



Forfatterne:

Solveig Østergaard
solveig@post.au.dkStine Andersen
stine.and@post.au.dkTomáš Sládeček
sladeczek@post.au.dk

Solveig, Stine og Tomáš studerer alle på kandidatuddannelsen i Bioinformatik ved Aarhus Universitet. Denne artikel er skrevet i forbindelse med et projektarbejde i Bioinformatik.



Palle Villesen er associate professor ved Bioinformatics Research Centre på Aarhus Universitet. Han har været vejleder for projektet og medforfatter på artiklen. palle@birc.au.dk

HVORNÅR FÅR VI BØRN?

– En historie om fødselsmønstre i et moderne samfund

I dag påvirker vi selv vores fødselsmønstre. Der bliver født markant færre børn på helligdage og i weekenderne. Derudover er der i Danmark og ude i verden en kraftig variation hen over året. Men nogle gange ryger planlægningen, blandt andet bliver der født rigtig mange børn 9 måneder efter nytårsaftnen.

For de fleste dyrearter er det ikke tilfældigt, hvornår der yngles; dyrebørn forbinder vi ofte med forår, og det giver også rent biologisk god mening at få unger, når vejret bliver varmere, og der er mere mad. Vi mennesker er ikke på samme måde begrænsede af årstiderne, og med et hav af løsninger inden for prævention samt muligheden for abort, kan vi i dag planlægge vores børn i højere grad end nogensinde før – særligt i den vestlige verden. Spørgsmålet er dog, i hvor høj grad denne planlægning finder sted; er årstider for eksempel noget, kommende forældre bevidst eller ubevidst forsøger at tage højde

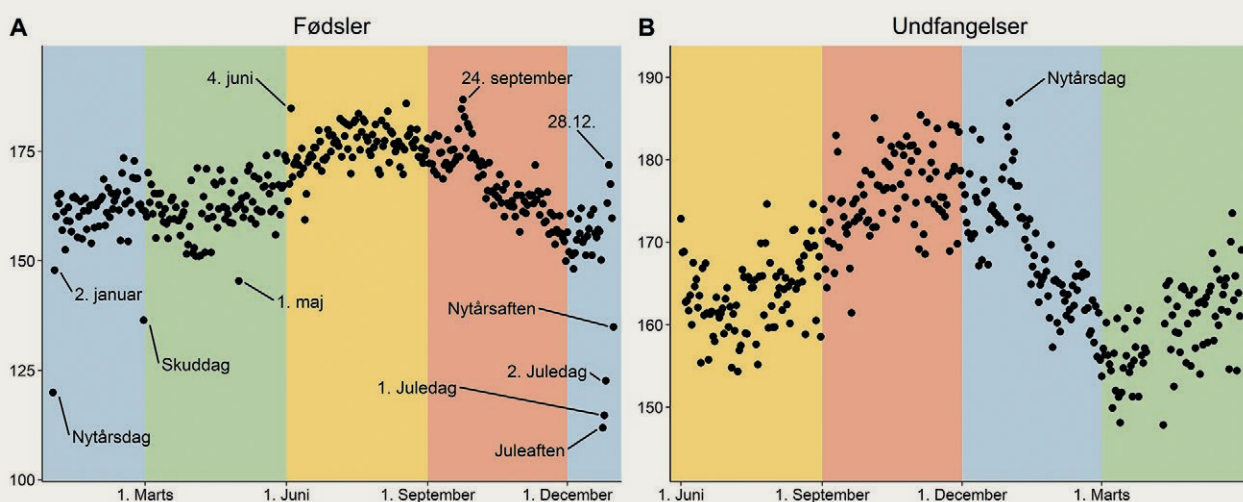
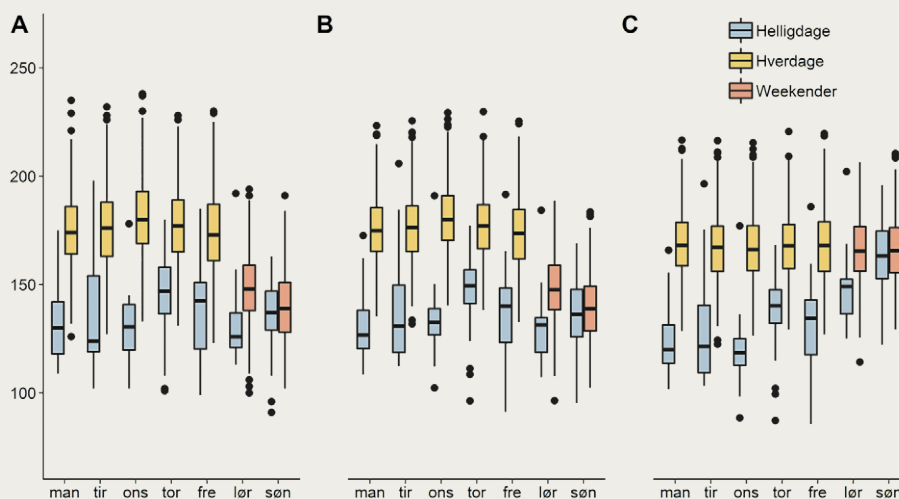
for, og vil højtider være noget man generelt forsøger at styre udenom?

