matematikktesten, som har en mer markert nedadgående søskenrekkefølgeeffekten. Hvis dette er tilfellet støtter det i så fall teoriene innenfor feltet som bevisst eller ikke har latt være å trekke et skille mellom ulike deltester, ettersom man kan lufte hypotesen om at søskenrekkefølgeeffektene ligner mer og mer på hverandre, dess likere Flynneffekten for de ulike deltestene er. Likevel er det tvilsomt om man kan forklare fortapt-i-midten-effekten for ordlikhetstesten ut i fra Flynneffekten, ettersom

de sistefødte da ville steget enda mer, og den dermed ikke ville ha lignet på figurtesten allikevel. Hvis dette er tilfelle skiller ordlikhetstesten seg ut i forhold til de andre deltestene.

Et hovedpoeng med å undersøke om søskenrekkefølgeeffekten er forskjellig med tanke på deltester er nettopp for å kunne påpeke eventuelle konseptuelle betraktninger som konfluensteorien, ressursutjevningsteorien, sammenblandingsteorien og andre teorier ikke har vurdert. Ingen av teoriene har predikert at det eksisterer ulike søskenrekkefølgeeffekter for forskjellige deltester. Hvis man sier til Zajonc, Blake, Page eller Grandon at man sitter med en matematikktest, en figurtest og en ordlikhetstest, og spør hvordan søskenrekkefølgeeffekten på disse skal være, så vil de ikke si at de skal være forskjellig med tanke på søskenrekkefølge. F. eks. så har konfluensteorien basert seg på Belmonts og Marollas (1973) data, som kun analyserte Ravens Progressive Matriser (figurtesten). Denne testen kan ikke sies å være representativ for internasjonalt anerkjente intelligens tester som f. eks. WAIS, ettersom figurtesten kun inneholder en tredjedel av begrepskonstruksjonen til IQ. Likevel har Zajonc (1976) generalisert funnene fra Belmont og Marolla til også å gjelde for IQ-tester, noe som implisitt innebærer at han ser bort i fra deltestforskjeller. Den antagelsen kan vise seg å være noe forhastet, ettersom alle tre deltestene på overflaten skiller seg vesentlig fra hverandre, selv om man kan anta at de ville vært likere hverandre dess likere Flynneffekt de hadde hatt. Mer forskning må dog til for å avdekke Flynneffektens eksakte innflytelse på søskenrekkefølgeeffekten.

Søskenrekkefølgeeffekten i ulike kohorter

Det er 35-40 år mellom de to kohortene som har blitt analysert, og forskjeller mellom dem må fortelle noe om forandringer i familiedynamikken og samfunnsutviklingen i de årene som har gått. Sundet et al. (2009) har vist den nære koblingen mellom søskenrekkefølgeeffekten og Flynneffekten. Eksempelvis skal en forvente en økende søskenrekkefølgeeffekt der Flynneffekten går nedover på de enkelte deltestene, spesielt gjelder det for matematikktesten i den nye kohorten. For denne deltesten skal en forvente en økt søskenrekkefølgeeffekt i den nyeste kohorten sammenlignet med den eldste, ettersom de sistefødte får hjelp av Flynneffekten i den eldste kohorten. For ordlikhetstesten og figurtesten blir det mer spekulativt å si noe bastant om Flynneffektens påvirkning av søskenrekkefølgeeffekten ettersom denne var på bare på +/- 1 % i siste kohort.

Kohortanalysen av matematikktesten indikerer at de senestfødte i den nye kohorten ikke viser den samme stigningen som i den første kohorten. Matematikktesten viser tilnærmet

lik søskenrekkefølgeeffekt innenfor begge kohortene med unntak av de sistefødte i de store familiestørrelsene. I den første kohorten flatet de sistefødtes skårer ut og viste t.o.m. en tendens til å stige, mens skårene for den samme gruppen i den nyeste kohorten fortsatte sin negative trend. Ut i fra teorien om Flynneffektens påvirkning av søskenrekkefølgeeffekten er ikke dette overraskende, selv om man kanskje skulle forvente en enda større reduksjonsgrad for de tidligstfødte søsknene i den nye kohorten.

