

NHH



NORGES HANDELSHØYSKOLE

Bergen, vår 2015

Konsekvenser av innvandring for lønninger i det norske arbeidsmarkedet

En strukturell kompetansegruppetilnærming

Ingelin Orten og Erik Solli

Veileder: Erik Ø. Sørensen

Masterutredning i samfunnsøkonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

I denne utredningen estimerer vi effekten av innvandring på lønningene i det norske arbeidsmarkedet i perioden 1986-2010. For å estimere lønnseffektene kartlegger vi substituerbarheten mellom norskfødte og innvandrede arbeidstakere. Vi finner en signifikant forskjell mellom norskfødte og innvandrere med samme arbeidserfaring og utdanning, noe som indikerer at disse er imperfekte substitutter i det norske arbeidsmarkedet. Lønnseffektene vi simulerer viser effektene av innvandring for hele økonomien, ved at vi blant annet tar hensyn til kryseffekter mellom ulike kompetansegrupper, endringer i mengden kapital per arbeider og endringen i arbeidstilbudet på tvers av de ulike kompetansegruppene. Vi kjenner ingen andre norske studier som tar hensyn til slike effekter. Vi finner at innvandringen til Norge generelt har hatt en positiv effekt på gjennomsnittlig lønnsnivå for norskfødte arbeidstakere, mens innvandringen har redusert lønningene til tidligere innvandrede arbeidstakere. I perioden 2004-2010 har innvandringen ført til en økning i norskfødtes lønninger på mellom 0,1 % og 1 %. Over perioden 1986-2010 har innvandringen ført til en økning på mellom 0,4 % og 1,7 %. I motsetning til tidligere forskning, finner vi at det er norskfødte med lav utdanning som får den største lønnsøkningen av innvandring. For tidligere innvandrede arbeidstakere finner vi at innvandringen har redusert lønningene med mellom 8 % og 9 % i perioden 2004-2010, mens den over hele perioden, 1986-2010, har redusert lønningene med mellom 33 % og 34,6 %. Funnene tyder på at innvandrere komplementerer den norskfødte arbeidsstyrken, og bidrar til økt produktivitet og høyere lønninger for norskfødte arbeidstakere. Samtidig fører innvandringen til økt konkurranse, og dermed lavere lønninger for tidligere innvandrede.

Forord

Denne utredningen er siste ledd i masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole.

Flere personer har bidratt i arbeidet med utredningen. Vi vil spesielt takke vår veileder Erik Ø. Sørensen for nyttige og konstruktive tilbakemeldinger underveis i arbeidet. Vi vil også takke for hans bidrag med å skaffe de dataene som var nødvendige for å gjennomføre analysene i denne utredningen. Videre vil vi takke alle de som har bidratt med kommentarer og tilbakemeldinger underveis i prosessen. Vi takker derfor Sondre Bakken, Lars Christian Bruno, Therese Mowatt, Kristine Sjaastad og Victoria Sparrman for deres bidrag til vår utredning. Til slutt vil vi takke familie og venner for støtte og motivasjon underveis i arbeidet.

Bergen, juni 2015

Ingelin Orten

Erik Solli

En del av de data som er benyttet i denne publikasjonen er hentet fra «Arbeidskraftsundersøkelsen i 1986, 1994, 2004 og 2010». Data er samlet inn av Statistisk sentralbyrå og stilles i anonymisert form til disposisjon gjennom Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD). Verken Statistisk sentralbyrå eller NSD er ansvarlig for analysen av dataene eller de tolkninger som er gjort her.

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING	1
2. INNVANDRING I NORGE	4
3. TIDLIGERE FORSKNING	7
4. DATA.....	13
4.1 SPESIFIKASJON AV CELLER.....	13
4.2 SPESIFIKASJON AV VARIABLER	19
4.3 JUSTERINGER AV DATA	20
5. EN STRUKTURELL MODELL FOR LØNNSDANNELSEN	22
5.1 MODELLSTRUKTUR.....	22
5.2 LØNNSUTTRYKK	27
5.3 ESTIMERING AV GRADEN AV SUBSTITUSJON MELLOM INNVANDRERE OG NORSKFØDTE .	30
5.4 ESTIMERING AV GRADEN AV SUBSTITUSJON MELLOM INDIVIDER MED FORSKJELLIG UTDANNING	39
5.5 ESTIMERING AV GRADEN AV SUBSTITUSJON MELLOM INDIVIDER MED FORSKJELLIG ARBEIDSERFARING	42
6. LØNNSEFFEKTER AV INNVANDRING.....	44
6.1 ENDRINGER I KAPITALINTENSITET.....	45
6.2 UTLEDNING AV LIGNINGER FOR LØNSSIMULERINGER.....	47
6.3 LØNNSEFFEKTER PÅ LANG SIKT	52
6.4 LØNNSEFFEKTER PÅ KORT SIKT	56
7. DISKUSJON OG KONKLUSJON	62
8. LITTERATURLISTE	66

9.	APPENDIKS	73
9.1	APPENDIKS 1. MODELLERING AV UTDANNING OG ERFARING OVER TID	73
9.2	APPENDIKS 2. ESTIMERING AV ÅRLIG KAPITALJUSTERING	76
9.3	APPENDIKS 3. BEREGNING AV GJENNOMSNIITTLIGE LØNNSEFFEKTER FOR ULIKE AGGREGERINGSNIVÅ	77
9.4	APPENDIKS 4. DETALJERT OVERSIKT OVER SIMULERTE LØNNSEFFEKTER	79

1. Innledning

Innvandringen til Norge har økt kraftig de siste tiårene. Per 2015 er 15,6 % av befolkningen innvandrere eller norskfødte med innvandrerforeldre (SSB, 2015). Denne økningen har ført til spørsmål om hvilke konsekvenser en økende andel innvandrere vil ha for Norge.

Brochmann-rapporten som kom i 2011 søkte å kartlegge potensielle konsekvenser av økt migrasjon for den norske velferdsmodellen, se NOU 2011:7. I forbindelse med denne rapporten beregnet Holmøy & Strøm (2012) hvorvidt innvandring «lønner seg» for den norske statskassen. De fant at innvandring generelt vil være belastende for offentlige finanser i Norge. Disse resultatene skapte en opphetet debatt i norske medier. Professor Kjetil Storesletten uttalte i en kronikk i Dagens Næringsliv i 2013 at innvandrere fra vestlige land og land i Øst-Europa vil gi et netto positivt bidrag til statskassen, mens innvandrere fra land utenfor OECD vil belaste statskassen med 2,1 millioner kroner per person.² Som respons på disse anslagene uttalte professor Victor D. Norman i Aftenposten at analysene ikke tar hensyn til eventuelle produktivitetseffekter ved innvandring.³ Han påpeker at innvandring vil være positivt for norsk økonomi ved at det bedrer produktiviteten på grunn av bedre samsvar mellom kompetanse og arbeid. Et nytt empirisk rammeverk utviklet av Ottaviano & Peri (2006, 2012) tar hensyn til slike produktivitetseffekter ved beregning av lønneffektene av innvandring. Ved å benytte dette rammeverket finner de at innvandring har økt produktiviteten og lønningene til innfødte arbeidstakere i USA.

I denne utredningen benytter vi rammeverket til Ottaviano & Peri (2012) for å estimere hvilke konsekvenser innvandringen har for lønningene i det norske arbeidsmarkedet. Vi estimerer i hvilken grad en innvandrer kan erstatte en norskfødt arbeidstaker med samme kvalifikasjoner, og benytter estimatene for å simulere lønneffektene av innvandring i Norge. Vi finner at innvandrere komplementerer den norskfødte arbeidsstyrken og øker norskfødtes lønninger ved at de blir mer produktive. Videre finner vi at innvandring fører til en betydelig reduksjon i lønningene til tidligere innvandrede arbeidstakere.

² Storesletten, Kjetil «Takk, Polen!». *Dagens Næringsliv*, 21. juni 2013.
<http://www.sv.uio.no/esop/forskning/aktuelt/i-media/2013/2012-6-21-storesletten-dn.pdf>

³ Langeberg, Øystein L. «Norman mener nordmenn blir rikere av innvandring». *Aftenposten*, 22. juni 2013.
<http://www.aftenposten.no/okonomi/Norman-mener-nordmenn-blir-rikere-av-innvandring-7237128.html>

Hvordan innvandring kan føre til økt produktivitet i mottakerlandet kan forklares gjennom et stilisert eksempel der økonomien kun består av to typer arbeidskraft, ingeniører og sekretærer.⁴ Vi antar at sekretærer og ingeniører har forskjellig kompetanse, men at de kan arbeide i begge yrkene. Siden ingeniører og sekretærer har ulik kompetanse fungerer de som imperfekte substitutter for hverandre. En ingeniør vil eksempelvis være mindre produktiv i en sekretærjobb enn i en ingeniørjobb. Hvis det i utgangspunktet er en ubalanse i arbeidsmarkedet slik at noen ingeniører arbeider som sekretærer, og det kommer en tilstrømming av sekretærer fra utlandet, kan det gjøre at noen av ingeniørene som arbeider som sekretærer går over til å arbeide som ingeniører. Det vil gjøre disse ingeniørene mer produktive siden de får arbeide i en jobb som er bedre tilpasset deres kompetanse.

Rammeverket som er utviklet av Ottaviano & Peri (2006, 2012) bygger videre på blant annet Katz & Murphy (1992), Card & Lemieux (2001), Borjas (2003) og Borjas & Katz (2007). Tilnærmingen viser hvordan man kan bruke graden av substitusjon mellom innfødte og innvandrere for å beregne lønnseffektene av innvandring. Graden av substitusjon viser i hvilken grad en innvandrer kan substituere en innfødt med samme utdanning og arbeidserfaring. Det er mange faktorer som kan skille innvandrere fra innfødte arbeidstakere, blant annet språk, kultur og sosiale normer. Flere internasjonale studier viser at det er en signifikant forskjell mellom innfødte og innvandrere, og at det derfor ikke er perfekt substitusjon mellom dem.⁵ Å estimere graden av substitusjon gjør det også mulig å anslå konsekvensene av innvandringen på en mer nyansert måte, fordi man kan evaluere om det er noen grupper i arbeidsstyrken som i større grad kan erstattes av innvandrere enn andre. Rammeverket gjør det mulig å beregne lønnseffektene av innvandring i økonomien totalt ved at det tar hensyn til kryseffekter mellom forskjellige kompetansegrupper i arbeidsmarkedet, den relative størrelsen på kompetansegruppene, fordelingen av innvandrere i kompetansegruppene, og endringer i mengden kapital per arbeider.

Det er gjort flere studier av konsekvensene av innvandring i Norge. For eksempel finner Bratsberg et al. (2014) at en økning i den innvandrede arbeidsstyrken på 10 % fører til en reduksjon i lønnsnivået til norskfødte arbeidstakere på 0,3 %. Videre finner Bratsberg

⁴ Det stiliserte eksempelet bygger på noen forenklingende forutsetninger som det redegjøres for i kapittel 5. Det antas for eksempel at alle som er villige til å arbeide for en gitt lønn får jobb, og at individer velger yrke ut fra hvor de kan oppnå høyest lønn.

⁵ Se for eksempel: D'Amuri et al. (2010), Gerfin & Kaiser (2010), Manacorda et al. (2012) og Ottaviano & Peri (2012).

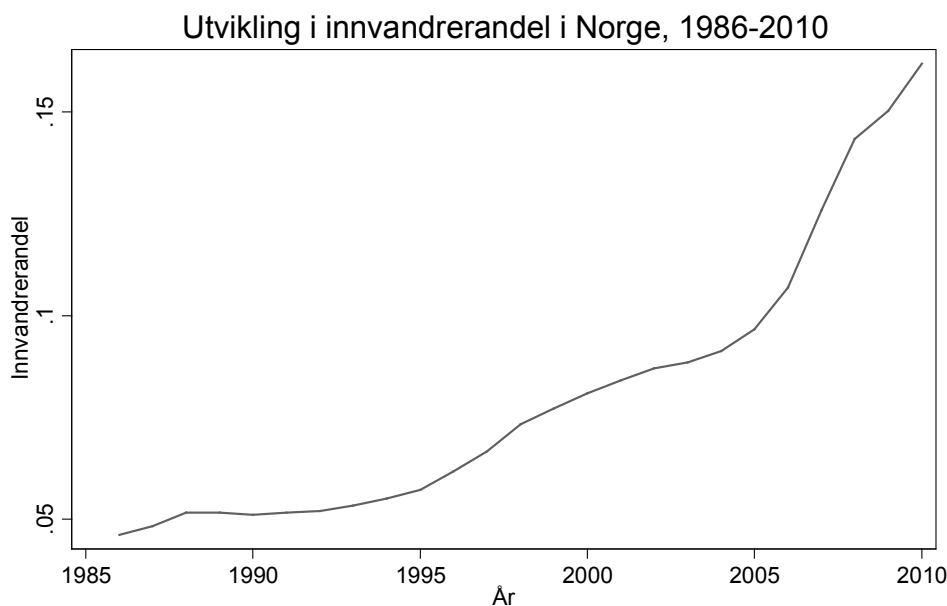
& Raaum (2012) at en 10 % økning i arbeidsinnvandring reduserer lønnen blant innfødte i håndverkeryrket med 0,6 %. Røed (2005) finner at innvandring fører til lavere lønninger for lavt utdannede individer og økte lønninger for individer med høy utdanning. To nyere studier peker også på at det er yngre individer med lav utdanning som bærer de største konsekvensene av innvandring, se Bratsberg & Raaum (2013) og Friberg, Dølvik & Eldring (2013). Ingen av de nevnte studiene estimerer substitusjonen mellom innvandrere og innfødte eksplisitt, og flere tar en partiell tilnærming til estimering av lønnseffektene i den forstand at de ser spesifikke grupper eller sektorer i økonomien.

Vi estimerer substitusjonselastisiteten og simulerer lønnseffektene av innvandring i det norske arbeidsmarkedet i perioden 1986-2010. Lønnseffektene simuleres både på kort og lang sikt, slik at vi kan se både den umiddelbare responsen på et innvandringssjokk, og hvordan økonomien tilpasser seg innvandringen over tid. Vi undersøker også om det er noen forskjeller i substitusjonselastisitetene og lønnseffektene i de regionale arbeidsmarkedene. Vi estimerer substitusjonselastisiteter og lønnseffekter for ulike utdanningsgrupper, siden noen av de tidligere studiene av det norske arbeidsmarkedet finner at det er individer med lav utdanning og arbeidserfaring som bærer de største konsekvensene av innvandring. Gjennom denne utredningen bidrar vi til den norske innvandringsforskningen på to måter. For det første tallfester vi graden av substitusjon mellom innvandrere og norskfødte, og kartlegger hvordan denne varierer over utdanningsnivå, erfaringsnivå og regioner. For det andre estimerer vi lønnseffekten av innvandring for den norske økonomien der vi tar hensyn til flere faktorer enn tidligere norske studier, som blant annet krysseffekter mellom ulike kompetansegrupper og endringer i mengden kapital per arbeider.

Utredningen er disponert som følger: I kapittel 2 gjør vi rede for innvandringsbildet i Norge med fokus på hvem som kommer, hvorfor de kommer, og hvordan de tilpasser seg i det norske arbeidsmarkedet. Deretter gir vi i kapittel 3 en oversikt over tidligere forskning på området, både nasjonalt og internasjonalt. I kapittel 4 presenteres dataene som benyttes i estimeringene. I kapittel 5 går vi gjennom det teoretiske rammeverket som ligger til grunn for beregningene og estimerer relevante parametere. I kapittel 6 simulerer vi lønnseffektene av innvandringen, før vi i kapittel 7 drøfter funnene og konkluderer.

2. Innvandring i Norge

Fra slutten av 1960-tallet har det med et par unntak vært nettoinnvandring til Norge. Frem til midten av 1980-tallet holdt denne innvandringen seg relativt stabil med en nettoinnvandring på rundt 5 000 per år, mens det etter år 2000 har vært en kraftig økning i antall innvandrere. Per 2015 er andelen innvandrere 15,6 % (SSB, 2015).⁶ Figur 1 viser utviklingen i andelen innvandrere i våre data for perioden 1986-2010.⁷ Det har vært mer enn en tredobling av andelen innvandrere i perioden. Befolkningsframskrivinger gjort av SSB estimerer at denne utviklingen vil fortsette også fremover, selv om veksten vil avta noe. Ifølge disse framskrivingene vil innvandrere utgjøre drøyt 22 % av befolkningen i 2060 (SSB, 2014). Å forstå de samfunnsøkonomiske konsekvensene av innvandring vil derfor ikke bare være relevant for dagens situasjon, men også for den fremtidige befolkningsutviklingen.



Figur 1 Utvikling i innvandrerandel 1986-2010.

⁶ Andelen omfatter både innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre. SSB definerer innvandrere som personer som er født i utlandet av to utenlandsfødte foreldre og som har fire utenlandsfødte besteforeldre. Norskfødte med innvandrerforeldre defineres som personer som er født i Norge av to utenlandsfødte foreldre og som har fire besteforeldre som er født i utlandet. Vi definerer i denne utredningen innvandrere som individer som er født i et annet land enn Norge.

⁷ Vårt datasett er avledet fra et registerdatasett for den norske befolkningen i perioden 1986-2010, og presenteres i kapittel 4. Datasettet er tilknyttet prosjektet «Globalization, innovation and the Norwegian labour market», prosjektnummer NFR – 202445. Datasettet inneholder informasjon om individers arbeidstilbud og lønn der individene er aggregert over fire utdanningsnivå, fire aldersintervall, om individene er født i Norge eller utenfor Norge og i hvilken region individene er bosatt.

Før 1970 kom det flest innvandrere fra andre nordiske land og øvrige deler av Vest-Europa. Spesielt åpningen av det nordiske arbeidsmarkedet i 1954, som innebar fri arbeidsmobilitet mellom de nordiske landene, førte til at Norge opplevde en økning i innvandring fra Norden. Fra slutten av 1960-tallet og utover 1970-tallet begynte også grupper fra andre land som Marokko, Tyrkia og Pakistan å innvandre til Norge. Selv om andelen flyktninger økte noe, hadde fortsatt de fleste av disse innvandrerne økonomiske motiver for å innvandre til Norge (Brochmann & Tjelmeland, 2003). Denne økte innvandringen førte til skepsis blant nordmenn om hvilke konsekvenser innvandringen hadde for det norske arbeidsmarkedet. Norge innførte derfor en innvandringsstopp i 1975, som tok sikte på å begrense arbeidsinnvandringen. Men denne innvandringsstoppen gjaldt ikke familiegjennforeninger, flyktninger, asylsøkere og enkelte typer spesialister som var etterspurt i norsk økonomi (Myhre, 2014). Innvandringsstoppen førte derfor ikke til noen markant nedgang i antall innvandrere, men endret sammensetningen av innvandringen.

Utover 1970-tallet ble humanitære årsaker og familiegjenforening de viktigste migrasjonskanalene til Norge. Flyktninger og asylsøkere fra land som Vietnam, Chile, Iran, Sri Lanka, Balkan, Irak og Somalia, førte til at nettoinnvandringsnivået holdt seg stabilt frem til midten av 1980-tallet (Dølvik & Friberg, 2008). Deretter økte gjennomsnittsnivået på innvandringen, samtidig som tallene svingte mer enn tidligere grunnet økonomiske konjunkturer og nye flyktningestrømmer (Vassenden, 2012). I 1989 ble det i Norge åpnet opp for et betydelig antall østeuropeiske sesongarbeidere i det norske landbruket, og i 1994 ble Norge en del av det åpne europeiske arbeidsmarkedet gjennom EØS-avtalen. Disse vedtakene hadde likevel ikke noen stor effekt på arbeidsinnvandringen til Norge før EU-utvidelsene i 2004 og 2007. I 2004 ble ti nye land medlem i EU, hovedsakelig tidligere østblokkland, og i 2007 ble også Romania og Bulgaria innlemmet i unionen. Disse utvidelsene ble et veiskille for arbeidsinnvandringen til Norge, og førte til en kraftig vekst i innvandringen, spesielt fra Polen og Litauen. I 2003 var nettoinnvandringen til Norge 11 285 personer (SSB, 2004), mens tallet i 2007 hadde økt til 39 700 (Vassenden, 2012), et nivå det har ligget på siden. Den økte integrasjonen av de europeiske arbeidsmarkedene har ført til at arbeid igjen er den vanligste grunnen til innvandring til Norge.

Hvordan innvandrere tilpasser seg i arbeidsmarkedet varierer mellom de forskjellige innvandrergruppene. En indikasjon på arbeidsmarkedstilpasningen til innvandrere er hvilken lønn de får. De viktigste forklaringsfaktorene til lønnsdannelsen blant innvandrere er opprinnelsesland, innvandringsgrunn og botid (Østby, 2010). Ser vi på medianinntekter etter landbakgrunn er det noen klare tendenser for hvordan

inntektsnivået henger sammen med hvilke regioner innvandrerne kommer fra. Innvandrere fra Vest-Europa har et inntektsnivå som ligger i nærheten av mediannivået for den norske befolkningen. Omholt & Strøm (2014) begrunner likheten i lønningene med at innvandrere fra denne regionen i stor grad er arbeidsinnvandrere og at flere av disse har bodd i Norge i ti år eller mer. Ser man på arbeidsinnvandrere fra Øst-Europa, hovedsakelig Polen og Litauen, ser man at disse har et vesentlig lavere inntektsnivå enn innvandrere fra Vest-Europa og den norske befolkningen. Selv om innvandrere fra Polen og Litauen hovedsakelig også er arbeidsinnvandrere, forklarer Omholt & Strøm denne forskjellen med at de har hatt en kortere botid enn innvandrere fra Vest-Europa. Det er også vesentlige forskjeller i inntektsnivået mellom innvandrere fra ulike land i Asia. Også her er botid, i tillegg til innvandringsgrunn, den viktigste faktoren. For eksempel hadde de fleste innvandrerne med botid over ti år, fra land som India, Sri Lanka og Vietnam, en relativt høy medianinntekt i forhold til andre asiatiske land (Omholt & Strøm, 2014).

Sammenhengen mellom botid og inntektsnivå blant innvandrere kan komme av flere grunner. For det første er det naturlig at lønnsnivået til en arbeidstaker øker over tid. Personer med kortere botid vil derfor ha et lavere lønnsnivå enn personer med lang botid. Denne sammenhengen vil gjelde for alle innvandrere, uavhengig av landbakgrunn og innvandringsgrunn. En annen sammenheng er at innvandrere med lengre botid i større grad vil ha tilpasset seg den norske kulturen og det norske arbeidsmarkedet, og således kan erstatte norskfødte arbeidstakere i større grad. Dersom man antar at en slik tilpasning fører til at en arbeidsgiver i større grad er indifferent mellom å ansette en innvandrer eller en norskfødt arbeidstaker, burde innvandrere med lang botid ha en medianlønn som ligger tettere opp mot medianlønnen for norskfødte arbeidstakere. I denne sammenhengen vil innvandringsgrunn og landbakgrunn spille en større rolle. Det er nærliggende å tro at innvandrere som kommer fra land med store kulturelle, språklige og sosiale fellestrekk med Norge raskere vil tilpasse seg det norske arbeidsmarkedet. Innvandrere fra Vest-Europa, land som typisk har større fellestrekk med Norge, har et inntektsnivå som ligger tett opp mot inntektsnivået for den norske befolkningen. Mens innvandrere fra land som Sri Lanka og India, som også har en høy andel med botid over ti år, har et lavere medianinntektsnivå (Omholt & Strøm, 2014).

Den høye innvandringen til Norge har ført til at interessen for konsekvensene av innvandring har økt. Konsekvensene av innvandring er også av stor interesse internasjonalt. I det neste kapittelet vil vi gi en oversikt over tidligere forskning på området.

3. Tidligere forskning

Det er stor variasjon i hvilke metoder og identifikasjonsstrategier som benyttes for å beregne konsekvensene av innvandring, og det er ikke entydig hvordan man kan finne den «sanne» effekten av innvandring. I dette kapittelet gir vi en oversikt over hvilke metoder som har blitt brukt for å estimere effektene av innvandring internasjonalt og i Norge, og hvilke effekter som har blitt estimert.

Flere av studiene som ser på konsekvensene av innvandring finner små eller ingen effekter av innvandring. En tidlig studie av innvandringens konsekvenser på lokale arbeidsmarkeder som vakte stor oppsikt er Card (1990), som benytter et naturlig eksperiment for å finne den kausale effekten av innvandring på lønn og sysselsetting. Studien var oppsiktsvekkende fordi han finner at en dramatisk økning i arbeidsstyrken på grunn av innvandring verken fører til endringer i de innfødtes lønninger eller sysselsettingsrater. Card tar utgangspunkt i «the Mariel boatlift», der over 125 000 mennesker fra Cuba migrerte til Miami i 1980, som førte til en økning i arbeidsstyrken i Miami på 7 %.

