

# BACHELOROPPGAVE I SAMFUNNSØKONOMI: SAMMENHENG MELLOM ELEVPRESTASJON, FØDSELSMÅNED OG KJØNN I NORGE OG SVERIGE

**Pernille Nalum Duvholt**

**Abstrakt:** Denne oppgaven sammenligner norske og svenske fjerdeklassingers resultater i PIRLS undersøkelsen fra 2001. Dette er en internasjonal studie i regi av IEA som undersøker leseinnsats og leseferdigheter blant elever på fjerde og femte trinn. Her er det plukket ut data om elevprestasjon, fødselsmåned og kjønn for de to nordiske landene.

Problemstillingen tar for seg sammenheng mellom elevprestasjon, kjønn og når på året eleven er født. Relevante, tidligere studier blir presentert sammen med modeller som er ønsket å benytte i analysen. Videre blir datamaterialet og variabelvalg forklart og begrunnet.

For å undersøke problemstillingen, vil ulike analytiske modeller benyttes. Hoveddelen av analysen baserer seg på OLS-regresjon. Denne utføres med grunnlag i modellene funnet i teoridelen ved hjelp av dataprogrammet Stata. Videre er det gjennomført flere hypotesetester for å sjekke hvordan fødselsmåned og kjønn påvirker elevprestasjonene.

Resultat av analysen viser tydelig at det ikke alene finnes noen sammenheng mellom elevprestasjon, fødselsmåned og kjønn i hverken Norge eller Sverige. Landenes resultater er svært like, det som skiller dem er tendensen til at norske jenter skårer bedre enn norske gutter på testen. Svenske elever skårer gjennomsnittlig likt uavhengig av kjønn. De svenske elevene skårer også gjennomsnittlig høyere enn de norske elevene.

Konklusjon i oppgaven er derfor at det ikke kan dokumenteres noen sammenheng mellom elevprestasjon, fødselsmåned og kjønn i de norske og svenske resultatene på PIRLS 2001.

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>ABSTRAKT</b> .....	<b>1</b>
<b>INNHALDSFORTEGNELSE</b> .....	<b>2</b>
<b>TABELL- OG FIGUROVERSIKT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 INTRODUKSJON AV OPPGAVEN</b> .....	<b>4</b>
1.1 MOTIVASJON .....	4
1.2 PROBLEMSTILLING .....	4
<b>2 TEORETISK RAMMEVERK</b> .....	<b>4</b>
2.1 LITTERATUR OG TIDLIGERE FUNN .....	4
2.2 ØKONOMETRISK MODELL .....	5
2.3 EMPIRISK STRATEGI .....	6
2.4 TEORI OM HYPOTESETESTING .....	7
2.5 OPPSUMMERING .....	8
<b>3 DESKRIPTIV ANALYSE</b> .....	<b>8</b>
3.1 PRESENTASJON AV DATAMATERIALET .....	8
3.2 DESKRIPTIV STATISTIKK AV AVHENGIG VARIABLE .....	10
3.3 DESKRIPTIV STATISTIKK AV KONTROLLVARIABLER .....	11
3.4 KORRELASJONSMATRISE .....	12
3.5 OPPSUMMERING .....	12
<b>4 EMPIRISKE RESULTATER</b> .....	<b>12</b>
4.1 REGRESJONSRESULTATER .....	13
4.2 HYPOTESETESTER .....	15
4.3 DISKUSJON AV RESULTATER .....	16
4.4 OPPSUMMERING .....	17
<b>5 FUNN OG KONKLUSJON</b> .....	<b>18</b>
5.1 KONKLUSJON .....	18
5.2 AVVIK I DENNE ANALYSEN .....	18
5.3 BEGRENSNINGER OG MULIGE UTVIDELSER AV ANALYSER I FREMTIDEN .....	18
<b>6 REFERANSER</b> .....	<b>19</b>

## TABELL- OG FIGUROVERSIKT

Tabell 1: Utvalgte relevante data fra PIRLS 2001. Dette er parameterne som vil bli benyttet videre i oppgaven.....	9
Tabell 2: Tabellen viser deskriptiv statistikk for testskåren til fjerdeklassinger i Norge og Sverige som deltok i PIRLS 2001. Det er også i tabellen inkludert deskriptiv statistikk for de to landene samlet.....	10
Tabell 3: Tabellen viser deskriptiv statistikk av de relevante kontrollvariablene for analysen. Her inngår fødselsmåned som kategorivariabel og jente som dummy variabel.....	11
Tabell 4: Korrelasjonsmatrise samlet.....	12
Tabell 5: Tabellen viser resultatene av OLS-regresjonen utført på data fra Norge. Regresjonen er utført på begge modellene (1) og (2). I modell (2) er det tillagt et interaksjonsledd hvor fødselsmåned er multiplisert med dummy variabelen for jente.....	13
Tabell 6: Tabellen viser resultatene av OLS-regresjonen utført på data fra Sverige. Regresjonen er utført på begge modellene (1) og (2). I modell (2) er det tillagt et interaksjonsledd hvor fødselsmåned er multiplisert med dummy variabelen for jente.....	13
Tabell 7: Tabellen viser resultatene av OLS-regresjonen utført på samlede data fra Norge og Sverige. Regresjonen er utført på begge modellene (1) og (2). I modell (2) er det tillagt et interaksjonsledd hvor fødselsmåned er multiplisert med dummy variabelen for jente.....	14
Figur 1: Illustrering av hvordan observerte verdier av $y$ (markert med kryss) avviker fra regresjonslinja i blått. De grønne linjene fra kryssene til regresjonslinja er differansene ( $y_i - \hat{y}_i$ ) som inngår i uttrykket for SSE. $x$ -aksen målet uavhengige variabler. $y$ -aksen måler avhengig variabel, testskår. Figuren er hentet fra NTNUs temaside for regresjon (Tjelmeland 2020).....	8
Figur 2: Her er histogrammene for norske, svenske og samlede testskårer. Disse gir et bilde på variasjonen mellom de to landene, hvor de norske resultatene er jevnt over lavere og mer spredt enn de svenske. ....	11

## 1 INTRODUKSJON AV OPPGAVEN

### 1.1 Motivasjon

Problemstillingen er valgt av nysgjerrighet på hvordan medfødte forskjeller kan ha en innvirkning på elevers prestasjon på skolen. Her på en lesetest i fjerde klasse. Dette er personlige egenskaper det i svært liten grad er mulig å påvirke, men som kan ha en effekt på elevprestasjon gitt skolesystemet som er valgt i Norge og Sverige.