Figurtesten har beveget seg i retning mot en mindre søskenrekkefølgeeffekt i den nye kohorten, samt en utflatning av effekten for store familiestørrelser. Figurtesten viser i siste kohort en tilnærmet lik søskenrekkefølgeeffekt som matematikktesten, men figurtesten kan virke noe flatere enn matematikktesten. I tillegg fortsetter de senestfødte sin reduksjon i matematikktesten, mens i figurtesten er det en flat effekt på tvers av familiestørrelser. Dette kan igjen skyldes Flynneffekten. For forskjellene mellom kohortene i figurtesten ser man at sistefødteeffekten for de tre største familiestørrelsene kun eksisterer i den eldste kohorten. Det er mulig at dette skyldes at Flynneffekten var brattere pr. år i den første kohorten for denne deltesten. Selv om Flynneffekten bare var på 0.56 IQ-poeng i den første kohorten, så tilsvarer det en Flynneffekt på 0.19 IQ-poeng pr. år mot 0.10 IQ-poeng pr. år i siste kohort. Sammenligner man deltestanalysen av figurtesten med kohortanalysen av figurtesten for siste kohort, ser man relativt store forskjeller. I den siste kohorten har figurtesten en klar søskenrekkefølgeeffekt for de tre førstefødte søsknene for tobarn-, trebarn- og firebarnsfamilier, mens deltestanalysen indikerer at det ikke er noen søskenrekkefølgeeffekt for denne gruppen. Dette viser igjen Flynneffektens påvirkning på søskenrekkefølgen, ettersom figurtesten for hele perioden 1957-1959 har hatt en Flynneffekt på 16.48 IQ-poeng, mens figurtesten i siste kohort bare har hatt en Flynneffekt på 1.00 IQ-poeng.

Det at Flynneffekten for figurtesten er den minste av Flynneffektene for de tre deltestene i den nye kohorten, kan muligens innebære at man observerer den rene søskenrekkefølgeeffekten best for figurtesten i siste kohort samt for matematikktesten for begge kohorter som bare har en negativ Flynneffekt på - 0.20 IQ-poeng. Det er påfallende hvor like søskenrekkefølgeeffekten er i de to analysene som er inne i en fase der Flynneffekten minst påvirker søskenrekkefølgeeffekten. Både figurtesten i siste kohort og deltestanalysen av matematikktesten for begge kohorter viser en negativ effekt for de tre førstefødte søsknene uansett familiestørrelsene, med unntak av fembarnsfamilier i figurtesten. For begge analysene viser også effekten en tendens til å flate ut for store familiestørrelser, samt for fjerdefødte og de født senere. I søskenparanalysen har også Figurtesten en tilnærmet flat kurve når man sammenligner aldersavstanden mellom søsken og deres differanser på IQ-

skårer. Som det har vært poengtert tidligere korrelerer denne analysen tilnærmet perfekt med Flynneffekten i samme periode. Søskenparanalysen indikerer at det innenfor søskenflokkene har vært liten variasjon mellom søsknene i den siste kohorten for denne deltesten, noe som understøtter hypotesen om at det er den "ekte" søskenrekkefølgeeffekten vi observerer.

Ordlikhetstesten viser i likhet med de to andre testene en konsistent nedadgående søskenrekkefølgeeffekt for de tre førstefødte søsknene. Reduksjonsgraden for de tre førstefødte søsknene er større i den nye kohorten, noe som er i overensstemmelse med Flynneffektutviklingen over de to kohortene. Kohortforskjeller viser en tendens mot mer utflatning etter tredjefødte, samt en reduksjon av sistefødtstigningen i den nyeste kohorten på ordtesten. Tiltross for at ordlikhetstesten er inne i en negativ Flynnperiode i siste kohort, så stiger søskenrekkefølgeeffekten fra den fjerdefødte og utover, selv om stigningen er mindre enn det den var i den første kohorten da ordlikhetstesten var inne i en positiv periode. Om man skal kalle denne effekten for sistefødteeffekten eller fortapt-i-midten-effekten kan diskuteres. Uansett kan det virke som om dette mønsteret er fraværende i matematikk- og figurtesten, og er mindre synlig enn det den har vært tidligere for ordlikhetstesten.