At en uventet innstrømming av innvandrere ikke har noen negative effekter for de innfødtes lønninger eller sysselsettingsrater var et overraskende funn, og fikk flere forskere til å gjennomføre lignende studier. Flere av disse studiene benytter i likhet med Card (1990) en kilde til eksogen variasjon for å finne den kausale effekten av innvandring. Dermed kan man isolere effekten av innvandring uten å ta hensyn til forhold som ellers kan skape skjevheter i estimatene. Hunt (1992) beregner effektene på det franske arbeidsmarkedet av innstrømmingen av rundt 900 000 mennesker fra Algerie i 1962. Hun finner at arbeidsledigheten blant de som allerede deltok i det franske arbeidsmarkedet økte med maks 0,3 prosentpoeng og at lønningene kun ble redusert med 1,3 %. Andre studier som benytter eksogen variasjon som identifikasjonsstrategi er for eksempel Card (2001), Hercowitz & Yashiv (2002), Angrist & Kugler (2003), Cohen-Goldner & Paserman (2004), Glitz (2012) og Foged & Peri (2015). Studien benytter forskjellige kilder til eksogen variasjon og estimerer effekten av innvandring i forskjellige land, men likevel finner nesten alle studiene at innvandring kun fører til en liten reduksjon i sysselsettingen og lønningene til innfødte. Foged & Peri (2015) er den eneste av de ovennevnte studiene som finner at både sysselsettingen og lønningene til innfødte øker ved innvandring.

Felles for studiene som benytter eksogen variasjon som identifikasjonsstrategi er at de ikke pålegger noen struktur for økonomien. Det innebærer at vi ikke vet noe om mekanismene som fungerer i markedet ved innvandring. Mer spesifikt estimeres utfallet av et innvandringssjokk, uten at det studeres hvilke kanaler effekten opererer gjennom. Innvandring kan påvirke lønninger gjennom flere kanaler, og hvordan arbeidsmarkedet absorberer den nye arbeidskraften vil være avgjørende for effektene som estimeres av innvandring. Eksempelvis kan økt innvandring føre til økt etterspørsel etter de samme tjenestene som innvandrere tilbyr. Det kan føre til at lønnseffektene av innvandring reduseres ved at etterspørselen etter innvandrere øker i arbeidsmarkedet. Ottaviano, Peri & Wright (kommende) finner at innvandrere skaper nye arbeidsplasser i mottakerlandet, der flere av disse går til innfødte. Innvandrere kan også ha en annen kompetansefordeling enn innfødte, som kan gjøre at arbeidsmarkedstilpasningen i mottakerlandet endres. Mottakerlandets innvandringspolitikk også viktig for hvilke konsekvenser innvandringen har. Hvordan innvandrere integreres vil være en viktig determinant for hvilke muligheter innvandrere har i arbeidsmarkedet, og i hvilken grad de kan substituere innfødte arbeidstakere.

En utbredt tilnærming for å estimere lønnseffektene av innvandring går ut på å benytte variasjonen i innvandrerandel mellom geografiske områder for å estimere den kausale effekten av innvandring på lønn og sysselsetting. Selv om det ofte er stor variasjon i innvandrerandel mellom ulike arbeidsmarkeder, finner de fleste studiene små eller ingen effekter av innvandring ved å benytte denne fremgangsmåten. Se for eksempel Altonji & Card (1991), Borjas et al. (1997), Pischke & Velling (1997), Borjas (1999), Dustmann et al. (2003, 2005), Cortes (2008) og Card (2009). Flere argumenterer for at disse resultatene preges av en skjevhet mot null. Aydemir & Borjas (2011) argumenterer for at skjevheten mot null kan skyldes målefeil knyttet til andelen innvandrere, som ofte benyttes som måleenhet for innvandringssjokk. Andre argumenterer for at skjevheten mot null forårsakes av at innfødte flytter til arbeidsmarked som er mindre preget av innvandring. Filer (1992), Frey (1995) og Borjas (2006) finner en slik sammenheng. Card (2001) og Kritiz & Gurak (2001) finner imidlertid ingen sammenheng mellom innvandring og migrasjon blant innfødte. Innvandring kan også påvirke de innfødtes utdanningsbeslutninger. For eksempel kan høy arbeidsinnvandring til et yrke føre til at færre innfødte velger relatert utdanning, grunnet for eksempel sosiale faktorer eller et eventuelt negativt press på lønningene i yrket. Røed og Schøne (2012) finner en slik sammenheng i den norske bygg- og anleggssektoren. Når man benytter regional variasjon

i innvandrерandel som identifikasjonsstrategi må man også ta hensyn til endogenitet i innvandrernes lokaliseringvalg. Det innebærer at innvandrere velger å bosette seg i spesifikke områder på grunn av uobserverte egenskaper i regionene, som for eksempel der de anser det som mer sannsynlig at de får arbeid. Borjas (2001) og Cadena (2013) finner at innvandrere slår seg ned i byer som gir best avlønning for den kompetansen de har. Det kan føre til positive skjevheter når man estimerer lønnseffektene av innvandring med denne fremgangsmåten. Andre eksempler på endogenitet i innvandreres lokaliseringvalg kan være at innvandrere som kommer på bakgrunn av familiejenforening vil bosette seg der familien deres bor, eller at innvandrere velger å flytte til områder der det allerede bor mange innvandrere.

For å unngå skjevheten mot null foreslår Borjas (2003) en nasjonal tilnærming som benytter kompetansegrupper basert på arbeidserfaring og utdanning for å kontrollere for heterogeniteten i befolkningen. Ved å dele arbeidsmarkedet i grupper etter utdanningsnivå og arbeidserfaring, reduseres potensielle feilkilder knyttet til skjevheter i utdannings- og alderssammensetningen til innvandrere. Lønnseffektene av innvandring beregnes ved at innvandrерandelen varierer i de forskjellige kompetansegruppene. Ved å benytte en slik fremgangsmåte finner blant annet Bonin (2005) at en økning av andelen innvandrere på 10 % fører til en negativ lønnseffekt på mindre enn 1 % for innfødte i Tyskland. Aydemir & Borjas (2007) finner at en 10 % økning i arbeidstilbudet fører til en reduksjon i lønningene på mellom 3 og 4 % ved å benytte data fra USA, Canada og Mexico. Steinhardt (2010) finner større utslag for tyske data enn Bonin (2005) ved å gruppere individer etter yrke og arbeidserfaring fremfor utdanning og arbeidserfaring. Dustmann et al. (2013) finner at innvandring til Storbritannia reduserer lønningene for de med lavest inntekt, mens innvandring fører til en liten økning i lønningene for de med høy inntekt. De finner at den gjennomsnittlige effekten av innvandring på lønn er positiv.

Heterogeniteten i innvandrermassen gjør det også vanskelig å estimere effekten av innvandring. Variasjon i innvandringsårsak, kulturell bakgrunn og fødeland bidrar til varierende konsekvenser av innvandring. For eksempel kan det tenkes at høyt utdannede innvandrere fra land som i stor grad kan sammenlignes med mottakerlandet vil ha andre effekter på lønn enn innvandrere med lav utdanning fra et land med andre sosioøkonomiske forhold. Flere studier har derfor fokusert på konsekvensene av innvandring for spesifikke grupper i innvandrermassen, se for eksempel Altonji og Card (1991), Borjas (2005), Borjas og Katz (2007) og Cortes (2008).

Parallelt med utviklingen i metoder for å estimere lønnseffektene av innvandring har interessen for graden av substitusjon mellom innvandrere og innfødte økt. Flere studier forsøker både eksplisitt og implisitt å beregne hvor substituerbare innfødte og innvandrede individer er. Card (2009) finner at innvandrere og innfødte ikke er perfekte substitutter, og estimerer den inverse substitusjonselastisiteten mellom dem til 0,05 i USA. En invers substitusjonselastisitet på 0,05 impliserer en substitusjonselastisitet på 20, som innebærer at innvandrere og innfødte ikke er perfekte substitutter. Jo nærmere substitutter innvandrere og innfødte er, jo nærmere 0 vil den inverse substitusjonselastisiteten være (slik at substitusjonselastisiteten går mot uendelig). På den måten vil en lavere substitusjonselastisitet implisere at individene er mindre substituerbare, mens en høyere substitusjonselastisitet innebærer at individene er nærmere substitutter. For å kunne konkludere med at innfødte og innvandrere ikke er perfekte substitutter, må man derfor estimere en invers substitusjonselastisitet som er signifikant ulik 0.

Manacorda et al. (2012) bruker data fra Storbritannia og finner en invers substitusjonselastisitet på 0,128 (en substitusjonselastisitet på 7,8). Det innebærer som nevnt at innfødte og innvandrere ikke er perfekte substitutter. Videre finner de at innvandringen har redusert lønningene til andre innvandrere, og at innvandringen ikke har hatt merkbare effekter på de innfødtes lønninger. D'Amuri et al. (2010) finner for det tyske arbeidsmarkedet en elastisitet på 20, mens Gerfin & Kaiser (2010) finner en elastisitet på 10 for det sveitsiske arbeidsmarkedet. Ottaviano & Peri (2012) finner en elastisitet på mellom 15,2 og 41,7 i USA. Dersom de tillater elastisiteten å variere mellom grupper, finner de en lavere elastisitet blant lavere utdannede. En lavere elastisitet blant lavere utdannede innebærer at lavt utdannede innfødte i mindre grad kan substitueres av innvandrere enn innfødte individer med høyere utdanning.

Ottaviano & Peri (2012) og Gerfin & Kaiser (2010) benytter videre substitusjonselastisitetene for å estimere konsekvensene av innvandring. Denne tilnærmingen er utviklet av Ottaviano & Peri (2006, 2012) og baserer seg på tidligere studier som Katz & Murphy (1992), Card & Lemieux (2001), Borjas (2003) og Borjas & Katz (2007). Rammeverket tar utgangspunkt i å beregne substitusjonselastisiteten mellom innvandrere og innfødte innad i samme utdannings- og erfaringsgruppe, og substitusjonselastisiteten mellom forskjellige utdanningsnivå og forskjellige nivå av arbeidserfaring. Lønnseffektene beregnes deretter ved å se på kryseffektene mellom alle kompetansegruppene, justeringer i kapitalintensiteten, og endringer i arbeidstilbudet på tvers av kompetansegruppene som følge av innvandring. Ved å bruke denne

fremgangsmåten finner Ottaviano & Peri (2006, 2012) og Gerfin & Kaiser (2010) noe større effekter av innvandring enn tidligere studier. Ottaviano & Peri (2012) finner at innvandring øker lønnen hos innfødte med 0,6 %, men at den reduserer lønnen hos tidligere innvandrede med 6 %. Gerfin & Kaiser (2010) finner at innvandringen til Sveits i perioden 2002-2008 har ført til 0,4 % høyere lønninger for innfødte og 1,6 % lavere lønninger for tidligere innvandrede.

I Norge er det gjort flere studier på innvandringens konsekvenser innen de hovedretningene som er redegjort for i dette kapittelet. Kompetansegruppetilnærmingen til Borjas (2003) brukes av Bratsberg et al. (2014), som finner ved å estimere den direkte partielle effekten av innvandring at en økning i den innvandrede arbeidsstyrken på 10 % fører til en 0,3 % reduksjon i lønnsnivået til norskfødte arbeidstakere. Den direkte partielle effekten av innvandring viser effekten av innvandring innad i spesifikke kompetansegrupper. Videre har Bratsberg & Raaum (2012) benyttet forskjeller i autorisasjonsregler for ulike håndverkeryrker som eksogen variasjon. De finner at en 10 % økning i arbeidsinnvandringen reduserer lønnen i håndverkeryrket blant innfødte med 0,6 %. Størst er effekten for de som jobber i medium- og lavlønnsyrker, mens håndverkere med noe høyere utdanning ser ut til å være uberørt av innvandringen. Gjelsvik et al. (kommende) finner at innvandringen har ført til lavere lønninger, og at det blant annet skyldes lavere forhandlingsmakt i den norske arbeidsstyrken som følger av innvandring.

Vi kjenner ingen norske studier som tallfester hvor substituerbare innvandrere og norskfødte er. Som nevnt er det gjort noen studier som antyder at substitusjonen varierer mellom ulike etniske grupper og individer med forskjellig utdanning. Blant annet finner Røed (2005) at innvandring fra ikke-vestlige land har motsatt effekt på lønnsutviklingen i arbeidsmarkedet for høyt og lavt utdannet arbeidskraft. Mens innvandrere med lav utdanning konkurrerer med norskfødte arbeidstakere med lav utdanning, fungerer innvandrere med høy utdanning komplementerende til norskfødte med høy utdanning. Som nevnt i innledningen, finner Bratsberg & Raaum (2013) og Friberg, Dølvik & Eldring (2013) at det er høy grad av substitusjon mellom norske og svenske arbeidstakere. Bratsberg et al. (2014) finner indikasjoner på imperfekt substitusjon mellom norskfødte og innvandrere på bakgrunn av at lønnen reduseres mer for andre innvandrere enn for norskfødte ved innvandring.

Det er tydelig at konsekvensene av innvandring er et tema som tiltrekker seg stor oppmerksomhet, både i Norge og internasjonalt. Den store variasjonen i estimeringsmetoder som er benyttet for å finne ut hvordan innvandring påvirker

økonomien gir et inntrykk av at konsekvensene av innvandring ikke lett lar seg estimere. Vi mener at rammeverket til Ottaviano & Peri (2012) gir et godt grunnlag for å estimere effekten av innvandring, siden det bygger på lærdommer fra flere tidligere arbeider og søker å minimere svakhetene knyttet til de andre metodene. Vi velger derfor å benytte samme fremgangsmåte som Ottaviano & Peri (2012) for å estimere graden av substitusjon mellom innvandrere og innfødte, og for å beregne lønnseffektene av innvandring.

4. Data

Vi benytter to datasett som er avledet fra et omfattende registerdatasett for den norske befolkningen i perioden 1986–2010. Det opprinnelige datasettet inneholder over 80 millioner observasjoner, rundt 3,5 millioner observasjoner per år for den norske befolkningen. Datasettet er tilknyttet prosjektet «Globalization, innovation and the Norwegian labour market», prosjektnummer NFR - 202445. Dataene består av grunnlagsdata fra NAV, Skatteetaten, det sentrale befolkningsregisteret og utdanningsregisteret, og er aidentifisert satt sammen av Statistisk sentralbyrå for levering til NHH. Erik Sørensen har beregnet cellegjennomsnittene vi har fått tilgang til. Individene aggregeres ved at de grupperes basert på utdanning, alder, bosettelsesregion, og om individet er norskfødt eller innvandret. For disse gruppene er det trukket ut informasjon om arbeidsmengde og gjennomsnittlig inntekt. Det benyttes to forskjellige aggregeringsnivåer, regionalt og nasjonalt, og vi har derfor to datasett på henholdsvis 3996 og 800 observasjoner.

I dette kapittelet forklarer vi hvordan vi har gruppert individene ut fra utdanning, arbeidserfaring, bosettelsesregion og fødeland. Videre viser vi hvordan vi definerer sentrale variabler som lønn og arbeidstilbud og hvilke justeringer vi gjør med rådataene.

4.1 Spesifikasjon av celler

Vi deler arbeidsstyrken inn i celler etter utdanningsnivå, arbeidserfaring, fødeland (Norge eller utenfor Norge) og bosettelsesregion. For det nasjonale datasettet gir det oss 32 ulike celler (4 utdanningsnivå, 4 erfaringsnivå, 2 alternativer for fødeland). I det regionale datasettet har vi i tillegg delt inn i fem bostedsregioner (Sør, Øst, Vest, Midt og Nord), som gir oss 160 celler (32 celler i 5 bostedsregioner). Vi benytter begrepet «celler» når vi omtaler individer på det laveste aggregeringsnivået, altså individer med et spesifikt utdanningsnivå, en spesifikk arbeidserfaring, og der vi skiller mellom om individet er norskfødt eller innvandrer. For det regionale datasettet vil det laveste aggregeringsnivået også knyttes til en spesifikk bosettelsesregion. Vi benytter begrepet «grupper» når vi omtaler høyere aggregeringsnivå, som utdanningsgrupper eller erfaringsgrupper.

Utdannings- og erfaringsgruppene spesifiseres slik at vi bevarer så mye detaljer som mulig, samtidig som ingen av cellene blir bestående av for få individer. Alle celler med færre enn 25 individer er droppet av personvern hensyn. Vi definerer derfor gruppene forholdsvis bredt (fem regioner, fire utdanningsnivåer og fire arbeidserfaringsintervaller)

slik at vi kun mister 2 celler i det regionale datasettet og ingen i det nasjonale. De to cellene vi mister i det regionale datasettet er innvandrere i region «Nord» med høy utdanning (mer enn 15 år) og lav arbeidserfaring (mindre enn 10 år) i årene 1986 og 1987. Vi kan derfor ikke lage relativ lønn og arbeidstilbud (mellom innvandrere og norskfødte) for disse cellene, og vi mister i praksis derfor også norskfødte med samme utdanning og arbeidserfaring for disse årene i denne regionen.

Utdanningsinformasjonen er ikke tilpasset Reform 97 der det ble innført 10-årig grunnskole for norske barn. Fullført grunnskoleutdanning registreres derfor som 9 år med utdanning selv for de som startet grunnskoleutdanning etter 1997. Vi definerer fire ulike utdanningsnivåer, mindre enn 12 år, 12 år, mellom 13 og 15 år, og mer enn 15 år som vi heretter kaller henholdsvis grunnskoleutdanning (GSU), videregående utdanning (VGU), noe høyere utdanning (NHU) og fullført høyere utdanning (FHU).⁸ Utdanningsnivået representerer individets høyeste oppnådde utdanning, og registreres som siste avlagte eksamen. Utdanningsdataene baserer seg på SSBs utdanningsregister, se for eksempel Vassenden (1990, 1995), og Jørgensen (2005).

Det er vanlig innen arbeidsøkonomisk forskning å dele arbeidskraften inn i to ulike grupper, en for individer med høy utdanning, og en for individer med lav utdanning, se for eksempel Katz & Murphy (1992), Krusell et al. (2000) og Acemoglu (2002). Flere nyere studier benytter imidlertid fire utdanningsnivåer, se for eksempel Borjas (2003) og Borjas & Katz (2007). For å forene disse to fremgangsmåtene grupperer Ottaviano & Peri (2012) først arbeiderne i to utdanningsnivåer, før de legger inn fire smalere utdanningsnivåer som underkategorier. Vi foretar derfor to grupperinger for utdanning, en bred og en smal gruppering. Den smale grupperingen består av fire utdanningsnivå som forklart over, mens vi i den brede grupperer individene i to utdanningsgrupper, høy og lav. Utdanningsnivået «høy» består av de med noe høyere utdanning og de med fullført høyere utdanning, mens utdanningsnivået «lav» består av de med videregående utdanning og de som kun har fullført grunnskoleutdanning. Tabell 1 viser den gjennomsnittlige fordelingen av utdanning for innvandrere og norskfødte i perioden 1986-2010. Tabellen viser at den største forskjellen ligger i hvor stor andel som har grunnskoleutdanning som høyeste utdanning. Vi ser at 68 % av innvandrerne har grunnskoleutdanning som høyeste utdanning, mens det samme tallet er 48 % for den norskfødte befolkningen. Generelt har den norskfødte befolkningen høyere utdanning enn hva innvandrere har.

⁸ Vi antar at individer med mer enn 15 års utdanning har oppnådd en grad.

Tabell 1: Fordeling av høyeste oppnådde utdanning blant innvandrere og norskfødte, gjennomsnitt i perioden 1986-2010

	Innvandrere	Norskfødte
Grunnskoleutdanning	68 %	48 %
Videregående utdanning	14 %	27 %
Noe høyere utdanning	10 %	15 %
Fullført høyere utdanning	8 %	10 %

Informasjon om arbeidserfaring er ikke tilgjengelig, og vi definerer derfor arbeidserfaring som *potensiell* arbeidserfaring basert på alder. Individene blir plassert i fire forskjellige alderskategorier, 20-29 år, 30-39 år, 40-49 år og 50-59 år. I litteraturen brukes det ulike antall erfaringsgrupper. Welch (1979), Borjas & Katz (2007), Ottaviano & Peri (2012) og flere benytter hele åtte erfaringsgrupper, mens Katz & Murphy (1992) kun benytter to erfaringsgrupper. Et potensielt problem ved å dele arbeidserfaringen inn i fire grupper er at erfaringskategoriene blir vide. Med en slik inndeling vil vi likestille arbeidserfaringen hos en 20-åring med arbeidserfaringen til en 29-åring, samtidig som vi skiller mellom arbeidserfaringen til en 29-åring og en 30-åring. Disse problemene gjør at vi ikke kan estimere effekten av arbeidserfaring like presist som vi kunne dersom vi hadde delt individene inn i flere alderskategorier. Bakgrunnen for at vi likevel deler inn i fire kategorier er at vi ønsker å definere arbeidserfaring så smalt som mulig, uten at cellene blir for små.

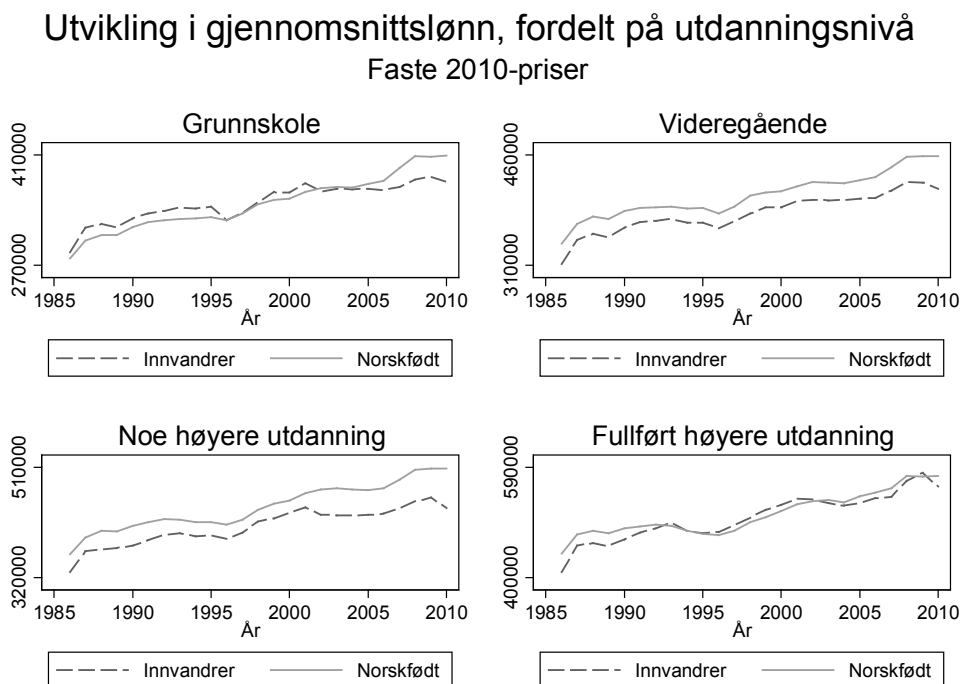
Tabell 2 viser aldersfordelingen blant innvandrere og norskfødte i vårt datasett. Vi ser at den største andelen av innvandrere er mellom 30 og 39 år, og den minste andelen er mellom 50 og 59 år. Vi ser at den største forskjellen mellom innvandrere og norskfødte ligger i andelen av arbeidsstyrken som er mellom 50 og 59 år, hvor andelen er 7 prosentpoeng større for norskfødte enn for innvandrere.

Tabell 2: Aldersfordeling blant innvandrere og norskfødte, gjennomsnitt i perioden 1986-2010

	Innvandrere	Norskfødte
20-29 år	26 %	23 %
30-39 år	34 %	28 %
40-49 år	26 %	28 %
50-59 år	14 %	21 %

For fødeland deler vi arbeidsstyrken inn i to kategorier, innvandrere eller norskfødte. En innvandrer defineres som et individ som ikke er født i Norge. Vår definisjon er ulik SSBs innvandrerdefinisjon hvor norskfødte med innvandrerforeldre også er definert som innvandrere. Vi har ikke informasjon om foreldres fødeland og kan derfor ikke benytte SSBs definisjon i vår analyse. At vi regner norskfødte med innvandrerforeldre som norskfødte i vår analyse kan potensielt føre til at substitusjonen mellom norskfødte og innvandrere estimeres lavere enn dersom vi hadde benyttet SSBs definisjon. Norskfødte med innvandrerforeldre vil sannsynligvis være mer integrert i det norske samfunnet, og dermed være mer substituerbare med norskfødte individer. Dersom disse hadde vært inkludert som innvandrere ville det trukket substitusjonselastisiteten mellom norskfødte og innvandrere opp.

I våre data ser vi at lønnsutviklingen har vært forskjellig for innvandrere og norskfødte. Figur 2 viser utviklingen i gjennomsnittlig lønn for innvandrere og norskfødte fordelt på utdanningsnivå. Vi ser at forskjellene mellom norskfødte og innvandrere er minst for individene med grunnskoleutdanning og individene med fullført høyere utdanning. For disse gruppene er lønnsnivået forholdsvis likt mellom innvandrere og norskfødte over hele perioden. For individene med videregående og noe høyere utdanning er forskjellen mellom innvandreres og norskfødtes lønninger større. Her ligger innvandrernes lønninger lavere enn de norskfødtes lønninger over hele perioden.

