

Henriette Storm Kristensen, Lisa Yael Hercz,
Magnus Høyer-Humberset og Olav Yoo Stavheim
Rudberg

Analyse av prestasjonsforskjeller mellom innvandrerelever i Norge og Canada

Bacheloroppgave i Samfunnsøkonomi

Veileder: Bjarne Strøm

Mai 2020

Henriette Storm Kristensen, Lisa Yael Hercz, Magnus
Høyer-Humberset og Olav Yoo Stavheim Rudberg

Analyse av prestasjonsforskjeller mellom innvandrerelever i Norge og Canada

Bacheloroppgave i Samfunnsøkonomi
Veileder: Bjarne Strøm
Mai 2020

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for økonomi
Institutt for samfunnsøkonomi



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Innvandrererelever presterer globalt sett dårligere enn den øvrige befolkningen. Dette har også konsistent vært tilfellet i Norge, men ikke i Canada. Denne oppgaven undersøker i hvilken grad elevprestasjoner mellom første- og andregenerasjonsinnvandrere i Norge og Canada varierer. Datasettet som blir benyttet er hentet fra PIRLS 2001, som undersøker internasjonale leseferdigheter. Ved å benytte OLS som økonometrisk metode, blir det etablert en skoleproduktfunksjon og som gjennom utvidelser inkluderer flere relevante karakteristikk som påvirker testresultatene. Konklusjonen er at det er en forskjell i elevprestasjoner mellom landene; Norges førstegenerasjonsinnvandrere presterte bedre enn de kanadiske, mens Norges andregenerasjonsinnvandrere presterte dårligere enn de kanadiske.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	1
1. Innledning	3
2. Teori og tidligere funn	4
2.1 Norges innvandrere og elevprestasjoner.....	4
2.2 Canadas innvandrere og elevprestasjoner.....	5
2.3 Resultater fra PISA-undersøkelsen i 2018	6
2.4 Sammenhengen mellom språkferdigheter og leseferdigheter.....	7
2.5 Har andel innvandrermedelever en betydning for prestasjonene?	7
2.6 Oppsummering	8
3. Økonometrisk metode	8
3.1 Minste kvadraters metode (OLS).....	8
3.1.1 Forutsetninger om restleddet	9
3.1.2 Tolkning av koeffisienter.....	9
3.1.3 Determinasjonskoeffisienten, R^2	9
3.2 Korrelasjonskoeffisient.....	10
3.3 Hypotesetester	10
4. Presentasjon av data	11
4.1 Innledning.....	11
4.2 Presentasjon av datasettet.....	12
4.3 Deskriptiv statistikk	13
4.4 Kritikk av datasettet.....	16
4.5 Oppsummering	17
5. Regresjonsanalyse	17
5.1 Innledning.....	17
5.2 Valg av funksjonsform	17
5.3 Restriktiv skoleproduktfunksjon – Modell I.....	17
5.4 Skoleproduktfunksjon med skoleressursvariabler - Modell II.....	19
5.5 Utvidelse med interaksjonsvariabler og lærerkarakteristikk - Modell III	21
5.5.1 Interaksjonsvariablene <code>norge_not_born</code> og <code>norge_par_not_born</code>	21
5.5.2 Utvidelse med lærerkarakteristikk.....	21
5.6 Utvidelse med øvrige skolekarakteristikk – Modell IV	22
5.7 Modellens kvalitet - Heteroskedastisitet og VIF	24
5.8 Oppsummering	25
6. Konklusjon	26
7. Litteraturliste	28
8. Appendiks	32

1. Innledning

Innvandrererelever presterer dårligere enn øvrige elever i flere internasjonale studier (OECD, 2019a, s. 185; Volante et al., 2017, s. 339). Prestasjonsgapet har vært konsistent i de fleste land over lang tid, og eksisterer i stor grad gjennom hele utdanningsløpet (OECD, 2019a, s. 178; UDIR, 2017a). Flere årsaksforklaringer anses å være universelle, som blant annet sosioøkonomiske forhold og språkferdigheter (Kao & Thompson, 2003. MIPEX, 2020). Innvandrererelever er i disse områdene globalt sett dårligere stilt enn de øvrige elevene, noe som slår negativt ut på skoleprestasjoner og særlig leseferdigheter. Dette stemmer også i stor grad for Norge, hvor innvandrererelever har gjennomgående lavere prestasjoner (SSB, 2017).

Et land som dog skiller seg fra denne internasjonale trenden, er Canada. Her viser nyere studier at innvandrererelever ikke presterer dårligere enn de øvrige (Georgiades et al., 2007, s. 1586; OECD, 2019a, s. 24; Volante et al., 2017). Prestasjonsgapet som også var til stede her i starten av 2000-tallet, har siden blitt visket ut (Volante et al., 2017, s. 340). Canada har også konsistent vært et av de sterkest presterende landene innenfor leseferdigheter, og har en av de største innvandrerandelene av befolkningen (OECD, 2003; OECD, 2019a; Volante et al., 2017, s. 332). Samtidig har Canada flere likheter med Norge, som i kultur, økonomi, politisk styresett, klima og næringsliv. Det gjør landene mer sammenliknbare, noe som gjør det interessant å undersøke hva som er årsakene til forskjellene.

Vi synes det mangler tilstrekkelig forskning rundt norske elevprestasjoner sammenliknet med de kanadiske. For å bidra til å fylle dette gapet vil vi i denne oppgaven besvare følgende problemstilling; «***I hvilken grad varierer elevprestasjoner mellom første- og andregenerasjonsinnvandrere i Norge og Canada?***». Videre vil vi også ta for oss tilleggsproblemstillingen; “*Avhenger elevprestasjonene av andel innvandrererelever på skolen?*”. Datasettet som benyttes vil spesifikt analysere leseferdigheter. Innvandrererelevene vil bli delt inn i gruppene første- og andregenerasjonsinnvandrere, og bli sammenliknet med den øvrige befolkningen som en kontrollgruppe. Dette gjøres for å få en større klarhet i forskjellene, både mellom hver av gruppene, og mellom de to utvalgte landene. En utfordring er at det finnes ulike definisjoner av innvandrerbegrepene, noe som kan føre til støy i tolkning av resultatene. Hvilke konsekvenser dette har for våre funn vil drøftes til slutt.

For å svare på problemstillingen vil oppgaven først presentere et teorigrunnlag av tidligere resultater og litteratur (2.). Deretter vil vi gjennomgå den økonomiske teorien (3.), før en presentasjon av data (4.). Så vil resultatene fra regresjonsanalysen og utvidelsene i modellene bli

drøftet (5.). Avslutningsvis vil empiriske funn bli sammenliknet med teorigrunnet i en konklusjon (6.).

2. Teori og tidligere funn

Hensikten med de følgende delkapitlene er å tilrettelegge for drøfting av egne funn mot eksisterende forskning. Det vil først presenteres relevante resultater fra Norge i delkapittel 2.1, deretter tilsvarende for Canada og årsaksforklaringer i 2.2. Deretter vil landenes prestasjoner i PISA-undersøkelsen (Programme for International Student Assessment) fra 2018 bli beskrevet i 2.3. Videre vil sammenhengen mellom språk og leseferdigheter bli presentert i 2.4, og om andel innvandrere har en effekt på elevprestasjoner, i 2.5. Avslutningsvis vil de viktigste funnene oppsummeres i punkt 2.6.

2.1 Norges innvandrere og elevprestasjoner

Statistisk sentralbyrå (SSB) skiller mellom førstegenerasjonsinnvandrere, andregenerasjonsinnvandrere og den øvrige befolkningen. Definisjonene av innvandrergруппene varierer noe mellom ulike land og undersøkelser, og er illustrert i Figur 2 i appendiks. Når kun begrepet innvandrer blir brukt, utgjør dette både første- og andregenerasjonsinnvandrere. Sammenlagt utgjør 979 254 personer med innvandrerbakgrunn 18,2 % av den totale befolkningen i Norge, hvor omtrent 80 % av disse er førstegenerasjonsinnvandrere (SSB, 2020b).

Nasjonale kartleggingsprøver fra 2016 som gjennomføres på 5. og 8. trinn, viser at innvandrerelever presterer dårligere både i norsk, engelsk og regning (SSB, 2017). Status rundt elevenes bosituasjon, foreldrenes utdanningsnivå, språkkunnskaper og opprinnelsesland beskrives som forklaringsfaktorer. For eksempel, vises det til at elever med innvandrerforeldre fra EU/EØS og Canada har en tendens til å prestere bedre på de nasjonale prøvene enn øvrige innvandrere (SSB, 2017).

Resultatene fra grunnskolen indikeres og overføres til videregående skole. Også her presterer både første- og andre generasjonsinnvandrere dårligere enn den øvrige befolkningen i både norsk, engelsk og matematikk (UDIR, 2017a, s. 18). Dette gjenspeiles også i internasjonale undersøkelser som PISA, hvor innvandrere konsistent har prestert dårligere enn den øvrige befolkningen (OECD, 2003; OECD, 2019a). Karaktersnittet er likevel høyere for andregenerasjonsinnvandrere enn førstegenerasjonsinnvandrere. Det er også en betydelig mindre andel innvandrere som både starter i, og fullfører videregående opplæring i forhold til den øvrige befolkningen (SSB, 2017; IMDI, 2020). Innvandrernes dårligere elevprestasjoner på både standpunkt- og eksamenskarakterer kan blant

annet forklares av botid og språkmessige ulemper (UDIR, 2017a, s. 25). Språkopplæring kan føre til at grunnskolen ikke fullføres på normert tid, og at resultatene blir vanskelig å vurdere.

Prestasjonsforskjellene mellom første- og andregenerasjon utjevnes først ved en botid i Norge på 8 år eller mer (Udir, 2017a, s. 14). Språk- og samfunnsforståelse, samt andre sosioøkonomiske faktorer, viser seg som svært fordelaktig for skoleprestasjonene (SSB, 2017).

2.2 Canadas innvandrere og elevprestasjoner

Canadas befolkning bestod i 2016 av 21.9 % førstegenerasjonsinnvandrere og 17.7 % andregenerasjonsinnvandrere, som samlet utgjør 39.6 % av befolkningen (Statcan, 2020a). Dette gjør at Canada har en av de største innvandrerepopulasjonene relativt til befolkningen (Volante et al., 2017, s. 332). Canadas elevprestasjoner har likevel vært konsistent blant de beste i internasjonale undersøkelser, inkludert leseferdigheter. I PISA-undersøkelsene fra år 2000 og 2015 hadde Canada de nest høyeste resultatene (OECD, 2003, s. 76; Volante et al., 2017, s. 336).