Man kan si at det eksisterer noen forskjeller på tvers av kohorter, selv om resultatene ikke er entydige. Flynneffekten forklarer mye av endringene på tvers av kohortene, samtidig som den gjør det vanskelig å si noe om de faktiske kohortendringene. Sammenligner man derimot deltestanalysene med kohortanalysene, ser man tydeligere at det eksisterer forskjeller på tvers av kohorter for alle deltestene.

Derimot er det lettere å se at det eksisterer større forskjeller på tvers av deltester enn det gjør på tvers av kohorter. Ordlikhetstesten skiller seg mest ut både på deltestanalysen og kohortanalysen. Man kan spekulere i om det er noe med språkferdigheter som er vesentlig forskjellig i utviklingsforløp enn logisk resonnering og abstrakt tenkning som gjør at man ser disse forskjellene.

Den negative søskenrekkefølgeeffekten eksisterer for de tre førstefødte søsknene også for deltester i kohorter som har en positiv Flynneffekt. Dette er ytterligere bevis for at søskenrekkefølgeeffekten er en uavhengig variabel, ettersom hvis den helt og holdent skulle la seg predikere av Flynneffekten skulle vist en positiv søskenrekkefølgeeffekt. Ut i fra denne logikken kan man hevde at søskenrekkefølgeeffekten og Flynneffekten er to forskjellige effekter som samsvarer med skårer for intelligens. I perioder med sterk positiv Flynneffekt går de i motsatt retning og fører til at de utligner hverandre, og på den måten får man utflatningen man ser på figurtesten og delvis på ordlikhetstesten. Derimot når Flynneffekten er negativ, går denne og søskenrekkefølgeeffekten i samme retning og gjør sitt til at

søskenrekkefølgeeffekten viser en konsistent negativ kurve på tvers av søskenflokkposisjon og familiestørrelse.

Familiestørrelseeffekten

Familiestørrelseeffekten for deltестene viser et konsistent mønster der samtlige søsken i fembarn- og seksbarnsfamilier i snitt skårer lavere enn firebarnsfamilier og enebarn, som igjen skårer lavere enn tobarn- og trebarnsfamilier. Enebarnulempen som Belmont og Marolla (1973) fant i sin analyse, sees også i denne analysen. Imidlertid viser kohortanalysen at avstanden mellom familiestørrelsene har blitt mindre i løpet av årene som har gått mellom kohortene. Sundet et al. (2009) har påpekt om familiestørrelseeffekten antagelig kommer av at foreldrene bruker mindre tid per barn, noe som går utover alle barna i familien. Sundet et al. (2004) har hevdet at det kan være mulig at Figurtesten kan ha nådd en tak-effekt som gjør at skårene ikke kommer til å stige ytterligere. Dette, kombinert med at familiestørrelseeffekten indikerer at prevalensen av lave skårer har blitt mindre, kan ha påvirket søskenrekkefølgeeffekten og bidratt til noe av utflatningen man ser i analysen.

Begrensninger

En åpenbar begrensning i datamaterialet er at det utelukkende består av menn, og dermed ikke automatisk lar seg generalisere til den kvinnelige delen av populasjonen. Effekten av aldersforskjeller på intelligensstestskårer i søskenflokker kan også tenkes å variere ut i fra den kjønnsbaserte konfigurasjonen til søskenflokken (Sundet et al., 2009). Flynn (1998) rapporterte dog at nesten identisk intelligensutvikling eksisterte mellom mannlige og kvinnelige soldater i den Israelske hæren. Likevel så kan det tenkes at kjønnsforskjeller med tanke på søskenrekkefølge eksisterer (Belmont & Marolla, 1973). Flere faktorer som kjønnet til det eldste barnet, kjønnsfordelingen til søskenflokken, og aldersavstand mellom søsken er faktorer som har blitt funnet å påvirke effekten av en ny fødsel i familien (Baydar, Greek, & Brooks-Gunn, 1997). Søskenrekkefølge og familiestørrelse har i noen studier blitt oppdaget å være assosiert med mer negativt utfall for jenter og kvinner enn for gutter og menn (Marjoribanks, 1987; Steelman & Mercy, 1983). Dunn og Kendricks (1981, i Baydar et al., 1997) studie indikerte at søskenflokken tilpasser seg bedre hvis den består av medlemmer av samme kjønn. Powell og Steelman (1989) bemerket seg at brødre møter større hindre enn søstre ved å få foreldrene til å støtte utdannelsen økonomisk. Selv om dette ikke i like stor

grad er tilfelle i Norge, kan det føre til kjønnsmessige forskjeller i intellektuelt evnenivå i noen segmenter av populasjonen.