### 1.2 Problemstilling

I oppgaven er det valgt å se på hvordan fødselsmåned og kjønn påvirker elevprestasjon til fjerdeklassinger i PIRLS lesetesten fra 2001. Problemstillingen tar for seg sammenhengen mellom elevprestasjon, kjønn og når på året eleven er født. Det er videre her valgt å sammenligne de nordiske landene Norge og Sverige. Landene er valgt da de har kjent informasjon om systemet for skolestart.

Dette er en interessant problemstilling da det i media tidvis er snakk om hvordan jenter er skolevinnere i dagens norske skolesystem. Særlig på grunnskolen blir det sagt at jenter presterer gjennomsnittlig bedre enn gutter. Siden Norge og Sverige er naboland med relativt like styresett og skolesystem, vil det være rimelig å anta at denne trenden gjelder begge landene.

Problemstillingen skal undersøkes ved OLS-regresjon på datamaterialet for de norske og svenske resultatene på testen fra 2001. Det vil bli trukket ut relevante variabler og undersøkes om endring i dem gir utslag på elevprestasjon, her ved testskår.

## 2 TEORETISK RAMMEVERK

Det er tidligere gjennomført mange studier på elevprestasjon, kjønn og fødselsmåned. I Norge og Sverige er temaet skrevet om både i fagartikler, avhandlinger og bachelor- og masteroppgaver. Innfallsvinklene i disse tekstene er dog ulike. Problemstillingen tar for seg en utfordring som kan implementeres i mange fagretninger og som kan svares på i kombinasjon av mange fag. Teoretisk rammeverk tar for seg tidligere, relevante studier gjort på elevprestasjon, kjønn og fødselsmåned i Norge og Sverige.

### 2.1 Litteratur og tidligere funn

Begrepet "elevprestasjon" defineres på ulike måter da skolehverdagen til en elev er bygd opp av ulike arenaer eleven kan prestere på (Stoltenbergutvalget 2019). I denne oppgaven er det valgt å legge vekt på elevens læringsresultater, altså vurderinger som er gitt. Siden oppgaven tar for seg elevers resultater på PIRLS undersøkelsen i 2001, vil det være elevenes leseferdigheter som er elevprestasjon i denne sammenhengen.

Det er mange fellestrekk ved den norske og svenske grunnskolen (SSB 2003). Dette kommer blant annet av at det er to naboland med relativt likt styresett, tilnærming og fokus på skole og utdanning. Allikevel kommer det frem at Norge bruker flere ressurser per elev på grunnskolen og har færre elever per lærer enn Sverige. Antallet undervisningstimer varierer fra under 600 for elever mellom 7 og 8, øker til 700 timer for elever mellom 9 og 11 og slutter på 800 timer for de eldste

elevene på 12-14 år i Norge. I Sverige har elevene like mange undervisningstimer, 750, fra elevene er 7 til 14 år.

Olsen og Bjørnsson (2018) har funnet ut at den relative aldersforskjellen mellom elever har en innvirkning på elevenes skår i testene PICA og TIMSS (Olsen and Bjørnsson 2018). De skriver videre at de eldste elevene i gjennomsnitt skårer bedre enn de yngste i hver klasse. Denne variasjonen er avtagende utover i høyere klassetrinn. Alderseffekten er to ganger høyere for de yngste elevene (fjerde og femte trinn) enn de eldste (åttende og niende trinn). Öström (2015) kommer også frem til at alderseffekten, kalt fødselsdageffekten i hennes master, spiller inn på elevprestasjon de første årene på skolen, men at den reduseres når elevene når slutten av barneskolen. Det er funnet at de eldste elevene presterte 4-12 prosent høyere enn de yngste elevene i fjerde klasse. Dette var her redusert til 2-9 prosent bedre prestasjon i åttende klasse (Öström 2015).

Lundetræ og Gabrielsen (2017) har for øvrig presentert alderseffekten for alle PIRLS-studiene i Norge, men ikke gjennom en kombinert analyse av fjerde og femte trinn (Lundetræ and Gabrielsen 2017). Her er det vist at elever født i januar/februar skårer betydelig bedre i PIRLS-testen enn medelever født i november/desember. De viser videre at denne effekten er relativt stabil fra 2001-2016, og at effekten er ganske lik for gutter og jenter. Lundetræ og Gabrielsen (2017) oppsummerer med at alderseffekten knyttet til faglige prestasjoner er et merkbart fenomen, men at det varierer på tvers av land, aldersgrupper, studier og fagområder.

Cools et al. (2017) skriver at gutter født i siste kvartal av året har 2,3 prosentpoeng høyere sannsynlighet for utsatt skolestart enn jenter, mens gutter født i første kvartal av året har 2,2 prosentpoeng lavere sannsynlighet for fremskutt skolestart enn jenter (Cools et al. 2017). De argumenterer for dette ved at gutter modnes senere enn jenter, at de sliter mer med konsentrasjon og mister fokus i større grad ved sittende, stille arbeid. Dette fører videre til at jenter oppnår bedre elevprestasjoner enn gutter i grunnskolen (Utdanningsdirektoratet 2018a).

Det er lagt frem flere ulike teorier og forskning om hvorfor det oppstår kjønnsforskjeller i grunnskolen (Veie 2019). Teoriene fokuserer mye på kjønnsforskjeller i personlighet og selvregulering. Her er mange jenter roligere og mer reflekterte enn gutter ved en ung alder. Kjønnsstereotypiske forventninger dras også opp som faktor som spiller inn i kjønnsforskjellene i elevprestasjon. Her ligger det i større grad en forventning om at gutter skal være gode i idrett og jenter interessert i kreativt håndarbeid. For øvrig er Stoltenbergutvalgets (2019) viktigste konklusjon på disse teoriene at kunnskapsgrunnet er for svakt til å nøyaktig kunne peke på hva som er årsaken til at kjønnsforskjeller i elevprestasjoner oppstår.

## 2.2 Økonometrisk modell

Modellene som vil benyttes i denne analysen baserer seg på produktfunksjonen for utdanning (Hanushek 2020). Her forklares elevprestasjon ved individuelle kjennetegn på eleven, familiebakgrunn og skolekarakteristika (Bonesrønning and Iversen 2008). I denne oppgaven er det valgt å se på fødselsmåned og kjønn som forklaringsvariabler. Grunnleggende for den økonometriske modellen er at den benytter seg av lineær regresjon, som er det mest brukte utgangspunktet for en økonometrisk analyse.