Gjennom samtlige PISA-undersøkelser har innvandrere globalt prestert dårligere enn øvrig befolkning, men Canada beskrives spesifikt som et av få land hvor dette ikke er tilfellet (OECD, 2019a, s. 178). Kanadiske innvandrerelever er konsistent blant de som i størst grad oppnår minimumskravet til PISA i lesning, både fra den første i 2000, til den siste i 2018 (OECD, 2003, s. 69; OECD, 2019a, s. 185). De nyere PISA-undersøkelsene har ikke funnet signifikante forskjeller i leseprestasjoner mellom innvandrere og øvrig befolkning; verken i 2018 hvor leseferdigheter var fokusområde, eller i 2015 (OECD, 2019a, s. 23; Volante et al., 2017, s. 337). Den første PISA-undersøkelsen fra 2000, og undersøkelsen fra 2009, hvor begge hadde leseferdigheter som fokusområde, presterte kanadiske innvandrerelever dårligere (Volante et al., 2017, s. 339). Til tross for de tidlige resultatene, har Canada gjennom de siste fem PISA-undersøkelsene i stor grad lukket prestasjonsgapet mellom innvandrerelever og øvrig befolkning (Volante et al., 2017, s. 340). Andre undersøkelser, som den kanadiske Child Development-forskningen fra 2007, fant bedre prestasjoner hos innvandrere. Undersøkelsen av 13 470 barn mellom 4 og 11 år fant ut at korttidsinnvandrere (definert som å ha levd i Canada i 15 år eller mindre), hvor majoriteten er kanadiskfødte, hadde høyere elevprestasjoner enn både langtidsinnvandrere og øvrig befolkning (Georgiades, Boyle & Duku, 2007, s. 1586). Ulike undersøkelser er altså motsigende, men det at det mangler et klart svar på forskjellen i prestasjoner, kan indikere at forskjellen er liten. Det finnes likevel store regionale forskjeller, hvor provinsene varierer i om innvandrerelever eller øvrig befolkning er de som presterer best i PISA-undersøkelsene (Volante et al., 2017, s. 337). Nasjonalt sett tydes de regionale forskjellene å komplementere hverandre og ikke samlet resultere i en signifikant forskjell.

2.3 Resultater fra PISA-undersøkelsen i 2018

PISA er en undersøkelse gjennomført av OECD hvor målet er å kartlegge i hvilken grad skolesystemet i de ulike deltakerlandene evner å forberede elevmassen på videre studier, yrkesliv og aktiv deltakelse i samfunnet (UDIR, 2019b). Undersøkelsen har universelt blitt anerkjent som en standardisert måling, som de fleste utdanningssystemer evaluerer sine prestasjoner ut ifra (Volante et al., 2017, s. 333). Undersøkelsen gjennomføres på 15-åringer hvert tredje år, og evaluerer elevenes ferdigheter i lesing, matematikk og naturfag. Ett av de tre fagområdene velges alltid ut som hovedområde i undersøkelsen. Videre tar PISA-undersøkelsen høyde for forskjeller mellom elever med innvandrerbakgrunn og den øvrige befolkningen, og skiller mellom første- og andregenerasjonsinnvandrere.

I den nyeste PISA-undersøkelsen fra 2018 hvor lesing var fordypningsområdet, ble innvandrerelever beskrevet som å ha tendenser til sosioøkonomiske ulemper i form av mangel på ressurser, samt sosiale, kulturelle og finansielle hindringer (OECD, 2019a, s. 185). Her nevnes Norge spesifikt som ett av landene med de største utfordringene, hvor minst to av fem innvandrerelever hadde en slik ulempe (OECD, 2019a, s.16). Resultatene i Norge og Canada plasserte dem blant de 11 beste av de 79 deltakende landene (OECD, 2019a, s. 15 & s. 29). Prestasjonene til Norge, Canada og OECD-gjennomsnitt er illustrert i figuren under.

Figur 1	Leseferdigheter, PISA 2018				
	Prosentandel av innvandrer-elever	Øvrig befolkning	Andregenerasjonsinnvandrere	Førstegenerasjonsinnvandrere	Poengfordeling etter å ha kontrollert for kjønn, og studentenes og skolenes sosioøkonomiske profil
	%	Gjennomsnittsnivå	Gjennomsnittsnivå	Gjennomsnittsnivå	Poengfordeling
OECD gjennomsnitt	13.0	494	465	440	-24
Norge	12.4	509	463	451	-33
Canada	35.0	525	535	508	-1*

**indikerer ikke signifikant resultat*

Samtlige av Canadas grupperinger presterer signifikant bedre enn både Norge og OECD-gjennomsnittet. Norge relativt til OECD-gjennomsnittet presterer kun signifikant bedre på den øvrige befolkningen, mens totalresultatet og resultatet for begge innvandrergruppene er alle ikke-signifikante (OECD, 2019a, s. 23). Prestasjonene til innvandrerelever relativt til øvrig befolkning er

signifikant dårligere i både Norge og OECD-gjennomsnittet, mens i Canada er den ikke-signifikant. Innvandrerelever presterer dårligere enn øvrig befolkning i både Norge, OECD-gjennomsnittet og i de fleste andre land, men i Canada er variansen så liten at det ikke kan konkluderes om innvandrere presterer dårligere eller bedre.

2.4 Sammenhengen mellom språkferdigheter og leseferdigheter

Som beskrevet tidligere har språkferdigheter en sterk sammenheng med leseferdigheter. Elever som snakker det samme språket i hjemmet som det som anvendes på skolen og i undersøkelser, vil ha en språklig fordel ovenfor de innvandrerelevne som ikke gjør det (OECD, 2019a, s. 186). I PISA-undersøkelsen fra 2018 gjaldt dette over 80 % av innvandrerelevne i Norge, som var en av de aller største andelene blant deltakerlandene, og kan forklare noe av forskjellen i leseprestasjoner (OECD, 2019a, s. 184).

Mens innvandrerelever i Norge jevnt over har dårligere leseprestasjoner enn øvrig befolkning, varierer resultatene i Canada i stor grad mellom provinsene, noe som kan skyldes språkforskjeller. Selv om både fransk og engelsk er offisielle språk, har majoriteten engelsk som førstespråk, og av de med fransk som førstespråk er omtrent 90 % av bosatt i provinsen Quebec (EduCanada, 2019; SSB, 2017; Statcan, 2018b). Quebec har også konsistent vært en av de lavest presterende provinsene i Canada gjennom PISA-testene, hvor mye av årsaken beskrives som å være tilknyttet språk (Volante et al., 2017, s. 337-340). Den negative effekten to offisielle språk har på innvandrerelevnes skolerresultater mangler det likevel robust forskning på (Volante et al, 2017, s. 348). Manglende språkkunnskaper og bruk av ulikt språk i hjemmet, som i undervisningen og undersøkelser, beskrives uansett som negative sosioøkonomiske faktorer som hindrer innvandrerelevnes leseferdigheter for både Norge og Canada (OECD, 2019a, s. 184).

2.5 Har andel innvandrermedelever en betydning for prestasjonene?

Som tilleggsproblemstilling vil vi undersøke om andel innvandrere som medelever vil ha noen innvirkning på elevprestasjoner. En studie av 310 842 norske tiendeklasseelever undersøkte det kausale forholdet mellom innvandrerkonsentrasjon i skoler og tilhørende elevprestasjoner, og fant ingen effekt på individuelle elevs karakterer (Hermansen & Birkelund, 2015). Dette er også konsistent med tidligere studier fra andre land som heller ikke fant en sammenheng mellom karakterer og andel innvandrere som medelever (Conger, 2015, s. 587). UiO-professorene fant dog en positiv effekt på sannsynligheten av å fullføre videregående skole for tiendeklassinger med en høyere konsentrasjon av innvandrere på skolen (Hermansen & Birkelund, 2015, s. 638). Den effekten er rundt tre ganger så sterk for andre innvandrerelever enn for øvrige elever. Selv om effekten er signifikant, er den meget svak, og konklusjonen er at variasjonen i elevprestasjoner

hovedsakelig skyldes sosioøkonomiske forhold, og ikke innvandrersstatusen i seg selv (Hermansen & Birkelund, 2015, s. 638).

2.6 Oppsummering

Innvandrerelever presterer globalt sett dårligere enn den øvrige befolkningen i landene, spesielt i lesing. Dette gjenspeiles i Norge, hvor både første- og andregenerasjonsinnvandrerelever jevnt over presterer dårligere enn øvrig befolkning. I Canada er nyere resultater atypiske relativt til verdenssamfunnet, hvor innvandrerelever ikke presterer signifikant dårligere enn de øvrige. I tidligere undersøkelser, som PISA-undersøkelsen i 2000, hadde også de kanadiske innvandrerelevne dårligere leseprestasjoner enn de øvrige elevene. Mens Norges innvandrerelever gjennomgående har prestert dårligere enn øvrig befolkning de siste 20 årene, har gapet i Canada over tid blitt lukket. Canada har gjennom PISA-undersøkelsene konsistent vært blant de beste av de deltakende landene, mens Norge har vært noe gjennomsnittlig. Tidligere studier finner ingen effekt på elevers karakterer av andel innvandrere i klassen eller på skolen. Årsakene til varians i leseprestasjoner indikeres å ikke skyldes innvandrersstatusen i seg selv, men hovedsakelig sosioøkonomiske forhold, som blant annet språkkunnskaper.

3. Økonometrisk metode

3.1 Minste kvadraters metode (OLS)

For å analysere sammenhengen mellom leseferdigheter og innvandring, vil OLS være en konsis regresjonsmetode å benytte. OLS estimerer ukjente parametere i en lineær regresjonsmodell (Thomas, 2005, s. 266-267), og det følger også enkelte egenskaper og forutsetninger. OLS forutsetter at det eksisterer én avhengig utfallsvariabel, og én eller flere uavhengige variabler. Y vil angi den avhengige variabelen, mens X_i indikerer de uavhengige variablene. Notasjonen i er indeks for observasjon i . Ettersom OLS estimerer det kvadrerte avviket mellom observasjonene i datasettet og den estimerte regresjonslinjen, vil en videre forutsetning være at det eksisterer en lineær årsakssammenheng mellom variablene. Den lineære regresjonsmodellen vil ha følgende generelle form:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i + \varepsilon_i \quad (3.1)$$

Fra likning (3.1) forstås α som konstantleddet, β_i som koeffisienten til X_i , og ε_i som restleddet, hvilket illustrerer differansen mellom forventningsverdien til Y , $E(Y)$ og den faktiske verdien på Y (Thomas, 2005, s. 386).

3.1.1 Forutsetninger om restleddet

Restleddet, ϵ_i , kan betraktes som tilfeldige forstyrrelser i modellen og hindrer eventuelle deterministiske sammenhenger. Videre fanger leddet primært opp to kilder til støy. Disse er henholdsvis effekten av alle andre variabler som påvirker den avhengige variabelen, Y , bortsett fra X , samt tilfeldig støy. I tillegg finnes det fire forutsetninger knyttet til restleddet i likning (3.1), hvor disse må være oppfylt for at metoden skal gi representative resultater (Thomas, 2005, s. 359-361).

- I. **$E(\epsilon_i) = 0$** : restleddet har forventningsverdi lik null, slik at differansen mellom verdier observert og faktiske verdier er like.
- II. **$\text{Var}(\epsilon_i) = \sigma^2 < \infty$** : variansen til restleddet vil være konstant, og mindre enn uendelig for alle observasjoner og verdier. Under forutsetningen om at antakelsen holder, sies restleddet å være *homoskedastisk*.
- III. **$\text{Cov}(\epsilon_i), (\epsilon_j) = 0$** : kovarians lik null gir uavhengige restledd.
- IV. **$(\epsilon_i) \sim N(0, \sigma^2)$** : restleddet er normalfordelt med forventningsverdi null og varians lik σ^2 , dette muliggjør hypotesetesting.