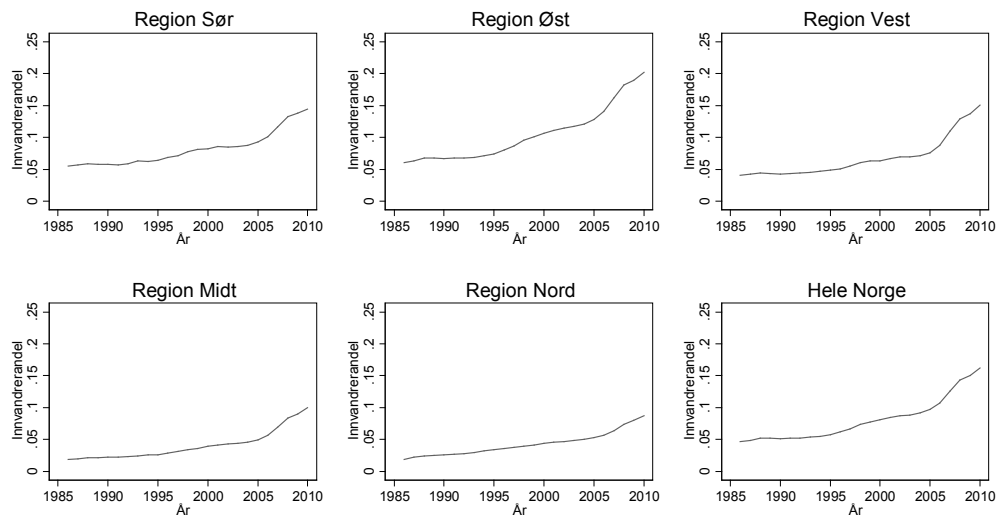


Figur 2 Lønnsutvikling fordelt på utdanningsnivå.

I det regionale datasettet har vi også en geografisk indikator for individets bosted. Vi definerer fem bosettelsesregioner, Sør, Øst, Vest, Midt og Nord.⁹ Det er interessant å se om det er forskjeller i hvordan innvandring påvirker disse regionene siden regionene er ulike, både når det gjelder innvandringsmønstre og næringsstruktur. Figur 3 viser utviklingen i innvandrerdelen i de ulike regionene i Norge i perioden 1986-2010. Vi ser at det i år 2010 er om lag 20 % innvandrere i region Øst, mens det i region Nord er i underkant av 9 %. Når det gjelder næringsstruktur er det stor variasjon mellom regionene. I Vest er det store innslag av oljerelatert virksomhet, fiskeri i Nord, industrivirksomhet i Sør, bygg- og anleggsvirksomhet i Øst, mens region Midt har et over gjennomsnittet høy innslag av offentlig tjenesteyting (Stambøl, 2009). Forskjellige typer næringer kan tenkes å ha forskjellig andel innvandret arbeidskraft ut fra hvilke varer eller tjenester de leverer, og hvilken kompetanse de etterspør.

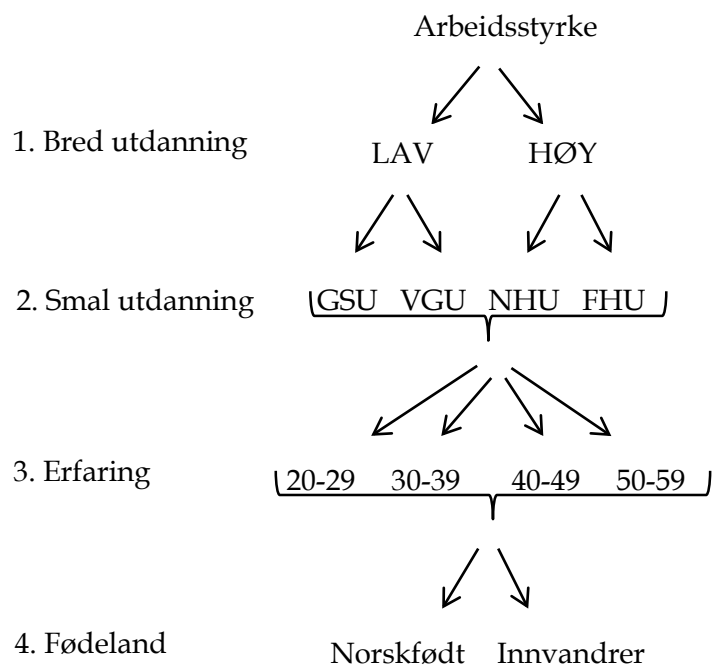
⁹ Region Sør består av fylkene Aust-Agder og Vest-Agder, region Øst av Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold og Telemark, region Vest av Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane, region Midt av Møre og Romsdal, Sør Trøndelag og Nord Trøndelag og region Nord av Nordland, Troms og Finnmark.

Utvikling i innvandrерandel i ulike regioner



Figur 3 Utvikling i innvandrерandel fordelt på regioner.

Lagvis inndeling av arbeidsstyrken



Figur 4 Lagvis inndeling av arbeidsstyrken.

Når vi har delt inn arbeidsstyrken etter utdanning, arbeidserfaring og fødeland kan den totale arbeidskraften uttrykkes som en lagvis oppbygning av arbeidstilbudet til alle undergruppene, hvor antall lag bestemmes av antall karakteristikk gruppene deles inn etter. Figur 4 gir en visuell fremstilling av den lagvise inndelingen av arbeidsstyrken, slik vi definerer den i vår modell. I de tilfellene hvor vi tar hensyn til regional variasjon behandler vi hver region som et eget arbeidsmarked. Arbeidsstyrken i figur 4 vil da representere samlet arbeidskraft i en spesifikk region.

Vi benytter en kompetansegruppetilnærming for å evaluere lønnseffektene av innvandring. Det innebærer at vi vektlegger individenes kompetanse, og kontrollerer derfor for utdanningsnivå, arbeidserfaring og om individet er født i Norge eller utlandet. Vi kontrollerer også for heterogenitet knyttet til arbeidsfrekvens ved at vi ekskluderer alle yrkespassive individer fra arbeidsstyrken og tar hensyn til timer arbeidet blant de yrkesaktive individene. Vi kontrollerer imidlertid ikke for all heterogeniteten blant individene. I tillegg til utdanning, arbeidserfaring, og om individet er født i Norge eller ikke, vil det også være en rekke andre egenskaper som skiller innvandrere fra hverandre, og hvor substituerbare de er med norskfødte. Innvandrere som kommer fra land med store kulturelle, språklige og sosiale fellestrekk med Norge vil antagelig være mer substituerbare med norskfødte enn hva innvandrere som kommer fra land som i større grad skiller seg fra Norge vil være. Kjønn vil også være en faktor som kan påvirke estimatene av substitusjonselastisitetene. Siden kvinner i gjennomsnitt har en lavere lønn enn menn, vil kjønnsfordelingen blant innvandrere kunne spille en rolle. Dersom kjønnsfordelingen blant innvandrere er ulik kjønnsfordelingen ellers i arbeidsstyrken, vil estimatene av substitusjonselastisitetene bli for høye eller for lave, avhengig av om det er relativt sett er en mindre eller større andel kvinner blant innvandrerne. En annen kilde til støy er at kvinner gjerne har en mer diskontinuerlig utvikling i arbeidserfaring på grunn av fødselspermisjon, noe vi ikke fanger opp når vi modellerer arbeidserfaring som potensiell arbeidserfaring. I tillegg til innvandrers egenskaper, vil også innvandringsårsak og botid i Norge være faktorer som spiller en rolle for substitusjonselastisiteten, men som vi ikke tar høyde for i vår analyse.

4.2 Spesifikasjon av variabler

For arbeidstilbudet har vi informasjon om totalt antall individer i hver celle, både yrkesaktive og yrkespassive. Vi har også informasjon om hvor mange individer i hver celle som arbeider mindre enn 20 timer i uken, mellom 20 og 29 timer i uken og mer enn 30

timer i uken. Det er verdifullt for oss å ta hensyn til fordelingen av heltids- og deltidsarbeidende, siden antall arbeidstimer kan variere for de forskjellige utdannings-, erfarings- og fødelandskategoriene. For å beregne antall timer arbeidet i hver celle er vi avhengige av å anta noe om hvor mye individene i de tre kategoriene arbeider på en mer presis måte enn de tre intervallene gitt over. For å få et gjennomsnitt som bedre representerer den faktisk utførte arbeidstiden, konstruerer vi et snitt basert på data fra SSBs arbeidskraftsundersøkelse (AKU) i årene 1986, 1994, 2004 og 2010. Vi benytter data fra disse årene for å få et mer representativt gjennomsnitt enn hvis vi kun hadde benyttet ett år, siden dataene viser at gjennomsnittlig arbeidstid har variert noe over perioden. I AKU oppgir individene hvor mange timer de har arbeidet i en referanseuke. Vi finner at individene som arbeider mindre enn 20 timer i snitt arbeider 12,7 timer per uke, mens individer som arbeider mellom 20 og 30 timer i snitt arbeider 26,8 timer. Individer som arbeider mer enn 30 timer i uken arbeider i snitt 41,6 timer i løpet av en uke.

Inntekt er definert som gjennomsnittlig pensjonsgivende inntekt for individer som arbeider mer enn 30 timer i uken. Med pensjonsgivende inntekt menes inntekt opptjent ved arbeid og ytelser fra folketrygden som rehabiliteringspenger, attføringspenger og midlertidig uførestønad. Vi antar at individene som arbeider mindre enn 30 timer per uke har den samme timelønnen som individer som arbeider mer enn 30 timer i uken. Å anta den samme timelønnen for alle arbeidere i samme celle uansett om de jobber heltid eller deltid er en sterk antagelse, siden det ofte er slik at deltidsarbeidende har lavere timelønn, se for eksempel Ferber & Waldfogel (1998), OECD (1999), Bardasi & Gornick (2000) og Wolf (2002). Vi mener imidlertid at vi gir en mer representativ framstilling av arbeidsstyrken ved å inkludere deltidsarbeidende med lik timelønn som heltidsarbeidende, enn hva som hadde vært tilfelle om vi kun hadde latt arbeidsstyrken bestå av heltidsarbeidende. For å sikre at denne beslutningen ikke er avgjørende for resultatene våre, har vi også gjennomført alle estimeringene der vi ekskluderer deltidsansatte. Vi finner at resultatene endres lite ved en slik begrensning.

4.3 Justeringer av data

Det ble i 1995 gjort en endring i registrering av innvandreres utdanning, se Vassenden (1995), som fører til at vi før 1995 har mange individer med manglende utdanningsinformasjon. Vi kan ikke utelate disse individene siden det fører til et kunstig «hopp» i innvandrерandelen i 1995. Vi antar derfor at fordelingen av utdanning er lik for de med og uten utdanningsinformasjon med samme arbeidserfaring, i samme år og i

samme region før 1995. Så lenge det ikke er noen systematiske forskjeller i hvilke individer det mangler utdanningsinformasjon om, burde ikke denne fremgangsmåten føre til skjevheter. Siden den manglende utdanningsinformasjonen hovedsakelig knytter seg til statens rapporteringsmekanismer antar vi at det ikke finnes slike skjevheter. Ellers kan det nevnes at lønsdataene er oppgitt i løpende priser og deflateres med konsumprisindeksen.

5. En strukturell modell for lønnsdannelsen

I dette kapitlet estimerer vi graden av substitusjon mellom innvandrere og norskfødte med samme utdanning og arbeidserfaring. Det gir oss et inntrykk av i hvilken grad en innvandrer kan erstatte en norskfødt arbeidstaker, gitt at de har de samme kvalifikasjonene. Vi estimerer videre graden av substitusjon mellom individer med ulik utdanning og ulik arbeidserfaring. For å estimere substitusjonselastisitetene tar vi utgangspunkt i et rammeverk for tilbud og etterspørsel, hvor de ulike gruppene som er inndelt etter utdanning og arbeidserfaring behandles som ulike typer arbeidskraft. I kapittel 6 vil vi benytte elastisitetene vi estimerer for å simulere lønnseffektene av innvandring.

5.1 Modellstruktur

Vi antar at økonomien består av profittmaksimerende bedrifter som opererer under fullkommen konkurranse, slik at arbeiderne avlønnes lik deres marginalproduktivitet. Videre antar vi at individer med ulik utdanning og arbeidserfaring er imperfekte substitutter, slik at arbeidsgivere ikke er likegyldige til hvilke celler de ansetter arbeidere fra. Dermed kan vi se på relative endringer i lønn som en følge av relative endringer i tilbudet av arbeidskraft og endringer i produktivitet. Vi antar at det er fallende etterspørsel etter arbeidskraft i arbeidsmarkedet, og at alle som er villige til å arbeide for gjeldende markedslønn får jobb. En slik antagelse innebærer at det ikke finnes noe ufrivillig arbeidsledighet i markedet, slik at alle som ønsker å jobbe for en gitt lønn har mulighet til det. Det innebærer også at lønninger fritt kan justeres ut ifra arbeidstakernes marginalproduktivitet, uten at det tas hensyn til tariffavtaler og andre restriksjoner. Vi antar at arbeidstakerne er drevet av et ønske om høyest mulig lønn, og velger arbeid ut fra lønn, uten hensyn til andre faktorer som interesser eller hvor relevant arbeidsplassen er for deres kompetanse.

Vi antar at ulik utdanning og arbeidserfaring fører til ulik produktivitet, som avlønnes forskjellig. Lønningene kan derfor være forskjellig på tvers av cellene. Hvorvidt innvandring fører til et negativt press på de innfødtes lønninger avhenger derfor av om de substituerer innfødte eller ei. Dersom de ikke substituerer innfødte, kan innfødtes lønninger være uberørt av innvandring. Eventuelt kan innfødtes lønninger øke hvis innvandring gjør at innfødte flytter over i jobber der de er mer produktive. Dersom innvandrere fullt ut kan substituere innfødte med samme utdanning og arbeidserfaring, vil

lønnen til innfødte falle på grunn av økt tilbud av lik arbeidskraft.

Rammeverket vi benytter tar ikke hensyn til konjunkturimpulser. Vi antar at bedriftene alltid tilpasser seg slik at de tilfredsstiller sin førsteordensbetingelse. Bedriftenes førsteordensbetingelse er at arbeidskraften avlønnes sin marginalproduktivitet. Hvis vi ønsker å tenke på konjunkturer innenfor vårt rammeverk kan vi se for oss at bedriftene i en lavkonjunktur kan tilpasse seg ved å sette ned lønningene eller ved å si opp ansatte, og motsatt i en høykonjunktur. Denne antagelsen kan problematiseres ved at lønningene og sysselsettingen ikke er fleksible nok til at optimal tilpasning kan finne sted ved konjunktursvingninger. For eksempel kan lønningene være stive på grunn av faktorer som tariffavtaler, og det kan være vanskelig å si opp ansatte på grunn av statlig regulering av arbeidsmarkedet. I tillegg kan det være mangel på riktig type arbeidskraft slik at bedriftene ikke får ansatt nok arbeidere til å være optimalt tilpasset, eller det kan være slik at bedriftene og arbeidskraften ikke «finner» hverandre.

For å lette tolkningen av modellen vil vi gjennom utledningen benytte det stiliserte eksempelet som ble presentert i innledningen, hvor vi antar at vi kun har to typer arbeidskraft, sekretærer og ingeniører. Vi antar at sekretærer og ingeniører har ulik kompetanse, og at det kun finnes ett erfaringsnivå, slik at det eneste som skiller arbeiderne er om de er ingeniør eller sekretær. Dersom miksen av arbeidskraft (sekretærer og ingeniører) er annerledes blant innvandrere enn blant innfødte, vil innvandring kunne endre arbeidsmarkedstilpasningen i mottakerlandet. Som nevnt i innledningen vil en ubalanse i arbeidsmarkedet kunne bedres ved innvandring, siden noen av ingeniørene som arbeider som sekretærer kan gå over til å arbeide som ingeniører, slik at deres produktivitet øker. Det trenger imidlertid ikke være en ubalanse i arbeidsmarkedet for at innvandring skal endre arbeidsmarkedstilpasningen til innfødte. Så lenge sammensetningen av arbeidsstyrken som kommer fra utlandet er ulik sammensetningen i mottakerlandet, vil arbeidsmarkedstilpasningen endres.

I tillegg til denne direkte produktivitetseffekten av innvandring kan det også tenkes at det finnes indirekte effekter som virker gjennom andre kanaler. Vi kan forklare slike indirekte effekter gjennom å introdusere en tredje type arbeidskraft i vårt stiliserte eksempel. Vi kaller den tredje typen arbeidskraft produksjonsmedarbeidere. Dersom vi ser for oss en situasjon som nevnt over, hvor innvandring til sekretæryrket gjør at noen ingeniører flytter over i ingeniørstillinger, vil disse ingeniørene bli mer produktive. Mer produktive ingeniører kan utvikle bedre produksjonsteknologier, som igjen vil bidra til at produksjonsarbeiderne blir mer produktive. På den måten kan innvandring til

sekretæryrket indirekte påvirke produksjonsarbeiderne, selv om andelen produksjonsarbeidere ikke endres.

På et mer generelt nivå kan norskfødte arbeidstakere være mistilpasset i det norske arbeidsmarkedet ved å være arbeidsledig, være overkvalifisert for stillingen sin (vertikalt mistilpasset) eller arbeide utenfor fagområdet sitt (horisontalt mistilpasset) (Støren, 2008). Videre er også antall individer i midlertidige stillinger en faktor som signaliserer arbeidstakernes arbeidsmarkedstilpasning. Økt tilstrømming av ikke-perfekte substitutter kan derfor bedre arbeidsmarkedstilpasningen ved at innvandrerne tar jobber som norskfødte ellers ville vært vertikalt eller horisontalt mistilpasset til, eller av andre grunner ikke ville tatt.

Slike direkte og indirekte effekter vil gjøre seg gjeldende for alle typer arbeidskraft i økonomien. For å kunne estimere hvilke konsekvenser en tilstrømming av forskjellige typer arbeidskraft vil ha for økonomien, må vi derfor estimere i hvilken grad individer med forskjellig kompetanse kan substituere hverandre.

Vi antar at produksjonen i økonomien er et produkt av arbeidskraft og kapital. Produksjonen i økonomien er gitt ved en Cobb-Douglas-funksjon der arbeidstilbudet er modellert som en konstant substitusjonselastisitetsfunksjon (heretter CES-funksjon) disaggregert ved karakteristika som utdanning, arbeidserfaring og fødeland. Her beskriver vi cellene vi har definert som forskjellige typer arbeidskraft, og beregner substitusjonen mellom de. Denne fremgangsmåten er godt etablert i litteraturen, og benyttes blant annet av Katz & Murphy (1992), Card & Lemieux (2001), Borjas (2003), Peri (2007), Raphael & Smolensky (2009), Manacorda et al. (2012) og Ottaviano & Peri (2012).

Vi tar utgangspunkt i en aggregert produktfunksjon på formen

$$Y_t = A_t N_t^\alpha K_t^{1-\alpha}, \quad (1)$$

hvor Y_t er aggregert produksjon, A_t representerer total faktorproduktivitet, K_t er kapital, N_t er arbeidskraft beskrevet ved et CES-aggregat av flere typer arbeidskraft og α er arbeidskraftens inntektsandel. Vi antar konstant skalautbytte, som innebærer at summen av arbeidskraftens og kapitalens inntektsandel er lik 1.

I tråd med vårt stiliserte eksempel der arbeidsstyrken består av ingeniører og sekretærer, kan vi uttrykke det totale arbeidstilbudet, N_t , som følger:

$$N_t = \left[\theta_{St} N_{St}^{\frac{\sigma_{SI}-1}{\sigma_{SI}}} + \theta_{It} N_{It}^{\frac{\sigma_{SI}-1}{\sigma_{SI}}} \right]^{\frac{\sigma_{SI}}{\sigma_{SI}-1}}. \quad (2)$$

Her er N_{St} er mengden sekretærer i økonomien, θ_{St} er sekretærenes produktivitet og σ_{SI} er substitusjonselastisiteten mellom sekretærer og ingeniører. σ_{SI} inngår i leddene fordi noen sekretærer kan arbeide som ingeniører og motsatt, og det er derfor viktig å ta hensyn til hvor substituerbare de er. På samme måte som for sekretærer, er N_{It} og θ_{It} antall ingeniører i økonomien og ingeniørenes produktivitet. N_t er på den måten et aggregat som tar hensyn til antall arbeidere og deres produktivitet, og vi kan derfor tenke på N_t som en type «arbeidskraftsindeks».

Vi vil nå dele opp det totale arbeidstilbudet på samme måte, med de karakteristikaene vi har definert. Det kompliserer uttrykkene noe, men intuisjonen er den samme. I det første laget i modellen i figur 4 deler vi arbeidskraften inn etter høy og lav utdanning. Arbeidskraftsaggregatet N_t kan da uttrykkes som

$$N_t = \left[\theta_{Ht} N_{Ht}^{\frac{\sigma_{HL}-1}{\sigma_{HL}}} + \theta_{Lt} N_{Lt}^{\frac{\sigma_{HL}-1}{\sigma_{HL}}} \right]^{\frac{\sigma_{HL}}{\sigma_{HL}-1}}, \quad (3)$$

hvor N_{Ht} og N_{Lt} er arbeidskraft med høy (H) og lav (L) utdanning i år t . θ_{Ht} og θ_{Lt} er produktivitetsnivået til arbeiderne med høy og lav utdanning, og er standardisert slik at $\theta_{Ht} + \theta_{Lt} = 1$. Samme standardisering foretas for alle produktivitetsparametere som følger. Parameteren σ_{HL} angir substitusjonselastisiteten mellom de to gruppene.

Som presisert i kapittel 4.1 deler vi arbeidskraften i to undergrupper til de brede utdanningsgruppene. Utdanningsgruppen «lav» består av individer med grunnskole eller videregående skole som høyeste oppnådde utdanning, mens utdanningsgruppen «høy» består av individer med noe høyere eller fullført høyere utdannelse. Vi kan dermed utvide uttrykket for arbeidskraften til å inkludere alle utdanningsgruppene:

$$N_{Lt} = \left[\theta_{GSUt} N_{GSUt}^{\frac{\sigma_{LL}-1}{\sigma_{LL}}} + \theta_{VGUt} N_{VGUt}^{\frac{\sigma_{LL}-1}{\sigma_{LL}}} \right]^{\frac{\sigma_{LL}}{\sigma_{LL}-1}}, \quad (4)$$

$$N_{Ht} = \left[\theta_{NHUt} N_{NHUt}^{\frac{\sigma_{HH}-1}{\sigma_{HH}}} + \theta_{FHUt} N_{FHUt}^{\frac{\sigma_{HH}-1}{\sigma_{HH}}} \right]^{\frac{\sigma_{HH}}{\sigma_{HH}-1}}. \quad (5)$$

Vi definerer $k \in \{GSU, VGU, NHU, FHU\}$, slik at N_{kt} er tilbudet av arbeidskraft hos de med henholdsvis grunnskoleutdanning, videregående utdanning, noe høyere utdanning og fullført høyere utdanning i år t . Parameterne θ_{kt} fanger produktiviteten hos de ulike utdanningsgruppene. σ_{LL} og σ_{HH} representerer graden av substitusjon mellom de med grunnskoleutdanning og de med videregående utdanning i ligning (4), og de med noe høyere utdanning og de med fullført høyere utdanning i ligning (5).

Etter vi har uttrykt arbeidskraften som en funksjon av arbeidstilbudet til hver utdanningsgruppe, kan vi gå videre til neste lag i modellen. Her uttrykker vi arbeidskraften som en funksjon av arbeidskraften til hver erfaringsgruppe. I likhet med Welch (1979) og Card & Lemieux (2001) setter vi derfor opp følgende uttrykk:

$$N_{kt} = \left[\sum_{j=1}^4 \theta_{kj} N_{kjt}^{\frac{\sigma_{ERF}-1}{\sigma_{ERF}}} \right]^{\frac{\sigma_{ERF}}{\sigma_{ERF}-1}}, \quad (6)$$

hvor j representerer de fire erfaringsgruppene. $j=1$ fanger individene i gruppen 20-29 år, $j=2$ fanger individene i gruppen 30-39 år, og så videre. Parameteren σ_{ERF} måler substitusjonselastisiteten mellom arbeidere med samme utdanningsnivå, men med ulik arbeidserfaring, mens θ_{kj} er utdannings- og erfaringsspesifikke produktivetsnivå som standardiseres på samme måte som tidligere.

