



# STATISTIK, POLITIK OG KUNSTEN AT REPRODUCERE

Om forfatterne



Katrine Nielsen  
katrine.boedkergaard.  
nielsen@post.au.dk



Jeanett Petersen  
jeanett.pelck.petersen@  
post.au.dk

Katrine og Jeanett studerer begge Statistik ved Aarhus Universitet på 10. Semester. I forbindelse med et projektarbejde i statistik har de skrevet denne artikel.

**Statistiske analyser bygger altid på nogle antagelser samt valg i forhold til indsamling og bearbejdning af data. Det er vigtigt, at der er åbenhed om dette, hvis man vil undgå, at beslutninger træffes på forkert grundlag. Et eksempel fra økonomiens verden viser hvorfor.**

Statistik spiller en stor rolle indenfor de fleste fagområder – lige fra medicinalindustrien, hvor man ønsker at teste nye præparaters virkning ved at undersøge, om der er forskel på den behandlede gruppe og en placebo-gruppe, til økonomiske analyser, der kan anvendes til politiske beslutninger. Det er vigtigt at huske på, at resultatet opnået ved en sådan statistisk analyse ikke nødvendigvis er korrekt. Selvfølgelig og anerkendte statistikere kan komme til at lave fejl i deres analyser. Derudover er der ofte truffet en række valg og beslutninger undervejs i udarbejdelsen af

en analyse, som kan påvirke det endelige resultat.

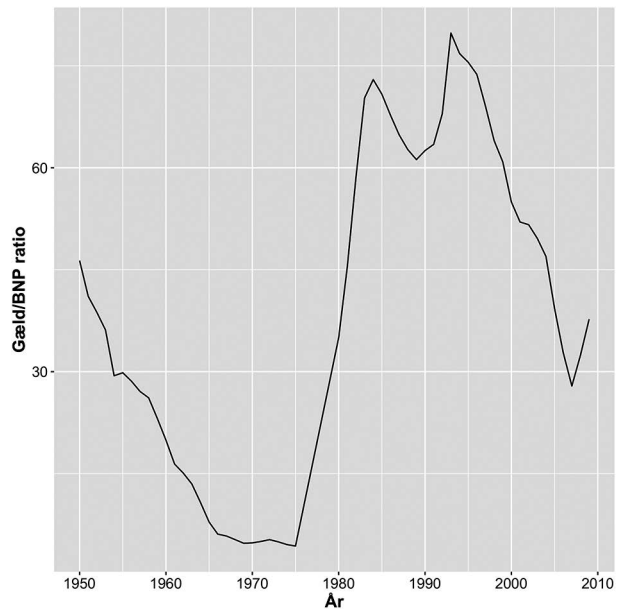
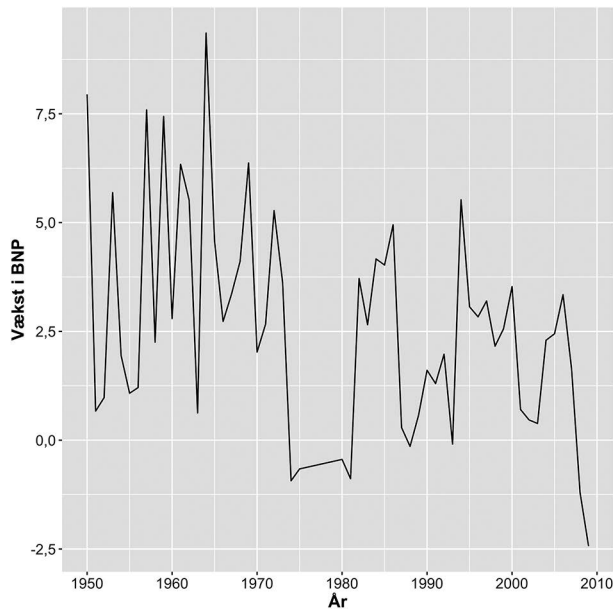
Derfor skal man altid huske at forholde sig kritisk og diskutere resultaterne af statistiske analyser i stedet for at se dem som en sandhed. Det er af samme grund, at "reproducerbarhed" anses som en dyd inden for naturvidenskab generelt – altså, at det er muligt for en tredjepart at opnå de samme resultater ved at bruge de samme data og metoder som i den oprindelige analyse.