3.1.2 Tolkning av koeffisienter

Ved å benytte OLS, observeres en estimert regresjonslinje av følgende form:

$$\widehat{Y}_i = a + bX_i \quad (3.1.2)$$

Likning (3.1.2) viser populasjonsparameterne for konstantleddet (α) og stigningstallet (β) som estimerer for utvalgsparameterne a og b (Thomas, 2005, s. 267). Til tross for at estimatene gjør OLS til regresjonsmetoden med den mest presise regresjonslinjen, vil det likevel være nødvendig å se hvilke kriterier som settes for å vurdere ulike estimatorene. Et mye brukt mål på dette er *determinasjonskoeffisienten*, R^2 (Thomas, 2005, s. 273).

3.1.3 Determinasjonskoeffisienten, R^2

Determinasjonskoeffisienten, R^2 , er modellens forklaringskraft. R^2 sier noe om modellens forklarte varians, og angir hvor mye av variasjonene i modellens avhengige variabel som kan forklares av de uavhengige variablene. Det vil si andelen forklart variasjon (SSE) i forhold til den totale variasjonen (SST).

$$R^2 = \frac{SSE}{SST} = \left(\frac{b^2 \sum (X_i - \bar{X})^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2} \right), 0 \leq R^2 \leq 1 \quad (3.1.3)$$

Determinasjonskoeffisienten ligger mellom 0 og 1, og vil øke dersom det legges til flere variabler i modellen. Av den grunn vil R^2 kunne betraktes som noe upresis, og det er hensiktsmessig å benytte seg av *den justerte R^2* (R^2_{adj}) for å korrigere for de ovennevnte problemene.

R_{2adj} tar i motsetning til R_2 hensyn til antallet uavhengige variabler i analysen. Ved å kun forklare de uavhengige variablene som i realiteten påvirker den avhengige variabelen, gir R_{2adj} en korrigert, prosentvis andel variasjon. Dersom en tillagt variabel forbedrer modellen mer enn forventet, vil R_{2adj} øke. På samme vis vil R_{2adj} minke dersom en tillagt variabel forverrer modellen mer enn forventet. Det er her verdt å nevne at R_{2adj} kan være negativ, dersom den estimerte regresjonslinjen passer dårligere enn en gjennomsnittsbasert regresjonslinje.

3.2 Korrelasjonskoeffisient

Utvalgets samvariasjon mellom variablene determineres av modellens korrelasjonskoeffisient, ρ . ρ omtales også som Pearsons r , og er gitt ved følgende formel.

$$\rho = R = \frac{\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\Sigma(X - \bar{X})^2} \sqrt{\Sigma(Y - \bar{Y})^2}}, -1 \leq R \leq 1 \quad (3.2)$$

Pearsons r er et korrelasjonsmål innenfor et gitt intervall på -1 og 1, som viser styrken på variablenes samvariasjon (Thomas, 2005, s. 194). Videre angir ρ også den lineære sammenhengen mellom X og Y . Korrelasjon på -1 uttrykker en perfekt negativ lineær sammenheng, mens korrelasjon på 1 angir en perfekt positiv lineær sammenheng. En korrelasjon på 0 innebærer at det ikke eksisterer noen lineær sammenheng mellom verdiene på variablene. Da perfekte lineære sammenhenger hindrer estimering av de ulike variablenes separate effekter, vil dette være uønsket og et brudd på forutsetningene for OLS.

Det er også viktig å skille mellom *korrelasjon*, altså samvariasjon mellom variablenes verdier, og *kausalitet*, sammenhengen mellom årsak og virkning. En signifikant positiv korrelasjon forklarer ikke kausaliteten mellom variabler, og to variabler kan korrelere uten å være kausale. Primært skilles det mellom tre ulike korrelasjonsfeil:

- a. Spuriøs sammenheng der to variabler korrelerer, men ikke har noen relevant kausalitet.
- b. To-veis kausalitet, to ulike variabler kan føre til endringer i motsatt variabel, som skaper to-veis kausalitet.
- c. Spuriøs sammenheng der en annen variabel påvirker resten av variablene i regresjonen, som gir en falsk kausalitet.

3.3 Hypotesetester

Hypotesetester benyttes for å avgjøre om forskjeller i utvalget også vil være tilstede i populasjonen. Ettersom det undersøkes hvorvidt det finnes sammenhenger mellom to eller flere variabler, vil hypotesetester i regresjonsanalyser være *forklarende* (Midtbø, 2016, s. 20).

Den vanligste formen for hypotesetester i regresjonsanalyser undersøker en nullhypotese, H_0 , mot en alternativhypotese, H_A , som påstår et differerende resultat enn nullhypotesen. Hypotesene er altså gjensidig utelukkende. Målet er å se hvorvidt OLS-estimatene kan fastslå statistisk inferens mellom utvalget og populasjonen. Det fastsettes videre en kritisk verdi basert på *signifikansnivået*, for å determinere forkastningsgrunnlaget til nullhypotesen. Et 5 % signifikansnivå er følgelig det vanligste å benytte seg av i statistiske tester. Den kritiske verdien avgjør i samsvar med testobservatoren (T_s), nullhypotesens aktuelle forkastningsområde, altså til hvilken verdi H_0 kan forkastes. Videre er det også mulig å estimere p-verdier, som gir det laveste signifikansnivået nullhypotesen kan forkastes på. Det vil si sannsynligheten for å observere H_0 når H_0 er sann.

I oppgaven vil det primært skilles mellom to hypotesetester, henholdsvis t-test og f-test, med separate testobservatorer. T-testen benyttes for å fastslå signifikansen til den enkelte koeffisienten i regresjonsmodellen, samt parameterens effekt på den avhengige variabelen. Videre aksepteres positive og negative verdier på testobservatoren, der formen på den normalfordelte kurven avhenger av antall frihetsgrader (Thomas, 2005, s. 158-160). Oppgaven benytter t-testens absoluttverdi mot det positive signifikansnivået.

Regresjonsbaserte F-tester muliggjør testing av flere hypoteser simultant. Videre tester F-tester også signifikansen knyttet til endringer i den forklarte variansen, R^2 . Som tidligere beskrevet vil R^2 alltid øke når det legges til nye forklaringsvariabler i modellen, og F-tester avgjør om økningen i disse er signifikant nok til at forklaringsvariablene bør være med i modellen (Midtbø, 2016, s. 107-108). Som en variant av F-testen, benyttes Chow-testen for å undersøke endringer i residualvariansen (SSR), der en signifikant økning i SSR kan gi forkastelsesgrunnlag av nullhypotesen. Dette fordi det ikke forventes stor residualendring under H_0 . OLS illustrerer at den totale variansen (SST) er konstant for en gitt regresjon, og det følger videre at desto større forklaringen på andel variasjon (SSE) er, desto mindre må residualvariansen (SSR) være, og motsatt (Thomas, 2005, s. 416). Denne typen F-test baserer seg dermed på additive restriksjoner i regresjonsmodellen, og vil gi proporsjonale endringer i SSR (Thomas, 2005, s. 439).

4. Presentasjon av data

4.1 Innledning

Datasettet vi benytter oss av i oppgaven er hentet fra Progress in International Reading Literacy Study, PIRLS, og er gjennomført og organisert av International Association of The Evaluation of Educational Achievement, IEA. IEA er en sammensetning av nasjonale forskningsinstitusjoner,

statlige forsikringsbyråer og analytikere, som arbeider for å forsterke, forstå og forbedre utdanning globalt (IEA, 2020). Gjennom komparative studier gis foreldre, lærere og politikere innsikt i hvordan elevene presterer på skolen (IEA, 2020). Studiet som oppgaven vår baserer seg på er fra PIRLS-undersøkelsen i 2001, hvor målet var å avdekke leseferdighetene blant fjerdeklassinger i de ulike deltakerlandene. PIRLS-undersøkelsen har siden 2001 blitt gjennomført hvert femte år, hvor det i den nyeste rapporten fra 2016 var 52 deltakerland (UDIR, 2017b). Norge og Canada var blant de 35 landene som deltok i undersøkelsen i 2001, men fra PIRLS International Report kommer det frem at elevene som representerer Canada kun er fra de to provinsene Ontario og Quebec (PIRLS, 2001, s. 48). Alle land som deltar i undersøkelsen følger samme mal, noe som gjør det lettere å sammenlikne resultater over landegrensene (Solheim & Tønnesen, 2003, s. 6).

4.2 Presentasjon av datasettet

Datasettet fra PIRLS består av én avhengig variabel og en rekke kontroll-, kategori- og dummyvariabler. Den avhengige variabelen, *read*, viser leseferdighetene til elever på fjerdetrinn i Norge og Canada i form av testpoeng. Tabell 4.1, presentert under, viser i tillegg til den avhengige variabelen en oversikt over relevante kontrollvariabler som er benyttet videre i analysen av oppgaven. Det vil likevel være hensiktsmessig å se nærmere på noen av de enkelte uavhengige variablene.

Av relevante kontrollvariabler er først og fremst *not_born* og *par_not_born* med for å representere et skille mellom henholdsvis første- og andregenerasjonsinnvandrere. Videre er foreldrenes utdannings- og arbeidsstatus interessant, da tidligere presentert forskning har konkludert med at sosioøkonomiske forhold påvirker elevprestasjonene, og er representert ved variablene *par_edu*, *income* og *inc_B40K*.

Av samme grunn har vi valgt kategorivariabelen *speak_testlang_home*, som i utgangspunktet beskriver hvorvidt elevene snakker testspråket hjemme. Denne er videre gjort om til flere dummyvariabler for å skille i hvilken grad dette gjøres. *Spk_tstl_hm_Y* vil heretter representere elevene som snakker testspråket hjemme, mens *spk_tstl_hm_S* og *spk_tstl_hm_N* viser til de som av og til snakker testspråket hjemme og de som aldri snakker testspråket hjemme.

Videre er det fremstilt en dummyvariabel av den uavhengige variabelen *d_Norge*. Dette er gjort for å få en mer nøyaktig fremstilling av analysens kvalitative målinger, ettersom variabler av kvantitative kjennetegn ikke nødvendigvis er tilstrekkelig i presiseringen av målingene sine (Thomas, 2005, s. 424). Dummyvariabelen kontrollerer ulik prestasjon mellom de norske og kanadiske elevene, der verdi 1 indikerer norske elever, mens verdi 0 indikerer kanadiske elever.