Vi er tre studerende, der i et projektarbejde i bioinformatik på Aarhus Universitet har set nærmere på fødselsmønstre i både Danmark og udlandet ved at undersøge offentligt tilgængelige data. Vi finder, at antallet af fødsler er meget forskellige mellem ugedage, weekender og helligdage, og at der er nogle sjove mønstre i, hvornår børn bliver undfanget. Både store forskelle mellem årstiderne, men også korte perioder af året, hvor der generelt bliver undfanget flere børn – nemlig i vinterferien og på nytårsaftnen!

Flest fødsler på hverdage

I vores moderne samfund er planlagte såvel som uplanlagte graviditeter i dag påvirket af meget mere end biologi. Vores samfunds indretning med arbejdsdage og fridage knyttet til bestemte perioder og højtider, mistænker vi for at påvirke billedet endnu mere. Da læger og sygeplejersker også gerne vil have weekend og ferier, planlægger man så mange fødsler som muligt i hverdagene – i det omfang, som de nu engang kan planlægges. Det vil især være i de tilfælde, hvor man af medicinske grunde enten vælger at sætte en fødsel i gang eller foretage et kejsersnit. Medmindre dette sker

Figuren viser boxplots over antallet af fødte pr. ugedag i årene 2007 til 2017. Først (A) ses de rå data, hvor der ikke er taget højde for årstallet. I B har vi korrigeret for årstallet, så alle år har samme gennemsnit. Der er en tydelig forskel på hverdage og søn- og helligdage. Når vi korrigerer for ugedagen og årstallet (C) forsvinder weekendeffekten (som den skal), men det ses tydeligt, at helligdage, som falder på hverdage, stadig har langt færre fødsler end almindelige hverdage (som ikke ligger på en lørdag/søndag)



Antal fødsler (A) og undfangelser (B) per dag i perioden 2007 til 2018. Tallene er korrigeret for årstal og ugedag. Bemærk den tydelige årstidsvariation og den meget kraftige effekt af enkelte dage, som vi af en eller anden grund undgår. For undfangelser har vi undladt de dage, hvor børnene blev født mellem jul og nytår eller på helligdage, da det forstyrrer billedet.

akut, har man på de enkelte fødeafdelinger mulighed for at planlægge, hvornår sådanne procedurer skal finde sted. Da vi spurgte på fødeafdelingen på Aarhus Universitetshospital i Skejby, bekræftede de, at netop planlagte kejsersnit typisk bliver udført i hverdagene.

Vi kan se, at antallet af fødte topper i hverdagene – især onsdag. I den modsatte ende bliver der født færrest på helligdage og i weekenderne. Ifølge tal hentet fra sundhedsdatastyrelsen er 8-9% af alle fødsler foregået ved planlagte kejsersnit i perioden 2007-2017 – men det er faktisk ikke nok til at forklare

forskellene. Hvis vi korrigerer for effekten af hver af de 7 ugedage, samt forskelle mellem årene, er der stadig to mønstre, der er tydelige: Der fødes stadig færre børn på helligdage, og der er en kraftig årstidsvariation i antallet af fødsler.