Vi vil i denne artikel se nærmere på et eksempel fra økonomiens ver-

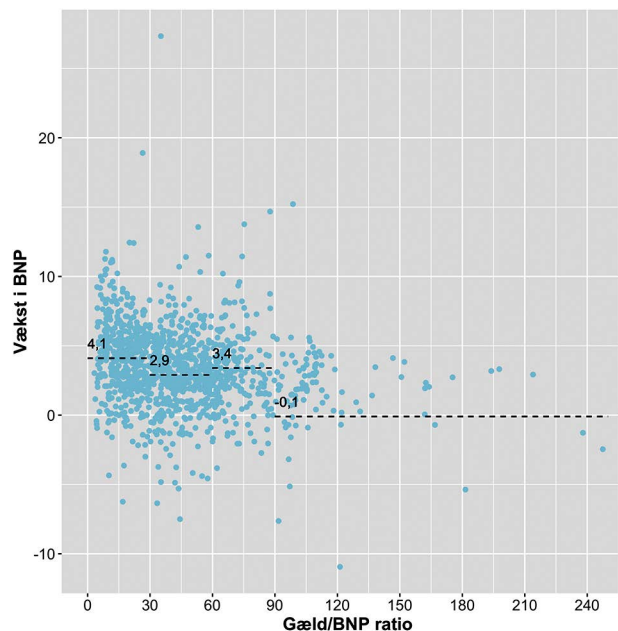
den, der kan tjene som et pædagogisk eksempel på, hvorfor det er så vigtigt – uanset fagområde – at der er åbenhed om hvilke antagelser og valg, der er gjort i en statistisk analyse. Og ikke mindst, at data og kode er offentligt tilgængelig, så andre fagfolk kan kigge analysen efter i sømmene.

## En analyse med stor betydning

I maj 2010 udgav de to Harvard-økonomer Carmen Reinhart og Kenneth Rogoff en artikel med titlen *Growth in a Time of Debt*. Her betragtede de et datasæt for 44 lande (20 udviklede lande og 24 udviklingslande) over en periode på



Vækst i BNP (tv) samt forholdet mellem gæld og BNP (th) over tid for Danmark.



Her ses samtlige observationer for alle lande og år. De stiplede linjer angiver de gennemsnitlige vækster i BNP for hver gældskategori baseret på Reinhart og Rogoffs analyse. Vi ser her en negativ vækst i BNP, når gælden er over 90 % af BNP.

omkring 200 år. Datasættet bestod blandt andet af offentlig gæld samt bruttonationalproduktet (BNP).

Reinhart og Rogoff var interesserede i at sige noget om, hvordan væksten i BNP afhænger af forholdet mellem den offentlige gæld og BNP. De grupperede derfor observationerne i fire kategorier af "gæld/BNP": "under 30 %", "30-60 %", "60-90 %" og "over 90 %" og beregnede gennemsnit og medianer af BNP-vækst inden for hver af disse kategorier. Derefter analyserede de henholdsvis de udviklede lande og udviklingslandene over flere forskellige perioder. Deres hovedre-

sultat var, at et højt niveau af gæld/BNP (over 90 %) er forbundet med væsentligt lavere vækst i BNP – for såvel de udviklede lande som udviklingslandene – end for de andre kategorier.

Helt konkret konkluderede de på baggrund af data fra 1946-2009 for de udviklede lande, at hvis gælden udgjorde mere end 90 % af BNP, medførte dette, at den gennemsnitlige vækst i real BNP blev negativ.

Reinhart og Rogoffs artikel var meget diskuteret og blev citeret i flere tidsskrifter. Carmen Reinhart mødtes i 2011 med formanden

Paul Ryan og de øvrige medlemmer af *House Committee on the Budget* (en permanent komite under repræsentanternes hus i USA), hvor hun præsenterede resultaterne fra artiklen. Artiklen blev også citeret og anvendt i forbindelse med Republikanernes budgetforslag *The Path to Prosperity*, bedre kendt som "Paul Ryan budgettet", og blev dermed en vigtig brik i debatten om, hvorvidt USA skulle reducere de offentlige udgifter.