Til slutt deler vi arbeidsstyrken inn i norskfødte (D) eller innvandrede (F) arbeidere. Vi kan da uttrykke arbeidstilbudet til norskfødte og innvandrere i år t med utdanning k og arbeidserfaring j som D_{kjt} og F_{kjt} . Vi kan uttrykke arbeidskraften i en spesifikk utdannings- og erfaringsgruppe som i ligning (7).

$$N_{kjt} = \left[\theta_{Dkj} D_{kjt}^{\frac{\sigma_{INN}-1}{\sigma_{INN}}} + \theta_{Fkj} F_{kjt}^{\frac{\sigma_{INN}-1}{\sigma_{INN}}} \right]^{\frac{\sigma_{INN}}{\sigma_{INN}-1}}. \quad (7)$$

Her er σ_{INN} substitusjonselastisiteten mellom innvandrere og norskfødte. Vi antar at $\sigma_{INN} > 0$, en antagelse som innebærer at det er en viss grad av substitusjon mellom norskfødte og utenlandsfødte. θ_{Dkj} og θ_{Fkj} er produktivetsnivået hos norskfødte og innvandrere med utdanning k og erfaring j . Disse kan variere mellom grupper, men antas i litteraturen ofte å være konstante over tid, se for eksempel Borjas (2003), Ottaviano & Peri (2006), Borjas & Katz (2007). Å anta at produktivetsnivået er konstant over tid er en sterk antagelse som muligens ikke holder empirisk. Det er for eksempel nærliggende å tro at utenlandske arbeidere som oppholder seg i Norge etter hvert vil bli bedre kjent med norsk

bedriftskultur og dermed gradvis blir mer produktive. Det er også mulig at arbeidsmarkedet tilpasser seg den nye tilstrømmingen av arbeidskraft, som dermed kan bidra til høyere produktivitet. For eksempel finner Lewis (2005) at bedrifter bytter til mer arbeidsintensiv produksjonsteknologi når mer lavkompetent arbeidskraft blir tilgjengelig. For å unngå denne problematikken i den empiriske analysen estimerer vi flere ulike modeller, noen der vi antar konstant produktivitet, og noen der vi tillater produktiviteten å variere over tid.

Neste steg i analysen er å knytte tilbudet av arbeidskraft sammen med lønn. På den måten kan vi se hvordan endring i tilbudet av arbeidskraft grunnet innvandring påvirker lønnen.

5.2 Lønnsuttrykk

I et marked med fullkommen konkurranse vil tilbud og etterspørsel etter arbeidskraft tilpasse seg slik at gjennomsnittslønnen er lik den marginale produktiviteten til arbeidsstyrken. Med utgangspunkt i produktfunksjonen i ligning (1) kan vi uttrykke den gjennomsnittlige lønnen i økonomien lik marginalproduktiviteten på følgende måte:

$$w_t^N = \frac{\partial Y_t}{\partial N_t} = \alpha A_t \left(\frac{K_t}{N_t} \right)^{1-\alpha}. \quad (8)$$

Vi antar at kapitalintensiteten vokser langs en balansert vekstbane på lang sikt, i tråd med for eksempel Ramsey (1928) og Solow (1956). Langs vekstbanen vil produksjonen per capita vokse med samme rate som faktorproduktiviteten. Dermed vil kapitalavkastningen og den aggregerte kapital-produksjonsraten, K_t/Y_t , være konstant på lang sikt. Kapitalintensiteten, K_t/N_t , vil på lang sikt vokse med en konstant rate tilsvarende $1/\alpha A_t$, som representerer den aggregerte produksjonens vekstrate. For å forenkle uttrykket definerer vi $K_t/N_t = k_t$, slik at vi kan uttrykke gjennomsnittslønnen som:

$$w_t^N = \alpha A_t k_t^{1-\alpha}. \quad (9)$$

Ved å kombinere lønnsuttrykkene i ligning (8) og (9) med den lagvise modellen for arbeidskraft som vi beskrev tidligere, kan vi nå sette opp et uttrykk for lønnen til arbeidstakere i hver spesifikke celle inndelt etter utdanning, arbeidserfaring og fødeland. Som nevnt antar vi at det er imperfekt substitusjon mellom individer i forskjellige celler, slik at arbeidsgivere ikke er likegyldige til hvilke celler de ansetter sine arbeidere fra. Det betyr imidlertid ikke at arbeidsgivere kun vil ansette arbeidere fra en celle, uavhengig av

lønnsnivå i cellen. Arbeidsgivere vil også vurdere å ansette arbeidere fra andre celler, avhengig av lønnsnivå, produktivitet og substitusjonsgrad mellom cellene. For å uttrykke lønnen til en spesifikk celle må vi derfor ta hensyn til substitusjonselastisiteten mellom arbeidere i ulike celler, deres produktivitet og tilbudet av arbeidskraft i cellene. Generelt avlønnes individene ut fra deres marginalproduktivitet, som vist i ligning (10). Her representerer s hvilken type arbeider vi ser på. Dersom cellene har ulik marginalproduktivitet vil de også ha ulik lønn,

$$w_{st} = \frac{\partial Y_t}{\partial N_t} \frac{\partial N_t}{\partial N_{st}}. \quad (10)$$

For vårt stiliserte eksempel, der arbeidsstyrken består av ingeniører og sekretærer, kan lønnen til innfødte uttrykkes som

$$\ln w_{DSt} = \ln(\alpha A_t k_t^{1-\alpha}) + \frac{1}{\sigma_{SI}} \ln(N_t) + \ln\theta_{DS} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \ln(D_{St}), \quad (11)$$

og på samme måte kan lønnen til innvandrede sekretærer eller ingeniører uttrykkes som

$$\ln w_{FSt} = \ln(\alpha A_t k_t^{1-\alpha}) + \frac{1}{\sigma_{SI}} \ln(N_t) + \ln\theta_{FS} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \ln(F_{St}). \quad (12)$$

Som uttrykt i ligning (10) er lønnen til en type arbeidskraft i et marked med fullkommen konkurranse lik marginalproduktiviteten til den spesifikke typen arbeidskraft. Marginalproduktiviteten kan dekomponeres til uttrykkene på høyre side i ligning (11) og (12). Her er $\ln(\alpha A_t k_t^{1-\alpha})$ marginalproduktiviteten som stammer fra kapital og strukturelle faktorer i økonomien, som total faktorproduktivitet og kapitalens og arbeidskraftens inntektsandeler i produksjonen. $1/\sigma_{SI}$ representerer substitusjonselastisiteten mellom ingeniører og sekretærer og $1/\sigma_{INN}$ viser substitusjonselastisiteten mellom innfødte og innvandrere. $\ln\theta_{DS}$ og $\ln\theta_{FS}$ representerer produktiviteten til sekretærer og ingeniører for henholdsvis innfødte og innvandrere. Fra vårt stiliserte eksempel kan vi se at lønnen til norske sekretærer vil være et resultat av substituerbarheten mellom sekretærer og ingeniører, substituerbarheten mellom innvandrere og norskfødte, og produktiviteten til sekretærer generelt. Substitusjonselastisiteten mellom ingeniører og sekretærer gir et inntrykk av hvordan individets marginalproduktivitet vil påvirkes dersom individet er sekretær og jobber i en ingeniørjobb eller motsatt. I tillegg spiller andre faktorer en rolle, som hvor mye kapital det er per arbeider og hvilken teknologi som er tilgjengelig. Vi benytter samme fremgangsmåte som for det stiliserte eksempelet for å uttrykke lønnen til

norskfødte og innvandrede arbeidere med fire utdanningsnivå og fire erfaringsnivå.

Dersom vi definerer det brede utdanningsnivået (høy og lav) som $b \in B \equiv \{H, L\}$, det smale utdanningsnivået som $k \in U \equiv \{GSU, VGU, NHU, FHU\}$, og arbeidserfaringen som $j = 1, 2, 3, 4$, kan vi sette opp lønnen til norskfødte arbeidere i en spesifikk utdannings- og erfaringsgruppe som følger:

$$\begin{aligned} \ln w_{Dbkjt} &= \ln(\alpha A_t k_t^{1-\alpha}) + \frac{1}{\sigma_{HL}} \ln(N_t) + \ln \theta_{bt} - \left(\frac{1}{\sigma_{HL}} - \frac{1}{\sigma_{bb}} \right) \ln(N_{bt}) + \\ \ln \theta_{kt} &- \left(\frac{1}{\sigma_{bb}} - \frac{1}{\sigma_{ERF}} \right) \ln(N_{kt}) + \ln \theta_{kj} - \left(\frac{1}{\sigma_{ERF}} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \right) \ln(N_{kjt}) \\ &+ \ln \theta_{Dkj} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \ln(D_{kjt}), \end{aligned} \quad (13)$$

og tilsvarende for arbeidere med utenlandsk opprinnelse i en spesifikk utdannings- og erfaringsgruppe:

$$\begin{aligned} \ln w_{Fbkjt} &= \ln(\alpha A_t k_t^{1-\alpha}) + \frac{1}{\sigma_{HL}} \ln(N_t) + \ln \theta_{bt} - \left(\frac{1}{\sigma_{HL}} - \frac{1}{\sigma_{bb}} \right) \ln(N_{bt}) + \\ \ln \theta_{kt} &- \left(\frac{1}{\sigma_{bb}} - \frac{1}{\sigma_{ERF}} \right) \ln(N_{kt}) + \ln \theta_{kj} - \left(\frac{1}{\sigma_{ERF}} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \right) \ln(N_{kjt}) \\ &+ \ln \theta_{Fkj} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \ln(F_{kjt}). \end{aligned} \quad (14)$$

Ligning (13) og (14) viser at lønnen til en spesifikk celle er lik marginalproduktiviteten, som presisert i ligning (8) og (9). I ligning (13) og (14) har vi spaltet marginalproduktiviteten opp i flere ledd som reflekterer hvordan ulike typer arbeidskraft avlønnes i økonomien. Leddene viser hvordan substitusjonselastisiteten og arbeidstilbudet i hver celle påvirker lønnen og marginalproduktiviteten til den spesifikke cellen som lønnsuttrykket representerer. Hvert ledd representerer et nytt lag i vår modell for arbeidskraften, som vist i figur 4.

Leddet $\ln(\alpha A_t k_t^{1-\alpha})$ viser som nevnt delen av arbeiderens marginalproduktivet som stammer fra kapitalintensiteten og strukturelle forhold i økonomien. Leddet $1/\sigma_{HL} \ln(N_t)$ viser effekten av innvandring på produktiviteten til arbeidere i gruppe b, k, j . Både innvandrere og norskfødte vil få økt produktivitet av det økte arbeidstilbudet på grunn av antagelsen om imperfekt substitusjon mellom individer med forskjellige egenskaper. Alle $\ln(\theta)$ viser som tidligere produktivetsnivået for den aktuelle gruppen. Leddet $-(1/\sigma_{HL} - 1/\sigma_{bb})\ln(N_{bt})$ viser effekten på marginalproduktiviteten som stammer

fra økt arbeidstilbud innad i samme brede utdanningsgruppe. Hvis arbeidere med samme brede utdanning er nærere substitutter enn arbeidere med ulik bred utdanning ($\sigma_{bb} > \sigma_{HL}$) vil effekten på marginalproduktiviteten være negativ. Leddet $-(1/\sigma_{bb} - 1/\sigma_{ERF})\ln(N_{kt})$ tar hensyn til endret marginalproduktivitet grunnet innvandring i samme smale utdanning. Leddet er negativt dersom arbeidere med samme smale utdanning og samme arbeidserfaring er nærere substitutter enn arbeidere med samme smale utdanning, men forskjellig arbeidserfaring ($\sigma_{ERF} > \sigma_{bb}$). Det siste leddet, $-1/\sigma_{INN}\ln(F_{kjt})$ (eller $-1/\sigma_{INN}\ln(D_{kjt})$ for norskfødte) tar hensyn til at marginalproduktiviteten til innvandrere og norskfødte ikke nødvendigvis er lik til tross for lik arbeidserfaring og utdanning.

Vi tar logaritmen til w slik at vi kan splitte opp marginalproduktiviteten i forskjellige ledd slik vi gjør over. I tillegg får vi da et uttrykk som viser endring i lønnen, fremfor lønnsnivået. All undernotasjon til lønnen viser til hvilken spesifikk celle lønnen tilhører, og for hvilket år. w_{Dbkjt} viser derfor lønnen til norskfødte arbeidere, D , i bred utdanningsgruppe b , i smal utdanningsgruppe k , med arbeidserfaring j , i år t . Tilsvarende viser w_{Fbkjt} lønnen for innvandrere i en spesifikk celle i et spesifikt år. D_{kjt} og F_{kjt} representerer tilbudet av arbeidskraft for henholdsvis norskfødte og utenlandske arbeidere i utdanningsgruppe k , i erfaringsgruppe j , i år t . Lønnen, w , representerer timelønnen i hver spesifikke celle. A_t representerer den totale faktorproduktiviteten og σ representerer substitusjonselastisiteten mellom de ulike gruppene.

Ved å sette inn tall for lønn og arbeidstilbud for de ulike cellene, kan vi bruke ligning (13) og (14) til å estimere verdier for elastisitetene. Disse estimatene brukes når vi senere ser på lønnseffektene ved innvandring.

5.3 Estimering av graden av substitusjon mellom innvandrere og norskfødte

Innvandrere vil antagelig ha andre egenskaper enn norskfødte innen eksempelvis språk, kultur, kvantitative og relasjonelle egenskaper. Disse karakteristikaene kan gjøre at innvandrere er imperfekte substitutter for norskfødte arbeidere, selv med lik utdanning og arbeidserfaring. Det kan igjen føre til at arbeidere med innvandrerbakgrunn har andre muligheter enn norskfødte i det norske arbeidsmarkedet. For å tallfeste hvor substituerbare norskfødte og innvandrere med samme utdanning og arbeidserfaring er, estimerer vi substitusjonselastisiteten mellom norskfødte arbeidere og arbeidere med utenlandsk opprinnelse, σ_{INN} . Ved å trekke ligning (13) fra ligning (14) får vi følgende uttrykk:

$$\ln\left(\frac{w_{Fkj_t}}{w_{Dkj_t}}\right) = \ln\left(\frac{\theta_{Fkj}}{\theta_{Dkj}}\right) - \frac{1}{\sigma_{INN}} \ln\left(\frac{F_{kj_t}}{D_{kj_t}}\right), \quad (15)$$

Der w_{Fkj_t}/w_{Dkj_t} er den relative lønnen til innvandrere målt mot norskfødte arbeidstakere i samme utdannings- og erfaringsgruppe i år t . Vi benytter gjennomsnittstimelønnen for alle arbeidere innen den spesifikke cellen som mål for lønn. F_{kj_t}/D_{kj_t} måler relativ arbeidsmengde for de to gruppene. Vi benytter samlet antall arbeidstimer per år som mål på arbeidsmengde. $\theta_{Fkj}/\theta_{Dkj}$ er den relative produktiviteten mellom norskfødte og innvandrede arbeidstakere. Som nevnt antar vi i første omgang at produktiviteten varierer mellom grupper, men er konstant over tid. Det gjør at vi kan sette opp følgende basisregresjon for å estimere $1/\sigma_{INN}$:

$$\ln\left(\frac{w_{Fkj_t}}{w_{Dkj_t}}\right) = I_{kj} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \ln\left(\frac{F_{kj_t}}{D_{kj_t}}\right) + u_{kj_t}, \quad (16)$$

hvor I_{kj} representerer de konstante produktivitetseffektene innad i hver utdannings- og erfaringsgruppe. Ligning (16) inneholder i tillegg et feilledd, u_{kj_t} , som tar hensyn til eventuelle målefeil i lønn og sysselsetting. Slike målefeil kan stamme fra at noen av cellene i datasettet er basert på få individer, og dataene for gjennomsnittlig lønn og timer arbeidet vil være mer upresise i disse cellene. Dersom det er målefeil i dataene kan det føre til endogenitet i modellen på grunn av korrelasjon mellom feilleddet og variablene lønn og timer arbeidet. For å redusere problemer knyttet til målefeil veker vi observasjonene ut fra utvalgsstørrelsen de er generert ut fra. Det gjør at gjennomsnitt basert på flere observasjoner tillegges mer vekt enn gjennomsnitt basert på færre observasjoner.

I litteraturen løses ofte problemer knyttet til målefeil i arbeidstimer ved å benytte sysselsetting som instrument for antall timer arbeidet. Gerfin & Kaiser (2010) argumenterer for at sysselsetting ikke er et egnet instrument siden arbeidstimer og sysselsetting i stor grad uttrykker det samme, og at eventuelle målefeil i arbeidstimer også kan knytte seg til sysselsetting. Gerfin & Kaiser, Manacorda et al. (2012) og Ottaviano & Peri (2012) finner på grunn av høy korrelasjon mellom sysselsetting og arbeidstimer, små forskjeller i elastisitetene når de benytter OLS og 2SLS med sysselsetting som instrument. Siden vi benytter sysselsettingstall for å konstruere antall timer arbeidet, anser vi det som lite hensiktsmessig å benytte sysselsetting som instrument, særlig når annen forskning viser at det er lite å hente ved en slik fremgangsmåte.

Vi estimerer alle de inverse substitusjonselastisitetene ved hjelp av minste kvadraters metode og clustrer standardavvikene på utdannings- og erfaringsgruppenivå

(16 clusters), i tråd med Liang & Zeger (1986). Ved å clustre standardavvikene på denne måten tillater vi at det kan være korrelasjon mellom feilleddene innad i utdannings- og erfaringsgruppene og over tid. Blant annet D'Amuri et al. (2010), Manacorda et al. (2012) og Ottaviano & Peri (2012) clustrer standardavvikene på samme måte. For å fange opp eventuelle systematiske endringer i den relative produktiviteten hos utenlandsfødte arbeidere mellom grupper og over tid, inkluderer vi gradvis flere kontrollvariabler. Den strengeste spesifikasjonen er gitt ved ligning (17), hvor vi tar hensyn til utdannings- og erfaringseffekter, tidseffekter og utdannings- og erfaringseffekter over tid,

$$\ln\left(\frac{w_{Fkjt}}{w_{Dkjt}}\right) = I_{kj} + I_t + I_{kt} + I_{jt} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \ln\left(\frac{F_{kjt}}{D_{kjt}}\right) + u_{kjt}. \quad (17)$$

Her er I_{kj} er 16 utdannings- og erfaringseffekter, I_t er tidsdummyer, og I_{kt} og I_{jt} er utdannings- og erfaringseffekter over tid.

Vi estimerer alltid de *inverse* substitusjonselastisitetene. Siden substitusjonselastisitetene har den mest intuitive tolkningen benytter vi i tillegg deltametoden for å lage en tilnærmet sannsynlighetsfordeling for substitusjonselastisitetene. Deltametoden lar oss estimere standardavvikene til ikke-lineære funksjoner av de estimerte modellparameterne ved å gjennomføre en førsteordens Taylor-approksimasjon. Vi rapporterer både estimater for de inverse substitusjonselastisitetene og substitusjonselastisitetene med tilhørende standardfeil.

Tabell 3, kolonne (1) viser estimatene fra ligning (16) for den inverse substitusjonselastisiteten, $(1/\sigma_{INN})$, estimert med nasjonale data. I kolonne (2) til kolonne (4) øker vi antall kontrollvariabler som inkluderes, hvor kolonne (4) viser estimatene fra ligning (17). Estimaterne ligger mellom -0,12 til -0,05 og er i de fleste av modellene signifikant ulik null på 1 %-nivå. Parameterne impliserer en substitusjonselastisitet på mellom 8,1 og 20,9 og innebærer at norskfødte arbeidstakere og innvandrere ikke er perfekte substitutter. Norskfødte og innvandrere er ikke perfekte substitutter siden vi kan forkaste nullhypotesen om at den inverse substitusjonselastisiteten er null.

Våre estimater er i tråd med tidligere estimater for elastisiteten gjort for andre arbeidsmarkeder. Ottaviano & Peri (2012) finner en substitusjonselastisitet i det amerikanske arbeidsmarkedet på mellom 15,2 og 41,7, mens Manacorda et al. (2012) finner en elastisitet på 7,8 for det britiske arbeidsmarkedet. Våre estimater ligger noe over hva Manacorda et al. finner for Storbritannia, og noe under Ottaviano & Peris estimater for det amerikanske markedet. Årsaken til disse forskjellene kan være flere. Blant annet vil

språklige og kulturelle forskjeller, hvilke typer innvandrere som kommer, og hvor innvandrerne kommer fra være faktorer som påvirker substitusjonselastisiteten.

Det er ikke entydig hvilken modell som best representerer situasjonen i arbeidsmarkedet i Norge. Kolonne (1) – (3) viser lite forskjell i elastisitetene til tross for ulike spesifikasjoner, og ligger i snitt på rundt 17,5. Kolonne (4) tar hensyn til både utdannings- og erfaringseffekter, tidseffekter og utdanning- og erfaringseffekter over tid, og kan således være et mer presist resultat enn de øvrige spesifikasjonene. Kolonne (4) impliserer som nevnt en elastisitet på 8,1, altså noe lavere enn estimatene fra de øvrige modellene.

Tabell 3: Estimat for den inverse substitusjonselastisiteten ($1/\sigma_{INN}$) og substitusjonselastisiteten (σ_{INN}) mellom innvandrere og innfødte, nasjonale data 1986-2010.

Panel A: Estimater av den inverse substitusjonselastisiteten, $1/\sigma_{INN}$					
	(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)
$1/\sigma_{INN}$	-0,055*** (0,01)	-0,060*** (0,014)	-0,065*** (0,01)	-0,048** (0,017)	-0,124*** (0,023)
Observasjoner	400	400	400	400	400
Utd*Erf	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Tidseffekter	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja
Tid*Utdanning	Nei	Nei	Ja	Nei	Ja
Tid*Erfaring	Nei	Nei	Nei	Ja	Ja
Panel B: Estimater av substitusjonselastisiteten, σ_{INN}					
	(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)
σ_{INN}	-18,201*** (3,303)	-16,738*** (3,898)	-15,323*** (2,319)	-20,849*** (7,320)	-8,064*** (1,492)

Kommentar: Panel A viser estimatene for $1/\sigma_{INN}$ der avhengig variabel er $\ln(w_F/w_D)$. Lønn er definert som gjennomsnittlig timelønn i cellen og arbeidstilbudet er antall timer arbeidet i cellen. Heteroskedastisitsrobuste standardavvik i parentes som er clustret på utdannings- og erfaringsnivå (16 clusters). Observasjonene er vektet ut fra utvalgsstørrelsen gjennomsnittet er generert ut fra. Panel B viser den inverse av estimatet i panel A. Standardavvikene i parentes er estimert ved å benytte deltametoden. * = signifikant på 10 % nivå, ** = signifikant på 5 % nivå, *** = signifikant på 1 % nivå.

Estimatene av den inverse substitusjonselastisiteten fra det regionale datasettet vises i tabell 4. Disse estimatene baseres på ligning (16) og (17), men vi inkluderer også kontrollvariabler for region. Vi begrenser også utvalget til å gjelde spesifikke regioner. Den første raden viser resultatene for hele Norge. Estimatene er signifikant på 1 %-nivå for de fleste spesifikasjoner, og ligger generelt rundt $-0,05$, noe som gir en elastisitet på rundt 20. Fra det nasjonale datasettet fant vi en elastisitet på mellom 8,1 og 20,9. Vi ser at estimatene for det regionale datasettet ligger i det øvre sjiktet av dette intervallet. Det indikerer at innvandrere og norskfødte er noe mer substituerbare dersom vi også tar høyde for hvilken region de arbeider i. En grunn til at substituerbarheten er høyere kan være at innvandrere søker seg til de regionene hvor de i størst grad kan tilpasse seg arbeidsmarkedet, og hvor lønnen deres vil være mer lik lønnen til norskfødte arbeidere. Spesielt arbeidsinnvandrere burde være tilbøyelige til å ta slike lokaliseringssyn når de kommer til Norge.

For de regionspesifikke regresjonene er det variasjon både i estimatene og estimatenes signifikans på tvers av de forskjellige regionene og spesifikasjonene. De signifikante estimatene ligger mellom $-0,03$ og $-0,1$. Det impliserer en elastisitet mellom 8,9 og 33,1. Det kan være verdt å merke seg at elastisiteten generelt er litt lavere i region Øst enn i de andre regionene. Det innebærer at norskfødte individer i region Øst er litt mindre substituerbare av innvandrere enn i resten av landet. En potensiell årsak er at region Øst i stor grad tar mot innvandrere som innvandrer av andre årsaker enn arbeid. I følge SSB (2013) bor rundt 60 % av alle flyktninger i region Øst. Det er nærliggende å tro at flyktninger har lavere forutsetninger for å erstatte norskfødte enn arbeidsinnvandrere. I motsetning til flyktninger er arbeidsinnvandrere forholdsvis mer mobile i arbeidsmarkedet, og som en konsekvens er de mer spredt utover de forskjellige regionene (Røed & Schøne, 2012).

Tabell 4: Estimat for den inverse substitusjonselastisiteten ($1/\sigma_{INN}$) og substitusjonselastisiteten (σ_{INN}) mellom innvandrere og innfødte, regionale data 1986-2010.