Tabell 4.1 - Oversikt over variabler

read	Testresultater på leseferdigheter til elevene på fjerde trinn
tch_exp	Erfaring, lærer, kontinuerlig
tch_fem	Kjønn, 1 = Kvinne, 0 = Mann, dummy
tch_ct	Lærer, 1 = Sertifisert, 0 = Ikke-sertifisert, dummy
d_Norge	Land, lik 1 hvis Norge, lik 0 hvis Canada, dummy
spk_tstl_hm_Y (yes)	1 = Snakker alltid testspråket hjemme, dummy
spk_tstl_hm_S (sometimes)	1 = Snakker testspråk av og til hjemme, dummy
spk_tstl_hm_N (no)	1 = Snakker ikke testspråk hjemme, dummy
pedu_LwScN	Utdanning til foreldre, 1 = ungdomsskole, 0 = vgs. og oppover, dummy
pemp_LwNw	1 = Deltid eller arbeidsløse foreldre, dummy
bkhm_B100	1 = Antall bøker i hjemmet under 100, dummy, 0 = over 100 bøker i hjemmet
tc_ageU39	1 = Læreralder under 40, 0 = Alder over 40, dummy
pct_dsaO25	1 = Over 25 prosent elever fra økonomisk svake hjem, dummy
pct_abO25	1 = Over 25 prosent innvandrerelever, dummy
not_born	1 = Ikke født i testlandet, 0 = født i testlandet, dummy
par_not_born	1 = Eleven er født i testlandet, men en eller begge foreldre er født i et annet land, dummy
inc_B40K	1 = Årsinntekt på under \$40 000, år 2001, dummy
norge_not_born	Interaksjonsvariabel mellom d_Norge og not_born
norge_par_not_born	Interaksjonsvariabel mellom d_Norge og par_not_born.
schoolsize4	Antall elever i 4. klasse på skolen, kontinuerlig

4.3 Deskriptiv statistikk

Tabell 4.2 - Deskriptiv statistikk for avhengig variabel read

	Alle	Norge	Canada
Gjennomsnitt	524.850	498.256	535.996
Minimum	228.061	228.061	283.441
Maximum	745.487	695.872	745.487
Standardavvik	73.942	78.366	69.030
Observasjoner	11.712	3.495	8.253
Median	530.535	505.333	540.221

Tabell 4.2 er deskriptiv statistikk for den avhengige variabelen, *read*. Det er totalt observert 11 712 elever, hvor Norge utgjør 3 495 av dem, mens Canada utgjør 8 253. Videre observeres det forskjeller i leseferdighetene mellom elevene i de respektive landene. Gjennomsnittet, et mål på sentraltendens, indikerer hvor tyngdepunktet i observasjonene ligger (Thomas, 2005, s. 5). I tabellen scorer kanadiske elever i gjennomsnitt 37.7 testpoeng bedre enn de norske elevene, som er forenlig med tidligere forskning presentert i delkapittel 2.3.

Et annet relevant mål på sentraltendens er *medianen*. Medianen er mindre påvirket av ekstremverdier enn gjennomsnittet, og gir et tydeligere mål på sentraltendens (Thomas, 2005, s. 6). At den er noe høyere enn gjennomsnittet i landene, gir et mulig signal på at ekstremverdiene

påvirker gjennomsnittet. Differansen mellom median og gjennomsnitt er noe større i Norge, som kan bety at forskjellen i norske testresultater er preget av større ulikheter blant elevene.

Standardavviket observerer størrelsen på den typiske spredningen rundt gjennomsnittet. Norge har et standardavvik på 78.4, mens Canada har et standardavvik på 69.0. Et større standardavvik kan tyde på at spredningen fra den typiske verdien, gjennomsnittet, er større. Dette indikerer dermed at poengsummen blant norske elever varierer mer enn for de kanadiske elevene.

Av videre relevans er *minimums-* og *maksimumsverdien*, som viser til den laveste og høyeste verdien i fordelingen. Av tabell 4.2 observeres det at norske elever har en lavere minimums- og maksimumsverdi på leseferdighetene enn kanadiske elever. Dette er i samsvar med tidligere presentert forskning, som i PISA-tester hvor Canada presterer bedre enn Norge (se 2.2-2.3).

Tabell 4.3 - Deskriptiv statistikk for Norge og Canada

Variabler	Norge		Canada	
	Gjennomsnitt	Standardavvik	Gjennomsnitt	Standardavvik
tch_exp	16.510	11.089	17.684	11.089
tch_age	3.942	1.204	3.896	1.138
tch_fem	0.870	0.336	0.838	0.368
tch_ct	0.970	0.170	0.994	0.079
spk_tstl_h~Y	0.902	0.297	0.716	0.451
spk_tstl_h~S	0.084	0.277	0.239	0.427
spk_tstl_h~N	0.014	0.118	0.045	0.207
inc_B40K	0.359	0.480	0.266	0.442
pedu_LwScN	0.135	0.341	0.232	0.422
pemp_LwNw	0.180	0.385	0.251	0.433
bkhm_B100	0.328	0.470	0.557	0.497
tc_ageU39	0.313	0.464	0.366	0.482
pct_dsa025	0.974	0.159	0.773	0.419
pct_ab025	0.983	0.129	0.918	0.274
not_born	0.091	0.288	0.221	0.415
par_not_born	0.058	0.235	0.181	0.385
schoolsize4	41.184	21.412	51.657	25.064

Av tabell 4.3 ovenfor observeres det at gjennomsnittlig erfaring blant lærere i Norge er 16.5 år, mens gjennomsnittlig erfaring blant lærere i Canada ligger rett over 17.6 år. Variabelen *pedu_LwScN* viser at foreldrenes utdanning er noe høyere i Norge relativt til Canada, samtidig viser *pemp_LwNw* at det er flere foreldre i Canada som jobber deltid eller er arbeidsløse. Norske foreldre har også en relativ gjennomsnittlig høyere inntekt enn de kanadiske foreldrene. Standardavviket til

variablene har generelt lave verdier, med unntak av *tch_exp* med et standardavvik på 11.089, som kan resultere i upresise estimater i regresjonsanalysen.

Tabell 4.4 - Gjennomsnittlig andel første- og andregenerasjonsinnvandrere i de to landene

	Alle	Norge	Canada
Førstegenerasjonsinnvandrere	Prosent	Prosent	Prosent
Ja	18.15	9.09	22.07
Nei	81.85	90.91	77.93
Kumulativ	100	100	100
	Alle	Norge	Canada
Andregenerasjonsinnvandrere	Prosent	Prosent	Prosent
Ja	14.25	5.84	18.14
Nei	85.75	94.16	81.86
Kumulativ	100	100	100

Tabell 4.4 illustrerer den prosentvise andelen av første- og andregenerasjonsinnvandrere som deltok i PIRLS-testen. I Norge utgjorde disse innvandrergруппene henholdsvis 9.09 % og 5.84 % av det totale antallet elever som deltok i testen. For Canada utgjorde førstegenerasjonsinnvandrerne 22.07 % av elevene som deltok i undersøkelsen, mens 18.14 % var andregenerasjonsinnvandrere. Av tabellen kommer det dermed frem at Canada hadde en høyere prosentandel av innvandrererelever som deltok i testen. Samlet sett utgjorde elevene med innvandrerbakgrunn 32.4 % av elevene som deltok, hvor 18.15 % var førstegenerasjonsinnvandrere, mens 14.25 % var andregenerasjonsinnvandrere. Tabellen viser også prosentandelen av deltakererelevne som ikke hadde innvandrerbakgrunn.

Tabell 4.5 - Den prosentvise andelen av elever på skolen som er født i et annet land

	Alle	Norge	Canada
Variabel			
<i>pct_abroad</i>			
1 = 1-10 %	80.31 %	87.68 %	77.20 %
2 = 11-25 %	13.45 %	10.63 %	14.64 %
3 = 26-50 %	4.47 %	1.69 %	5.65 %
4 = over 50 %	1.77 %	0.00 %	2.51 %

Pct_abroad er en kategorivariabel som viser hvor mange prosent av elevene som kom fra skoler med ulike innvandringsprosent. Det observeres av tabell 4.5 at 87.68 % av norske elever som deltok i PIRLS-undersøkelsen kom fra en skole med en innvandringsprosent på mellom 1 og 10. I Canada gjaldt dette 77.20 % av elevene. Noe som fremtrer som interessant er at 2.51 % av de

kanadiske elevene kommer fra skoler med en innvandringsprosent på mer enn 50 %. I Norge var denne prosentandelen på null blant skolene som deltok i 2001.

4.4 Kritikk av datasettet

Datasettet er hentet fra Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS), som undersøker leseferdighetene til elever på fjerdetrinn. Dersom datasettet hadde inkludert andre viktige fag, som matematikk og naturfag, kunne dette ha muliggjort en mer helhetlig analyse av fagenes påvirkning på elevenes prestasjonsnivå. Resultater fra PIRLS-undersøkelsen ville da blitt mer sammenlignbar med nasjonale kartleggingsprøver og PISA. I tillegg mangler datasettet flere variabeldefinisjoner, inkludert definisjonen av første- og andregenerasjonsinnvandrere. Dette gjør det både vanskelig å forstå hva som inngår i forklaringen av dem, men også problematisk å sammenlikne med andre undersøkelser som bruker ulike definisjoner.

Undersøkelsen består av 35 land, et relativt begrenset utvalgt for et internasjonalt bilde av prestasjonsforskjeller. Sammenligning av nasjonale resultater kan bli misvisende, ettersom Canada kun er representert ved to provinser, Ontario og Quebec. Dette indikerer en mangelfull representasjon av nasjonale resultater (PIRLS, 2001, s. 48). Som beskrevet i 2.4 har fransktalende Quebec konsistent vært en av de svakeste provinsene i Canada, der særlig innvandrerelever gjør det dårligere. Et bredere utvalg av kanadiske elever ville gitt datasettet mer reliabilitet og gjort dataene mer sammenlignbare sett opp mot andre land.

Videre beskriver variabelen *tch_eu* lærerens utdanningsnivå. Her mangler det data for både Norge og Canada. *Tch_ct* har blitt benyttet som substitutt, og beskriver lærerens sertifisering. Manglende data for utdanningsnivå fører til en mer upresis analyse av læreres utdanningsnivå, og svekker kontrolleringen av deres kvalifikasjonsnivå.

Bosted er ikke inkludert i datasettet, og kunne ha vært relevant å analysere effekten av. En artikkel om familiebakgrunn, skoleressurser og avgangskarakter i norsk grunnskole argumenterer for at gode skoler ser ut til å lykkes i større grad, i tillegg til å avhenge av geografisk beliggenhet (Hægeland, Kirkebøen, Raaum & Salvanes, 2005, s. 35). Bosted til første- og andregenerasjonsinnvandrerelevne, og følgelig skoler og bydeler de sogner til, vil derfor trolig ha en sammenheng med leseprestasjonene. Dette har vist seg å være tilfelle i de kanadiske fransktalende provinsene, hvor elevene har en tendens til å prestere dårligere enn elever i øvrige provinser (se 2.2). En videre relevant variabel knyttet til dette, kunne vært inkludering av innvandreneres opprinnelsesland. Dersom variablene hadde vært representert i datasettet, kunne oppgaven undersøkt årsaksforklaringene til prestasjonsforskjellene ytterligere.

4.5 Oppsummering

Det er totalt observert 11 712 elever i datasettet, hvor Norge utgjør 3 495 av dem, mens Canada utgjør 8 253. For å sammenlikne de to landene har oppgaven benyttet et samlet datasett. Variablene vektlegger sosioøkonomiske faktorer i form av foreldres arbeidssituasjon, og inntekts- og utdanningsnivå, som muliggjør analyse av variablenes innflytelse på elevprestasjoner. Videre er det også undersøkt i hvilken grad testspråket snakkes i hjemmet, og hva dette har å si for leseprestasjonene. Sist er også særtrekk hos lærere, som erfaring, alder og kjønn, av relevans for funnene i oppgaven.