- (i)  $Y = \beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \varepsilon_i$
- (ii)  $elevprestasjon = \beta_0 + \beta_1 * fødselsmåned + \beta_2 * jente + \varepsilon_i$

Ligning (i) illustrerer en enkel lin-lin regresjonsmodell. Ligning (ii) tar utgangspunkt i (i) og vil være produktfunksjonen for utdanning i denne analysen. I skoleproduktfunksjonen (ii) er det kun inkludert variabler som er relevante for videre beregning i oppgaven. Her er elevprestasjon elevenes skår på PIRLS 2001, fødselsmåned og om eleven er jente gitt av datamaterialet som presenteres i delkapittel 3.1.  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  og  $\beta_2$  er estimatorer som i den empiriske analysen gir effekten av fødselsmåned og kjønn på elevprestasjonen.

### 2.3 Empirisk strategi

Analysen vil benytte seg av OLS-regresjon. Dette gjøres for å kunne beskrive sammenhengen mellom en avhengig variabel, her elevprestasjon, mot ulike forklaringsvariabler (Braut and Dahlum 2018). Forutsetningen for OLS-regresjon er at Y er en kontinuerlig variabel på analyseintervallet.

I regresjonen vil ligning (ii) være utgangspunktet. Det vil videre benyttes to varianter av denne, hvor det tillegges et interaksjonsledd som vil gi effekten av å være født tidlig på året gitt at eleven er jente og motsatt (Grønmo 2015). Det er altså ønskelig å analysere ligningene

$$(iii) \quad elevprestasjon = \beta_0 + \beta_1 * fødselsmåned + \beta_2 * jente + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$(iv) \quad elevprestasjon = \beta_0 + \beta_1 * fødselsmåned + \beta_2 * jente + \delta_1 * fødselsmåned * jente + \varepsilon_i \quad (2)$$

Regresjonsanalysen vil utføres ved å trekke ut aktuelt datamateriale for Norge og Sverige av resultatene i PIRLS. Videre vil landene analyseres hver for seg, for så å settes sammen til et datasett og se på samlede resultater.

I begge modellene, ligning (iii) kalt (1) og ligning (iv) kalt (2), vil jente være en dummy variabel som gir estimator  $\beta_2 = 1$  når det er en jente,  $\beta_2 = 0$  for gutter. På denne måten er det mulig å skille resultatene mellom kjønn. Fødselsmåned er en forklaringsvariabel som vil variere mellom 1 til 12, hvor januar er første måned. Siste ledd i begge modellene er  $\varepsilon_i$ , som legges til for å indikere andre påvirkende faktorer. Her er  $\varepsilon_i$  en stokastisk variabel med følgende egenskaper

- (v)  $E(\varepsilon_i) = 0$
- (vi)  $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2$
- (vii)  $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$
- (viii)  $\varepsilon_i \sim Normalfordelt$

Siden modellene (1) og (2) er lineære, vil en endring i estimert verdi av  $\beta_i$  og  $\delta_i$  gi lik endring i testskår når forklarings- og dummy variabel endres med én. Altså, blir  $\beta_1 = -1$  i OLS-regresjonen, vil dette tilsvare en reduksjon på et poeng for en elev som er født en måned senere. En forutsetning her er at det kun er en variabel som endres før hvert estimat. Alle andre parametere holdes konstante. Resultatet blir en lineær sammenheng mellom avhengig og uavhengige variabler.

## 2.4 Teori om hypotesetesting

Hypotesetester handler om å undersøke tilstrekkelige statistiske beviser for at en original hypotese, nullhypotese, beholdes eller om den må forkastes til fordel for en motsigende alternativhypotese. Hypotesetestene i denne analysen vil forholde seg til et konfidensintervall på 95%. Konfidensintervallet vil gi signifikansnivå,  $\alpha = 0,05$ , som gir 95% sikkerhet i hypotesetesten. Da vil kritisk verdi i t-testene som skal utføres, se slik ut:  $t_{\alpha, n-k}$ . Dette er den eneste typen testing som vil bli utført i denne oppgaven. Tallverdiene her er hentet fra «Tabeller og formler i statistikk» (Kvaløy and Tjelmeland 2015).

T-testen benyttes når det er ønsket å teste om det er statistisk tilstrekkelige bevis for om en parameter har lik eller ulik målverdi. Altså testes det for eksempel hvorvidt parameteren  $\beta_1 = 0$  i ligning (ii). Gitt at forutsetningene beskrevet i 2.3, ligning (v)-(viii), holder, vil estimert  $\beta_1$  verdi bli

$$(ix) \quad b_i \sim N(\beta_i, \sigma_{b_i}^2)$$

$b_i$  blir altså estimatet av modellparametre funnet ved OLS-regresjon, minste kvadraters metode. Dette kan standardiseres til

$$(x) \quad \frac{b_i - \beta_i}{\sigma_{b_i}} \sim N(0, 1)$$

Generelt er  $\sigma_{b_i}$ , standardavviket tilhørende parameter  $\beta_i$ , ukjent og erstattes derfor av dens forventningsrette estimator  $s_{b_i}$ .

$$(xi) \quad \frac{b_i - \beta_i}{s_{b_i}} \sim t_{n-k}$$

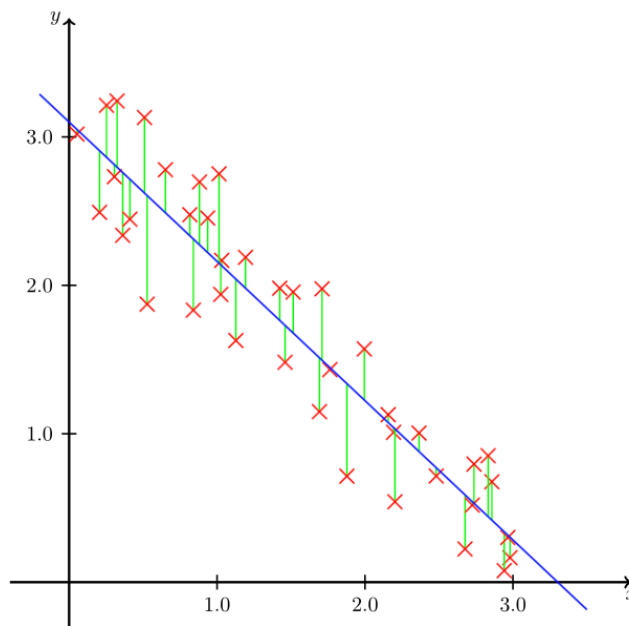
Her er  $n$  antall observasjoner og  $k$  tilsvarer antall parametere. Det gir testobservatoren ved en T-test

$$(xii) \quad TS = \left| \frac{b_i - \beta_i}{s_{b_i}} \right|$$

$\beta_i$  bestemmes av nullhypotesen,  $H_0$ , og blir forkastet dersom teststatistikken overstiger kritisk verdi gitt av t-fordelingen.