Alt i alt fik Reinhart og Rogoffs artikel stor indflydelse på de politiske debatter vedrørende forvaltningen af offentlig gæld og den økonomi-

ske politik generelt i forlængelse af finanskrisen i 2007.

### Umuligt at reproducere

I forbindelsen med udgivelsen af deres artikel havde Reinhart og Rogoff dog ikke gjort deres kode offentligt tilgængelig, men blot de rå data for de forskellige lande. Det viste sig at være problematisk, da Thomas Herndon, kandidatstuderende ved *University of Massachusetts*, i et af sine kurser fik stillet til opgave at reproducere resultaterne fra en økonomisk artikel. Herndons valg faldt på Reinhart og Rogoffs artikel, hvor han valgte at fokusere på de 20 udviklede lande i perioden 1946-2009. Under kurssets forløb viste det sig dog umuligt for ham at reproducere Reinhart og Rogoffs resultater. Herndon havde i processen været i løbende kontakt med sine professorer Michael Ash og Robert Pollin, som til sidst opfordrede ham til at kontakte Reinhart og Rogoff. På den måde lykkedes det ham at få fat i det oprindelige regneark, de havde anvendt til deres analyse og det blev dermed muligt for ham at reproducere analysen. Herndon udgav derfor i samarbejde med Ash og Pollin artiklen *Does high public debt consistently stifle economic growth? A critique of Reinhart and Rogoff* i 2013. Denne artikel skulle vise sig for alvor at sætte gang i debatten omkring analysen foretaget af Reinhart og Rogoff.

### Fejl og uklarheder i den oprindelige analyse

Da det blev muligt for Thomas Herndon at reproducere Reinhart og Rogoffs resultater, blev det hurtigt tydeligt for ham, at der var nogle helt basale fejl i deres analyse samt truffet nogle valg undervejs i analysen, som de ikke havde redegjort for. Først og fremmest var der en helt basal kodningsfejl i Excel-regnearket ved beregning af den gennemsnitlige vækst i BNP, hvilket betød at fem lande, Australien, Østrig, Belgien, Canada og Danmark, helt var blevet undladt i denne beregning. Derudover var der også en mindre overførselsfejl imellem Excel-ark, hvor de var kom-

met til at skrive "-7,9%" for væksten i BNP for New Zealand i det år, hvor landet befandt sig i gældskategorien "over 90%", i stedet for de faktiske "-7,6%". Derudover viste det sig, at Reinhart og Rogoff helt havde ekskluderet observationerne for New Zealand i perioden 1946-1949 samt Australien og Canada i perioden 1946-1950. Det viser sig at få ret stor betydning på det endelige resultat, eftersom alle de ekskluderede observationer tilhører gældskategorien "over 90%", hvor de ekskluderede lande i flere tilfælde oplevede en positiv vækst. Det særligt interessante er dog her, at Reinhart og Rogoff i deres artikel ikke forklarer, hvorfor de har ekskluderet disse observationer – ja, faktisk nævner de det slet ikke. Det eneste, de nævner, er, at det ses, at lande som Australien og New Zealand ikke oplever forringelse af deres vækst ved høje gælds niveauer, men at det dog kan bemærkes, at disse observationer med høj vækst og højt gælds niveau befinder sig omkring perioden efter 2. verdenskrig.

Det virker tankevækkende, hvorfor det kun er observationer for disse lande i perioden efter 2. verdenskrig, der ekskluderes, hvorimod et land som USA, der i samme periode var i samme gældskategori, ikke blev ekskluderet. Ved et nærmere kig på data viser det sig dog, at i tre ud af de fire år, hvor USA lå i den høje gældskategori, oplevede de en negativ vækst i BNP, hvilket stemmer fint overens med Reinhart og Rogoffs endelige resultat. Det farlige ved ikke at kommentere på og faktisk slet ikke nævne sådanne ekskluderinger af data er, at man kan blive mistænkt for at ønske at påvirke resultatet.