Andre begrensninger i denne studien er mangelen på testmateriale som korrelerer mer med anerkjente IQ-tester, i første omgang WAIS-testen. Selv om sesjonstestene korrelerer 0.70 med WAIS, omfatter ikke sesjonstestene hele begrepskonstruksjonen for IQ. Det at figurtesten kan ha nådd en tak-effekt kan ha ført til skjevheter i kohortanalysen. At aldersavstanden mellom søsknene i søskenparanalysen kan være misvisende i og med at den er beregnet ut i fra kalenderår kan også være en begrensning. Dessverre eksisterer ikke deltestdata for perioden 1960-1992. Analysen for den første kohorten 1957-1959 blir derfor unøyaktig med tanke på både at de tre årene kan bli en litt for liten periode til å si noe konkret om Flynneffekten, samtidig som man ikke kan forvente at en kvinne skal føde seks barn på tre år, og derfor må man anta at flere av rekruttene strengt tatt ikke var på sesjon i denne perioden, selv om en av søsknene var det. I tillegg bærer deltestanalysen preg av at den inneholder flest rekrutter fra siste kohort. Kohorten 1957-1959 inneholder 30 898 (19.5 %) rekrutter, mens 1993-2003 kohorten inneholder 157 988 (80.5 %) rekrutter. Dvs. at deltestanalysen består av fire ganger så mange rekrutter fra den nyeste kohorten.

Statistisk analyse

Ideelt sett burde den statistiske analysen vært foretatt slik som Bjerkedal et al. (2007) og sammenlignet differansen til faktiske søskenpar. Ettersom deltestdata for kohorten 1957-1959 ikke inneholder opplysninger om hvem som er søsken med hvem, så er det for sammenligningens skyld foretatt den samme innenfor-familie analysen for begge kohorter, selv om man kunne analysert søskenrekkefølgen på faktiske søskenpar i den siste kohorten. Poenget med å sammenligne forskjeller på tvers av ulike kohorter er dog å se på om forholdet mellom kohortene har endret seg, og derfor vil samme analysemetode føre til en bedre sammenligning ettersom proporsjonene er de samme. Kohortanalysen er hovedsaklig ikke interessert i formen på søskenrekkefølgeeffekten per se, men forholdet mellom dem over kohorter. Selv om Rodgers et al. (2000) påpeker at innenfor-familie analyse kan inneholde skjevheter, og at andre selektive faktorer kan sammenblandes med søskenrekkefølgen, er det lite sannsynlig at det gjør det i utvalget i denne studien, ettersom utvalget er representativt og inneholder ca 90 % av alle unge norske menn i denne perioden.

Konklusjon

Søskenrekkefølgeeffekten er på "face value" forskjellig med tanke på deltester og kohorter. Derimot, hvis man tar i betraktning Flynneffektens påvirkning innenfor både deltester og innenfor ulike kohorter blir spørsmålet mer komplisert. I analyser av deltester og kohorter som opplever en tilnærmet flat Flynneffekt, ser man store likheter med tanke på søskenrekkefølgeeffekten. Spesielt gjelder dette for matematikktesten og figurtesten, som når man analyserer dem ut i fra denne antagelsen, har en relativt lik søskenrekkefølgeeffekt. Dette er en indikasjon på at søskenrekkefølgeeffekten er et reelt og uavhengig fenomen, som opptrer noenlunde likt på tvers av deltester og kohorter. Likevel er ikke bildet så klart som man skulle ønske. Ordlikhetstesten opplever selv i en periode med negativ Flynneffekt en økning av de sistefødtes skårer, noe som avviker i fra antagelsen om Flynneffektens påvirkning av søskenrekkefølgeeffekten. Dette kan indikere at for denne deltesten kan søskenrekkefølgeeffekten være forskjellig fra de to andre deltestene. Dog må man presiserer med si at i perioder med lav Flynneffekt er søskenrekkefølgeeffekten tilnærmet lik for alle deltestene for de tre førstefødte søsknene, mens når man analyserer effekten innenfor en bratt Flynneffekt og store familiestørrelser, får man store forskjeller innenfor deltester.