Der bliver født flest børn den 24. september

Når vi zoomer ud og betragter fordelingen på årsplan, er en ting sikker: Hvis du har termin den 24. september, er du langt fra den eneste – det er nemlig den dag, hvor der i gennemsnit bliver født flest børn. Derudover kan vi meget tydeligt se, at der generelt bliver født flest børn

om sommeren og tidligt på efteråret. Især i juli, august og september er der mange fødsler – om det skyldes, at vi planlægger efter at få sommerbørn, eller om der er noget biologisk på spil, er ikke til at sige. Men der er helt klart enkelte datoer, som vi undgår først på året, nemlig 1. maj og skuddag (den 29. februar). Derudover er tallene ekstra lave i juledagene (24. – 26. december), nytårsaftnen og den 1. januar.

Som det var tilfældet med weekender, kan dette til dels skyldes, at der er mindre sundhedspersonale på arbejde på grund af helligdagene og man derfor undgår planlagte fødsler

P-værdi og signifikans – kort fortalt

En p-værdi er et mål for, hvor godt vores data passer med, hvad vi forventer. Vi kalder også det forventede for vores “nulhypotese”, og i vores tilfælde kunne det være, at vi går ud fra, at der ikke er nogen sammenhæng mellem antallet af fødte, og hvilken dag det er. Altså er nulhypotesen, at de to variable er uafhængige, og vi tester, om vores data passer med denne forventning. Hvis data viser en meget kraftig sammenhæng, vil en statistisk test give en meget lille p-værdi. Derfor vil man konkludere, at de data, man

har, ikke kan forklares med nulhypotesen – og man vil derfor gå ud fra, at der er en sammenhæng mellem variable; det kalder man at “forkaste sin nulhypotese”. For at finde ud af, om den p-værdi, man har fundet, er “lille nok”, sætter man et *signifikansniveau* – det vil sige, at man på forhånd vælger en grænse for, hvor lav p-værdien skal være, før man forkaster sin nulhypotese. Typisk vælges 0,05 svarende til 5%.

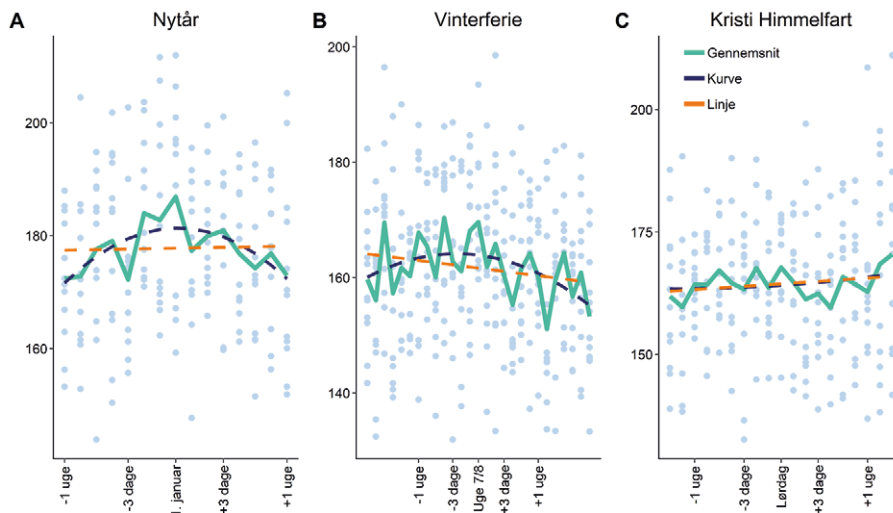
En forkastet nulhypotese vil typisk være det mest interessante udfald,

da det tyder på, at man har fundet noget, der er anderledes end forventet – signifikant anderledes.

Der findes mange forskellige metoder og tests, som kan bruges til at finde en p-værdi, alt efter hvordan ens data ser ud, og hvad man vil teste. I vores tilfælde ønsker vi at teste den nulhypotese, at en kompleks model (kurve) ikke forklarer vores observationer bedre end en simpel model (ret linje). Til det formål bruger vi en såkaldt ANOVA-test.

Undfangelser omkring nytår (A), vinterferien (B) og Kristi himmelfartsferien (C). Den grønne linje viser gennemsnittet pr. dag, den orange linje det lineære fit, og den blå kurve det kvadratiske fit.