OLS-regresjon benytter seg av ideen om minste kvadraters metode. Kjennetegnet på denne metoden er at avviket mellom observerte  $y$ -verdier, eller testskårer, og den estimerte regresjonslinjen blir målt ved kvadratsum (Tjelmeland 2020). Dette betyr at regresjonslinja tilpasses som best lineær mellom kvadratsummene av målte verdier for  $y$ , se figur 1. Denne summen kalles Explained Sum of Squares (SSE) og regnes ut på følgende måte

$$(xiii) \quad SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 * x_i)^2$$



Figur 1: Illustrering av hvordan observerte verdier av  $y$  (markert med kryss) avviker fra regresjonslinja i blått. De grønne linjene fra kryssene til regresjonslinja er differansene ( $y_i - \hat{y}_i$ ) som inngår i uttrykket for SSE. x-aksen måler uavhengige variabler. y-aksen måler avhengig variabel, testskår. Figuren er hentet fra NTNUs temaside for regresjon (Tjelmeland 2020)

## 2.5 Oppsummering

Dette kapitlet har presentert allerede eksisterende observasjoner, teori og analyser på elevprestasjon avhengig av kjønn og fødselsmåned i Norge og Sverige. Videre er økonomisk modell og bakgrunn for valg presentert. Av teorien kommer det frem at skoleproduktfunksjonen som lineær regresjonsmodell bør benyttes videre i analysen. Teori, forutsetninger og egenskaper om hypotesetesting og regresjonsanalyse er presentert, og vil bli brukt videre i hoveddelen av analysen.

## 3 DESKRIPTIV ANALYSE

PIRLS undersøkelsen fra 2001 har gitt datagrunnlaget for denne analysen. Det aktuelle materialet fra PIRLS vil her bli introdusert. Variabler av interesse defineres og det presenteres deskriptiv statistikk for variablene som vil brukes i videre i analysen.

### 3.1 Presentasjon av datamaterialet

PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) er en internasjonal studie i regi av IEA som undersøker leseinnsats og leseferdigheter blant elever på fjerde og femte trinn (Udir 2017). PIRLS kartlegger i tillegg informasjon om forhold som kan påvirke utviklingen i leseferdigheter hos elevene. Dette gjøres ved at elevene må svare på en rekke spørsmål om blant annet undervisning, egne lesevaner og holdning til lesing. Undersøkelsen samler også inn data om tilrettelegging av elevens



lesing i skolen og i hjemmet. Sammen med alt dette blir også alder og kjønn registrert på hver besvarelse.

IEA startet kartleggingen av barns leseferdigheter i 2001 (IEA-Amsterdam 2020). De ønsket å undersøke trendene i barns leseferdigheter og hvor elever går fra å lære å lese til å lese for å lære. IEA skriver at hensikten med undersøkelsen er å se elevers evne til å fokusere og hente eksplisitt oppgitt informasjon, dra enkle konklusjoner, tolke og integrere egne ideer og informasjon. Samtidig som de evaluerer og kritiserer innhold og elementer i tekstene.

Det er dataene fra PIRLS 2001 som vil benyttes i denne oppgaven. Under PIRLS 2001 var det 35 ulike land som deltok og testen ble gjennomført i april, mai og juni samme år. Dataene fra Norge og Sverige er trukket ut for videre sammenligning i oppgaven. Det er i dataene gitt en rekke opplysninger om klasse, kjønn, fødselsår og fødselsmåned, innvandrerbakgrunn, foreldres utdanning, antall bøker i hjemmet med mer. Derfor er dataene for klassetrinn, fødselsår, fødselsmåned og kjønn trukket ut for videre analyse og regresjon. Dette er gjort for å snevre inn informasjonen og disse parameterne ser i første omgang ut som de mest relevante for problemstillingen. I dataene er variablene gitt som vist i tabell 1. Tabell 1 inneholder også oversettelser fra datamaterialet til teksten i denne oppgaven.

Tabell 1: Utvalgte relevante data fra PIRLS 2001. Dette er parameterne som vil bli benyttet videre i oppgaven.

Variabelbenevnelse i datamaterialet	Oversettelser til oppgaven	Inndata i Stata
Test score (kontinuerlig variabel)	Testskår	read
Grade (kategorivariabel)	Klassetrinn	idgrade
Birth year (kategorivariabel)	Fødselsår	birthy
Birth month (kategorivariabel)	Fødselsmåned	birthm
Girl (dummy variabel)	Jente	girl

Tabell 1 beskriver ulike typer variabler. Her er testskåren den kontinuerlige og avhengige variabelen. Dette betyr at den antas å inneholde alle verdier i sitt variasjonsområde. Her menes dette at testskåren inneholder verdier for alle parameterne og variablene som finnes i datasettet. Videre opptrer klassetrinn, fødselsår og fødselsmåned som kategoriske variabler. Dette er variabler som plasserer individer i grupper eller kategorier etter betingelser, kjennetegn eller andre mål. Her er kategoriene altså klassetrinn, år og måned eleven er født i. Den siste typen variabel er dummy variabelen som skal si ifra om eleven er gutt eller jente. Denne variabelen tar kun inn verdiene 0 og 1. Dette for å indikere fravær eller tilstedeværelse av en kategorisk effekt som kan forskyve utfallet i analysen. I dette datasettet gir dummy variabelen girl verdien 1 om eleven er jente, og 0 om eleven er gutt.