Panel A: Estimer av den inverse substitusjonselastisiteten, $1/\sigma_{INN}$							
	(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	Obs
$1/\sigma_{INN}$ Nasjonalt	-0,051*** (0,011)	-0,05*** (0,014)	-0,055*** (0,010)	-0,021 (0,016)	-0,053*** (0,015)	-0,044*** (0,014)	1998
$1/\sigma_{INN}$ Region Sør	-0,041*** (0,005)	-0,031* (0,015)	-0,046** (0,021)	-0,016 (0,018)		-0,043 (0,031)	400
$1/\sigma_{INN}$ Region Øst	-0,044*** (0,009)	-0,071*** (0,012)	-0,077*** (0,009)	-0,0641*** (0,021)		-0,113*** (0,018)	400
$1/\sigma_{INN}$ Region Vest	-0,092*** (0,025)	-0,042 (0,033)	-0,052** (0,020)	0,057 (0,044)		-0,036 (0,054)	400
$1/\sigma_{INN}$ Region Midt	-0,041*** (0,012)	-0,038** (0,015)	-0,044** (0,015)	-0,005 (0,024)		-0,078* (0,043)	400
$1/\sigma_{INN}$ Region Nord	-0,030*** (0,006)	-0,041*** (0,013)	-0,047*** (0,011)	-0,005 (0,026)		-0,048 (0,040)	398
Utd*Erf*Reg	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Tidseffekter	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Tid*Utdanning	Nei	Nei	Ja	Nei	Ja	Ja	
Tid*Erfering	Nei	Nei	Nei	Ja	Ja	Ja	
Tid*Region	Nei	Nei	Nei	Nei	Ja	Ja	
Panel B: Estimer av substitusjonselastisiteten, σ_{INN}							
	(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	
σ_{INN} Nasjonalt	-19,586*** (4,055)	-19,967*** (5,662)	-18,131*** (3,203)	-48,480 (37,712)	-19,015*** (5,2649)	-22,971*** (7,281)	1998
σ_{INN} Region Sør	-24,684*** (3,194)	-32,243** (15,232)	-21,966** (10,175)	-63,108 (70,086)		-23,392 (16,861)	400
σ_{INN} Region Øst	-23,007*** (4,789)	-14,104*** (2,445)	-12,982*** (1,440)	-15,602*** (5,023)		-8,853*** (1,423)	400
σ_{INN} Region Vest	-10,929*** (3,026)	-23,565 (18,111)	-19,258*** (7,286)	17,561 (13,504)		-27,797 (41,415)	400
σ_{INN} Region Midt	-24,573*** (7,345)	-26,615** (10,654)	-22,775*** (7,807)	-211,537 (1074,408)		-12,873* (7,195)	400
σ_{INN} Region Nord	-33,110*** (7,152)	-24,441*** (7,528)	-21,187*** (4,930)	-196,32 (1004,925)		-20,914 (17,490)	398

Kommentar: Panel A viser estimatene for $1/\sigma_{INN}$ der avhengig variabel er $\ln(w_F/w_D)$. Lønn er definert som gjennomsnittlig timelønn i cellen og arbeidstilbudet er antall timer arbeidet i cellen. Heteroskedastisetsrobuste standardavvik i parentes som er clustret på utdannings- og erfaringsnivå (16 clusters). Observasjonene er vektet ut fra utvalgsstørrelsen gjennomsnittet er generert ut fra. Panel B viser den inverse av estimatet i panel A. Standardavvikene i parentes er estimert ved å benytte deltametoden. * = signifikant på 10 % nivå, ** = signifikant på 5 % nivå, *** = signifikant på 1 % nivå.

Tabell 5 og tabell 6 viser estimater for substitusjonselastisiteten hvor utvalget er inndelt etter utdanning og erfaring for det nasjonale datasettet. Tabell 5 og 6 er interessante fordi de kan gi oss et inntrykk av hvordan substitusjonen mellom norskfødte og innvandrere varierer med utdanningsnivå og arbeidserfaring. I tabell 5 har vi estimert den inverse substitusjonselastisiteten mellom innvandrere og norskfødte for ulike utdanningsnivå, mens vi i tabell 6 gjør det samme for individer med forskjellig arbeidserfaring.

Siden vi tar for oss ett utdanningsnivå/en arbeidserfaringskategori om gangen, får vi kun 100 observasjoner (4 observasjoner per år over 25 år). Vi har derfor ikke nok frihetsgrader til å estimere samme mengde parametere som i tabell 3 og 4. Vi modellerer derfor tidseffektene som trender fremfor årlige årsummyer slik vi gjør i tabell 3 og 4. Gitt utviklingen i befolkningens utdanningsnivå over tid modellerer vi tidseffektene knyttet til utdanning som lineære trender. På samme måte modellerer utviklingen i arbeidserfaring ved å bruke tredjeordens polynomiske trender. Se appendiks 1 for hvilke vurderinger som er gjort i modelleringen, og for en grafisk fremstilling av utvikling i utdanning og arbeidserfaring over tid der trendene er lagt oppå tidsseriene.

I tabell 5 ser vi at estimatene varierer fra -0,12 til -0,06 for det laveste utdanningsnivået, med forskjellig signifikansnivå. Disse estimatene impliserer en substitusjonselastisitet på mellom 8,4 og 17,8. For individer med videregående utdanning er estimatene av den inverse substitusjonselastisiteten litt lavere, og ligger mellom -0,08 og -0,06. Estimaten er signifikante på 5 og 10 %-nivå. Disse estimatene impliserer en substitusjonselastisitet på mellom 13,1 og 17,8. Ottaviano & Peri (2012) finner en elastisitet på 12,5 for de med lav utdanning, hvor de definerer lav utdanning som de med fullført high school eller mindre. Vi ser at våre estimater for de tilsvarende gruppene ligger rundt det samme nivået som Ottaviano & Peri, som kan tyde på at innvandrere og innfødte med lav utdanning er like gode substitutter i det norske og det amerikanske arbeidsmarkedet. For individer med noe høyere utdanning ligger estimatene på mellom -0,11 og -0,07 er signifikante på 5 og 1 %-nivå avhengig av spesifisering. Våre estimater impliserer en elastisitet på mellom 9,4 og 14. For individene med fullført høyere utdanning ligger de signifikante estimatene på mellom -0,07 og -0,06, som gir elastisiteter på mellom 13,6 og 16,4.

Resultatene indikerer at det ikke er perfekt substitusjon mellom norskfødte arbeidstakere og innvandrere på noe utdanningsnivå, men at det er noe mer substituerbarhet blant individer med videregående utdanning og fullført utdanning. Gerfin

& Kaiser (2010) og Ottaviano & Peri (2012) finner at innfødte i den laveste utdanningsgruppen er de minst substituerbare individene, som stemmer overens med våre funn. En mulig forklaring er at arbeidsgivere kanskje vektlegger andre egenskaper som språk og kulturelle og sosiale egenskaper fremfor utdanning når individet har lav utdanning. Funnet strider mot en rekke andre studier, som finner at det nettopp er individene i den laveste utdanningsgruppen som er mest substituerbare.¹⁰

Tabell 5: Estimat for den inverse substitusjonselastisiteten ($1/\sigma_{INN}$) og substitusjonselastisiteten (σ_{INN}) mellom innvandrere og innfødte for forskjellige utdanningsnivå, nasjonale data 1986-2010.

Panel A: Estimer av den inverse substitusjonselastisiteten, $1/\sigma_{INN}$			
	(1)	(2)	(3)
$1/\sigma_{INN}$ Grunnskole	-0,056** (0,013)	-0,073 (0,035)	-0,118** (0,037)
$1/\sigma_{INN}$ Videregående	-0,056** (0,013)	-0,058* (0,021)	-0,0764* (0,026)
$1/\sigma_{INN}$ Noe høyere utd	-0,071** (0,016)	-0,089*** (0,007)	-0,106*** (0,014)
$1/\sigma_{INN}$ Fullført høyere utd	-0,012 (0,015)	-0,061** (0,011)	-0,073** (0,023)
Observasjoner	100	100	100
Utd*Erf	Ja	Ja	Ja
Tidseffekter	Nei	Ja	Ja
Tid*Erfaring	Nei	Nei	Ja
Panel B: Estimer av substitusjonselastisiteten, σ_{INN}			
	(1)	(2)	(3)
σ_{INN} Grunnskole	-17,791*** (4,257)	-13,793** (6,555)	-8,441*** (2,608)
σ_{INN} Videregående	-17,805*** (4,015)	-17,251*** (6,129)	-13,081*** (4,361)
σ_{INN} Noe høyere utd	-14,031*** (3,145)	-11,243*** (0,884)	-9,411*** (1,194)
σ_{INN} Fullført høyere utd	-83,119 (101,768)	-16,360*** (2,982)	-13,625*** (4,230)

Kommentar: Panel A viser estimatene for $1/\sigma_{INN}$ der avhengig variabel er $\ln(w_F/w_D)$. Lønn er definert som gjennomsnittlig timelønn i cellen og arbeidstilbudet er antall timer arbeidet i cellen. Heteroskedastisitetsrobuste standardavvik i parentes som er clustret på utdannings- og erfaringsnivå (16 clusters). Observasjonene er vektet ut fra utvalget gjennomsnittet er generert ut fra. Panel B viser den inverse av estimatet i panel A. Standardavvikene i parentes er estimert ved å benytte deltametoden. Det inkluderes ikke tid*utd effekter eller tid*erf + tid*utd siden utd er konstant i hver regresjon. For detaljer om modellering av tidseffektene, se appendiks 1. * = signifikant på 10 % nivå, ** = signifikant på 5 % nivå, *** = signifikant på 1 % nivå.

¹⁰ Se for eksempel Røed (2005), Bratsberg & Raaum (2013) og Friberg, Dølvik & Eldring (2013) for norske studier og Altonji & Card (1991), Borjas (2003), Borjas & Katz (2007) og Raphael & Smolensky (2009) for internasjonale studier.

Tabell 6: Estimat for den inverse substitusjonselastisiteten ($1/\sigma_{INN}$) og substitusjonselastisiteten (σ_{INN}) mellom innvandrere og innfødte for forskjellige erfaringsnivå, nasjonale data 1986-2010.

Panel A: Estimer av den inverse substitusjonselastisiteten, $1/\sigma_{INN}$			
	(1)	(2)	(3)
$1/\sigma_{INN}$ 20-29 år	-0,023** (0,005)	-0,026** (0,007)	-0,024** (0,006)
$1/\sigma_{INN}$ 30-39 år	-0,060*** (0,005)	-0,067*** (0,005)	-0,063*** (0,008)
$1/\sigma_{INN}$ 40-49 år	-0,073*** (0,009)	-0,081*** (0,002)	-0,090*** (0,006)
$1/\sigma_{INN}$ 50-59 år	-0,066** (0,011)	-0,062** (0,008)	-0,082** (0,007)
Observasjoner	100	100	100
Utd*Erf	Ja	Ja	Ja
Tidseffekter	Nei	Ja	Ja
Tid*Utdanning	Nei	Nei	Ja

Panel B: Estimer av substitusjonselastisiteten, σ_{INN}			
	(1)	(2)	(3)
σ_{INN} 20-29 år	-42,742*** (8,435)	-38,721*** (9,977)	-41,276*** (10,531)
σ_{INN} 30-39 år	-16,543*** (1,352)	-14,881*** (1,088)	-15,818*** (2,035)
σ_{INN} 40-49 år	-13,658*** (1,758)	-12,414*** (0,256)	-11,137*** (0,738)
σ_{INN} 50-59 år	-15,211*** (2,461)	-16,052*** (1,996)	-12,171*** (0,961)

Kommentar: Panel A viser estimatene for $1/\sigma_{INN}$ der avhengig variabel er $\ln(w_F/w_D)$. Lønn er definert som gjennomsnittlig timelønn i cellen og arbeidstilbudet er antall timer arbeidet i cellen. Heteroskedastisitetsrobuste standardavvik i parentes som er clustret på utdannings- og erfaringsnivå (16 clusters). Observasjonene er vektet ut fra utvalgsstørrelsen gjennomsnittet er generert ut fra. Panel B viser den inverse av estimatet i panel A. Standardavvikene i parentes er estimert ved å benytte deltametoden. Det inkluderes ikke tid*erf effekter eller tid*erf + tid*utd siden erf er konstant i hver regresjon. For detaljer om modellering av tidseffektene, se appendiks 1. * = signifikant på 10 % nivå, ** = signifikant på 5 % nivå, *** = signifikant på 1 % nivå.

Tabell 6 viser estimer av den inverse substitusjonselastisiteten for individer med forskjellig arbeidserfaring. For den strengeste spesifikasjonen, kolonne (3), indikerer estimatene at substituerbarheten til individene avtar med økt arbeidserfaring. Substitusjonselastisiteten hos individer i gruppen 20-29 år er 41,3, mens den for individer i aldersgruppen 30-39 har sunket til 15,8. For aldersgruppene 40-49 år og 50-59 år er substitusjonselastisiteten henholdsvis 11,1 og 12,2. Resultatene viser at substituerbarheten avtar med alder frem til aldersgruppen 40-49

år, slik at norskfødte arbeidstakere blir stadig mindre substituerbare med innvandrere når arbeidserfaringen øker. Den reduserte substituerbarheten som følger av arbeidserfaring kan skyldes at man over tid vil opparbeide seg kompetanse og erfaring som er vanskelig å erstatte. Dermed vil det, alt annet likt, være de yngste arbeidstakerne som i størst grad blir utsatt for økt konkurranse fra innvandret arbeidskraft.

5.4 Estimering av graden av substitusjon mellom individer med forskjellig utdanning

For at vi senere skal kunne estimere lønnseffektene av innvandringen er vi avhengig av å estimere noen parametere som gir oss et inntrykk av hvordan individer med forskjellig arbeidserfaring og utdanning kan fungere som substitutter for hverandre. Vi vil derfor begynne med å estimere substitusjonselastisiteten mellom individer med forskjellig utdanningsnivå.

Vi estimerer $1/\sigma_{HL}$, som uttrykker den inverse substitusjonselastisiteten mellom individer med høy utdanning og individer med lav utdanning. Videre estimerer vi de inverse substitusjonselastisitetene innad i de brede utdanningsgruppene, $1/\sigma_{HH}$ og $1/\sigma_{LL}$. $1/\sigma_{HH}$ uttrykker den inverse substitusjonselastisiteten mellom individer med fullført høyere utdanning og noe høyere utdanning, og $1/\sigma_{LL}$ uttrykker substitusjonselastisiteten mellom individer med videregående utdanning og grunnskoleutdanning. I tråd med Katz & Murphy (1992) estimerer vi følgende ligninger:

$$\ln\left(\frac{w_{Ht}}{w_{Lt}}\right) = I_t - \frac{1}{\sigma_{HL}} \ln\left(\frac{N_{Ht}}{N_{Lt}}\right) + u_t, \quad (18)$$

$$\ln\left(\frac{w_{FHUt}}{w_{NHUt}}\right) = I_{Ht} - \frac{1}{\sigma_{HH}} \ln\left(\frac{N_{FHUt}}{N_{NHUt}}\right) + u_{Ht}, \quad (19)$$

$$\ln\left(\frac{w_{VGUt}}{w_{GSUt}}\right) = I_{Lt} - \frac{1}{\sigma_{LL}} \ln\left(\frac{N_{VGUt}}{N_{GSUt}}\right) + u_{Lt}. \quad (20)$$

Vi estimerer $1/\sigma_{HL}$ ved å kjøre en regresjon på relativt arbeidstilbud for arbeidere med høy utdanning relativt til arbeidere som har lav utdanning. I_t fanger opp den relative produktiviteten, $\ln(\theta_{Ht}/\theta_{Lt})$, over tid. Tilsvarende benyttes ligning (19) og (20) for å estimere de inverse substitusjonselastisitetene, $1/\sigma_{HH}$ og $1/\sigma_{LL}$, innad i de brede utdanningsnivåene. Estimaten for $1/\sigma_{HL}$, $1/\sigma_{HH}$ og $1/\sigma_{LL}$ er gjengitt i tabell 7.

Vi finner et estimat for den inverse substitusjonselastisiteten, $1/\sigma_{HL}$, på om lag -0,06

både ved å bruke det nasjonale og det regionale datasettet. Estimatene er signifikant på 5 %-nivå og innebærer en elasticitet på mellom 16,9 og 17,9. Det innebærer at individer med høy og lav utdanning er imperfekte substitutter, og at graden av imperfekt substitusjon er tilnærmet lik på nasjonalt og regionalt nivå.

Innad i de brede utdanningskategoriene i tabellen finner vi et estimat for den inverse substitusjonselasticiteten mellom individer med høy utdanning, $1/\sigma_{HH}$, på -0,07 for det nasjonale datasettet og -0,06 for det regionale datasettet, begge signifikant på 5 %-nivå. Det impliserer en substitusjonselasticitet, σ_{HH} , på 15 for det nasjonale datasettet og 16,1 for det regionale datasettet. Det innebærer at individer med noe høyere utdanning og individer med fullført høyere utdanning ikke er perfekte substitutter. Det er liten forskjell mellom elasticitetene for det nasjonale og det regionale datasettet for individer med høy utdanning.

For individene med lav utdanning finner vi et estimat for den inverse substitusjonselasticiteten, $1/\sigma_{LL}$, på rundt -0,03 for nasjonale data og -0,02 for regionale data. Estimatene impliserer en substitusjonselasticitet, σ_{LL} , på 36,7 for nasjonale data og 68,8 for regionale data. For de regionale dataene kan vi ikke forkaste nullhypotesen om at individene er perfekte substitutter, og for de nasjonale dataene kan vi kun forkaste nullhypotesen på 10 %-nivå. Det indikerer at individer med grunnskoleutdanning og individer med videregående utdanning er nære (eller perfekte) substitutter.

Tabell 7: Estimater av den inverse substitusjonselastisiteten og substitusjonselastisiteten mellom og innad i de brede utdanningsgruppene for perioden 1986-2010.

Panel A: Estimater av den inverse substitusjonselastisiteten, $1/\sigma_{HL}$, $1/\sigma_{HH}$ og $1/\sigma_{LL}$		
	(1) Nasjonale data	(2) Regionale data
$1/\sigma_{HL}$	-0,056** (0,015)	-0,059** (0,013)
$1/\sigma_{HH}$	-0,067** (0,012)	-0,062** (0,011)
$1/\sigma_{LL}$	-0,027* (0,011)	-0,015 (0,011)
Observasjoner	100	100
Tid*Utdanning	Ja	Ja

Panel B: Estimater av substitusjonselastisiteten, σ_{HL} , σ_{HH} og σ_{LL}		
	(1) Nasjonale data	(2) Regionale data
σ_{HL}	-17,890*** (4,766)	-16,851*** (3,639)
σ_{HH}	-15,043*** (2,705)	-16,103*** (2,846)
σ_{LL}	-36,662** (15,200)	-68,841 (52,143)

Kommentar: Panel A viser estimatene for den inverse substitusjonselastisiteten der avhengig variabel er relativ lønn mellom individer med høy og lav utdanning (mellom de brede utdanningsgruppene og innad i de brede utdanningsgruppene) med samme arbeidserfaring. Heteroskedastisitetsrobuste standardavvik i parentes som er clustret på utdannings- og erfaringsnivå (16 clusters). Observasjonene er vektet ut fra utvalgsstørrelsen gjennomsnittet er generert ut fra. Panel B viser den inverse av estimatet i panel A. Standardavvikene i parentes er estimert ved å benytte deltametoden. For detaljer om modellering av tidseffektene, se appendiks 1. * = signifikant på 10 % nivå, ** = signifikant på 5 % nivå, *** = signifikant på 1 % nivå.

5.5 Estimering av graden av substitusjon mellom individer med forskjellig arbeidserfaring

I forrige delkapittel estimerte vi substitusjonselastisiteten mellom individer med forskjellig utdanningsnivå. Neste steg er å estimere substitusjonselastisiteten mellom individer med forskjellig arbeidserfaring.

Der vi i ligning (13) og (14) fant et uttrykk for lønningene i hver spesifikke celle, finner vi her et uttrykk for den gjennomsnittlige lønnen for arbeidstilbudet til norskfødte og innvandrede arbeidere i samme utdannings- og erfaringsgruppe i år t .

$$\begin{aligned} \ln(\bar{W}_{kjt}) = & \ln\left(\alpha A_t^\alpha \kappa_t^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}\right) + \frac{1}{\sigma_{HL}} \ln(N_t) + \ln\theta_{bt} - \left(\frac{1}{\sigma_{HL}} - \frac{1}{\sigma_{bb}}\right) \ln(N_{bt}) + \ln\theta_{kt} \\ & - \left(\frac{1}{\sigma_{bb}} - \frac{1}{\sigma_{ERF}}\right) \ln(N_{kt}) + \ln\theta_{kj} - \frac{1}{\sigma_{ERF}} \ln(N_{kjt}), \end{aligned} \quad (21)$$

hvor $\bar{W}_{kjt} = w_{Fbkjt} (F_{kjt}/N_{kjt}) + w_{Dbkjt} (D_{kjt}/N_{kjt})$, der (F_{kjt}/N_{kjt}) og (D_{kjt}/N_{kjt}) henholdsvis representerer andelen innvandet og norskfødt arbeidskraft i hver spesifikke celle. Vi kan dermed estimere $1/\sigma_{ERF}$ ved hjelp av følgende empiriske spesifisering,

$$\ln(\bar{W}_{kjt}) = I_t + I_{kt} + I_{kj} - \frac{1}{\sigma_{ERF}} \ln(N_{kjt}) + \varepsilon_{kjt}, \quad (22)$$

hvor I_t er tidseffekter, I_{kt} fanger opp variasjonen i utdanningseffekter over tid, mens I_{kj} representerer utdannings- og erfaringseffekter som antas å være konstante over tid. ε_{kjt} fanger opp tilfeldig støy knyttet til utdanning og arbeidserfaring. Resultatene vises i tabell 8.

Vi finner et estimat for $1/\sigma_{ERF}$ i det nasjonale datasettet på -0,07 som er signifikant på 1 %-nivå. Estimaten tilsvarer en elastisitet på om lag 13,8. Det er noe høyere enn lignende elastisiteter som er estimert i litteraturen. For USA finner blant annet Welch (1979) en elastisitet på mellom 4,6 og 12, Katz & Murphy (1992) finner en elastisitet på 3, Card & Lemieux (2001) finner en elastisitet mellom 4,2 og 9,3 og Ottaviano & Peri (2012) finner en elastisitet på mellom 6,3 og 7,7. For det regionale datasettet finner vi et estimat på -0,02, som er signifikant på 10 %, noe som tilsvarer en elastisitet på 45,6. På samme måte som for estimatene for σ_{INN} finner vi at elastisiteten er høyere i det regionale datasettet enn hva som er tilfellet i det nasjonale datasettet. En mulig forklaring er at lønnsforskjellene innad i de ulike regionene vil være mindre enn hva de er på nasjonalt nivå. Lønnsnivået i hver region

vil avhenge av hvilke næringer og industrier som finnes i regionen, og det er derfor nærliggende å tro at forskjellene i lønn mellom individer er mindre innad i en region enn hva de er for landet som helhet. Siden noen individer vil oppsøke den regionen som i størst grad er tilpasset deres utdanning og arbeidserfaring, kan det være at arbeidserfaring spiller en mindre rolle dersom vi også deler individene inn etter hvilken region de bor i.

Tabell 8: Estimat av den inverse substitusjonselastisiteten, $1/\sigma_{ERF}$, og substitusjonselastisiteten, σ_{ERF} , mellom individer med ulik arbeidserfaring for perioden 1986-2010.

Panel A: Estimer av den inverse substitusjonselastisiteten, $1/\sigma_{ERF}$		
	(1) Nasjonale data	(2) Regionale data
$1/\sigma_{ERF}$	-0,073*** (0,018)	-0,022* (0,013)
Observasjoner	400	400
Utdanning*Erfaring	Ja	Ja
Tidseffekter	Ja	Ja
Tid*Utdanning	Ja	Ja
Panel B: Estimer av substitusjonselastisiteten, σ_{ERF}		
	(1) Nasjonale data	(2) Regionale data
σ_{ERF}	-13,749*** (3,365)	-45,579* (26,415)

Kommentar: Panel A viser estimatene for $1/\sigma_{ERF}$ der avhengig variabel er $\ln(\bar{w})$. \bar{w} er gjennomsnittlig lønn for individer med samme arbeidserfaring og utdanning i samme år. Heteroskedastisitetsrobuste standardavvik i parentes som er clustret på utdannings- og erfaringsnivå (16 clusters). Observasjonene er vektet ut fra utvalgsstørrelsen gjennomsnittet er generert ut fra. Panel B viser den inverse av estimatet i panel A. Standardavvikene i parentes er estimert ved å benytte deltametoden. For detaljer om modellering av tidseffektene, se appendiks 1. * = signifikant på 10 % nivå, ** = signifikant på 5 % nivå, *** = signifikant på 1 % nivå.