### Reinhart og Rogoff svarer igen

Reinhart og Rogoff havde i deres analyse også valgt en vægtning, hvor de først beregnede den gennemsnitlige vækst for hvert land for alle de år, de befandt sig i en given gældskategori, for til sidst at tage det overordnede gennemsnit for hver kategori. På denne måde kom

gennemsnittene for hvert land til at vægte lige meget i det samlede gennemsnit for hver gældskategori uafhængig af, hvor mange år hvert land havde befundet sig i den givne kategori. Betragtes gældskategorien "over 90%", vægter et land som USA, der over den givne periode kun befandt sig i denne kategori i 4 år, lige så meget som Storbritannien, der var hele 19 år i denne kategori. Derfor forsøgte Herndon, Ash og Pollin i deres artikel også med en alternativ vægtning, hvor alle observationer vægter ligeligt i det samlede gennemsnit.

Reinhart og Rogoff udgiver senere i 2013 et svar på kritikken fra Herndon, Ash og Pollin, hvor de erkender de specifikke fejl med eksklusion af fem lande og overførselsfejlen mellem Excel-arkene. Men samtidig hævder de, at dette ikke har den store betydning for det overordnede resultat. Derudover står de ved deres valg af vægtning og retter generelt kritikken tilbage imod Herndon, Ash og Pollins analyse.

Vi skal ikke stille os som dommere i denne interne strid og vi vælger derfor her at se bort fra den alternative vægtningsmetode. Dog når vi i vores analyse frem til samme resultat som Herndon, Ash og Pollin, nemlig en markant ændring af resultatet og dermed konklusionen for kategorien "over 90%", hvis man korrigerer for de nævnte fejl og valg. Det viser sig således, at den negative vækst i BNP for lande med en gæld, der udgjorde mere end 90 % af bruttonationalproduktet på "-0,1%" faktisk var en positiv vækst på "1,9%" (se figur).

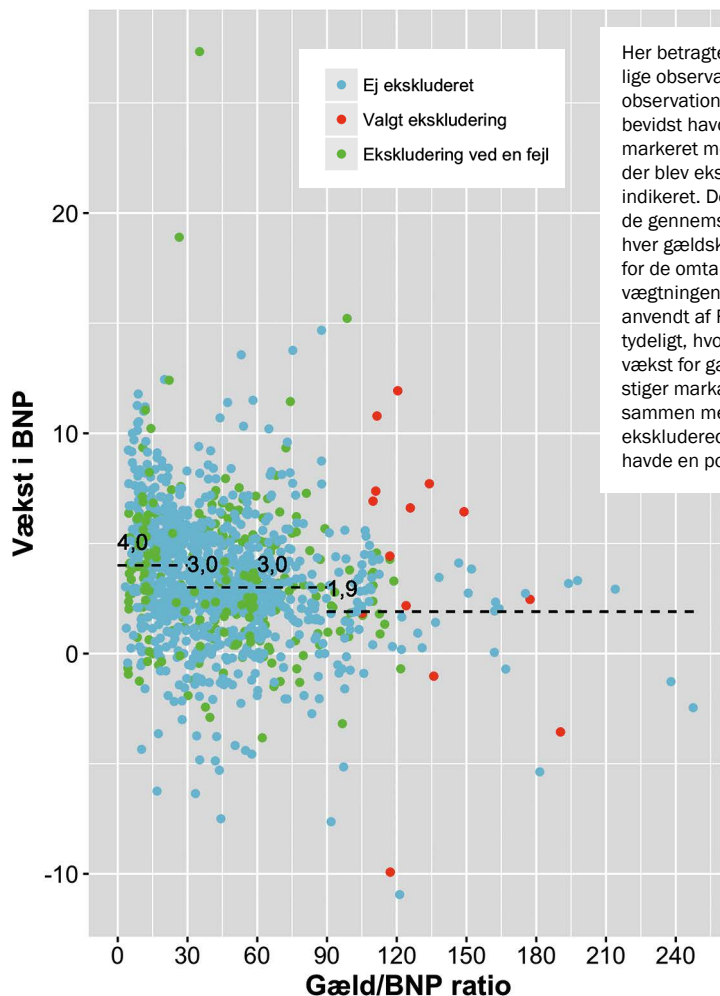
Hvorvidt Reinhart og Rogoffs valg var rimelige eller ej, vil der nok altid være delte meninger omkring. Men det, der i dette eksempel er problematisk, er manglen på gennemsigtighed af analysen samt åbenhed over for alternative måder at foretage analysen på.