### 3.2 Deskriptiv statistikk av avhengig variable

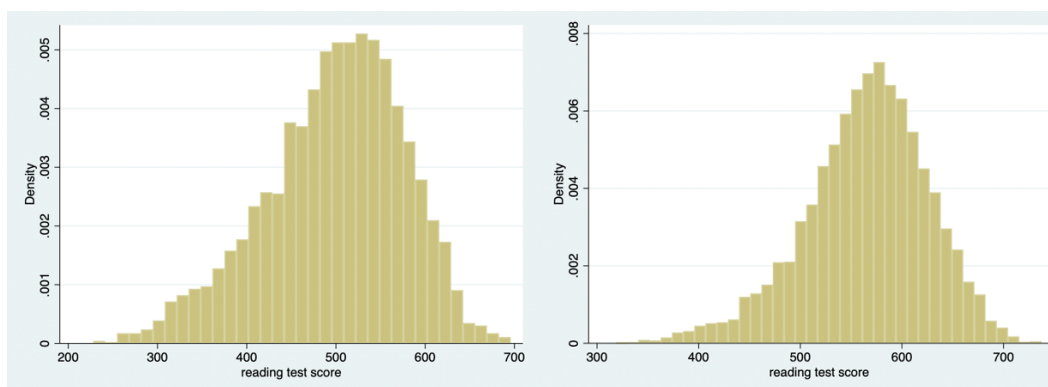
Tabell 2: Tabellen viser deskriptiv statistikk for testskåren til fjerdeklassinger i Norge og Sverige som deltok i PIRLS 2001. Det er også i tabellen inkludert deskriptiv statistikk for de to landene samlet.

	Norge	Sverige	Samlet
Gjennomsnittlig testskår	498,2563	564,7048	543,1392
Standardavvik	78,36616	61,31277	74,16086
Minimum	228,0606	318,6813	228,0606
Maksimum	695,8717	737,3258	737,3258
Antall observasjoner	3 459	7 199	10 658

Det kommer tydelig frem av tabell 2 at svenske fjerdeklassinger gjorde det gjennomsnittlig bedre enn de norske i PIRLS 2001. Det er også lavere standardavvik på testskårene i Sverige. Dette tyder på at de svenske elevene får jevnere skår enn de norske og at det er mindre spredning både i høyere og lavere skår i Sverige enn i Norge.

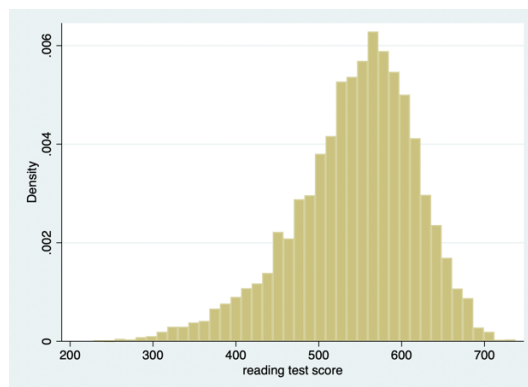
Siden norske elever i snitt gjør det dårligere enn de svenske, kan dette forklare at minimum skåren er norsk, mens maksimum skåren er svensk. Disse effektene er illustrert i histogrammene i figur 2. Her er de norske resultatene mer spredt enn de svenske. De svenske resultatene er også jevnt plassert nærmere 600 enn de norske. Dette illustrerer den høyere gjennomsnittlige testskåren. Det kommer tydelig frem av histogrammene at det er flere elever som plasserer seg i de nedre 5% enn de øvre 5%. Dette viser at testskårene ikke er helt normalfordelte og at en større andel elever skiller seg ut negativt enn positivt.

Det er over dobbelt så mange svenske elever som gjennomførte PIRLS 2001 sammenlignet med norske elever. Uten at det finnes noen sikre tall på hvorfor det er slik i de oppgitte dataene, kan denne forskjellen komme av at innbyggertallet i Sverige har vært nære dobbelt så stort som det norske over mange tiår. Er innbyggertallet dobbelt så stort, kan det derfor antas at elevtallet per klassetrinn også er dobbelt så stort. Derfor vil det være dobbelt så mange svenske svar på testen, men tilnærmet lik prosentandel fjerdeklassinger i begge land som har fullført testen.



2a: Norge

2b: Sverige



2c: Samlet

Figur 2: Her er histogrammene for norske, svenske og samlede testskårer. Disse gir et bilde på variasjonen mellom de to landene, hvor de norske resultatene er jevnt over lavere og mer spredt enn de svenske.

### 3.3 Deskriptiv statistikk av kontrollvariabler

Tabell 3: Tabellen viser deskriptiv statistikk av de relevante kontrollvariablene for analysen. Her inngår fødselsmåned som kategorivariabel og jente som dummy variabel.

	Norge		Sverige		Samlet	
	Gj.snitt	St.dev	Gj.snitt	St.dev	Gj.snitt	St.dev
Fødsels- måned	6,325889	3,400539	6,33692	3,35071	6,333333	3,366833
Jente	0,481035	0,4997137	0,489383	0,4999226	0,486669	0,4998462

Tabell 3 viser den gjennomsnittlige fødselsmåned til elevene. Dette er den sjettemåned, altså juni. Standardavviket på fødselsmåned er på 3 måneder. Det antas at på grunn av det store antallet observasjoner, så vil spredningen i fødselsmåned være tilnærmet lik over året. Det kommer også frem at det samlet er litt færre jenter enn gutter som har deltatt i undersøkelsen. 48,7% av de deltagende fra Norge og Sverige på PIRLS 2001 var jenter.

Av kontrollvariabler er det kun valgt å se på fødselsmåned og jenter i dette avsnittet, selv om det i tabell 1 også var listet opp klasseserier og fødselsår. Det ble gjort en rask kontroll i Stata, hvor det kom frem at alle de deltagende elevene fra Norge og Sverige gikk i fjerde klasse. Da vil ikke denne variabelen gi noen utslag videre i analysen og den er derfor valgt bort. Det var spredning i fødselsår mellom alle årene fra 1988-1995. Standardavviket her var på 0,51. Siden standardavviket her er så lavt og at det er vanskelig å plukke ut år som avviker fra 1991, som er det

året en fjerdeklassing etter skoleplanen skulle vært født i, er også denne variabelen valgt å neglisjeres. Det kan være mange grunner som har gjort at elever i fjerde klasse er født i forskjellige år, men alle går i fjerde klasse og det antas derfor at alle deltagende fra Norge og Sverige er relevante.

### 3.4 Korrelasjonsmatrise

Tabell 4: Korrelasjonsmatrise samlet

	Testskår	Fødselsmåned	Jente
Testskår	1,0000		
Fødselsmåned	-0,0968	1,0000	
Jente	0,1536	0,0005	1,0000

Tallene som gis av korrelasjonsmatrisen, er R – korrelasjonskoeffisientene, mellom de utvalgte variablene i datasettet. Korrelasjon beskrives ofte som statistisk sammenheng (Frøslie 2019). Tallene viser til hvor stor korrelasjonen er mellom variablene, altså hvor mye to målbare størrelser har sammenheng med hverandre. Korrelasjonen sier ingenting om at størrelsen på en variabel er årsak til de andre.