Søskenrekkefølgeeffekten på tvers av kohorter viser noenlunde hva man skulle forvente ut i fra hvordan Flynneffekten for de ulike deltestene i de ulike kohortene har vært, slik at det er vanskelig å fastslå de eksakte endringer i den "ekte" søskenrekkefølgeeffekten på tvers av kohorter. Det har blitt forsøkt illustrert hvilken rolle Flynneffekten spesifikt har hatt å si, men datamaterialet tillater ikke å trekke noen konklusjoner. At mulige tak-effekter eksisterer for figurtesten samt at familiestørrelseeffekten har blitt mindre, kan ha presset sammen søskenrekkefølgeeffekten og kan ha bidratt til utflatningen av denne. Dette illustrerer vanskeligheten teoretikere møter når man ønsker å fastslå mulige årsakssammenhenger ettersom ulike variabler sammenblandes. Muligheten eksisterer for at når alt kommer til alt så har det ikke vært nevneverdige forskjeller i den "ekte" søskenrekkefølgeeffekten på tvers av kohorter for noen av deltestene.

Man kan heller ikke utelukke muligheten for at søskenrekkefølgeeffekten er et vestlig fenomen. Studier fra Colombia, Israel og Kenya illustrerer at ulik samfunnsstruktur og parringsmønstre kan føre til ulik samvariasjon vedrørende skårer på intelligens tester og familiekonfigurasjon. Daley et al. (2003) sin studie fra Kenya viste at kort aldersavstand og stor Flynneffekt samsvarer med en flat søskenrekkefølgeeffekt, og man kan lure på om disse

to effektene har kansellert hverandre, slik at søskenrekkefølgeeffekten er gjemt bak disse, eller om den eksisterer i det hele tatt i ikke-vestlige samfunn.

Oppsummert kan man si at resultatene viser at søskenrekkefølgeeffekten delvis er betinget av deltest, men at datamaterialet ikke tillater å trekke noen sikre konklusjoner vedrørende kohortforskjeller. Uansett hva enn den endelige teorien om søskenrekkefølgeeffekten måtte bli, må den likevel ta høyde for disse variablene. Denne oppgaven har vist et datasett som setter krav til de forskere som ønsker å lage en teori vedrørende søskenrekkefølge og intelligens. Man har heller ikke godt nok grunnlag ut i fra datamaterialet til å si noe om validiteten til de eksisterende teoriene på området, men alle variabler som antatt påvirker både konfluensteorien og ressursutjevningmodellen er hevdet å opptre innenfor familier. Denne antagelsen viser seg ut i fra resultatene i denne studien å være noe snever. Årsakene til søskenrekkefølgeeffekten er like trolig mellom-familie prosesser som påvirker alle individene i samfunnet uavhengig av familiekonstellasjon. I tillegg til at innenfor-familie prosesser også opererer og påvirker søskenrekkefølgeeffekten. Dette gir teoriene på feltet en utfordring, ettersom de får et forklaringsproblem i forhold til årsaksvariablene. Videre forskning trengs for å avgjøre forholdet mellom søskenrekkefølgeeffekten og Flynneffekten, ettersom sistnevnte effekt påvirker tolkningen av den "ekte" søskenrekkefølgeeffekten. Fortsatt gjenstår mange uløste spørsmål vedrørende Flynneffekten, både hva den faktisk er, samt hva de faktiske årsakene til den er (Sundet, Borren, & Tambs, 2008). Det samme kan sies om søskenrekkefølgeeffekten. At effekten eksisterer under gitte betingelser, gir likevel ingen forklaring om hva som er dens årsaker og mekanismer.