6. Lønnseffekter av innvandring

Som nevnt i kapittel 3 er det uenighet i litteraturen om hvordan man best estimerer lønnseffektene av innvandring. Blant annet Borjas et al. (1997), Card (2001), Friedberg (2001) og Borjas (2003, 2006) estimerer en elastisitet som viser sensitiviteten til innfødtes lønninger overfor innvandring innen samme kompetansegruppe. Denne tilnærmingen har blitt kritisert fordi den ignorerer endringer i kapitalintensiteten, endringer i arbeidstilbudet på tvers av alle kompetansegruppene og krysselastisitetene mellom de forskjellige kompetansegruppene (Ottaviano & Peri, 2012). Vi tar hensyn til disse effektene, og estimerer effektene av innvandring for hele økonomien, ikke kun innad i en kompetansegruppe. Vi benytter substitusjonselastisitetene vi estimerte i forrige kapittel sammen med endringen i antall innvandrere og endringer i kapitalintensiteten for å beregne lønnseffektene av innvandring. Vi simulerer effektene både på kort og lang sikt. Effektene på kort sikt gir et inntrykk av de umiddelbare konsekvensene av innvandring, mens effektene på lang sikt viser hvilke konsekvenser innvandringen har når økonomien har fått tid til å tilpasse seg. Å se på konsekvensene på kort og lang sikt gir oss et mer nyansert bilde av hvordan innvandringen har påvirket lønningene i Norge.

Slik vi modellerer økonomien er det kun hvordan kapitalen tilpasser seg som er forskjellen kort og lang sikt. Vi estimerer hvor raskt kapitalen justerer seg tilbake mot den langsiktige vekstbanen etter arbeidstilbudssjokk. Dersom det er ufullstendig kapitaljustering, som kan være tilfellet på kort sikt, vil en økning i arbeidsstyrken isolert sett gjøre at det blir mindre kapital per arbeider. Samtidig kan sammensetningen av arbeidsstyrken ha endret seg. På lang sikt antar vi at beholdningen av fysisk kapital tilpasser seg slik at kapitalavkastningen er lik som før innvandringssjokket.

Vi begynner med å drøfte hvordan kapitalen per arbeider endrer seg ved innvandring, og hvordan den utvikler seg på lang sikt. Deretter utleder vi uttrykk for hvordan innvandring påvirker norskfødte og tidligere innvandrede lønninger. Uttrykkene tar hensyn til kryseffektene av innvandring til forskjellige utdannings- og erfaringsgrupper, endringer i kapitalintensiteten og konsekvensene av endring i arbeidstilbudet i de forskjellige utdannings- og erfaringsgruppene. Vi benytter så disse uttrykkene for å simulere lønnseffektene av innvandring på lang og kort sikt.

6.1 Endringer i kapitalintensitet

Vi begynner med å finne et uttrykk for hvordan kapitalintensiteten endres ved innvandring. Det er verdt å merke seg at vi kun ser på endringer i den fysiske kapitalen per arbeider, mens vi antar at humankapitalen er eksogen til de prosessene vi ser på, både på kort og lang sikt. På kort sikt kan denne antagelsen være rimelig, da humankapital består av komponenter som endrer seg langsomt over tid. Disse komponentene er medfødte evner, formell utdanning, og kompetanse som opparbeides gjennom arbeid (Blundell et al., 1999). På lang sikt er det mer nærliggende å tro at humankapitalen vil kunne endre seg, siden befolkningens kunnskap og ferdigheter vil justere seg i henhold til trender i samfunnet og etterspørselen i arbeidsmarkedet. Investering i humankapital er blant annet en funksjon av forventet avkastning av økt humankapital, og trolig vil denne avkastningen endres over tid etter hvert som sammensetningen i arbeidsstyrken og øvrige samfunnsmessige forhold endrer seg. Eksempler på slike endringer som relaterer seg til innvandring kan være at innvandrere har andre medfødte evner enn innfødte, og når andelen innvandrere endrer seg vil befolkningens humankapital endre seg. Arbeidsinnvandring kan også endre utdanningsmønstre i mottakerlandet. For eksempel kan arbeidsinnvandring til et type yrke føre til at enda færre innfødte velger det aktuelle yrket på grunn av sosiale forhold eller et eventuelt negativt press på lønningene skapt av innvandring. Røed & Schøne (2012) finner en slik sammenheng i den norske bygg- og anleggssektoren.

Vi ser for oss at en potensiell endogenitet i humankapitalen hovedsakelig vil virke gjennom at norskfødte tar mer utdanning, siden en stor del av innvandrerne allerede er utdannet når de innvandrer til Norge. Dersom innvandring til Norge skulle ha noen påvirkning på innvandreres investering i humankapital før de kommer til Norge, antar vi at denne effekten vil være så liten at den er neglisjerbar. Humankapitalen består riktignok av andre faktorer enn utdanning, men mange av disse faktorene er vanskeligere å kvantifisere. En første tilnærming for å estimere lønnseffektene av innvandring kan derfor være å behandle humankapitalen som eksogen, og se om vi finner noen effekter på norskfødtes lønninger. Dersom vi ikke finner noen effekter av innvandring på norskfødtes lønninger kan det tyde på at innvandring heller ikke har noen nevneverdig påvirkning på de norskfødtes humankapitalinvesteringer. Hvis vi derimot finner at innvandringen har store effekter på norskfødtes lønninger kan det være en indikasjon på at humankapitalen burde modelleres som endogen. Resultatene av lønnsmodelleringene på lang og kort sikt vises i kapittel 6.3 og 6.4. Vi finner at norskfødtes lønninger kun får en liten, positiv effekt

av innvandring. Det kan indikere at det ikke er betydelige endringer i de norskfødtes incentiver til å investere i humankapital, eller at endringer i incentivene til humankapitalinvestering ikke har merkbare konsekvenser for lønningene. Det er viktig å merke seg at disse betraktningene rundt investering i humankapital knytter seg til om vi burde inkludere humankapital i modellen som estimeres eller ei. Gitt den modellen vi har utledet (uten humankapitalinvestering) er estimatene i forrige kapittel konsistente.

Å modellere endringer i beholdningen av fysisk kapital er mer praktisk gjennomførbart, siden fysisk kapital er en mengde som enklere kan kvantifiseres. I rammeverket vi benytter er kapitalintensiteten, K_t/N_t , en sentral determinant for arbeidernes lønninger. Innvandringen vil øke N_t , og dersom kapitalen antas å være konstant vil det bli mindre kapital per arbeider. Isolert sett vil mindre kapital per arbeider gjøre arbeiderne mindre produktive, og lønningene vil reduseres. Innvandring vil også endre sammensetningen av N_t og som vil kunne påvirke kapitalen per arbeider i den forstand at ulike yrker krever ulik mengde kapital. På lang sikt antar vi i likhet med Ramsey (1928) og Solow (1956) at kapitalavkastningen er konstant. Kapitalavkastningen vil øke på kort sikt når arbeidsstyrken øker, fordi det er mindre kapital per arbeider. Det fører til at kapital strømmer inn i økonomien frem til kapitalavkastningen er lik som før innvandringssjokket. På den måten justerer kapitalen seg både i forhold til endringer i størrelsen på N , men også i forhold til sammensetningen av N . Antagelsene er i tråd med blant annet Ottaviano & Peri (2008) og Manacorda et al. (2012). Disse antagelsene skiller seg fra analyser som tar utgangspunkt i kompetansegruppetilnærmingen til Borjas (2003), der det antas at kapitalbeholdningen er konstant og ikke påvirkes av innvandring. Card (2012) argumenterer for at det er urimelig å anta at beholdningen av fysisk kapital er konstant over tid, og at man burde modellere kapitaljusteringer for å få et mer riktig bilde av innvandringens konsekvenser.

Fra avsnitt 5.2 har vi følgende uttrykk for gjennomsnittlig lønn i økonomien gitt ved marginalproduktiviteten.

$$w_t^N = \alpha A_t (k_t)^{1-\alpha}, \quad (9)$$

Vi ser at marginalproduktiviteten blant annet består av kapitalintensiteten, k_t . Som nevnt antar vi at kapitalintensiteten vokser langs en balansert vekstbane på lang sikt. Ramsey (1928) og Solow (1956) setter den marginale produktiviteten av kapitalen lik realrenten og justerer for depresiering, δ , og finner følgende uttrykk for kapitalens balanserte vekstbane:

$$k_t^* = \left(\frac{1-\alpha}{r+\delta}\right)^{\frac{1}{\alpha}} A_t^{\frac{1}{\alpha}} \quad (23)$$

Ved å sette inn ligning (23) i ligning (9) finner vi et uttrykk for lønnsutviklingen langs den balanserte vekstbanen:

$$(w_t^N)^* = \alpha \left(\frac{1-\alpha}{r+\delta}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} A_t^{\frac{1}{\alpha}} \quad (24)$$

$(w_t^N)^*$ er nå uavhengig av arbeidskraftsaggregatet, N_t . Hvis vi også antar at utviklingen i total faktorproduktivitet, $\Delta A_t/A_t$, er eksogen til innvandring, kan vi uttrykke prosentvis endring i ligning (24) som følger:

$$\frac{\Delta w_t^N}{w_t^N} = (1-\alpha) \left(\frac{\Delta k_t}{k_t}\right)_{Innvandring}, \quad (25)$$

hvor $(\Delta k_t/k_t)_{Innvandring}$ er det prosentvise avviket i kapitalintensiteten fra den langsiktige vekstbanen, k_t^* , som følger av innvandring. Dersom økonomien beveger seg langs den balanserte vekstbanen og det er full kapitaljustering, slik vi antar det er på lang sikt, vil $(\Delta k_t/k_t)_{Innvandring}$ være lik 0. På kort sikt tar vi hensyn til at det kan være tregheter i kapitaljusteringen, og $(\Delta k_t/k_t)_{Innvandring}$ kan da være ulik 0.

$\Delta A_t/A_t$ antas ofte i litteraturen å være eksogen til innvandring, slik vi har antatt i forbindelse med ligning (25). Peri (2012) finner imidlertid at innvandring øker total faktorproduktivitet. Dersom det også gjelder for det norske arbeidsmarkedet, vil lønnseffektene vi estimerer være lavere enn de faktiske lønnseffektene av innvandring. Siden vi antar at $(\Delta k_t/k_t)_{Innvandring}$ er null på lang sikt, vil antagelsen om eksogen utvikling i total faktorproduktivitet kun påvirke effektene vi estimerer på kort sikt.

6.2 Utledning av ligninger for lønnsimuleringer

Ottaviano & Peri (2012) definerer to forskjellige uttrykk for lønnseffekten av innvandring. Det første er effektene av innvandring på innfødte arbeidstakere, gitt ved ligning (28). Det andre er effektene av innvandring på tidligere innvandrede arbeidstakere, gitt ved ligning (31). For å lette tolkningen av uttrykkene vil vi først presentere disse ligningene for det stiliserte eksempelet vårt, der arbeidsstyrken kun består av ingeniører og sekretærer. Lønnseffekten hos innfødte som følger av innvandring i en økonomi kun bestående av sekretærer og ingeniører kan uttrykkes som følger:

$$\left(\frac{\Delta w_{DSt}}{w_{DSt}}\right)^{Total} = \frac{1}{\sigma_{SI}} \sum_{S,I} \left(s_{FSt} \frac{\Delta F_{St}}{F_{St}} \right) + \left(\frac{1}{\sigma_{INN}} - \frac{1}{\sigma_{SI}} \right) \left(\frac{1}{s_{St}} \right) \left(s_{FSt} \frac{\Delta F_{St}}{F_{St}} \right) + (1 - \alpha) \left(\frac{\Delta k_t}{k_t} \right)_{Innvandring} . \quad (26)$$

Her er $(\Delta w_{DSt}/w_{DSt})^{Total}$ den prosentvise lønnsendringen hos innfødte ingeniører og sekretærer. Lønnseffekten som følger av innvandring er et resultat av substitusjonselastisiteten mellom ingeniører og sekretærer, og substitusjonselastisiteten mellom innfødte og innvandrere. Videre avhenger lønnseffektene av hvor stor andel av den totale lønnen i økonomien som går til sekretærer (ingeniører), s_{St} , hvor mye som går til innvandrede sekretærer (ingeniører), s_{FSt} , og kapitaljusteringen som følger av innvandring. På lang sikt antar vi at mengden kapital per arbeider er konstant, slik at det siste leddet i uttrykket er lik null. Dermed blir lønnseffekten et resultat av hvor mange sekretær- og ingeniørinnevandrere som kommer inn i arbeidsmarkedet, hvor substituerbare de er med innfødte sekretærer og ingeniører, hvor substituerbare sekretærer og ingeniører er, og hvor stor andel av den totale lønnen som går til de forskjellige typene arbeidskraft. Dersom sekretærer og ingeniører er nærmere substitutter enn innvandrere og innfødte, vil innvandring føre til en positiv lønnseffekt hos innfødte. Det er fordi innfødte fritt kan tilpasse seg blant sekretær- og ingeniørjobber, samtidig som de ikke opplever konkurranse som følge av innvandring. Ligning (26) viser at vi kun ser på lønnseffektene hos innfødte som følger av innvandring, uten å ta hensyn til eventuelle endringer i antall innfødte arbeidere. Tilbudssjokket i arbeidsstyrken består derfor kun av innvandrere. Dersom innfødte og innvandrere er imperfekte substitutter vil tilbudssjokket ramme innvandrere i større grad, mens innfødte i mindre grad blir utsatt for den økte konkurransen. Hvor stor denne effekten er, avhenger av hvor nære substitutter innfødte og innvandrere er.

For tidligere innvandrede får vi et lignende uttrykk for lønnseffektene ved innvandring som det vi gjorde for innfødte. Forskjellen er at vi i det siste leddet i ligning (27) korrigerer for effekten av arbeidstilbudssjokket på innvandrere. Dette leddet er ikke inkludert i uttrykket for lønnseffekten hos innfødte, siden vi holder arbeidstilbudet av innfødte konstant. Uttrykket for lønnseffekten blant innvandrere i det stiliserte eksemplet blir dermed som følger:

$$\begin{aligned} \left(\frac{\Delta w_{FSt}}{w_{FSt}}\right)^{Total} &= \frac{1}{\sigma_{SI}} \sum_{S,I} \left(S_{FSt} \frac{\Delta F_{St}}{F_{St}}\right) + \left(\frac{1}{\sigma_{INN}} - \frac{1}{\sigma_{SI}}\right) \left(\frac{1}{s_{St}}\right) \left(S_{FSt} \frac{\Delta F_{St}}{F_{St}}\right) + \\ &\quad (1 - \alpha) \left(\frac{\Delta k_t}{k_t}\right)_{Innvandring} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \frac{\Delta F_{St}}{F_{St}}. \end{aligned} \quad (27)$$

Vi går nå tilbake til vår modell med fire utdanningsnivå, fire erfaringsnivå og to fødelandskategorier. Her får vi følgende uttrykk for lønnseffekten hos innfødte som følger av innvandring. Uttrykket består av noen flere ledd enn ligning (26), men intuisjonen er den samme.

$$\begin{aligned} \left(\frac{\Delta W_{Dbkjt}}{W_{Dbkjt}}\right)^{Total} &= \frac{1}{\sigma_{HL}} \sum_{c \in B} \sum_{q \in U} \sum_{i=1}^4 \left(S_{Fcqit} \frac{\Delta F_{cqit}}{F_{cqit}}\right) + \\ &\quad \left(\frac{1}{\sigma_{bb}} - \frac{1}{\sigma_{HL}}\right) \left(\frac{1}{s_{bt}}\right) \sum_{q \in B} \sum_{i=1}^4 \left(S_{Fbqit} \frac{\Delta F_{bqit}}{F_{bqit}}\right) + \left(\frac{1}{\sigma_{ERF}} - \frac{1}{\sigma_{bb}}\right) \left(\frac{1}{s_{bkt}}\right) \sum_{i=1}^4 \left(S_{Fbkjt} \frac{\Delta F_{bkjt}}{F_{bkjt}}\right) + \\ &\quad \left(\frac{1}{\sigma_{INN}} - \frac{1}{\sigma_{ERF}}\right) \left(\frac{1}{s_{bkjt}}\right) \left(S_{Fbkjt} \frac{\Delta F_{bkjt}}{F_{bkjt}}\right) + (1 - \alpha) \left(\frac{\Delta k_t}{k_t}\right)_{Innvandring}. \end{aligned} \quad (28)$$

Denne ligningen uttrykker generelt hvordan lønningene til arbeidere i celle D_{bkj} påvirkes av innvandring innad i sin egen celle, innvandring til andre celler, produktivitetsendringer i cellene og endringer i kapitalintensiteten. Som presisert antar vi at $(1 - \alpha)(\Delta k_t/k_t)_{Innvandring} = 0$ på lang sikt. Ligning (28) og (31) gir lønnseffekten ved innvandring for hver utdannings- og erfaringsgruppe for norskfødte og innvandrere. Det første leddet tar hensyn til krysseffektene på produktiviteten mellom individer med ulik bred utdanning, vektet ved innvandrerandelen og endringen i innvandrere i de aktuelle gruppene. Det neste leddet legger til krysseffektene mellom individene innad i de smale utdanningsgruppene, vektet på samme måte. På samme måte tar de to neste leddene hensyn til krysseffektene på produktivitetsnivået på samme måte, for individer med ulik arbeidserfaring og individer med ulikt fødeland. S_{Fbkjt} er andelen lønn utbetalt til innvandrede arbeidere i år t , i utdanningsgruppe b , undergruppe k , med erfaring j . Tilsvarende er s_{bkjt} andelen av total lønn i år t for alle arbeidere i utdanningsgruppe b , undergruppe k , med erfaring j . S_{Fbkjt} og s_{bkjt} er definert på følgende måte:

$$S_{Fbkjt} = \frac{w_{Fbkjt} F_{bkjt}}{\sum_{c \in B} \sum_{q \in K} \sum_{i=1}^4 (w_{Fcqit} F_{cqit} + w_{Dcqit} D_{cqit})} \quad (29)$$

og

$$S_{bkjt} = \frac{w_{Fbkjt}F_{bkjt} + w_{Dbkjt}D_{bkjt}}{\sum_{c \in B} \sum_{q \in K} \sum_{i=1}^4 (w_{Fcqit}F_{cqit} + w_{Dcqit}D_{cqit})} \quad (30)$$

hvor lønnen er gitt som gjennomsnittstimelønnen til alle arbeidere i samme celle. F_{bkjt} og D_{bkjt} representerer antall timer arbeidet per år for henholdsvis innvandrere og norskfødte med samme karakteristika.

På samme måte som i ligning (28), er lønnseffekten ved innvandring på tidligere innvandrede arbeidere i det norske arbeidsmarkedet gitt ved:

$$\begin{aligned} \left(\frac{\Delta w_{Fbkjt}}{w_{Fbkjt}} \right)^{Total} &= \frac{1}{\sigma_{HL}} \sum_{c \in B} \sum_{q \in U} \sum_{i=1}^4 \left(S_{Fcqit} \frac{\Delta F_{cqit}}{F_{cqit}} \right) + \\ &\left(\frac{1}{\sigma_{bb}} - \frac{1}{\sigma_{HL}} \right) \left(\frac{1}{s_{bt}} \right) \sum_{q \in b} \sum_{i=1}^4 \left(S_{Fbqit} \frac{\Delta F_{bqit}}{F_{bqit}} \right) + \left(\frac{1}{\sigma_{ERF}} - \frac{1}{\sigma_{bb}} \right) \left(\frac{1}{s_{bkt}} \right) \sum_{i=1}^4 \left(S_{Fbkkit} \frac{\Delta F_{bkkit}}{F_{bkkit}} \right) + \\ &\left(\frac{1}{\sigma_{INN}} - \frac{1}{\sigma_{ERF}} \right) \left(\frac{1}{s_{bkjt}} \right) \left(S_{Fbkjt} \frac{\Delta F_{bkjt}}{F_{bkjt}} \right) + (1 - \alpha) \left(\frac{\Delta k_t}{k_t} \right)_{Innvandring} - \frac{1}{\sigma_{INN}} \frac{\Delta F_{bkjt}}{F_{bkjt}}. \end{aligned} \quad (31)$$

Det siste leddet i ligning (31) er det som skiller ligning (31) fra ligning (28). Her trekker vi fra endringen i innvandrere multiplisert med den inverse substitusjonselastisiteten mellom innvandrere og norskfødte. Det gjør vi for å korrigere for at effekten av innvandring på norskfødte tas med i ligning (28). Som nevnt trenger vi ikke korrigere for endring i tilbud av norskfødte arbeidere i ligning (28) fordi vi kun simulerer lønnseffektene av innvandringsjokk, og ikke av generelle arbeidstilbudsjokk der endring av innfødte også tas med. Ved å aggregere disse effektene kan vi beregne den totale effekten av innvandring på lønn, både samlet og for ulike undergrupper. Denne aggregeringen er beskrevet nærmere i appendiks 3.

Det er verdt å merke seg at vi modellerer innvandringsjokkene som tilbudsjokk. Denne antagelsen innebærer at det kun er faktorer utenfor økonomien som bestemmer hvor mange innvandrere som kommer til Norge. I praksis vil innvandringen imidlertid også være avhengig av etterspørselen etter arbeidskraft i Norge. Dersom det er etterspørsel etter en type arbeidskraft i det norske arbeidsmarkedet som trekker innvandrere til Norge, trenger ikke innvandring føre til noen endring i hverken norskfødte eller tidligere innvandrede lønninger. Det er fordi innvandrene potensielt bare fyller ledige stillinger i arbeidsmarkedet. Ved å behandle innvandringsjokkene som rene tilbudsjokk kan lønnseffektene vi estimerer være overdrevne.

Tabell 9: Endring i arbeidstilbud som følger av innvandring

	1986 – 1994	1994 - 2004	2004 – 2010	1986 - 2010
Hele Norge	1,23 %	4,44 %	7,00 %	14,42 %
Grunnskole	1,48 %	3,98 %	13,84 %	14,59 %
Videregående	0,77 %	3,70 %	2,02 %	10,14 %
Noe høyere	0,51 %	4,53 %	4,70 %	14,17 %
Fullført høyere	1,61 %	8,03 %	4,28 %	22,95 %
Region Sør	1,29 %	3,60 %	6,25 %	13,20 %
Region Øst	1,29 %	6,01 %	7,53 %	16,46 %
Region Vest	1,27 %	3,24 %	8,26 %	15,48 %
Region Midt	0,87 %	2,71 %	5,66 %	10,73 %
Region Nord	1,51 %	2,02 %	3,74 %	7,86 %

Kommentar: Arbeidstilbud måles som antall timer arbeidet. Endringen regnes ut som endring i antall timer arbeidet i perioden som skyldes økt innvandring i den aktuelle utdanningsgruppen, regionen eller for Norge som helhet.

For å gi et inntrykk av hvor mye innvandring som står bak de lønnseffektene som estimeres har vi i tabell 9 beregnet endringen i antall timer arbeidet som følger av innvandring i de forskjellige periodene. Tabellen er interessant i seg selv da den viser variasjonen i innvandringen til ulike grupper. For eksempel ser vi at i perioden 2004-2010 var det en betydelig økning i innvandrere med grunnskoleutdanning som høyeste utdanning. Videre ser vi at over hele perioden har antall arbeidete timer økt mest for individer med fullført høyere utdanning. Fordelt på regioner er det region Øst som har opplevd den høyeste innvandringen, og region Nord som har opplevd den laveste innvandringen. Tabellen viser at antall arbeidete timer i Norge har økt med 14,4 % som følger av innvandring i hele perioden.

I de neste delkapitlene sammenligner vi våre simulerte lønnseffekter med lønnseffekter som er gjort for andre arbeidsmarkeder. En viktig presisering er at lønnseffektene er beregnet ut fra mengden innvandring til arbeidsmarkedet. Våre effekter er derfor ikke direkte sammenlignbare med effektene som er funnet for andre arbeidsmarkeder, da det har vært ulik grad av innvandring til markedene. Lønnseffektene er også beregnet over forskjellige tidsperioder. Ottaviano & Peri (2012) ser på lønnseffektene for det amerikanske arbeidsmarkedet i perioden 1990-2006. De oppgir ikke hvor mye arbeidsstyrken har økt som følge av innvandring i perioden totalt, men de oppgir endringen fordelt på utdanningsnivå. For de som ikke har fullført high school er endringen i antall arbeidstimer som følger av innvandring er 23,6 %. For de med high school-utdanning er det tilsvarende tallet 10,0 %. For de med noe college-utdanning er endringen i arbeidstilbudet 6,0 %, mens det for de med fullført college-utdanning er 14,6 %.

Sammenligner vi disse tallene med våre, ser vi at det for Norge har vært en mindre endring i arbeidstilbudet som følger av utdanning for de med grunnskoleutdanning, men høyere for de andre gruppene. Våre resultater er imidlertid basert på en lengre tidsperiode. Gerfin & Kaiser (2010) ser på lønnseffektene av innvandring i det sveitsiske arbeidsmarkedet. De oppgir ikke hvor mye endringen i arbeidstilbudet har vært som følger av innvandring, men i stedet hvor stor andel av den økte arbeidskraften som skyldes innvandring. Antall arbeidende i det sveitsiske arbeidsmarkedet økte med 462 000 i perioden 2000–2008, og 56 % av denne økningen skyldtes innvandring.¹¹

6.3 Lønnseffekter på lang sikt

Vi simulerer lønnseffektene av innvandring både på kort og lang sikt. Vi antar på lang sikt at kapitalen har hatt nok tid til å tilpasse seg slik at kapitalavkastningen er lik som før innvandringssjokket. Ved å benytte de estimerte parameterverdiene for σ_{HL} , σ_{bb} , σ_{INN} og σ_{ERF} simulerer vi lønnseffektene for norskfødte og innvandrere for hele perioden, 1986-2010, og for tre kortere perioder, 1986-1994, 1994-2004 og 2004-2010. Årsaken til at vi har gjennomført simuleringene i tre kortere perioder er at det har vært større endringer i det norske arbeidsmarkedet rundt 1994 og 2004, på grunn av inngåelse av EØS-avtalen og utvidelsen av EU. Siden vi får litt ulike estimat for substitusjonselastisitetene i kapittel 5 og ikke med sikkerhet kan si hvilke estimater som er de beste, legger vi inn forskjellige verdier for elastisitetene i lønnsimuleringen, et høyt, et middels og et lavt estimat. Tabell 10 viser de totale lønnseffektene av innvandring. Her har vi beregnet lønnseffektene ut fra ligning (28) og (31), og aggregert lønnseffektene for hver gruppe (se appendiks 3 for detaljer).