Kvadreres R i tabellen, oppnås R-squared – forklaringskraften. Gjøres dette for tabell 4, er det tydelig at forklaringskraften mellom testskår, fødselsmåned og jente er lav. R-squared er størst mellom testskår og jente, her på 0,0236. Dette kan være en indikasjon på at kontrollvariablene har liten sammenheng med den avhengige variabelen.

Det er blitt laget korrelasjonsmatriser for Norge og Sverige adskilt også. Her ble utslaget omtrent det samme som for de to landene sammen, og de er derfor ikke inkludert i analysen da de ikke gir noen større forklaring enn matrisen i tabell 4.

### 3.5 Oppsummering

Kapittel 3 har presentert de antatt relevante delene av utgitt datamateriale. Datamaterialet kommer fra PIRLS 2001, som også er blitt presentert her. Utvalgte variabler er valgt, beskrevet og argumentert for bruk av dem i videre regresjon. Det er utført og presentert deskriptiv statistikk av avhengig- og kontrollvariabler. Til slutt er det presentert en korrelasjonsmatrise med korrelasjonskoeffisienter og videre forklaringskraft. Dette var svært lave tall, og det vil derfor vises nærmere i kapittel 4 om kontrollvariablene har sammenheng med testskåren i PIRLS.

## 4 EMPIRISKE RESULTATER

De empiriske resultatene er funnet ved hjelp av OLS-regresjon. Regresjonsresultatet er utarbeidet med grunnlag i de norske og svenske resultatene av PIRLS 2001 for de ulike modellene (1) og (2) funnet i 2.3. Resultatet vil her bli presentert og analysert. Videre er det utført hypotesetester for å kunne dra slutninger på hvorvidt ulike variabler har effekt på testskåren. Hypotesetestene baserer seg på teori presentert i delkapittel 2.4.

#### 4.1 Regresjonsresultater

Tabell 5: Tabellen viser resultatene av OLS-regresjonen utført på data fra Norge. Regresjonen er utført på begge modellene (1) og (2). I modell (2) er det tillagt et interaksjonsledd hvor fødselsmåned er multiplisert med dummy variabelen for jente.

Norge		
Variabel	(1) read	(2) read
birthm	-3,225 (-8,35)	-3,138 (-5,85)
girl	21,56 (8,20)	22,70 (4,09)
birthm_girl		-0,181 (-0,23)
_cons	509,4 (166,81)	508,8 (131,72)
N	3 383	3 383
R-squared	0,0392	0,0392

Tabell 6: Tabellen viser resultatene av OLS-regresjonen utført på data fra Sverige. Regresjonen er utført på begge modellene (1) og (2). I modell (2) er det tillagt et interaksjonsledd hvor fødselsmåned er multiplisert med dummy variabelen for jente.

Sverige		
Variabel	(1) read	(2) read
birthm	-1,607 (-7,52)	-1,364 (-4,57)
girl	22,49 (15,70)	25,66 (8,37)
birthm_girl		-0,500 (-1,17)
_cons	563,7 (334,95)	562,2 (263,29)
N	7 064	7 064
R-squared	0,0410	0,0412

Tabell 7: Tabellen viser resultatene av OLS-regresjonen utført på samlede data fra Norge og Sverige. Regresjonen er utført på begge modellene (1) og (2). I modell (2) er det tillagt et interaksjonsledd hvor fødselsmåned er multiplisert med dummy variabelen for jente.

Variabel	Samlet	
	(1) read	(2) read
birthm	-2,124 (-10,07)	-1,976 (-6,72)
girl	22,70 (15,97)	24,62 (8,13)
birthm_girl		-0,304 (-0,72)
_cons	545,9 (328,13)	544,9 (258,44)
N	10 447	10 447
R-squared	0,0330	0,0330

Regresjonen som er grunnlag for tabellene 5-7 er gjennomført i Stata med inndata som presentert i tabell 1.

Det kommer tydelig frem av tabellene 5-7 at jentene skårer bedre enn guttene på lesetesten fra 2001. Starter med å se på variabelen for fødselsmåned. I Norge blir skåren på lesetesten redusert med 3,225 poeng for en elev født én måned senere i modell (1). I modell (2) er reduksjon i poeng på 3,138 for elever født én måned senere på året. Grunnen til at reduksjonen er litt mindre i modell (2), er at det her er tatt hensyn til endring i testskår gitt elevens fødselsmåned og om eleven er jente i et interaksjonsledd. Dette betyr at jentene har mindre reduksjon i testskår enn guttene gitt at de er født én måned senere i året.

Denne endringen kommer frem ved å se på resultatene for birthm\_girl. I Norge, tabell 5, er estimatet for denne variabelen på -0,181. Dette betyr at jentene har 0,181 mindre reduksjon i testskår enn guttene når fødselsmåned øker med én. Altså i modell (2) gir estimatet for birthm lik -3,138 reduksjonen for gutter ved en måned senere fødsel. For jenter er denne reduksjonen på  $-3,138 - (-0,181) = -2,957$ . Dette betyr at ved å være jente vil det ha mindre påvirkning på testskåren om en er født en måned senere enn for guttene.

Den samme trenden er tydelig i de svenske resultatene i tabell 6. Det som skiller svenske og norske resultater, er at fødselsmåned har mye lavere innvirkning i Sverige. De svenske fjerdeklassinger har ca. halvparten så liten reduksjon i testskår ved å være født én måned senere, sammenlignet med de norske elevene. Dette er uavhengig av om modell (1) eller (2) benyttes. I Sverige er også effekten større av å være jente gitt fødselsmåned, som kommer av interaksjonsleddet i modell (2). Dette viser at svenske jenter skårer bedre enn norske jenter sammenlignes med hhv. svenske og norske gutter.

Regresjonen viser totalt sett at svenske fjerdeklassinger skårer bedre enn de norske på PIRLS 2001. Dette kommer frem i konstantleddet. Det må også kommenteres at forklaringskraften, R-squared, er svært lav gjennom alle

regresjonene. Dette tyder på at det er store variasjoner innad i dataene og at det vil være flere andre variabler som spiller inn på disse resultatene.