Litteraturliste

- Armor, D. J. (2001). On family size and intelligence. *American Psychologist*, *56*, 521-522.
- Barber, N. (2005). Educational and ecological correlates of IQ: A cross-national investigation. *Intelligence*, *33*, 273-284.
- Baydar, N., Greek, A., & Brooks-Gunn, J. (1997). A longitudinal study of the effects of the birth of a sibling during the first 6 years of life. *Journal of Marriage and the Family*, *59*, 939-956.
- Belmont, L. & Marolla, F. A. (1973). Birth order, family size and intelligence. *Science*, *182*, 1096-1101.
- Belmont, L., Stein, Z., & Zybert, P. (1978). Child spacing and birth order: Effect on intellectual ability in two-child families. *Science*, *202*, 995-996.
- Berbaum, M. L., & Moreland, R. L. (1980). Intellectual development within the family: A new application of the confluence model. *Developmental Psychology*, *16*, 500-515.
- Bjerkedal, T., Kristensen, P., Skjeret, G. A., & Brevik, J. I. (2007). Intelligence test scores and birth order among young Norwegian men (conscripts) analyzed within and between families. *Intelligence*, *35*, 503-514.
- Blake, J. (1981). Family size and the quality of children. *Demography*, *18*, 421-442.
- Blake, J., Richardson, B., & Bhattacharya, J. (1991). Number of siblings and sociability. *Journal of Marriage and the Family*, *53*, 271-283.
- Brackbill, Y., & Nichols, P. L. (1982). A test of the confluence model of intellectual development. *Developmental Psychology*, *18*, 192-198.
- Brand, C. (1987). Keeping up with the times. *Nature*, *328*, 761.
- Bronfenbrenner, U., & Ceci, S. J. (1994). Nature-nurture reconceptualized in developmental perspective: A bioecological model. *Psychological Review*, *101*, 568-586.
- Cattell, R. B. (1987). *Intelligence: Its structure, growth and action*. Amsterdam: North-Holland.
- Daley, T. C., Whaley, S. E., Sigman, M. D., Espinosa, M. P., & Neuman, C. (2003). IQ on the rise – The Flynn effect in rural Kenyan children. *Psychological Science*, *14*, 215-219.
- Davis, D. J., Cahan, S., & Bashi, J. 1977. Birth order and intellectual development: The confluence model in the light of cross-cultural evidence. *Science*, *196*, 1470-1472.
- Deary, I. J. (2001). *Intelligence: A very short introduction*. Oxford; New York: Oxford University Press.

- Dickens, W. T., & Flynn, J. R. (2001). Heritability estimates versus large environmental effects: The IQ paradox resolved. *Psychological Review*, *108*, 346-369.
- Downey, D. B. (2001). Number of siblings and intellectual development: The resource dilution explanation. *American Psychologist*, *56*, 497-504.
- Dunn, J., Kendrick, C., & MacNamee, R. (1981). The reaction of first-born children to the birth of a sibling: Mothers' reports. *Journal of Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, *22*, 1-18.
- Emanuelsson, I., Reuterberg, S. E., & Svensson, A. (1993). Changing differences in intelligence? Comparisons between groups of 13-year-olds tested from 1960 to 1990. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *37*, 259-277.
- Ernst, C., & Angst, J. (1983). *Birth order: Its influence on personality*. Berlin: Springer.
- Flynn, J. R. (1987). Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin*, *101*, 171-191.
- Flynn, J. R. (1998). Israeli military IQ tests: Gender differences small, IQ gains large. *Journal of Biosocial Science*, *30*, 541-553.
- Galbraith, R. C. (1982). The confluence model and six divergent data sets: Comments on Zajonc and Bargh. *Intelligence*, *6*, 305-310.
- Guo, G., & VanWey, L. K. (1999). Sibship size and intellectual development: Is the relationship causal? *American Sociological Review*, *64*, 169-187.
- Hartmann, E. (1991). Effects of day care and maternal teaching on child educability. *Scandinavian Journal of Psychology*, *32*, 325-335.
- Helgason, A., Yngvadottir, B., Hrafnkelsson, B., Gulcher, J., & Stefansson, K. (2005). An Icelandic example of the impact of population structure on association studies. *Nature Genetics*, *37*, 90-95.
- Herrera, N. C., Zajonc, R. B., Wiczorkowska, G., & Cichomski, B. (2003). Beliefs about birth rank and their reflection in reality. *Journal of Personality and Social Psychology*, *85*, 142-150.
- Kristensen, P., & Bjerkedal, T. (2007). Explaining the relation between birth order and intelligence. *Science*, *316*, 1717.
- Lancer, I., & Rim, Y. (1984). Intelligence, family size and sibling age spacing. *Personality and Individual Differences*, *5*, 151-157.
- Loehlin, J. C. (2002). The IQ paradox: Resolved? Still an open question. *Psychological Review*, *109*, 754-758.