5. Regresjonsanalyse

5.1 Innledning

Denne delen av oppgaven tar for seg analyse av datamaterialet, hvor minste kvadraters metode (OLS) blir benyttet til gjennomføring av regresjonsanalyser i STATA. Det vil først presenteres en generell modell med utgangspunkt i skoleproduktfunksjonen til Coleman (Hanushek, 2020). Videre utvides modellen med underliggende karakteristikker, der det differensieres mellom land i modell II. Fra modell III vektlegges skillet mellom innvandrerelever i Norge og Canada ved interaksjonsvariabler.

5.2 Valg av funksjonsform

Ettersom elevprestasjoner i Norge og Canada sammenliknes, vil det være aktuelt å benytte en lineær form for den avhengige variabelen, samt en lineær form for de uavhengige variablene. Denne funksjonsformen, ved navn lin-lin, er spesielt relevant for analysen ettersom estimatene på koeffisientene medfører forventede poengendringer på den avhengige variabelen. På generell basis vil lin-lin funksjonsformen se slik ut:

$$Y = \alpha + \beta X_i \quad (5.1)$$

Fra likning (5.1) kan Y forstås som den avhengige variabelen. Videre forklares konstantleddet som α , de uavhengige variablene ved X_i , samt β , som er koeffisienten til X_i , der i er indeks for observasjon i . Ettersom den avhengige variabelen er lineær, vil en økning i X_i med én enhet øke den forventede verdien til Y med β enheter.

5.3 Restriktiv skoleproduktfunksjon – Modell I

Innledningsvis vil det tas i bruk en meget restriktiv skoleproduktfunksjon. Modellen differensierer ikke mellom land, og er et addert datasett for Norge og Canada. Den avhengige variabelen i modellen vil være *read*, i tillegg til de uavhengige variablene *not_born*, *par_not_born* og

speak_testlang_home som etablerer et skille mellom første- og andregenerasjonsinnvandrere, i tillegg til å observere hvordan språkforståelse påvirker testresultatet. Sistnevnte variabel er en kategorivariabel som er blitt laget dummyvariabler av. Disse er *spk_tstl_home_Y*, *spk_tstl_hm_S* og *spk_tstl_hm_N*, som gir en inndeling etter hvilken grad testspråket snakkes i hjemmet. For å unngå perfekt multikollinearitet, som vil si en perfekt lineær sammenheng mellom forklaringsvariablene (Thomas, 2005, s. 404), er *spk_tstl_home_Y* valgt som referansegruppe. Koeffisientene noteres med β_i .

$$\text{Modell I: } read = \alpha + \beta_1 not_born + \beta_2 par_not_born + \beta_3 spk_tstl_hm_n + \beta_4 spk_tstl_hm_S + \varepsilon_i \quad (5.2)$$

Regresjonsanalysen utføres i STATA ved bruk av OLS. Ved antakelse om at den forventede verdien til restleddet summeres til 0 ved OLS, får vi følgende estimerte β_i -parametere, samt hvordan parameterne påvirker predikert poengsum i lesing:

$$read = 537.151 - 31.295 not_born + 8.516 par_not_born - 44.588 spk_tstl_hm_N - 22.378 spk_tstl_hm_S \quad (5.3)$$

Ettersom det foreløpig ikke kontrolleres for land i modellen, vil parameterne være gjennomsnittlige for Norge og Canada, der de måles mot sin respektive referansegruppe. For elever som ikke er født i landet vil poengsummen synke med 31.249 poeng mot elever født i landet. Dersom elevens foreldre ikke er født i landet, vil poengsummen målt mot elever med foreldre født i landet, øke med 8.516 poeng. Poengsummen ved *spk_tstl_hm_N* og *spk_tstl_hm_S*, målt mot referansegruppen *spk_tstl_hm_Y*, vil synke med henholdsvis 44.588 og 22.378 poeng. Modellen har også en relativt lav justert forklaringskraft på 5.4 %.

Ved å gjennomføre hypotesetest i STATA, kan det videre testes om parameterne β_1 , β_2 og β_3 er signifikante og påvirker poengsummen. Det benyttes separate t-tester med et signifikansnivå på 5 %, som gir en kritisk verdi på 1.960. Dersom t-testens absoluttverdi ligger over kritisk verdi, kan nullhypotesen forkastes.

Nullhypotesen er da at parameterne er lik null, $H_0: \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 = 0$

Alternativhypotesen følger, med avvik fra null, $H_A: \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 \neq 0$

Ser av tabell 5.1 under, at t-testens absoluttverdier ligger over 1.960, og nullhypotesen kan forkastes på et 5 % signifikansnivå. Det ser ut til at poengsummen påvirkes av første- og andregenerasjonsinnvandrere, samt i hvilken grad eleven snakker testspråket i hjemmet. Det kan dermed foreløpig konkluderes med at variablene er signifikante i modellen.

Tabell 5.1. T-test verdier for modell I

Variabel, d.f. = frihetsgrader	Absolutte t-test verdier fra STATA
not_born, d.f. 11102	16.13
par_not_born, d.f. 10673	3.93
spk_tstl_hm_N, d.f. 11361	11.55
spk_tstl_hm_S, d.f. 11361	11.96

5.4 Skoleproduktfunksjon med skoleressursvariabler - Modell II

Den restriktive skoleproduktfunksjonen utvides med skoleressursvariabler og dummyvariabelen, d_Norge , som muliggjør kontrollering av differensierende poengsummer mellom norske og kanadiske elever. Dette er en naturlig utvidelse av modellen, da den nå inkluderer sosiodemografiske forhold i tråd med den underliggende modellen fra Coleman-rapporten (Hanushek, 2020, s. 164-165). Videre utvides modellen med dummyvariablene $girl$, inc_B40K , $bkhm_B100$, $pemp_LwNw$ og $pedu_LwScn$. Koeffisientene til skoleressursvariablene vil denoteres som γ_i , og modellen har følgende form ved de adderte forklaringsvariablene:

$$Modell\ II: read = \alpha + \beta_1 not_born + \beta_2 par_not_born + \beta_3 spk_tstl_hm_N + \beta_4 spk_tstl_hm_S + \gamma_1 inc_B40K + \gamma_2 pedu_LwScn + \gamma_3 pemp_LwNw + \gamma_4 bkhm_B100 + \gamma_5 girl + \gamma_6 d_Norge + \epsilon_i \quad (5.4)$$

Variabelen d_Norge tillegger et nytt konstantledd, γ_6 , som adderes til det eksisterende konstantleddet α . Dersom eleven er norsk endres da modellen, og regresjonsmodellen for norske og kanadiske elever i resten av analysen endres også. Dette muliggjør observasjon av ulike poengsummer mellom landenes elever. Videre utføres OLS-regresjonsanalysen i STATA.

$$Modell\ for\ norske\ elever: read = (\alpha + \gamma_6) + \beta_1 not_born + \beta_2 par_not_born + \beta_3 spk_tstl_hm_N + \beta_4 spk_tstl_hm_S + \gamma_1 inc_B40K + \gamma_2 pedu_LwScn + \gamma_3 pemp_LwNw + \gamma_4 bkhm_B100 + \gamma_5 girl + \epsilon_i \quad (5.4.1)$$

$$Modell\ for\ kanadiske\ elever: read = \alpha + \beta_1 not_born + \beta_2 par_not_born + \beta_3 spk_tstl_hm_N + \beta_4 spk_tstl_hm_S + \gamma_1 inc_B40K + \gamma_2 pedu_LwScn + \gamma_3 pemp_LwNw + \gamma_4 bkhm_B100 + \gamma_5 girl + \epsilon_i \quad (5.4.2)$$

Den additive dummyvariabelen viser at norske elever i snitt presterer 54.423 poeng dårligere på PIRLS-testen enn kanadiske elever. Dette er i samsvar med resultatene presentert i punkt 2.3, der det kom frem at kanadiske elever totalt sett presterte bedre enn de norske elevene (OECD, 2019a, s. 23). Inkludering av skoleressursvariabler endrer flere koeffisienter i modellen, og det vises i tabell 5.2 at elever fra familier med lav inntekt, manglende arbeid, lavere utdanning og et lavt antall bøker i hjemmet, presterer dårligere på testen sammenliknet med referansegruppene. Samtlige uavhengige variabler i modellen har en p-verdi under 5 %, og kan regnes som signifikante.

De uavhengige variablene *par_not_born* og *spk_tstl_hm_S* skiller seg mest ut i resultatet. Den tidligere negative effekten av å ikke snakke testspråket i hjemmet forverres ytterligere med 6.791 poeng i modell II, mens den positive effekten på poengsummen av å være andregenerasjonsinnvandrere styrkes ytterligere. Årsaken kan være at andre variabler som påvirker elevenes skoleprestasjoner er tatt i betraktning, noe som endrer samvariasjonen mellom de ulike variablene. Effekten av å være førstegenerasjonsinnvandrere er fortsatt sterkt negativ, og det ser foreløpig ut til at det er et tydelig skille mellom første- og andregenerasjonsinnvandrere. Utover de ovennevnte resultatene endres variabler fra modellen lite, men det er relevant å nevne at jenter ser ut til å oppnå 16.199 poeng mer enn gutter.

Fra tabell 5.2 illustrert under, viser regresjonen utført for både modell I og modell II, at det er hensiktsmessig å analysere resultatene for R_{2adj} . I regresjonsanalysen av modell I og modell II har modellens forklaringskraft økt fra 5.4 % til 21.5 %, noe som følger av økningen i antall signifikante uavhengige variabler inkludert. Variablene undersøkt i modell II vil da forklare 21.5 % av variansen i testresultatene, mens 78.5 % av variansen vil forklares av andre faktorer. Standardavviket til variablene har økt noe, og konstantleddet har økt med 32.25 poeng.

Tabell 5.2. Estimater fra modell I og II

	Modell I	Standardavvik I	Modell II	Standardavvik II
Variabler	<i>Read</i>		<i>Read</i>	
not_born	-31.295	1.940	-32.259	2.093
par_not_born	8.516	2.169	14.721	2.392
spk_tstl_hm_S	-22.378	1.871	-29.169	2.013
spk_tstl_hm_N	-44.588	3.859	-48.864	4.361
pemp_LwNw			-11.998	2.732
bkhm_B100			-23.767	1.532
d_Norge			-54.423	1.625
girl			16.199	1.449
constant	537.151	0.851	569.401	1.529
observations	10.437		8.143	
adjusted R ²	0.054		0.215	

Ettersom *d_Norge* indikerte at norske elever oppnådde 54.423 færre poeng enn kanadiske elever, vil det være relevant å teste om differansen i poengsum er signifikant. Det utføres en t-test av koeffisienten til *d_Norge*, γ_6 . Nullhypotesen H_0 , er at poengsummen er identisk for landene, mens alternativhypotesen, H_A , påstår at norske elever presterer ulikt fra de kanadiske. Vi får testens absolutte t-verdi fra STATA på |33.49|, og det velges videre et 5 % signifikansnivå som gir en kritisk verdi på 1.960. Det observeres videre at t-verdien til *d_Norge* er markant større enn kritisk verdi, og H_0 forkastes på et 5 % signifikansnivå. Det ser ut til at norske elever presterer dårligere

enn kanadiske elever, og det vil videre være relevant å undersøke prestasjonsforskjeller mellom innvandrere i Norge og Canada.