## 4.2 Hypotesetester

Den første hypotesetesten starter med en t-test for å sjekke om fødselsmåned alene har en effekt på testskåren. Dette betyr at det testes om parameteren foran fødselsmåned i modell (1) er tilstrekkelig ulik null. Presenterer nullhypotesen som tilsier at fødselsmåned ikke skal ha noen effekt på testskåren og tilhørende alternativ hypotese som sier det motsatte

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Benytter testobservatoren definert av ligning (xii) i delkapittel 2.4, sammen med kritisk verdi for t-fordelingen ved signifikansnivå  $\frac{\alpha}{2} = 0,025$  og 3 382 frihetsgrader for Norge, 7 063 frihetsgrader for Sverige. Dette gjøres for å sjekke hvorvidt nullhypotesen skal beholdes eller forkastes for norske og svenske data.

$$TS_{Norge} = \frac{3,225 - 0}{8,35} = 0,386$$

$$TS_{Sverige} = \frac{1,607 - 0}{7,52} = 0,214$$

$$t_{0,025, \infty} = 1,960$$

$$TS_{Norge}, TS_{Sverige} < t_{0,025, \infty}$$

Med en tosidig t-test er det klart at testobservatoren for både Norge og Sverige ligger innenfor området for kritisk verdi. Dette betyr at nullhypotesen ikke kan forkastes til fordel for alternativhypotesen med 95% sannsynlighet. Den første hypotesetesten forteller altså at det ikke er noen klar sammenheng mellom fødselsmåned og testskåre i de to analyserte landene.

For å undersøke videre, er det valgt å utføre en hypotesetest om hvorvidt kjønn alene gir utslag på testskåren. Da undersøkes estimator  $\beta_2$  i modell (1). Nullhypotesen her tilsier at kjønn ikke har noen effekt på testskåren. Tilhørende alternativ hypotese tilsier det motsatte.

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_2 \neq 0$$

Benytter samme formel for testobservator som ved hypotesetesten over med den samme kritiske verdien  $t_{0,025, \infty} = 1,960$ .

$$TS_{Norge} = \frac{21,56 - 0}{8,20} = 2,629$$

$$TS_{Sverige} = \frac{22,49 - 0}{15,70} = 1,432$$

$$t_{0,025,\infty} = 1,960$$

$$TS_{Norge} > t_{0,025,\infty}, \quad TS_{Sverige} < t_{0,025,\infty}$$

I denne t-testen skilles resultatene tilhørende de to nordiske landene. Det norske resultatet på denne hypotesetesten gir en testobservator større enn den kritiske verdien og tilsier at nullhypotesen om at kjønn ikke har noen virkning på testskåren må forkastes med 95% sannsynlighet. Dette resultatet gir ikke de svenske dataene. Her er testobservatoren lavere enn kritisk verdi, og nullhypotesen må beholdes. Det er her altså grunn til å tro at norske jenter skårer bedre enn norske gutter, mens svenske gutter og jenter ikke kan skilles på samme måte.

Den siste hypotesetesten tar for seg modell (2) og utslag på testskår gitt kjønn og fødselsmåned. Det sees da på parameteren foran interaksjonsleddet hvor kjønn og fødselsmåned er multiplisert sammen. Ved denne hypotesen vil det benyttes nok en t-test. Nullhypotesen og alternativhypotesen er gitt ved

$$H0: \delta_1 = 0$$

$$H1: \delta_1 \neq 0$$

Den kritiske verdien er igjen den samme. Testobservatorene for Norge og Sverige blir som følger

$$TS_{Norge} = \frac{0,181 - 0}{0,23} = 0,787$$

$$TS_{Sverige} = \frac{0,500 - 0}{1,17} = 0,427$$

$$t_{0,025,\infty} = 1,960$$

$$TS_{Norge}, TS_{Sverige} < t_{0,025,\infty}$$

Igjen er begge testobservatorene innenfor den kritiske verdien gitt av tabellen til Kvaløy og Tjeland (2015) og nullhypotesen kan ikke forkastes for noen av landene. Dette kan sies med 95% sikkerhet. Resultatet fra hypotesetesten impliserer at det ikke vil være noen sammenheng mellom fødselsmåned, kjønn og testskår i verken Norge eller Sverige.

### 4.3 Diskusjon av resultater

Resultatene av OLS-regresjonen tydeliggjør at det er svært mange likheter mellom dataene i lesetesten for Norge og Sverige. Som allerede diskutert, er de svenske resultatene i gjennomsnitt litt høyere enn de norske. Trendene er derimot like.

I den første hypotesetesten blir det sjekket om fødselsmåned alene har noen effekt på testskåren til elevene. Det har den ikke, verken i Norge, Sverige eller for de



samlede dataene. Dette strider med hva Olsen og Björnsson i 2018 skrev da de konkluderte med at relativ aldersforskjell innad i en klasse var utslagsgivende på elevenes resultater, særlig for de yngste elevene. Også Lundetræ og Gabrielsen (2017) konkluderte med at elever født tidlig på året presterte bedre tidlig i skoleløpet, men at denne effekten var avtagende. At resultatet i denne analysen blir annerledes, kan skyldes mange grunner. Herav antas det at hovedgrunnen er manglende støttdata, relevante og andre variabler som spiller inn på elevers relative aldersforskjell.

Hypotesen som tar for seg om kjønn alene har innvirkning på testskåren gir ulike svar for de norske og svenske dataene. Her vil nullhypotesen om at kjønn ikke har noen innvirkning forkastes for de norske dataene, mens den beholdes i de svenske. Dette forteller at de norske jentene skårer relativt høyere enn de norske guttene i forhold til svenske jenter og gutter. Tallene fra tabell 5 og 6 viser dog at dataene for de svenske jentene har dobbelt så store standardavvik enn for de norske. Dette sier at de svenske jentene varierer mer i testskår enn de norske og dette kan være en av grunnene til at nullhypotesen for Sverige ikke kan forkastes. Dette strider mot teorien til Cools et al. (2017) som skriver at jenter generelt skårer bedre enn gutter i grunnskolen da gutter sliter mer med konsentrasjon og modnes senere.

Til slutt blir det analysert hvorvidt et interaksjonsledd mellom kjønn og fødselsmåned har noen innvirkning på testskåren. Altså om de to kontrollvariablene påvirker testskåren til elevene. Hypotesetesten resulterer igjen med at nullhypotesen ikke kan forkastes for noen av landene, og dermed at kjønn og fødselsmåned ikke har innvirkning på elevprestasjonen. Som Stoltenbergutvalget konkluderer med, er kunnskapsgrunnlaget er for svakt til å nøyaktig kunne peke på hva som er årsaken til at kjønnsforskjeller i elevprestasjoner oppstår. Denne effekten, sammen med relativ aldersforskjell, kan også her være årsak til at det ikke er grunnlag for å forkaste nullhypotesene.