Tabell 10. Lønnseffekter (endring i reallønn) på lang sikt i forskjellige perioder

	1986 - 1994	1994 - 2004	2004 - 2010	1986 - 2010
Norskfødte	0,15 %	0,52 %	0,98 %	1,70 %
Innvandrere	-3,12 %	-7,82 %	-8,27 %	-33,27 %

Kommentar: Resultatene i tabellen er et gjennomsnitt av effektene som er simulert ved å benytte tre forskjellige verdier for σ_{INN} , σ_{ERF} , σ_{HL} og σ_{bb} . En fullstendig oversikt over resultatene er gitt i tabell 17 og 18 i appendiks 4.

¹¹ Innvandringstallene i Gerfin & Kaiser (2010) gjelder perioden 2000-2008. I estimeringene av lønnseffektene ser de på perioden 2002-2008, men innvandringstallene de benytter her er ikke oppgitt i artikkelen.

Tabell 10 viser at innvandring har hatt en positiv lønnseffekt på norskfødte arbeidere for perioden 1986-2010. Denne effekten kommer i tillegg til den allerede eksisterende lønnsutviklingen for hver gruppe, og ville vært 0 dersom det ikke hadde vært noe innvandring til gruppen. Effekten er positiv for alle tre delperiodene, og øker gradvis fra første til siste periode. Det er naturlig siden det har vært vekst i innvandringen over perioden. Innvandringen i perioden 2004-2010 var vesentlig større enn i perioden 1986-1994. For tidligere innvandrede har innvandringen hatt en negativ effekt på lønnsnivået. Her blir den negative effekten mer negativ i hver periode. Årsaken til at innvandringen har en positiv lønnseffekt for norskfødte, mens den har en negativ effekt på lønnen hos tidligere innvandrede skyldes at innvandrere og norskfødte arbeidstakere er imperfekte substitutter. Siden innvandrere er imperfekte substitutter til norskfødte vil innvandrere komplementere den norskfødte delen av arbeidsstyrken, mens de fører til økt konkurranse hos tidligere innvandrede. Økt konkurranse blant tidligere innvandrede vil igjen føre til lavere lønn i denne gruppen.

Selv om vi ikke direkte kan sammenligne situasjonen i det norske arbeidsmarkedet med andre arbeidsmarked, ser vi at tendensene vi finner stemmer godt overens med tidligere forskning fra andre arbeidsmarkeder. Ottaviano & Peri (2012) finner at innvandring har hatt en positiv lønnseffekt hos innfødte på 0,6 % i det amerikanske arbeidsmarkedet i perioden 1990-2006. Til sammenligning finner vi en effekt på 0,5 % i perioden 1994-2004, og 1 % i perioden 2004-2010. Gerfin & Kaiser (2010) finner en positiv effekt hos innfødte i det sveitsiske arbeidsmarkedet på 0,4 % i perioden 2002-2008. For tidligere innvandrede finner Ottaviano og Peri at innvandring har hatt en negativ effekt på lønnsnivået på -6,4 % i USA. Her finner vi en lønnseffekt hos tidligere innvandrede på -7,8 % i perioden 1994-2004, og -8,3 % i perioden 2004-2010. For det sveitsiske arbeidsmarkedet finner Gerfin og Kaiser en negativ lønnseffekt hos tidligere innvandrede på -1,6 % i perioden 2002-2008.

Tabell 11. Lønnseffekter (endring i reallønn) på lang sikt i forskjellige perioder
Fordelt på utdanningsnivå

	1986 - 1994	1994 - 2004	2004 - 2010	1986 - 2010
Norskfødte				
Grunnskole	0,20 %	0,62 %	1,63 %	2,09 %
Videregående	0,14 %	0,59 %	0,54 %	1,82 %
Noe høyere	0,08 %	0,31 %	0,41 %	0,99 %
Fullført høyere	0,09 %	0,32 %	0,42 %	1,04 %
Innvandrere				
Grunnskole	-3,98 %	-7,20 %	-10,87 %	-39,14 %
Videregående	-2,37 %	-13,00 %	-5,07 %	-31,30 %
Noe høyere	-0,71 %	-5,18 %	-3,42 %	-15,19 %
Fullført høyere	-1,93 %	-6,88 %	-3,38 %	-22,44 %

Kommentar: Resultatene i tabellen er et gjennomsnitt av effektene som er beregnet ved å benytte tre forskjellige verdier for σ_{INN} , σ_{ERF} , σ_{HLO} og σ_{bb} . En fullstendig oversikt over resultatene er gitt i tabell 17 og 18 i appendiks 4.

Tabell 11 viser lønnseffektene for de fire utdanningsgruppene. Som for tabell 10 ser vi at estimatene varierer mellom de ulike periodene og at det er en betydelig forskjell mellom estimatene for norskfødte og innvandrede arbeidere.

For norskfødte ser vi at innvandring gjennomgående har en positiv lønnseffekt for alle utdanningsgrupper i alle perioder. Den største effekten finner vi for gruppen med grunnskoleutdanning, mens den minste lønnseffekten skjer for de med noe høyere utdanning. I de tre kortere periodene ser vi at effektene er forholdsvis jevne, men litt lavere i perioden 1986-1994, altså før EØS-avtalen ble inngått og arbeidsmobiliteten økte.

For tidligere innvandrede ser vi en vesentlig større lønnseffekt ved innvandring, og at denne effekten er gjennomgående negativ for alle utdanningsgrupper. Den største effekten skjer hos gruppen med grunnskoleutdanning, mens den minste effekten skjer hos gruppen med noe høyere utdanning, til tross for at substitusjonselastisitetene er relativt like for disse to gruppene. Det skyldes at det har vært en betydelig større andel innvandring i gruppen med grunnskoleutdanning. Simuleringene av lønnseffektene for tidligere innvandrede varierer mellom utdanningsgruppene, og også mellom periodene. For de med grunnskoleutdanning er det spesielt perioden 2004-2010 som skiller seg ut med store negative lønnseffekter. For de øvrige utdanningsgruppene er det i perioden 1994-2004 den negative lønnseffekten ved innvandring er størst.

Andre studier har funnet varierende effekter av innvandring ved å følge den samme fremgangsmåten som vi benytter. Gerfin & Kaiser (2010) finner at innvandring har hatt en positiv effekt for tidligere innvandrede med lav og middels utdanning, på henholdsvis 1,1 % og 1,5 %. For de med høyere utdanning finner de imidlertid en negativ effekt på -7,4 %. For innfødte finner Gerfin & Kaiser (2010) en positiv effekt på 1,5 % og

1,3 % for henholdsvis lav og middels utdanning, og en negativ effekt på -0,9 % hos høyt utdannede. Ottaviano & Peri (2012) finner at lønningene blant tidligere innvandrede er redusert for alle utdanningsgrupper, men mest for individer med college-utdanning. For innfødte er lønnseffektene negative for individer med mindre enn high school og college-utdanning, mens lønningene øker for individer med high school eller noe college-utdanning.

Tabell 12 viser de simulerte lønnseffektene som følger av innvandring for norskfødte og tidligere innvandrede, inndelt etter bostedsregion. For norskfødte ser vi at effekten er positiv for alle regioner i alle perioder, og at effektene er forholdsvis like på tvers av regionene. For tidligere innvandrede ser vi den samme tendensen som for Norge sett under ett, hvor innvandring har ført til en negativ effekt på lønnsnivået blant tidligere innvandrede. Også her er effekten relativ lik på tvers av regionene, selv om den er noe større for region Midt i perioden 1994-2004, og regionene Midt og Vest i perioden 2004-2010. Det kan indikere at konkurransen om arbeidsplasser mellom tidligere og nye innvandrere var hardere i disse regionene enn i andre regioner. Noen av estimatene kan også være preget av utvalgsskjevheter. Region Midt og Nord har relativt lite innvandrere, slik at datagrunnlaget blir dårligere. Det er derfor mulig at de sanne effektene av innvandring ikke stemmer overens med det som fremkommer av tabell 12 i disse regionene. Spesielt i region Midt, hvor vi finner at innvandring har ført til en negativ lønnseffekt på -66,6 % over hele perioden, er det grunn til å tro at de faktiske lønnseffektene var mindre.

Tabell 12. Lønnseffekter(endring i reallønn) på lang sikt i forskjellige perioder
Fordelt på region

	1986 - 1994	1994 - 2004	2004 - 2010	1986 - 2010
Norskfødte				
Region Sør	0,16 %	0,44 %	0,90 %	1,64 %
Region Øst	0,15 %	0,68 %	0,99 %	1,85 %
Region Vest	0,19 %	0,40 %	1,25 %	2,02 %
Region Midt	0,10 %	0,33 %	0,86 %	1,23 %
Region Nord	0,17 %	0,24 %	0,49 %	0,89 %
Innvandrere				
Region Sør	-2,94 %	-5,74 %	-8,86 %	-27,96 %
Region Øst	-2,49 %	-7,99 %	-6,56 %	-28,22 %
Region Vest	-4,10 %	-7,09 %	-13,19 %	-43,73 %
Region Midt	-5,52 %	-11,49 %	-13,79 %	-66,64 %
Region Nord	-9,50 %	-7,58 %	-7,43 %	-48,56 %

Kommentar: Resultatene i tabellen er et gjennomsnitt av effektene som er simulert ved å benytte tre forskjellige verdier for σ_{INN} , σ_{ERF} , σ_{HLO} og σ_{bb} . En fullstendig oversikt over resultatene er gitt i tabell 17 og 18 i appendiks 4.

6.4 Lønnseffekter på kort sikt

For lønnsimuleringene på lang sikt antar vi at kapitalen fullt ut justerer seg etter innvandringssjokk, altså at $(\Delta k_t/k_t)_{Innvandring}$ er lik 0. Den fysiske kapitalen vil justere seg løpende til innvandring og endringer i arbeidsstyrken. Men disse kapitaljusteringene trenger ikke skje umiddelbart. For å estimere lønnseffektene av innvandring på kort sikt må vi derfor ta hensyn til treghet i justeringen. I litteraturen estimeres kapitalintensitetens avvik fra den balanserte vekstraten ofte ved hjelp av følgende empiriske spesifisering:¹²

$$\ln(k_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(k_{t-1}) + \beta_2(trend) + \gamma \frac{\Delta F_t}{N_t} + \varepsilon_t, \quad (32)$$

hvor $\beta_2(trend)$ fanger opp den langsiktige vekstbanen til $\ln(k_t)$ og $\beta_1 \ln(k_{t-1})$ fanger opp tregheten i kapitaljusteringen hvert år. I litteraturen kalles $(1 - \beta_1)$ ofte for justeringshastigheten, siden den representerer andelen av avviket fra den balanserte vekstbanen som justeres fra et år til et annet. $\Delta F_t/N_t$ er endringen i antall innvandrere og ε_t er andre typer sjokk. Vi benytter sysselsettingstall og kapitalbeholdning fra SSBs årlige nasjonalregnskap for å estimere justeringshastigheten i kapitalen, og estimerer en justeringshastighet på 17,1 %. Se appendiks 2 for detaljer. Estimaten stemmer overens med lignende estimat i litteraturen. Blant annet finner Romer (2006) at justeringshastigheten er rundt 20 % per år for åpne økonomier.

Ved å benytte ligning (25) kan vi beregne effekten av Δk_t på lønnen, for å finne lønnseffektene på kort sikt. Vi benytter som nevnt data fra SSB for å estimere parameterne i ligning (32), og setter så inn data fra vårt datasett for å beregne kapitalintensitetens avvik fra den balanserte vekstbanen. På den måten kan vi finne kapitalavviket som stammer fra den totale innvandringen i en periode eller region, eller vi kan finne effektene av økt innvandrerandel i spesifikke utdannings- og erfaringsgrupper.

Som vi gjorde rede for i delkapittel 6.1 vil innvandring føre til endring i størrelsen på N og i sammensetningen av N . Det vil gjøre at mengden kapital per arbeider endrer seg. Hvor stor innstrømming av kapital som kreves for å gjøre kapitalavkastningen konstant avhenger både av hvor mange innvandrere som kommer, men også hvilken kompetanse innvandrerne har. Innvandring til mer kapitalintensive yrker vil kreve en større kapitaljustering enn innvandring til mer arbeidsintensive yrker.

¹² Se for eksempel: Islam (1995), Caselli et al. (1996) og Romer (2006). Vi har inkludert et innvandringssjokk i den tradisjonelle modellen.

Vår modell predikerer generelt at lønnseffektene av innvandring vil være mer positive (eller mindre negative) på lang sikt enn på kort sikt. På kort sikt vil innfødte oppleve en økt marginalproduktivitet dersom det er imperfekt substitusjon mellom innfødte og innvandrere. Den økte marginalproduktiviteten fører til høyere lønninger. Imidlertid vil en større arbeidsstyrke kreve mer kapital. Hver arbeider vil derfor ha mindre kapital til rådighet. Det trekker isolert sett i retning av lavere marginalproduktivitet. På lang sikt vil kapital strømme inn i økonomien slik at kapitalavkastningen blir konstant. Arbeiderne vil da få høyere marginalproduktivitet på grunn av mer kapital per arbeider, som fører til høyere lønninger enn hva som er tilfellet på kort sikt.

Tabell 13 viser lønnseffektene på kort sikt for Norge. I perioden 1986-1994 ser vi at lønnseffekten for norskfødte som følger av innvandring er rundt -0,04 %. De tilsvarende tallene for samme periode med full kapitaljustering var en økning på 0,15 %. For tidligere innvandrede i samme periode viser estimatene at lønnseffektene på kort sikt var rundt -3,3 %, mens det tilsvarende tallet med fullstendig kapitaljustering var rundt -3,1 %.

Ser vi på de øvrige periodene finner vi en tilsvarende sammenheng, hvor estimatene med ufullstendig kapitaljustering er lavere enn de tilsvarende estimatene i tabell 10-12. Over hele perioden 1986-2010, har innvandring ført til en positiv lønnseffekt på 0,35 % for norskfødte, og -34,6 % for tidligere innvandrede. Estimaten for begge gruppene er rundt 1,3 prosentpoeng lavere enn hva vi finner for lønnseffektene med fullstendig kapitaljustering. Dersom vi ser på forskjellene i estimatene i tabellene 10-12 og 13-15 for de forskjellige periodene, ser vi at forskjellene i lønnsestimatene for fullstendig og ufullstendig kapitaljustering var størst i perioden 2004-2010. Det er naturlig da innvandringen var størst i denne perioden. Et større innvandringssjokk fører til at kapitalen trenger lengre tid for å justere seg til den balanserte vekstbanen. Vi finner at estimatene er lavere ved ufullstendig kapitaljustering for alle utdanningsgrupper og alle regioner.

Tabell 13. Lønnseffekter (endring i reallønn) på kort sikt av innvandring

	1986 - 1994	1994 - 2004	2004 - 2010	1986 - 2010
Norskfødte	-0,04 %	0,24 %	0,10 %	0,35 %
Innvandrere	-3,31 %	-8,10 %	-9,15 %	-34,62 %

Kommentar: Resultatene i tabellen er et gjennomsnitt av effektene som er beregnet ved å benytte tre forskjellige verdier for σ_{INN} , σ_{ERF} , σ_{HLO} og σ_{bb} . En fullstendig oversikt over resultatene er gitt i tabell 19 og 20 i appendiks 4.

Resultatene ved ufullstendig kapitaljustering viser de samme tendensene som funnene fra tidligere forskning. Ottaviano & Peri (2008) finner for perioden 1990-2006 at innvandring fører til en reduksjon i lønnsnivået hos innfødte i det amerikanske arbeidsmarkedet på -0,4 % på kort sikt. Det er 1 prosentpoeng lavere enn den tilsvarende lønnseffekten på lang sikt. For tidligere innvandrede finner de at innvandring fører til en endring i lønnsnivået hos tidligere innvandrede på -7,5 % på kort sikt, som er 1,1 prosentpoeng lavere enn på lang sikt. Våre estimater viser en litt sterkere positiv effekt for norskfødte og en litt mer negativ effekt for tidligere innvandrede enn hva Ottaviano og Peri finner i USA. Det virker fornuftig, da vi også fant at innvandrere og innfødte er litt mindre substituerbare i det norske arbeidsmarkedet enn i det amerikanske. Dermed vil innvandrere i større grad konkurrere med tidligere innvandrede om de samme jobbene i Norge, mens norskfødte arbeidstakere blir mindre berørt av innvandringen. Gerfin & Kaiser (2010) gjennomfører tilsvarende lønnsimuleringer med ufullstendig kapitaljustering for det sveitsiske arbeidsmarkedet i perioden 2002-2008. De finner at innvandring har ført til en negativ lønnseffekt blant innfødte på -0,5 %, mens lønnen blant tidligere innvandrede ble redusert med -2,6 %. Det er en vesentlig mindre effekt enn hva vi finner blant tidligere innvandrede i det norske arbeidsmarkedet i perioden 2004-2010. Det kan tyde på at tidligere innvandrere og innfødte i det sveitsiske markedet i større grad konkurrerer om de samme jobbene enn hva som er tilfellet i det norske arbeidsmarkedet. At lønnseffekten blant innfødte i det sveitsiske arbeidsmarkedet er negativt støtter opp om denne forklaringen.

Tabell 14 viser lønnseffektene av innvandring fordelt på utdanningsnivå. Vi ser at resultatene viser de samme tendensene som på lang sikt. For norskfødte har det generelt vært små effekter av innvandring på kort sikt. For innvandrere har lønnseffektene av innvandring vært forholdsvis store. Det er også slik at det er innvandrere med grunnskoleutdanning og videregående utdanning som har opplevd de mest negative lønnseffektene. Vi ser imidlertid at innfødte i noen utdanningsgrupper har opplevd en liten negativ effekt av innvandring. Det kan tyde på at reduksjonen i kapitalintensiteten er kraftigere enn økningen i marginalproduktivet av innvandring slik at nettoeffekten er negativ.

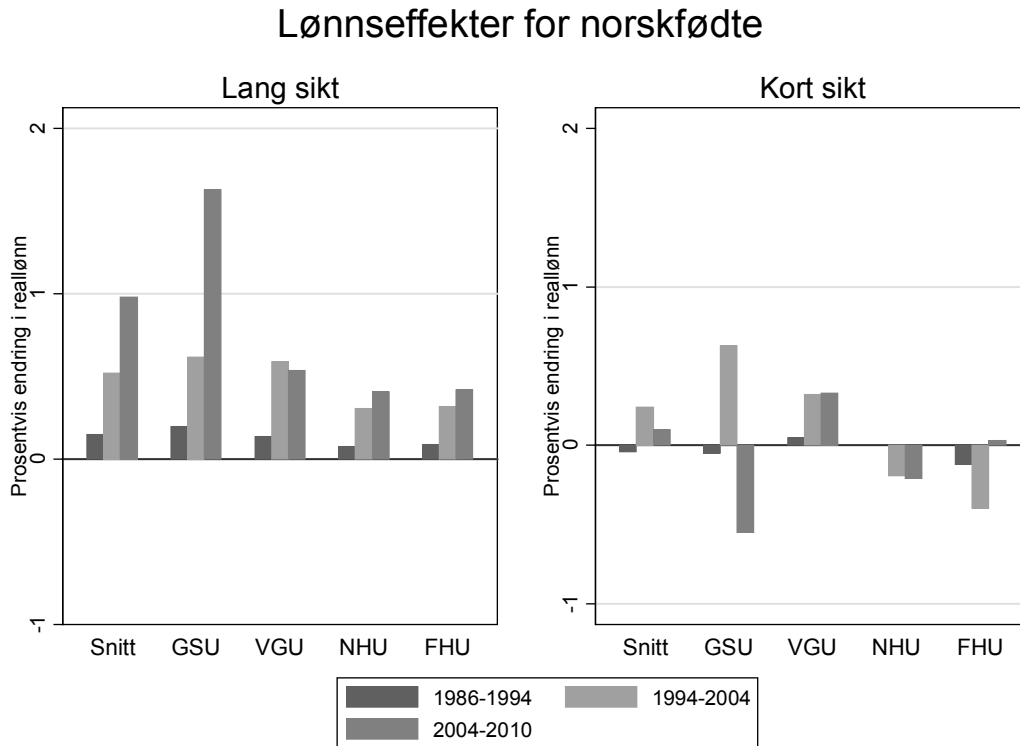
Tabell 14. Lønnseffekter (endring i reallønn) på kort sikt av innvandring
Fordelt på utdanningsnivå

	1986 - 1994	1994 - 2004	2004 - 2010	1986 - 2010
Norskfødte				
Grunnskole	-0,05 %	0,63 %	-0,55 %	-0,34 %
Videregående	0,05 %	0,32 %	0,33 %	1,25 %
Noe høyere	0,00 %	-0,19 %	-0,21 %	-0,20 %
Fullført høyere	-0,12 %	-0,40 %	-0,03 %	-0,34 %
Innvandrere				
Grunnskole	-4,23 %	-7,19 %	-13,05 %	-41,57 %
Videregående	-2,46 %	-13,27 %	-5,28 %	-31,87 %
Noe høyere	-0,79 %	-5,68 %	-4,04 %	-16,38 %
Fullført høyere	-2,14 %	-7,60 %	-3,83 %	-23,82 %

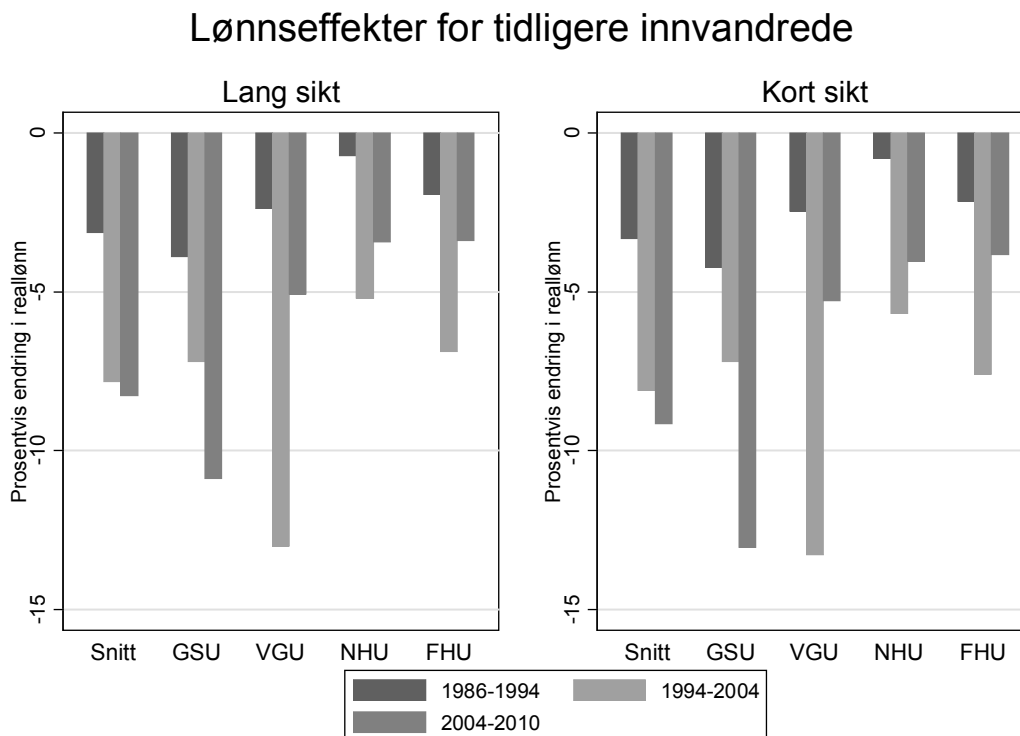
Kommentar: Resultatene i tabellen er et gjennomsnitt av effektene som er beregnet ved å benytte tre forskjellige verdier for σ_{INN} , σ_{ERF} , σ_{HL} og σ_{bb} . En fullstendig oversikt over resultatene er gitt i tabell 19 og 20 i appendiks 4.