5.5 Utvidelse med interaksjonsvariabler og lærerkarakteristikker - Modell III

5.5.1 Interaksjonsvariablene *norge_not_born* og *norge_par_not_born*

I tillegg til dummyvariabelen *d_Norge*, tillegges det nå to ytterligere interaksjonsvariabler basert på indikatorene for første- og andregenerasjonsinnvandrere for å undersøke differansen i poengsummen. Variablene *d_Norge* og *not_born* multipliseres med hverandre for å danne interaksjonsvariabelen *norge_not_born*, som belyser avvik i poengsum mellom norske og kanadiske førstegenerasjonsinnvandrere. Interaksjonsvariabelen *norge_par_not_born* er en multiplikasjon av *d_Norge* og *par_not_born*. Interaksjonsvariabelen belyser avvik i poengsum mellom norske og kanadiske andregenerasjonsinnvandrere. Koeffisientene vil bli notert med Ψ_i . Modellen vil avvike ytterligere mellom landene, ettersom interaksjonsleddene vil falle bort da $d_Norge = 0$, for kanadiske elever.

5.5.2 Utvidelse med lærerkarakteristikker

En ytterligere utvidelse av skoleproduktfunksjonen er inkludering av lærerkarakteristikker som kjønn, erfaring, alder og utdanning. Dette er også et naturlig ledd etter de sosiodemografiske forholdene slik Hanushek beskriver (Hanushek, 2020, s. 164). Det introduseres fire lærerkarakteristikker, *tch_exp*, *tc_ageU39*, *tch_fem* og *tch_ct*, denotert med koeffisienten θ_i .

$$\text{Modell III: } read = \alpha + \beta_1 not_born + \beta_2 par_not_born + \beta_3 spk_tstl_hm_N + \beta_4 spk_tstl_hm_S + \gamma_1 inc_B40K + \gamma_2 pedu_LwScN + \gamma_3 pemp_LwNw + \gamma_4 bkkm_B100 + \gamma_5 girl + \gamma_6 d_Norge + \psi_1 d_norge_not_born + \psi_2 norge_par_not_born + \theta_1 tch_exp + \theta_2 tch_age + \theta_3 tch_fem + \theta_4 tch_ct + \varepsilon_i \quad (5.5)$$

$$\text{Modell for norske elever: } read = (\alpha + \gamma_6) + (\beta_1 + \psi_1) not_born + (\beta_2 + \psi_2) par_not_born + \beta_3 spk_tstl_hm_N + \beta_4 spk_tstl_hm_S + \gamma_1 inc_B40K + \gamma_2 pedu_LwScN + \gamma_3 pemp_LwNw + \gamma_4 bkkm_B100 + \gamma_5 girl + \theta_1 tch_exp + \theta_2 tch_age + \theta_3 tch_fem + \theta_4 tch_ct + \varepsilon_i \quad (5.5.1)$$

$$\text{Modell for kanadiske elever: } read = \alpha + \beta_1 not_born + \beta_2 par_not_born + \beta_3 spk_tstl_hm_N + \beta_4 spk_tstl_hm_S + \gamma_1 inc_B40K + \gamma_2 pedu_LwScN + \gamma_3 pemp_LwNw + \gamma_4 bkkm_B100 + \gamma_5 girl + \theta_1 tch_exp + \theta_2 tch_age + \theta_3 tch_fem + \theta_4 tch_ct + \varepsilon_i \quad (5.5.2)$$

Den norske modellen (5.5.1) får sin form grunnet dummyvariabelen *d_Norge*. Konstantleddet gis ved $(\alpha + \gamma_6)$, mens $(\beta_1 + \psi_1)$ og $(\beta_2 + \psi_2)$ indikerer norske første- og andregenerasjonsinnvandrernes

poengavvik fra kanadiske elever. Den estimerte effekten av *norge_not_born* og *norge_par_not_born* på poengsummen vil da avhenge av nivået på ψ_1 og ψ_2 .

Av tabell A2 i appendiks for modell III observeres det at norske førstegenerasjonsinnvandrere i PIRLS-testen oppnår 13.445 flere poeng enn kanadiske førstegenerasjonsinnvandrere. Differansen mellom landenes elever er 22.018 poeng, der innvandrere, uansett testland, presterer svakere enn referansegruppen. Videre ser det ut til at norske andregenerasjonsinnvandrere oppnår 24.220 færre poeng enn kanadiske elever. Dette påvirker igjen poengsummen for norske andregenerasjonsinnvandrere negativt med 5.291 poeng, kontrært til den positive effekten blant kanadiske andregenerasjonsinnvandrere. Det t-testes videre separat om disse påstandene er signifikante på et 5 % signifikansnivå, med en kritisk t-verdi på 1.960.

$H_0: \psi_1, \psi_2 = 0$, ingen forskjell i poengsum

$H_A: \psi_1, \psi_2 \neq 0$, forskjell i poengsum

Fra STATA får vi t-verdiene |2.51| og |3.64| for henholdsvis *norge_not_born* og *norge_parn_not_born*. Nullhypotesen forkastes, og vi konkluderer med at effektene er signifikante. Det ser ut til å være avvik i oppnådd poengsum mellom første- og andregenerasjonsinnvandrere i Norge og Canada.

Ytterligere endring observeres i konstantleddets økning på 11.442 poeng, i tillegg til økt standardavvik fra 1.529 til 7.402. Korrelasjonen mellom *d_Norge* og *norge_par_not_born* er henholdsvis 0.176 og 0.231, med relativt høye standardavvik og vide konfidensintervall. Dette er tegn på multikollinearitet, og kan gi upresise koeffisienter. P-verdiene til lærerkaraktistikkene *tch_exp*, *tc_ageU39*, *tch_fem* og *tch_ct* avviker fra et 5 % signifikansnivå, med p-verdier på 0.440, 0.833, 0.960 og 0.057. Det konkluderes med at parameterne ikke er signifikante, men det velges likevel å beholde variablene for å undersøke eventuelle endringer ved neste utvidelse. En svak økning i R_{2adj} fra 21.5 % til 21.6 % fører i kombinasjon med det ovennevnte til at vi velger å utvide modellen ytterligere.

5.6 Utvidelse med øvrige skolekarakteristikker – Modell IV

I tillegg til å omfatte interaksjonsvariablene for første- og andregenerasjonsinnvandrere, vil utvidelsen av skoleproduktfunksjonen nå inkludere innvandrere- og lærerkaraktistikk, skoleressursvariabler og øvrige skolekarakteristikker. Dette gjennomføres for å forsøke å styrke modellens forklaringskraft, påvirke preliminare resultater og for ytterligere å besvare oppgavens problemstilling. Modellen inkluderer nå variablene *schoolsize4*, *pct_dsaO25*, og *pct_abO25*, og

koeffisienten til øvrige skolekarakteristikker denoteres med κ_i . Det eksisterer ingen interaksjon mellom de nye kontrollvariablene, og den generelle modellen vil som tidligere avvike mellom Norge og Canada grunnet d_Norge .

$$\begin{aligned} \text{Modell IV: } read = & \alpha + \beta_1 not_born + \beta_2 par_not_born + \beta_3 spk_tstl_hm_N + \beta_4 spk_tstl_hm_S + \\ & \gamma_1 inc_B40K + \gamma_2 pedu_LwScN + \gamma_3 pemp_LwNw + \gamma_4 bk hm_B100 + \gamma_5 girl + \gamma_6 d_Norge + \psi_1 \\ d_norge_not_born & + \psi_2 norge_par_not_born + \theta_1 tch_exp + \theta_2 tch_age + \theta_3 tch_fem + \theta_4 tch_ct + \\ & \theta_5 tch_eu + \kappa_1 schoolsize4 + \kappa_2 pct_dsaO25 + \kappa_3 pct_abO25 + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (5.6)$$

Regresjonsanalysen utføres ved OLS i STATA. ψ_1 og ψ_2 vil som tidligere kontrollere den estimerte effekten av $norge_not_born$ og $norge_par_not_born$ på poengsummen.

Ved regresjon av modell IV observeres det at tch_ct , tch_fem , tc_ageU39 , tch_exp , pct_dsaO25 og pct_abO25 ikke er signifikante i modellen med p-verdier over 5 %. Regresjonsestimatene tyder på at skoler med en innvandringsprosent på over 25 presterer 5.065 poeng dårligere enn skoler med lavere innvandringsprosent. Resultatet er usikkert ettersom standardavviket er 3.863, og variabelen ikke er signifikant. Differansen mellom førstegenerasjonsinnvandrere i Norge og Canada har økt med 1.619 poeng i Norges favør, og differansen mellom andregenerasjonsinnvandrere har økt med 2.913 poeng i Canadas favør. I begge tilfellene har standardavviket økt, og i samsvar med vide konfidensintervall er dette tegn på multikollinearitet. Ved inkludering av øvrige skolekarakteristikker reduseres konstantleddet med 24.612 poeng, samtidig som forklaringskraften øker fra 21.5 % til 22.2 % fra modell III. Resultatene kan være signifikante til tross for den lave forklaringskraften, men det kan eksistere høy spredning mellom observasjonene i modellen.

Det velges å separat t-teste $norge_not_born$ og $norge_par_not_born$, for å undersøke om resultatene har endret seg.

$H_0: \psi_1, \psi_2 = 0$, ingen forskjell i poengsum

$H_A: \psi_1, \psi_2 \neq 0$, forskjell i poengsum

Fra STATA får vi t-verdiene $|2.52|$ og $|3.61|$ for $norge_not_born$ og $norge_par_not_born$.

Nullhypotesen kan dermed forkastes, og det konkluderes med at det fortsatt ser ut til å eksistere en differanse mellom gruppene. Ved en simultan F-test får vi en F-verdi på $|7.7|$, som gir samme konklusjon som t-testene. Videre testes tilleggsproblemstillingen om antall innvandrere på skolen, og vi får en t-verdi på $|1.31|$. Dette indikerer at antall innvandrere på skolen påvirker testresultatet, mens av modellestimatene observeres det at påvirkningen er usikker grunnet variabelens ikke-signifikans og høye standardavvik. Modellen gir dermed ikke noe klart svar på tilleggsproblemstillingen.

5.7 Modellens kvalitet - Heteroskedastisitet og VIF

Heteroskedastisitet kan benyttes for å teste modellens kvalitet. Ved OLS forutsettes det blant annet at variansen i restleddet er konstant, gitt som forutsetning II i del 3 om restleddet. Ved heteroskedastisitet vil derimot ikke variansen i restleddet være konstant, men heller avhenge av én eller flere variabler i modellen. Estimaten fra OLS vil være robuste, men de vil ikke være asymptotisk signifikante, og oppfyller dermed ikke BLUE, den beste lineære objektive estimatoren (Thomas, 2005, s. 331 & s. 480). Når formelen for standardavvik ikke er korrekt, resulterer dette i ukorrekte standardavvik (Thomas, 2005, s. 480).