Verdien for R-squared er, som tidligere nevnt, svært lav. Dette er verdien for forklaringskraften. En lav R-squared verdi kan bety at det er lite av datamaterialet som kan forklares ved regresjonen som er gjort. Dette kan det være flere grunner til, men den mest vanlige er at det da er oversett viktige variabler som ville hatt stor effekt på regresjonsresultatet. Det er vanskelig å si hvilke variabler som mangler i denne analysen, da det er mange av variablene i datamaterialet som kan være relevante for kjønn og fødselsmåned, og dermed for testskåren.

Korrelasjonsmatrisen i 3.4 beskriver samme trenden. Det er lave tall for korrelasjon, både positivt for jente og testskår og negativt for fødselsmåned og testskår. Dette betyr at det er liten sammenheng mellom disse parameterne i hhv. positiv og negativ retning. Korrelasjonen mellom jente og fødselsmåned er så liten her at den nesten kan sees bort ifra.

#### 4.4 Oppsummering

Resultatene av OLS-regresjonen er presentert i tabellene 5-7. Videre er det utført hypotesetester for å undersøke sammenhengen mellom fødselsmåned, kjønn og testskåren til norske og svenske fjerdeklassinger. Regresjonen og hypotesetestingen har vist at det ikke kan konkluderes med at fødselsmåned og kjønn alene har noen effekt på elevprestasjonene under PIRLS 2001.

## 5 FUNN OG KONKLUSJON

Den deskriptive statistikken, de empiriske resultatene og svarene på hypotesetestene som har blitt utført, gir grunnlaget for funn og konklusjon i denne oppgaven.

### 5.1 Konklusjon

Problemstillingen i oppgaven har tatt for seg hvilke virkning fødselsmåned og kjønn har på elevprestasjonen hos fjerdeklassinger. Her har de to nordiske landene Norge og Sverige blitt sammenlignet og det er benyttet data fra PIRLS undersøkelsen 2001.

Etter utført OLS-regresjon og ulike hypotesetester, vil det konkluderes med at det i denne oppgaven ikke er funnet noen sammenheng mellom elevprestasjon, fødselsmåned og kjønn i de to landene. Under hypotesetestene ble det kun oppdaget et tilfelle hvor nullhypotesen var utenfor kritisk verdi og dermed kunne forkastes. Dette skjedde hvor elevprestasjon ble sammenlignet med kjønn alene for Norge. Når elevprestasjon sammenlignes med både fødselsmåned og kjønn vil nullhypotesen som tilsier at det ikke er noen sammenheng, beholdes for begge landene.

Som nevnt både i 3.4 og 4.3, er forklaringskraften, R-squared, svært lav. Dette indikerer at det er liten sammenheng mellom avhengig variabel og kontrollvariablene i analysen. Det konkluderes derfor med at det er andre kontrollvariabler enn fødselsmåned og kjønn som spiller en sentral rolle i elevprestasjonen på PIRLS i 2001.

### 5.2 Avvik i denne analysen

Denne analysen har kun tatt for seg elevprestasjonene i Norge og Sverige, og blitt snevret inn til å videre kun se på påvirkningen av fødselsmåned og kjønn. Dette er blitt gjort da begge disse landene har oppgitt data for skolestart og alder. Det kan argumenteres for at landene er for like og at det dermed er naturlig at resultatene mellom dem har svært klare likheter.

Ved å trekke inn flere kontrollvariabler og lage flere ulike interaksjonsledd, kunne analysen kanskje ha kommet frem til en annen konklusjon. For eksempel ved å se på foreldres arbeid og interesser sammenlignet med elevenes kjønn og prestasjon.

### 5.3 Begrensninger og mulige utvidelser av analyser i fremtiden

Begrensningene i analysen er gjort av hensyn til tidsbruk og tidsperspektiv. Ved å snevre inn analysen til kun å ta for seg elevprestasjon, fødselsmåned og kjønn, har det vært mulig å utføre en grundigere analyse enn om flere kontrollvariabler hadde blitt inkludert.

En videre analyse ville blitt utvidet til å ta for seg elevenes påvirkning og læring av foreldre og foresatte. Dette, sammen med foreldre og elevers interesser, kan ha stor påvirkning på elevenes prestasjon i PIRLS. Det samme gjelder også elevenes evne til å sitte stille og gjennomføre en test etter skosesystemet som er valgt i Norge og Sverige.

## 6 REFERANSER

- Bonesrønning, Hans and Iversen, Jon M. Vaag (2008), 'Prestasjonsforskjeller mellom skoler og kommuner: Analyse av nasjonale prøver 2008'.
- Braut, Geir Sverre and Dahlum, Sirianne (2018), 'Regresjonsanalyse'.
- Cools, Sara, Schøne, Pål, and Strøm, Marte (2017), 'Forskyvninger i skolestart: Hvilken rolle spiller kjønn og sosial bakgrunn?'.
- Frøslie, Kathrine Frey (2019), 'Korrelasjon'.
- Grønmo, Sigmund (2015), 'Statistisk interaksjon'.
- Hanushek, Eric A. (2020), 'Education production functions'.
- IEA-Amsterdam (2020), 'PIRLS'.
- Kvaløy, Jan Terje and Tjelmeland, Håkon (2015), 'Tabeller og formler i statistikk. Institutt for matematiske fag'.
- Lundetræ, Kjersti and Gabrielsen, Egil (2017), 'Skolens oppfølging av elever som strever med lesing'.
- Olsen, Rolf Vegar and Bjørnsson, Julius Kristjan (2018), 'Fødselsmåned og skoleprestasjoner'.
- Öström, Anna (2015), 'Bör man räkna med en födelsedagseffekt?'.
- SSB (2003), 'Norge i verden - Den norske utdanningssektoren i et internasjonalt perspektiv'.
- Stoltenbergutvalget (2019), 'Nye sjanser – bedre læring Kjønnforskjeller i skoleprestasjoner og utdanningsløp'.
- Tjelmeland, Håkon (2020), 'Enkel lineær regresjon'.
- Udir (2017), 'PIRLS'.
- Utdanningsdirektoratet (2018a), 'Grunnskolepoeng'.
- Veie, Ola Witsø (2019), 'Kjønnforskjeller i skoleprestasjoner'.