For nytår og vinterferien følger kurverne gennemsnittene pænere end de lige linjer, og de har toppunkter omkring henholdsvis 1. januar og midt i uge 7. Figuren for Kristi himmelfartsferien er taget med til sammenligning.



og igangsættelser på disse dage. Dertil kommer, at kommende forældre nok til en vis grad vil forsøge at undgå fødselsdage på de samme dage, som der er store højtider eller specielle datoer (for eksempel 29. februar eller juleaften). Det kan samtidig også ses, at hverdagene mellem jul og nytår ligger højt i forhold til årstiden, hvilket leder os til at tro, at planlagte kejsersnit og igangsættelser nok i højere grad bliver lagt på disse dage i stedet.

Hvornår bliver børnene undfanget?

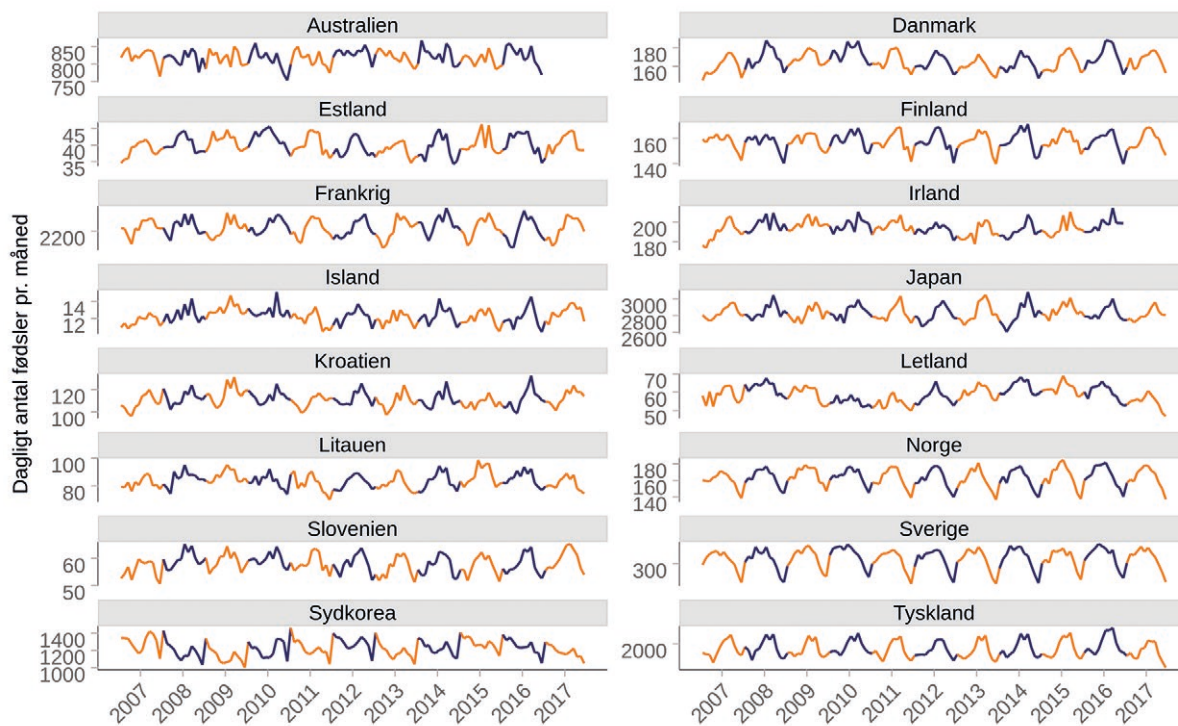
Der går i gennemsnit 267 dage fra ægløsning til fødsel, og det brugte vi til at regne ud, hvornår børnene i gennemsnit er blevet undfanget.

Mange tror, at folk har mere sex om foråret – og det er da også en nærliggende tanke, at drifterne stiger i takt med, at dagene bliver længere og varmere, og det varme vintertøj erstattes af let beklædning. Vi kan dog tydeligt se, at der faktisk er færrest undfangelser i foråret og først på sommeren – det kan vi ikke umiddelbart forklare, men det er kendt, at fertiliteten for mænd er en smule lavere om sommeren. Til gengæld bliver der undfanget flest børn sidst på efteråret og starten af vinteren. Det er svært at vide, om det er på grund af planlægning, fordi det bliver koldere, og vi derfor opholder os mere indendørs og i sengen, eller om det i virkeligheden skyldes noget helt andet. En

enkelt dag springer dog i øjnene; den dag, hvor flest børn ser ud til at blive undfanget, er den 1. januar. Spørgsmålet er så bare, om det er tilfældigt, eller om det er en generel tendens, at “nytårsknaldet” bliver til septemberbørn.