Det er flere måter å teste for heteroskedastisitet i STATA. Her benyttes det en Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test. Testen undersøker om variansen i restleddet ved lineær regresjon avhenger av, eller lener seg på de uavhengige variablenes verdi. Ut ifra predikerte verdier og residualer, blir residualene kvadrert og skalert til et gjennomsnitt lik 1. Ved akseptert nullhypotese eksisterer det ingen heteroskedastisitet (Thomas, 2005, s. 482–489).

$\text{Var}(\varepsilon_i) = f(a_1 + a_2W_2 + \dots + a_mW_m)$, $a_i =$ konstanter, $w_i =$ variabler som kan påvirke variansen.
(5.7.1)

Nullhypotesen er at restleddene er homoskedastiske, det vil si konstant varians:

$$H_0: a_2 = a_3 = \dots = a_m = 0$$

Alternativhypotesen er da at restleddet er heteroskedastisk, altså ikke lik null:

$$H_A: a_2 = a_3 = \dots = a_m \neq 0, m \text{ antall konstanter (a)}$$

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg testen benytter seg av en χ^2 -kvadratfordeling med $(m-1)$ frihetsgrader og følgende testobservator:

$$TS = nR^2 \sim \chi^2(m-1) \quad (5.7.2)$$

I STATA får vi en χ^2 -kvadratverdi på 76.39, og en p-verdi på 0 %. Nullhypotesen kan dermed forkastes, og det later til å eksistere heteroskedastisitet. Dette bryter med forutsetning II, og annullerer derfor OLS-resultatene (Penn State, 2020; Thomas, 2005, s. 482-489). Videre velges det å analysere modell IV med robuste standardavvik, for å undersøke om estimatene er objektive.

Tabell 5.3. Robuste standardavvik

Variabel	Klassisk	Robust
not_born	(2.621)	(2.559)
par_not_born	(2.952)	(2.907)
spk_tstl_hm_N	(4.931)	(5.460)
spk_tstl_hm_S	(2.285)	(2.214)
inc_B40K	(1.984)	(2.060)
pedu_LwScN	(3.593)	(3.592)
pemp_LwNw	(3.039)	(3.146)
bkhm_B100	(1.736)	(1.721)
girl	(1.634)	(1.634)
d_Norge	(2.087)	(2.132)
tch_exp	(0.108)	(0.112)
tc_ageU39	(2.535)	(2.608)
tch_fem	(2.372)	(2.392)
tch_ct	(7.975)	(8.302)
norge_not_born	(5.983)	(6.729)
norge_par_not_born	(7.510)	(9.164)
pct_dsaO25	(2.604)	(2.350)
pct_abO25	(3.863)	(3.680)
schoolsize4	(0.036)	(0.035)

Tabell 5.3 illustrerer for det meste neglisjerbare differanser, muligens med unntak av *norge_par_not_born*. Modellestimatet som indikerte en forskjell mellom norske og kanadiske andregenerasjonsinnvandrere, blir da noe usikkert. Totalt sett viser de robuste standardavvikene tegn på at modellestimatene fortsatt er signifikante, ettersom en utslagsgivende heteroskedastisitet bør være betydelig. Videre kan graden av multikollinearitet analyseres ved VIF (Variance Inflation Factor). En VIF-verdi på under 10 indikerer akseptabel mengde multikollinearitet, der en VIF-verdi på 1 indikerer ingen multikollinearitet (Penn State, 2020). Av tabell A1 i appendiks observeres en gjennomsnittlig VIF-verdi på 1.31, i tillegg til generelt lave verdier. Det er dermed rimelig å påstå at det ikke eksisterer en betydelig andel med multikollinearitet.

5.8 Oppsummering

I regresjonsanalysen ble OLS benyttet som analysemetode ved en lin-lin-funksjonsform, der både den avhengige variabelen og de uavhengige variablene var av lineær form. Det ble tatt utgangspunkt i en restriktiv skoleproduktfunksjon der den avhengige variabelen viste leseresultater i PIRLS-undersøkelsen fra 2001. Modellen ble utvidet med karakteristikkertilpasset problemstillingen. Videre ble det skilt mellom første- og andregenerasjonsinnvandrere, i tillegg til hvorvidt bruk av testspråket i hjemmet utgjorde forskjeller i leseresultater. Modell I differensierte ikke landene, og ble utvidet med én dummyvariabel for observasjon av ulike leseresultater i Norge og Canada, i tillegg til skoleressursvariabler. Følgelig ble forklaringskraften moderat styrket i

modell II. Videre ble det observert at norske elever presterte svakere enn kanadiske elever, i samsvar med tabell 4.2.

For videre undersøkelse av sosiodemografiske påvirkningsforhold ble modell III utvidet med to interaksjonsvariabler for første- og andregenerasjonsinnvandrere i Norge, i tillegg til lærerkarakteristikker. Av modell III ble det observert at førstegenerasjonsinnvandrere i Norge presterte bedre enn kanadiske førstegenerasjonsinnvandrere, kontrært til resultatene i Figur 1. Andregenerasjonsinnvandrere i Canada presterte bedre enn andregenerasjonsinnvandrere i Norge. Begge resultater var signifikante. Effektene ble styrket ved introduksjon av øvrige skolekarakteristikker i modell IV, der en prosentvis andel innvandrere over 25 % hadde en neglisjerbar negativ effekt på testresultatet i tråd med resultater i kapittel fem. Det er relevant å påpeke et tilhørende moderat standardavvik og en samlet data for Norge og Canada.

Testing for heteroskedastisitet konkluderte med et heteroskedastisk restledd, som i utgangspunktet annullerte regresjonsanalysens resultater. Videre ble robuste standardavvik analysert. Standardavvikene differensierte lite, og modellestimatene ble beholdt. Lave VIF-verdier indikerte lav grad av multikollinearitet.

6. Konklusjon

I denne oppgaven har vi undersøkt følgende problemstilling: «*I hvilken grad varierer elevprestasjoner mellom første- og andregenerasjonsinnvandrere i Norge og Canada?*».

Resultatet er at det finnes prestasjonsforskjeller mellom første- og andregenerasjonsinnvandrere i Norge og Canada. Regresjonsanalysen av den fullt utvidede modellen IV illustrerte at norske andregenerasjonsinnvandrere hadde svakere prestasjoner enn de kanadiske. Samtidig, interessant nok, hadde norske førstegenerasjonsinnvandrere bedre prestasjoner enn de kanadiske. Angående tilleggsproblemstillingen fant vi at en andel innvandrere på over 25 prosent på skolen, virker å ha en svak negativ påvirkning på testresultatene. Dette kan derimot ikke konkluderes med på grunn av høye standardavvik og p-verdier. I modell III ble det lagt til interaksjonsvariabler for første- og andregenerasjonsinnvandrere, for å observere hvilken effekt variablene hadde på testresultatet. Det ble videre observert heteroskedastisitet i modellen, men grunnet lite fluktuering i standardavvik ble hypotesetestene og estimatene beholdt. I tillegg var graden av multikollinearitet i modellen lav, som ytterligere forsterket de ovennevnte resultatene.

Funnene fra analysen er basert på data fra PIRLS-undersøkelsen fra 2001, men her består Canadas leseresultater kun av elever fra Ontario og Quebec. Sistnevnte har konsistent vært blant de svakest presterende provinsene i Canada, og særlig for innvandrerelever. Derfor blir det kanadiske utvalget av elever misrepresentativt for Canada nasjonalt, og gjør det problematisk å sammenlikne med de norske resultatene. Å sammenlikne PIRLS-resultatene med resultater fra andre tilsvarende undersøkelser som PISA og de norske nasjonale kartleggingsprøvene, er også noe vanskelig. Aldersforskjellene blant elevene kan mulig forklare noe av forskjellene mellom undersøkelsenes resultater. Prestasjonsgapet mellom innvandrergруппene opprettholdes likevel gjennom utdanningsløpet i Norge. At analysen baserer seg på eldre resultater fra 2001 gjør at funnene ikke representerer nåtidens status av prestasjonsforskjeller. Prestasjonsgapet i Canada mellom innvandrerelever og øvrige elever fra 2001 har i nyere PISA-undersøkelser blitt lukket. I Norge har riktignok dette vedvart uten store endringer. Årsaksforklaringene beskrives som like for begge land og består hovedsakelig av sosioøkonomiske forhold som modellene i regresjonsanalysen ble utvidet med. For innvandrerelever vil spesielt språkferdigheter ha en stor påvirkning på leseferdighetene, som vist i regresjonsanalysen.

For videre forskning kunne det vært interessant å undersøke hvordan Canada har klart å forbedre innvandrerelevens prestasjoner og lukke gapet til øvrige elever, samt om dette kan replikeres i andre land.

7. Litteraturliste

Lenkene til nettsider brukt som kilder er alle tilgjengelige per 14.05.2020.

- Akbari, A. H. (1999). Immigrant «Quality» in Canada: More Direct Evidence of Human Capital Content, 1956-1994. *The International Migration Review*, 33(1), 156–175. Hentet fra: <https://doi.org/10.2307/2547326>
- Conger, D. (2015). Foreign-born Peers and Academic Performance. *Demography*, 52(2), 569–592. Hentet fra: www.jstor.org/stable/43699130
- Conger, D., Schwartz, A. E., & Stiefel, L. (2011). The Effect of Immigrant Communities on Foreign-Born Student Achievement. *International Migration Review*, 45(3), 675–701. Hentet fra: www.jstor.org/stable/23016208
- Georgiades, K., Boyle, M. H., & Duku, E. (2007). Contextual Influences on Children's Mental Health and School Performance: The Moderating Effects of Family Immigrant Status. *Child Development*, 78(5), 1572–1591. Hentet fra: www.jstor.org/stable/4620722
- Hanushek, E. A. (2008). Education production functions. *The New Palgrave Dictionary of Economics, Second Edition*. Hentet fra: <http://hanushek.stanford.edu/publications/education-production-functions>
- Hermansen, A. S., & Birkelund, G. E. (2015). The Impact of Immigrant Classmates on Educational Outcomes. *Social Forces*, 94(2), 615–646. Hentet fra: www.jstor.org/stable/24754228
- Hægeland, T., Kirkebøen, L.J., SSB, Raaum, O., Frischsenteret, Salvanes, K.G. & NHH. (2005). Familiebakgrunn, skoleressurser og avgangskarakterer i norsk grunnskole. *SSB: Utdanning 2005*. Hentet fra: <https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/sa74/kap-2.pdf>
- IMDI, Integrerings- og mangfoldsdirektoratet. (2020). Gjennomføring av videregående opplæring blant unge innvandrere. Hentet fra: <https://www.imdi.no/om-integrering-i-norge/kunnskapsoversikt/gjennomforing-av-videregaende-opplaring--blant-unge-innvandrere/>
- IEA, International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2020). About IEA. Hentet fra: <https://www.iea.nl/>
- Kao, G., & Thompson, J. S. (2003). Racial and Ethnic Stratification in Educational Achievement and Attainment. *Annual Review of Sociology*, 29(1), 417–442. Hentet fra: <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.29.010202.100019>