- Lynn, R. (1998). In support of the nutrition theory. I U. Neisser (Ed.), *The rising curve: Long-term gains in IQ and related measures* (pp. 335-364). Washington DC: American Psychological Association.
- Lynn, R., & Hampson, S. (1986). The rise of national intelligence: Evidence from Britain, Japan and the U.S.A. *Personality and Individual Differences*, 7, 23-32.
- Marjoribanks, K. (1987). Birth order and sibsize correlates of educational attainment and occupational status. *Psychological Reports*, 61, 147-150.
- Melican, G. J., & Feldt, L. S. (1980). An empirical study of the Zajonc-Markus hypothesis for achievement test score declines. *American Educational Research Journal*, 17, 5-19.
- Mercy, J. A., & Steelman, L. C. (1982). Familial influence on the intellectual attainment of children. *American Sociological Review*, 47, 532-542.
- Michalski, R. L., & Schackelford, T. K. (2001). Methodology, birth order, intelligence, and personality. *American Psychologist*, 56, 520-521.
- Mingroni, M. A. (2004). The secular rise in IQ: Giving heterosis a closer look. *Intelligence*, 32, 65-83.
- Mingroni, M. A. (2007). Resolving the IQ paradox: Heterosis as a cause of the Flynn effect and other trends. *Psychological Review*, 114, 806-829.
- Neisser, U. (1998). Introduction: Rising test scores and what they mean. I U. Neisser (Ed.), *The rising curve. Long term gains in IQ and related measures* (pp.3-22). Washington DC: American Psychological Association.
- Page, E. B., & Grandon, G. (1979). Family configuration and mental ability: Two theories contrasted with U.S. data. *American Educational Research Journal*, 16, 257-272.
- Paulhus, D. L., Trapnell, P. D., & Chen, D. (1999). Birth order effects on personality and achievement within families. *Psychological Science*, 10, 482-488.
- Powell, B., & Steelman, L. C. (1989). The liability of having brothers: Paying for college and the sex composition of the family. *Sociology of Education*, 62, 134-147.
- Powell, B., & Steelman, L. C. (1990). Beyond sibship size: Sibling density, sex composition, and educational outcomes. *Social Forces*, 69, 181-206.
- Price, G. G., Walsh, D. J., & Vilberg, W. R. (1984). The confluence model's good predictions of mental age beg the question. *Psychological Bulletin*, 96, 195-200.
- Retherford, R. D., & Sewell, W. H. (1991). Birth order and intelligence: Further tests of the confluence model. *American Sociological Review*, 56, 141-158.
- Rodgers, J. L. (1984). Confluence effects: Not here, not now! *Developmental Psychology*, 20, 321-331.