### Det er vigtigt at reproducere

Når man tager i betragtning, hvor stor en betydning Reinhart og

Rogoffs resultat havde for den økonomiske politik for en lang række lande i kølvandet på finanskrisen, er det tankevækkende, at der ikke tidligere var andre fagfolk, der forsøgte at reproducere analysen eller generelt forholdt sig mere kritisk til resultatet. Man kan også spekulere i, at flere politikere måske slet ikke var interesserede i at forholde sig kritisk til resultatet, da det passede med det, de mente i forvejen. Den almene borger har i sagens natur svært ved at sætte sig ind i sådanne modeller, så det overordnede problem ligger i, at selv fagfolk ikke kan få at vide, hvordan de fungerer og dermed kan de ikke reproducere.

Det kan altså ikke understreges nok, hvor vigtigt, det er at kunne reproducere statistiske analyser og at der hersker gennemsigtighed om de valg, der er gjort i deres tilblivelse. Desuden skal man som udgiver være åben over for kritik og debat vedrørende metoder og beslutninger og man skal som læser forholde sig kritisk, når man får stukket en analyse eller en model i hånden. ■



Her betragtes ligesom i figur 2 samtlige observationer for alle lande. De observationer, Reinhart og Rogoff bevidst havde valgt at ekskludere, er markeret med rød og de observationer, der blev ekskluderet ved en fejl, er også indikeret. De stiplede linjer angiver nu de gennemsnitlige vækster i BNP for hver gældskategori, når der er korrigeret for de omtalte kritikpunkter, bortset fra vægtningen, der her er den samme som anvendt af Reinhart og Rogoff. Det ses tydeligt, hvordan den gennemsnitlige vækst for gældskategorien "over 90%" stiger markant, og hvordan dette hører sammen med at mange af de bevidst ekskluderede (røde) observationer havde en positiv vækst.

# ASTRONOMI

## Ny specialisering på SDU



Læs mere om specialiseringen i Astronomi på [sdu.dk/Fysik](http://sdu.dk/Fysik)

13,7 mia. år efter Big Bang sker det endelig.

Nu kan du læse Astronomi på SDU og fordybe dig i studier af Universet – fra solsystemet til sorte huller og fra kosmologi til mørkt stof.

Astronomi er en specialisering inden for Fysik. Så vil du være astronom fra SDU, skal du søge ind på bacheloruddannelsen i Fysik og følge kurser inden for Astronomi, Astrofysik og Kosmologi. Du kommer til at arbejde med SDUs helt nye teleskoper og skal på kandidatuddannelsen på studietur til La Palma og benytte et af Europas største teleskoper.

Som studerende bliver du en del af et særdeles dedikeret forskningsmiljø. SDU ligger helt i top inden for fysikforskning i Norden, og vi er

verdensledende inden for forskning i teorier om, hvad universet består af, og hvordan det er opstået. SDUs forskere og astrofysiker Anja Andersen er undervisere på specialiseringen.

### Mange karrieremuligheder

Specialiseringen i Astronomi giver dig undervisningskompetence i Astronomi, Fysik og evt. også Matematik i gymnasiet. Du får også karrieremuligheder i robotindustrien, finansverdenen, IT-branchen og andre områder, som arbejder med problemløsning på højt niveau.

Eller du kan vælge at blive forsker og være med til at gøre nye spændende opdagelser inden for de mange områder af universet, som stadig er ukendte. Endelig kan du arbejde med vidensformidling.



Ansøgningsfrister: **Kvote 2:** 15. marts · **Kvote 1:** 5. juli

SDU

DET NATURVIDENSKABELIGE FAKULTET