- Levels, M., Dronkers, J., & Kraaykamp, G. (2008). Immigrant Children's Educational Achievement in Western Countries: Origin, Destination, and Community Effects on Mathematical Performance. *American Sociological Review*, 73(5), 835–853. Hentet fra: www.jstor.org/stable/25472560
- Ma, X. (2002). The First Ten Years in Canada: A Multi-Level Assessment of Behavioural and Emotional Problems of Immigrant Children. *Canadian Public Policy / Analyse de Politiques*, 28(3), 395–418. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/3552229>
- Midtbø, T. (2016). *Regresjonsanalyse for samfunnsvitere: Med eksempler I STATA*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Midtbø, T. (2012). *STATA: En entusiastisk innføring*. Oslo: Universitetsforlaget
- OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2003). Programme for International Student Assessment 2000. Hentet fra: <https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33690591.pdf>
- OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019a). *PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed*. Hentet fra: https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-ii_b5fd1b8f-en
- OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019b). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Hentet fra: https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-i_5f07c754-en
- Penn State: Eberly College of Science. (2018). Detecting Multicollinearity Using Variance Inflation Factors. Hentet fra: <https://online.stat.psu.edu/stat462/node/180/>
- PIRLS, Progress in International Reading Literacy Study. (2001). *PIRLS 2001 International Report. Chapter 3: Performance at International Benchmarks*. Hentet fra: https://timssandpirls.bc.edu/pirls2001i/pdf/P1_IR_Ch03.pdf?fbclid=IwAR0HARdy20138n1Sp2YX7DOaRVnclgE53XXZIG_5S20ISJ7Ct8oagkkxkfw
- Solheim, R.G. Tønnesen, F.E. (2003). En kortversjon av den internasjonale rapporten om 10-åringers lesekunnskaper. Hentet fra: https://lesesenteret.uis.no/getfile.php/13108402/Lesesenteret/PIRLS_Norsk_kortversjonpdf.pdf

- Statistics Canada. (2017). Dictionary, Census of Population, 2016: Generation status. Hentet fra: <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/ref/dict/pop036-eng.cfm>
- Statistics Canada. (2018). Generation status: Canadian-born children of immigrants. Hentet fra: https://www12.statcan.gc.ca/nhs-enm/2011/as-sa/99-010-x/99-010-x2011003_2-eng.cfm
- Statistics Canada. (2020a). Immigration and ethnocultural diversity. Hentet fra: https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/subjects/immigration_and_ethnocultural_diversity
- Statistics Canada. (2020b). Quarterly Demographic Estimates, October to December 2019. Hentet fra: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/91-002-x/91-002-x2019004-eng.htm>
- SSB, Statistisk Sentralbyrå. (2017). Hvordan går det med innvandrerne og deres barn i skolen? Hentet fra: <https://www.ssb.no/utdanning/artikler-og-publikasjoner/hvordan-gar-det-med-innvandrere-og-deres-barn-i-skolen>
- SSB, Statistisk Sentralbyrå. (2019). Slik definerer SSB innvandrere. Hentet fra: <https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/slik-definerer-ssb-innvandrere>
- SSB, Statistisk Sentralbyrå. (2020a). Fakta om innvandring. Hentet fra: <https://www.ssb.no/innvandring-og-innvandrere/faktaside/innvandring>
- SSB, Statistisk Sentralbyrå. (2020b). Innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre. Hentet fra: <https://www.ssb.no/innvbef>
- Thomas, R. L. (2005). *Using Statistics In Economics*. McGraw Hill Education.
- UDIR, Utdanningsdirektoratet. (2017a). Barn, unge og voksne med innvandrerbakgrunn i grunnopplæringen. Hentet fra <https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2017/innvandrere-i-grunnopplaringen-2017.pdf>
- UDIR, Utdanningsdirektoratet. (2017b). PIRLS. Hentet fra: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/pirls/>
- UDIR, Utdanningsdirektoratet. (2019a). Moderasjonsordninger foreldrebetaling. Hentet fra: <https://www.udir.no/regelverk-og-tilsyn/barnehage/foreldrebetaling/moderasjonsordninger-foreldrebetaling/>
- UDIR, Utdanningsdirektoratet. (2019b). PISA. Hentet fra: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/pisa/>

- Volante, L., Klinger, D., Bilgili, Ö., & Siegel, M. (2017). Making Sense of the Performance (Dis)advantage for Immigrant Students Across Canada. *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation*, 40(3), 329–361. Hentet fra: www.jstor.org/stable/90014781
- Worswick, C. (2004). Adaptation and Inequality: Children of Immigrants in Canadian Schools. *The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economique*, 37(1), 53–77. Hentet fra: <https://www.jstor.org/stable/pdf/3696098.pdf>

8. Appendiks

Tabell A1: VIF fra modell IV

Variabel	VIF-verdi
not_born	1.39
par_not_born	1.49
spk_tstl_hm_N	1.10
spk_tstl_hm_S	1.15
inc_B40K	1.24
pedu_LwScN	1.10
pemp_LwNw	1.13
bkhm_B100	1.13
girl	1.00
d_Norge	1.48
tch_exp	2.21
tc_ageU39	2.21
tch_fem	1.02
tch_ct	1.02
norge_not_born	1.44
norge_par_not_born	1.35
pct_dsaO25	1.19
pct_abO25	1.20
schoolsize4	1.11
VIF AVERAGE	1.31

Tabell A2: Fullstendige modellestimater

	I	II	III	IV
VARIABLES	read	read	read	read
not_born	-31.295 (1.940)	-32.259 (2.093)	-35.464 (2.440)	-35.460 (2.621)
par_not_born	8.516 (2.169)	14.721 (2.392)	18.929 (2.681)	16.931 (2.952)
spk_tstl_hm_N	-44.588 (3.859)	-48.864 (4.361)	-47.841 (4.573)	-45.177 (4.931)
spk_tstl_hm_S	-22.378 (1.871)	-29.169 (2.013)	-29.560 (2.115)	-28.226 (2.285)
inc_B40K		-14.337 (1.744)	-13.273 (1.800)	-11.346 (1.984)
pedu_LwScN		-22.873 (3.263)	-22.524 (3.355)	-22.284 (3.593)
pemp_LwNw		-11.998 (2.732)	-12.252 (2.818)	-14.034 (3.039)
bkhm_B100		-23.767 (1.532)	-23.550 (1.593)	-22.551 (1.736)
girl		16.199 (1.449)	15.578 (1.504)	15.433 (1.634)
d_Norge		-54.423 (1.625)	-54.903 (1.820)	-47.645 (2.087)
tch_exp			0.076 (0.099)	-0.169 (0.108)
tc_ageU39			-0.485 (2.300)	-2.805 (2.535)
tch_fem			-0.107 (2.127)	0.547 (2.372)
tch_ct			-12.412 (6.512)	2.017 (7.975)
norge_par_not_born			-24.220 (6.646)	-27.133 (7.510)
norge_not_born			13.445 (5.350)	15.064 (5.983)
pct_dsaO25				-2.865 (2.604)
pct_abO25				-5.065 (3.863)
schoolsize4				0.386 (0.036)
Constant	537.151 (0.851)	569.401 (1.529)	580.695 (7.402)	556.083 (10.061)
Observations	10,437	8,143	7,594	6,378
R _{2adj}	0.054	0.215	0.216	0.222

(Standardavvik i parenteser)

Figur 2: Definisjoner	Førstegenerasjonsinnvandre r	Andregenerasjonsinnvandre r	Øvrig befolkning
SSB Hentet fra: (SSB, 2017)	Personer som selv har innvandret til Norge, og hvis foreldre og alle fire besteforeldre er utenlandsfødte	Personer som er født i Norge, men hvis foreldre og alle de fire besteforeldrene er utenlandsfødte	Øvrige
Statistics Canada Hentet fra: (Statcan, 2018)	Innvandrere som er født utenfor Canada	Personer født i Canada, hvor minst én forelder er utenlandsfødt	Øvrige
PISA Hentet fra: (OECD, 2019a, s. 179)	Innvandrerelever som er utenlandsfødte og hvor begge foreldrene er utenlandsfødt	Innvandrerelever som er født i landet hvor undersøkelsen utføres, men som har foreldre som er begge utenlandsfødt	Har en mor eller far (eller begge) som ble født i landet hvor eleven tar PISA-teste, uavhengig av om eleven selv var født i det landet.
PIRLS	Ukjent	Ukjent	Ukjent

Tabell A3: Korrelasjonsmatrise

Var	not~n	par~n	spk~N	spk~S	inc~K	pedu~N	pemp~w	bkhm~	girl	d~N	tch~p	tc~9	tch~m	tch~t	norge~p	norge~n	Pct~D	pct~A	scho~4
not~n	1.000																		
par~n	0.299	1.000																	
spk~N	0.116	0.180	1.000																
spk~S	0.133	0.233	-0.083	1.000															
inc~K	0.066	0.110	0.036	0.034	1.000														
pedu~N	0.060	0.162	0.054	0.068	0.216	1.000													
pemp~w	0.071	0.112	0.069	0.068	0.310	0.159	1.000												
bkhm~	0.105	0.137	0.052	0.117	0.185	0.164	0.088	1.000											
girl	-0.038	-0.021	-0.024	-0.008	0.011	0.012	0.015	0.003	1.000										
d~N	-0.161	-0.181	-0.079	-0.208	0.100	-0.061	-0.002	-0.220	-0.014	1.000									
tch~p	-0.050	-0.066	-0.043	-0.054	-0.008	-0.022	-0.007	0.003	0.005	0.001	1.000								
tc~9	0.042	0.067	0.051	0.060	0.015	0.039	0.005	0.034	-0.009	-0.078	-0.733	1.000							
tch~m	-0.000	-0.038	-0.031	-0.026	-0.017	-0.019	-0.003	-0.012	-0.005	0.029	-0.097	0.070	1.000						
tch~t	0.004	0.023	0.010	0.017	0.012	0.001	0.011	0.023	0.010	-0.099	0.056	-0.090	-0.042	1.000					
norge~p	0.100	0.331	0.100	0.087	0.088	0.041	0.047	0.051	-0.011	0.176	0.004	-0.014	0.012	-0.035	1.000				
norge~n	0.384	0.066	0.048	0.015	0.046	-0.010	0.025	-0.018	0.001	0.231	-0.015	-0.012	0.013	-0.010	0.329	1.000			
pct~D	-0.073	-0.126	-0.018	-0.053	-0.158	-0.131	-0.085	-0.109	-0.007	0.255	0.035	-0.067	0.059	-0.041	0.051	0.064	1.000		
pct~A	-0.123	-0.291	-0.095	-0.135	-0.040	-0.075	-0.055	-0.049	-0.005	0.159	0.042	-0.061	0.003	-0.026	0.021	0.033	0.277	1.000	
scho~4	0.059	0.090	-0.027	-0.033	-0.107	-0.022	-0.048	0.008	0.019	-0.249	0.100	-0.045	-0.060	0.028	-0.019	-0.056	-0.053	-0.065	1.000