- Rodgers, J. L. (1988). Birth order, SAT, and confluence: Spurious correlations and no causality. *American Psychologist*, *43*, 476-477
- Rodgers, J. L. (1998). A critique of the Flynn effect: Massive IQ gains, methodological artifacts, or both? *Intelligence*, *26*, 337-356.
- Rodgers, J. L. (2001). What causes birth order-intelligence patterns? The admixture hypothesis, revived. *American Psychologist*, *56*, 505-510.
- Rodgers, J. L., Cleveland, H. H., van den Oord, E., & Rowe, D. C. (2000). Resolving the debate over birth order, family size, and intelligence. *American Psychologist*, *55*, 599-612.
- Rodgers, J. L., Cleveland, H. H., van den Oord, E., & Rowe, D. C. (2001). Birth order and intelligence: Together again for the last time? *American Psychologist*, *56*, 523-524.
- Scarr, S., & Weinberg, R. A. (1978). The influence of "family background" in intellectual attainment. *American Sociological Review*, *43*, 674-692.
- Schooler, C. (1972). Birth order effects: Not here, not now! *Psychological Bulletin*, *78*, 161-175.
- Shavit, Y., & Pierce, J. L. (1991). Sibship size and educational attainment in nuclear and extended families. *American Sociological Review*, *56*, 321-330.
- Shayer, M., Ginsburg, D., & Coe, R. (2007). Thirty years on – A large anti-Flynn effect? The Piagetian test Volume & Heaviness norms 1975-2003. *British Journal of Educational Psychology*, *77*, 25-41.
- Steelman, L. C., & Mercy, J. A. (1980). Unconfounding the confluence model: A test of sibship size and birth-order effects on intelligence. *American Sociological Review*, *45*, 571-582.
- Steelman, L. C., & Mercy, J. A. (1983). Sex differences in the impact of the number of older and younger siblings on IQ performance. *Social Psychology Quarterly*, *46*, 157-162.
- Sulloway, F. J. (2007). Birth order and intelligence. *Science*, *317*, 1711-1712.
- Sundet, J. M., Barlaug, D., & Torjussen, T. M. (2004). The end of the Flynn effect? A study of secular trends in mean intelligence test scores of Norwegian conscripts during half a century. *Intelligence*, *32*, 349-362.
- Sundet, J. M., Borren, I., & Tambs, K. (2008). The Flynn effect is partly caused by changing fertility patterns. *Intelligence*, *36*, 183-191.
- Sundet, J. M., Eriksen, W., Borren, I., & Tambs, K. (2009). The Flynn effect in sibships: Investigating the role of age differences between siblings. *Intelligence*, i trykking.

- Sundet, J. M., Eriksen, W., & Tambs, K. (2008). Intelligence correlations between brothers decrease with increasing age difference: Evidence for shared environmental effects in young adults. *Psychological Science, 19*, 843-847.
- Svanum, S., & Bringle, R. G. (1980). Evaluation of confluence model variables on IQ and achievement test scores in a sample of 6 to 11 year old children. *Journal of Educational Psychology, 72*, 427-436.
- Teasdale, T. W., & Owen, D. R. (1989). Continuing secular trends in intelligence and a stable prevalence of high intelligence levels. *Intelligence, 13*, 255-262.
- Teasdale, T. W., & Owen, D. R. (2000). Forty-year secular trends in cognitive abilities. *Intelligence, 28*, 115-120.
- Teasdale, T. W., & Owen, D. R. (2005). A long-term rise and recent decline in intelligence test performance: The Flynn effect in reverse. *Personality and Individual Differences, 39*, 837-843.
- Velandia, W., Grandon, G., & Page, E. B. (1978). Family size, birth order, and intelligence in a large South American sample. *American Educational Research Journal, 15*, 399-416.
- Wichman, A. L., Rodgers, J. L., & MacCallum, R. C. (2006). A multilevel approach to the relationship between birth order and intelligence. *Personality and Social Psychology Bulletin, 32*, 117-127.
- Zajonc, R. B. (1976). Family configuration and intelligence. *Science, 192*, 227-236.
- Zajonc, R. B. (1983). Validating the confluence model. *Psychological Bulletin, 93*, 457-480.
- Zajonc, R. B. (2001). Birth order debate resolved? *American Psychologist, 56*, 522-523.
- Zajonc, R. B., & Bargh, J. (1980). The confluence model: Parameter estimation for six divergent data sets on family factors and intelligence. *Intelligence, 4*, 349-361.
- Zajonc, R. B., & Markus, G. B. (1975). Birth order and intellectual development. *Psychological Review, 82*, 74-88.
- Zajonc, R. B., Markus, G. B., Berbaum, M. L., Bargh, J. A., & Moreland, R. L. (1991). One justified criticism plus three flawed analyses equals two unwarranted conclusions: A reply to Retherford and Sewell. *American Sociological Review, 56*, 159-165.
- Zajonc, R. B., Markus, H., & Markus, G. B. (1979). The birth order puzzle. *Journal of Personality and Social Psychology, 37*, 1325-1341.
- Zajonc, R. B., & Mullally, P. R. (1997). Birth order: Reconciling conflicting effects. *American Psychologist, 52*, 685-699.