Udslag omkring nytårsaften og vinterferien

For at undersøge, om nytåret rent faktisk har en effekt på hvor mange børn, der bliver undfanget, har vi analyseret dagene omkring nytårsaften. Vi kan se, at antallet af undfangelser faktisk toppe den 1. januar, og hvis vi sammenligner to matematiske modeller, er det også statistisk signifikant. Vi har fundet at en kurve med én top (anden-



Månedlig variation over antallet af fødte i forskellige lande. Læg især mærke til Norge og Sverige, som har de mest tydelige mønstre.

gradspolynomie: $Y = aX^2 + bX + c$
 bedre beskriver data end en simpel ret linje, hvor der ikke er noget udsving ($Y = aX + b$)

Vi har også undersøgt andre perioder, hvor vi måske kunne forvente, at flere børn bliver undfanget. Vi har kigget på efterårsferien (uge 42), julefrokosten (den 2. fredag i december), påskeferien, Kristi himmelfartsferien, pinseferien og vinterferien (uge 7 eller 8). I alle perioderne, bortset fra vinterferien, kunne vi forklare antallet af undfangelser med en simpel ret linje uden store udsving. Omkring vinterferien (søndag i uge 7) kan vi se, at der bliver undfanget færre og færre børn, men der er en top midt i uge 7, og det er også statistisk signifikant.

Konklusionen er klar: "Nytårsknal-det" resulterer i et peak i antallet af gravide, og vinterferien bliver brugt til andet end at stå på ski.

Fødselsmønstre i forskellige lande

Vi har også kigget på årsvariation i andre lande. Her er vi gået et skridt videre og har målt styrken,

eller *effekten*, af årsvariationen for at kunne sammenligne forskellige lande. I langt de fleste tilfælde er variationen periodisk, med én top og én bund i fødselstal hvert år. For nogle lande, for eksempel Norge, er det meget tydeligt, for andre kan det være en smule sværere at se. Vi har brugt samme ide som ved nytårsanalysen, og for hvert land fundet den kurve, der ligger så tæt på de observerede datapunkter som muligt – i dette tilfælde opfylder sinuskurven vores krav til en model med periodiske udsving. For at være konsekvente har vi brugt denne model for alle landene, selvom mønstret i nogle tilfælde kan være mere komplekst, og igen sammenlignet med en ret linje uden årstidsvariation.

Næsten alle lande har en årstids-effekt, men Norge og Sverige har de største effekter af alle de undersøgte lande. Det er kun Sydkorea, hvor effekten af årstider ikke er signifikant. Det lader altså til, at årstidseffekten findes over næsten hele kloden, men den ser ud til at være kraftigere, jo længere nordpå vi er.

Hvad skyldes variationen?

Vi ved nu, at Danmark, sammen med flere af de andre skandinaviske lande, har en af de stærkeste årsvariationer i fødselstal, der er observeret i analysen. For Danmark, modsat så mange af de andre lande, vi har kigget på, har det store omfang af offentligt tilgængelige data desuden gjort det muligt at lave en mere detaljeret analyse, helt ned på enkelte dage. I Danmark har vi klart flest fødsler om sommeren og i starten af efteråret. Her må vi nøjes med at konkludere, at undfangelserne er sket i det sene efterår eller først på vinteren og spekulere over grunden. Den øgede sædkvalitet i efterårs- og vintermånederne kan muligvis være en del af forklaringen, men her kan man til gengæld undre sig over, hvorfor tendensen så ikke strækker sig ind i de tidlige forårsmåneder. En anden forklaring kunne være, at vi i vinterperioden rykker tættere sammen og opholder os meget indendørs. Sandsynligvis vil en del af svaret lede tilbage til udgangspunktet: Vi planlægger vores børn i højere grad end nogensinde før – bortset fra, når champagnen kommer på bordet nytårsaften, og når skolerne holder vinterferie! ■

Videre læsning
 When do we have children? Analysis of patterns in Danish child births. github.com/SolveigOe/foedselsmoenstre