På lang sikt er det norskfødte med grunnskoleutdanning som opplevde de mest positive lønnseffektene av innvandring. På kort sikt er det imidlertid individer med videregående utdanning som opplever de største lønnseffektene av innvandring. Fra tabell 9 kan vi se at arbeidstilbudet til individer med grunnskoleutdanning i perioden 2004-2010 økte med 13,8 % som følge av innvandring. Økningen er opp til tre ganger så stor som for andre utdanningsgrupper. Et så stort innvandringssjokk vil føre til en betydelig reduksjon i mengden kapital per arbeider. For innfødte med videregående utdanning har arbeidstilbudet til sammenligning kun økt med 2 % i denne perioden. Siden nettoeffekten av innvandring er positiv for denne gruppen, vil det si at den økte marginalproduktiviteten av innvandring er større enn reduksjonen i marginalproduktivet knyttet til mindre kapital per arbeider.

For å gi en mer intuitiv fremstilling av hvordan lønnseffektene er forskjellige på lang og kort sikt, fremstilles lønnseffektene for norskfødte og tidligere innvandrede for Norge som helhet og fordelt på utdanningsnivå i figur 5 og 6. På lang sikt er lønnseffektene utelukkende positive for norskfødte uansett utdanningsnivå, mens resultatene er mer blandet på kort sikt der effektene blir negative for noen grupper. Generelt er effektene små for norskfødte på kort sikt, og ligger rundt 0. For tidligere innvandrede individer er lønnseffektene utelukkende negative både på kort og lang sikt, men effektene er noe mer negative på kort sikt.



Figur 5 Lønnseffekter for norskfødte på lang og kort sikt.



Figur 6 Lønnseffekter for tidligere innvandrede på lang og kort sikt.

Lønnseffektene fordelt på de ulike regionene presenteres i tabell 15. Her er det norskfødte i region Vest og Sør som har hatt den største økningen i reallønn på grunn av innvandring. Det er generelt små forskjeller mellom de ulike regionene når det gjelder endring i innfødtes lønninger. For tidligere innvandrede er det region Midt som har opplevd den største nedgangen i reallønn sett over hele perioden. Vi ser også at det i perioden 1986-1994 har vært negative lønnseffekter for norskfødte, mens lønnseffektene har vært positive for norskfødte i de andre periodene. Det samme ser vi fra tabell 13 og 14.

Tabell 15. Lønnseffekter (endring i reallønn) på kort sikt av innvandring
Fordelt på region

	1986 - 1994	1994 - 2004	2004 - 2010	1986 - 2010
Norskfødte				
Region Sør	-0,06 %	0,29 %	0,12 %	0,48 %
Region Øst	-0,04 %	0,26 %	0,12 %	0,37 %
Region Vest	-0,02 %	0,24 %	0,10 %	0,50 %
Region Midt	-0,04 %	0,15 %	0,08 %	0,13 %
Region Nord	-0,07 %	0,22 %	-0,02 %	0,11 %
Innvandrere				
Region Sør	-3,16 %	-5,89 %	-9,64 %	-29,11 %
Region Øst	-2,68 %	-8,41 %	-7,43 %	-29,7 %
Region Vest	-4,31 %	-7,25 %	-14,34 %	-45,25 %
Region Midt	-5,66 %	-11,67 %	-14,57 %	-67,73 %
Region Nord	-9,75 %	-7,60 %	-7,94 %	-49,34 %

Kommentar: Resultatene i tabellen er et gjennomsnitt av effektene som er beregnet ved å benytte tre forskjellige verdier for σ_{INN} , σ_{ERP} , σ_{HL} og σ_{bb} . En fullstendig oversikt over resultatene er gitt i tabell 19 og 20 i appendiks 4.

7. Diskusjon og konklusjon

Innvandringen til Norge har ført til en debatt om hvilke effekter økt innvandring har for Norge. Vi har undersøkt om det finnes produktivitetsgevinster ved innvandring som kan være fordelaktig for det norske arbeidsmarkedet. Som vi har beskrevet gjennom vårt stiliserte eksempel kan innvandring føre til økt produktivitet ved at innvandring bedrer norskfødtes arbeidsmarkedstilpasning. Norskfødte kan være mistilpasset i det norske arbeidsmarkedet ved at de er horisontalt eller vertikalt mistilpasset, eller arbeider i midlertidige stillinger. En tilstrømming av ikke-perfekte substitutter fra utlandet kan frigjøre mistilpassede individer slik at de kan arbeide i jobber der de er mer produktive. For å finne ut om slike sammenhenger er gjeldende for det norske arbeidsmarkedet har vi estimert i hvilken grad en innvandrer kan substituere en norskfødt med samme utdanning og arbeidserfaring, og benyttet estimatene for å simulere lønnseffektene av innvandring. Flere tidligere studier har funnet at det er unge individer med lav utdanning som i størst grad bærer konsekvensene av innvandring, og vi kartlegger derfor hvordan graden av substitusjon varierer over utdannings- og erfaringsnivå.

Vi finner at det ikke er perfekt substitusjon mellom innvandrere og norskfødte. Substitusjonselastisiteten estimeres til mellom 8,1 og 20,9, og er i tråd med lignende estimater for andre arbeidsmarkeder. I det amerikanske og tyske arbeidsmarkedet er substitusjonselastisiteten estimert til henholdsvis mellom 15,2 og 41,7 (Ottaviano & Peri, 2012) og 20 (D'Amuri et al., 2010). For det britiske og sveitsiske arbeidsmarkedet er substitusjonselastisiteten estimert til henholdsvis 9,2 (Manacorda et al., 2012) og 10 (Gerfin & Kaiser, 2010). Når vi tar hensyn til regionale forskjeller er det større grad av substitusjon mellom innvandrere og norskfødte, noe som kan tyde på at det er endogenitet i innvandrernes lokaliseringsbeslutninger. Funnet er i tråd med Borjas (2001) og Cadena (2013) som finner at innvandrere bosetter seg der de får høyest lønn for kompetansen de stiller til rådighet. Det er selvfølgelig stor heterogenitet i innvandrerbefolkningen, og det er ikke alle innvandrere som har like stor grad av valgfrihet når det gjelder lokalisering. Vi finner et estimat for substitusjonselastisiteten på omtrent 20 når vi tar hensyn til bosettelsesregion. Det er noe variasjon i den estimerte substitusjonselastisiteten mellom de forskjellige regionene, men estimatene viser de samme tendensene som for det norske arbeidsmarkedet som helhet.

Vi har også sett på substitusjonselastisiteten hos ulike utdannings- og erfaringsgrupper i arbeidsmarkedet. Flere tidligere studier har funnet at det i Norge i stor

grad er innfødte med lav utdanning som bærer de største konsekvensene av innvandring fordi de er mer substituerbare med innvandrere enn hva innfødte med høyere utdanning er.¹³ Vi finner imidlertid at det er minst grad av substitusjon for individer med grunnskole og noe høyere utdanning. Utdanningsgruppene som er mest substituerbare med innvandrere er norskfødte med videregående utdanning og fullført høyere utdanning. Individene med noe høyere utdanning er mindre substituerbare enn individer med fullført høyere utdanning. Det er rimelig siden de kanskje ikke har den nødvendige graden eller kvalifikasjonen de trenger for å ta en bestemt jobb. Når manglende kompetanse kommer i tillegg til mulige språklige og kulturelle forskjeller kan det gjøre at innvandrerne fremstår som mindre substituerbare enn dersom de hadde hatt en grad. I tillegg vil arbeidsgivere som etterspør individer med fullført høyere utdanning være interessert i en spesiell type kompetanse, som gjør at de kanskje vektlegger andre egenskaper mindre. Slike hensyn til kvalifikasjoner og andre egenskaper kan også gjøre seg gjeldende for individer med grunnskoleutdanning. Når individene kun har grunnskoleutdanning vil andre hensyn veie tyngre for en arbeidsgiver enn dersom de hadde hatt videregående utdanning.

Vi finner videre at graden av substitusjon avtar med alder. For individer med lik utdanning er det individene med kortest potensiell arbeidserfaring som i størst grad kan erstattes av innvandrere. Det betyr at de yngste arbeidstakerne i større grad blir utsatt for konkurranse fra innvandrere enn de eldre arbeidstakerne. Vi argumenterer for at det kan forklares med at arbeidstakere over tid tilegner seg kompetanse og erfaringer som kan være vanskelig å erstatte.

Resultatene av lønnsmodelleringene på lang sikt viser generelt at innvandring reduserer lønningene til tidligere innvandrede, mens den øker norskfødtes lønninger. Sett over hele perioden har innvandringen ført til en reduksjon i tidligere innvandrede lønninger med om lag 33 %. Den store reduksjonen må ses i lys av at vi ser på en forholdsvis lang periode, og at det har vært høy innvandring i perioden. For de tre kortere periodene har lønningene i gjennomsnitt blitt redusert med mellom -3 % og -8,3 % for innvandrere. For norskfødte arbeidstakere har innvandringen ført til en økning i norskfødte arbeidstakeres lønninger med 1,7 % over hele perioden. Innad i de tre korte periodene er norskfødtes lønninger økt med i underkant av 1 %. Disse effektene stammer fra vårt funn som sier at innvandrere ikke fungerer som perfekte substitutter for norskfødte arbeidstakere. Lønningene øker fordi innvandrere bedrer arbeidsmarkedstilpasningen til

¹³ Se for eksempel Røed (2005), Bratsberg & Raaum (2013) og Friberg et al. (2013).

norskfødte arbeidstakere. Flere nyere studier finner indikasjoner på at positive lønnseffekter for innfødte av innvandring stammer fra slike faktorer. Peri & Sparber (2009) og D'Amuri & Peri (kommende) finner at innvandrere i stor grad går til manuelle yrker, noe som får innfødte til å velge mer komplekse og kommunikasjonsbaserte yrker. Gerfin & Kaiser (2010) finner en tilsvarende sammenheng og forklarer denne effekten med at innfødte med lavere utdanning tilpasser seg i jobber der individer med høyere utdanning typisk arbeider, mens innvandrere overtar en del av jobbene til individene med lav utdanning. Denne sammenhengen gjelder både innad og mellom de brede utdanningsgruppene. Ved å dele inn arbeidsmarkedet etter region finner vi ingen større avvik fra lønnseffektene for hele det norske arbeidsmarkedet. For enkelte regioner finner vi et større utslag på lønnseffektene enn hva vi finner for den samlede økonomien. De generelle tendensene er likevel sammenfallende for alle regioner, nemlig at innvandring fører til en positiv lønnseffekt for innfødte, og en negativ lønnseffekt blant tidligere innvandrede.

Våre funn skiller seg fra tidligere studier av det norske arbeidsmarkedet. Som nevnt har de tidligere studiene tatt en partiell tilnærming til innvandringsspørsmålet, mens vi har tatt hensyn til effekter på tvers av ulike kompetansegrupper og justering i kapitalintensitet. Tilnærmingene er partielle i den forstand at de ikke aggregerer lønnseffekter på tvers av ulike sektorer og grupper i økonomien. For eksempel finner Bratsberg & Raaum (2012) at en 10 % økning i innvandring til bygg- og anleggssektoren har redusert lønningene i sektoren med 0,6 %. Bratsberg et al. (2014) ser på lønnseffekter innad i forskjellige kompetansegrupper i Norge, og studerer effekten av innvandring med utgangspunkt i innvandrernes opprinnelsesland. De finner generelt negative lønnseffekter av innvandring.

Vi ser at norskfødte med lav utdanning får en noe større økning i lønningene på grunn av innvandring enn norskfødte med høyere utdanning. Disse funnene følger av de estimerte substitusjonselastisitetene og fordelingen av utdanning blant innvandrere. Våre funn viser at den positive lønnseffekten til innfødte med grunnskoleutdanning er rundt 1 prosentpoeng høyere enn lønnseffekten til innfødte med noe høyere, eller fullført høyere utdanning. For tidligere innvandrede er det individene med grunnskoleutdanning og videregående utdanning som lider de største lønnsreduksjonene på grunn av innvandring. Det er naturlig siden det er flest individer med grunnskole og videregående utdanning som har innvandret. Tabell 1 viser at 68 % av innvandrerne i Norge i perioden 1986-2010 har grunnskoleutdanning som høyeste utdanning, mens 14 % har videregående utdanning som høyeste utdanning. Siden vi finner at innvandrere ikke fungerer som perfekte substitutter

for norskfødte, vil innvandrere fortrenge andre innvandrere med samme utdanning. Det gir utslag i at det er de utdanningsgruppene som opplever mest innvandring som får de kraftigste lønnseffektene. På samme måte bidrar innvandrerne til å bedre arbeidsmarkedstilpasningen til norskfødte med tilsvarende utdanning, og det er derfor norskfødte med lav utdanning som opplever de største positive lønnseffektene av innvandringen.

Vi har også gjennomført lønnsimuleringer på kort sikt, hvor vi har tatt høyde for tregheter i kapitaljusteringen. Her estimerer vi justeringshastigheten til kapitalen og beregner kapitalintensitetens avvik fra vekstbanen som følger av innvandring. Når vi tar hensyn til ufullstendig kapitaljustering finner vi at lønnseffektene trekkes ned, både for norskfødte og tidligere innvandrede, altså at effektene blir mindre positive for norskfødte og mer negative for innvandrere. Det følger av at kapitalintensiteten reduseres på kort sikt, noe som reduserer arbeidsstyrkens marginalproduktivitet slik vi har modellert mekanismene i økonomien. Over hele perioden finner vi at innvandringen fører til en økning i lønningene for norskfødte på rundt 0,4 %, mens den fører til en reduksjon i lønningene til innvandrere på rundt 34,6 %.

Et av argumentene vi presenterte innledningsvis var at innvandring kunne føre til økt produktivitet i det norske arbeidsmarkedet. Vi finner at innvandrere komplementerer den norskfødte arbeidsstyrken. Det fører til at norskfødtes produktivitet og lønninger øker ved innvandring. For tidligere innvandrede finner vi at innvandring fører til lavere lønninger, da innvandrere fører til økt konkurranse blant tidligere innvandrede arbeidstakere. Denne sammenhengen gjelder både på kort og lang sikt for tidligere innvandrede, mens det for norskfødte individer hovedsakelig er på lang sikt at de positive lønnseffektene gjør seg gjeldende. På kort sikt er resultatene mer blandede for norskfødte, men lønnseffektene er generelt svakt positive. I motsetning til tidligere forskning finner vi ikke støtte for at det er norskfødte med lav utdanning som blir hardest rammet av innvandring. Tvert i mot finner vi at det på lang sikt er denne gruppen som opplever de mest positive lønnseffektene av innvandring. Våre funn tyder på at innvandrere komplementerer norskfødte arbeidskraft, og dermed øker produktiviteten og lønningene til norskfødte arbeidstakere.

8. Litteraturliste

- Acemoglu, Daron. 2002. "Directed Technical Change". *The Review of Economic Studies* 69, nr. 4: 781-809.
- Altonji, Joseph, og David Card. 1991. "The Effects of Immigration on the Labor Market Outcomes of Less-Skilled Natives". *Immigration, Trade and Labor*. University of Chicago Press: 201-234.
- Angrist, Joshua D., og Adriana D. Kugler. 2003. "Protective or Counter-Productive? Labour Market Institutions and the Effect of Immigration on EU Natives." *The Economic Journal* 113, nr. 488: 302-331.
- Aydemir, Abdurrahman, og George J. Borjas. 2007. "Cross-Country Variation in the Impact of International Migration: Canada, Mexico, and the United States." *Journal of the European Economic Association* 5, nr. 4: 663-708.
- Aydemir, Abdurrahman, og George J. Borjas. 2011. "Attenuation Bias in Measuring the Wage Impact of Immigration." *Journal of Labor Economics* 29, nr. 1: 69-113.
- Bardasi, Elena, og Janet C. Gornick. 2000. "Women and Part-Time Employment: Workers' Choices and Wage Penalties in Five Industrialized Countries." *Discussion Paper 2000-11*. Institute for Social and Economic Research.
- Blundell, Richard, Lorraine Dearden, Costas Meghir, og Barbara Sianesi. 1999. "Human Capital Investment: The Returns from Education and Training to the Individual, the Firm and the Economy." *Fiscal Studies* 20, nr. 1: 1-23.
- Bonin, Holger. 2005. "Wage and Employment Effects of Immigration to Germany: Evidence from a Skill Group Approach?" *IZA Discussion Paper*, nr. 1875.
- Borjas, George J. 1999. "The Economic Analysis of Immigration." In *Handbook of Labor Economics* 3, part A: 1697-1760.
- Borjas, George J. 2001. "Does Immigration Grease the Wheels of the Labor Market?" *Brookings Papers on Economic Activity*, no. 1: 69-119.

-
- Borjas, George J. 2003. "The Labor Demand Curve Is Downward Sloping: Reexamining the Impact of Immigration on the Labor Market." *Quarterly Journal of Economics* 118, nr. 4: 1335-1374.
- Borjas, George J. 2005. "Wage Trends Among Disadvantaged Minorities." *National Poverty Center Working Paper Series* 12, nr. 5.
- Borjas, George J. 2006. "Native Internal Migration and the Labor Market Impact of Immigration." *Journal of Human Resources* 41, nr. 2: 221-258.
- Borjas, George J., Richard B. Freeman, og Lawrence F. Katz. 1997. "How Much Do Immigration and Trade Affect Labor Market Outcomes?" *Brookings Papers on Economic Activity* 28, nr. 1: 1-90.
- Borjas, George J., og Lawrence F. Katz. 2007. "The Evolution of the Mexican-Born Workforce in the United States." *I: Mexican Immigration to the United States*. University of Chicago Press: 13-56
- Bratsberg, Bernt, og Oddbjørn Raaum. 2012. "Immigration and Wages: Evidence from Construction." *The Economic Journal* 122, nr. 565: 1177-1205.
- Bratsberg, Bernt, og Oddbjørn Raaum. 2013. "Migrasjonsstrømmenes Påvirkning På Lønns- Og Arbeidsvilkår." *Samfunnsøkonomen*, nr. 3: 18-29.
- Bratsberg, Bernt, Oddbjørn Raaum, Marianne Røed, og Pål Schøne. 2014. "Immigration Wage Impacts by Origin." *Scandinavian Journal of Economics* 116, nr. 2: 356-393.
- Brochmann, Grete, og Hallvard Tjelmeland. 2003. *Norsk Innvandringshistorie - I Globaliseringens Tid, 1940-2000*. Pax forlag.
- Cadena, Brian. 2013. "Low-Skilled Immigration Inflows and Native Competition." *Journal of Human Resources* 48, nr. 4: 910-944.
- Card, David. 1990. "The Impact of the Mariel Boatlift on the Miami Labor Market." *Industrial and Labor Relations Review* 43, nr. 2: 245-257.

- Card, David. 2001. "Immigrant Inflows, Native Outflows and the Local Labor Market Impacts of Higher Immigration." *Journal of Labor Economics* 19, nr. 1: 22–64.
- Card, David. 2009. "Immigration and Inequality." *American Economic Review, American Economic Association* 99, nr. 2: 1–21.
- Card, David. 2012. "Comment: The Elusive Search for Negative Wage Impacts of Immigration." *Journal of the European Economic Association* 10, nr. 1: 211–15.
- Card, David, og Thomas Lemieux. 2001. "Can Falling Supply Explain the Rising Return to College for Younger Men? A Cohort-Based Analysis." *The Quarterly Journal of Economics* 116, nr. 2: 705–746.
- Caselli, Fransesco, Gerardo Esquivel, og Fernando Lefort. 1996. "Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross-Country Growth Empirics." *Journal of Economic Growth* 1, nr. 3: 363–389.
- Cohen-Goldner, Sarit, og Daniele M. Paserman. 2006. "Mass Migration to Israel and Natives' Employment Transitions." *Industrial and Labor Relations Review* 59, nr. 4: 630–652.
- Cortes, Patricia. 2008. "The Effect of Low-Skilled Immigration on U.S. Prices: Evidence from CPI Data." *Journal of Political Economy* 116, nr. 3: 381–422.
- D'Amuri, Fransesco, Gianmarco I.P. Ottaviano, og Giovanni Peri. 1990. "The Labor Market Impact of Immigration in Western Germany in the 1990's." *European Economic Review* 54, nr. 4: 550–570.
- D'Amuri, Fransesco, og Giovanni Peri. (Kommende). "Immigration, Jobs and Labor Market Institutions: Evidence from Europe." *Journal of European Economic Association*.
- Dustmann, Christian, Francesca Fabbri, og Ian Preston. 2005. "The Impact of Immigration on the UK Labour Market." *The Economic Journal* 115, nr. 507: 324–341.
- Dustmann, Christian, Francesca Fabbri, Ian Preston, og Jonathan Wadsworth. 2003. "The Local Labour Market Effects of Immigration in the UK." *Home Office Online Report* 06, nr. 3.
- Dustmann, Christian, Tommaso Frattini, og Ian Preston. 2013. "The Effect of Immigration along the Distribution of Wages." *Review of Economic Studies* 80, nr. 1: 145–73.

-
- Ferber, Marianne A., og Jane Waldfogel. 1998. "The Long Term Consequences of Non-Traditional Employment." *Monthly Labor Review* 121, nr. 5: 3-12.
- Filer, Randall. 1992. "The Impact of Immigrant Arrivals on Migratory Patterns of Native Workers." *Immigration and the Work Force: Economic Consequences for the United States and Source Areas*. University of Chicago Press: 245-270
- Foged, Mette, og Giovanni Peri. 2015. "Immigrants' Effect on Native Workers: New Analysis on Longitudinal Data." *IZA Discussion Paper*, nr. 8961.
- Frey, William. 1995. "Immigration Impacts on Internal Migration of the Poor: 1990 Census Evidence for U.S. States." *International Journal of Population Geography*, no. 1: 51-67.
- Friberg, Jon Horgen, Jon Erik Dølvik, og Line Eldring. 2013. "Arbeidsmigrasjon Til Norge Fra Øst- Og Sentral Europa." *Norges Forskningsråd*.
- Friedberg, Rachel M. 2001. "The Impact of Mass Migration on the Israeli Labor Market." *Quarterly Journal of Economics* 116, nr. 4: 1373-1408.
- Gerfin, Michael, og Boris Kaiser. 2010. "The Effects of Immigration on Wages: An Application of the Structural Skill-Cell Approach." *Swiss Society of Economics and Statistics (SSES)* 146, nr. 4: 709-739.
- Gjelsvik, Marit L., Ragnar Nymoen, og Victoria Sparrman. (Kommende). "Have Inflation Targeting and EU Labour Immigration Changed the System of Wage Formation in Norway?," *Statistics Norway*, Discussion Paper.
- Glitz, Albrecht. 2012. "The Labor Market Impact of Immigration: A Quasi-Experiment Exploiting Immigrant Location Rules in Germany." *Journal of Labor Economics* 30, nr. 1: 175-213.
- Hercowitz, Zvi, og Eran Yashiv. 2002. "A Macroeconomic Experiment in Mass Immigration." *The Institute for the Study of Labor*, IZA Discussion Paper Nr. 475.
- Holmøy, Erling, og Birger Strøm. 2012. "Makroøkonomi Og Offentlige Finanser I Ulike Scenarier for Innvandring." *SSB Rapport*, nr. 15.

- Hunt, Jennifer. 1992. "The Impact of the 1962 Repatriates from Algeria on the French Labor Market." *Industrial and Labor Relations Review* 45, nr. 3: 556–572.
- Islam, Nazrul. 1995. "Growth Empirics: A Panel Data Approach." *The Quarterly Journal of Economics* 110, nr. 4: 1127–1170.
- Jørgensen, Tor. 2005. "Befolkningens høyeste utdanning." *Statistiske Analyser, Statistisk Sentralbyrå*, nr. 74
- Katz, Lawrence F., og Kevin M. Murphy. 1992. "Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors." *The Quarterly Journal of Economics* 107, nr. 1: 35–78.
- Kritz, Mary M., og Douglas T. Gurak. 2001. "The Impact of Immigration on the Internal Migration of Natives and Immigrants." *Demography* 38, nr. 1: 113–145.
- Krusell, Per, Lee E. Ohanian, José-Víctor Ríos-Rull, og Giovanni L. Violante. 2000. "Capital-Skill Complementarity and Inequality: A Macroeconomic Analysis." *Econometrica* 68, nr. 5: 1029–1053.
- Lewis, Ethan. 2005. "Immigration, Skill Mix, And the Choice of Technique." *Working Paper, Federal Reserve Bank of Philadelphia*, nr. 8.
- Liang, Kung-Yee, og Scott L. Zeger. 1986. "Longitudinal Data Analysis Using Generalized Linear Models." *Biometrika* 73: 13–22.
- Manacorda, Marco, Alan Manning, og Jonathan Wadsworth. 2012. "The Impact of Immigration on the Structure of Wages: Theory and Evidence from Britain." *Journal of European Economic Association* 10, nr. 1: 120–151.
- Myhre, Jan Eivind. 2014. "Innvandring." *Store Norske Leksikon*.
- NOU (2011:7). "Brochmann-rapporten: Velferd og Migrasjon – Den Norske Modellens Framtid." *Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet*.
- OECD. 1999. "Employment Outlook." *Paris: Organisation for Economic Co-Operation and Development*.
- Omholt, Elisabeth L., og Frøydis Strøm. 2014. "Lavere Inntekt Blant Innvandrere." *Statistisk Sentralbyrå*.

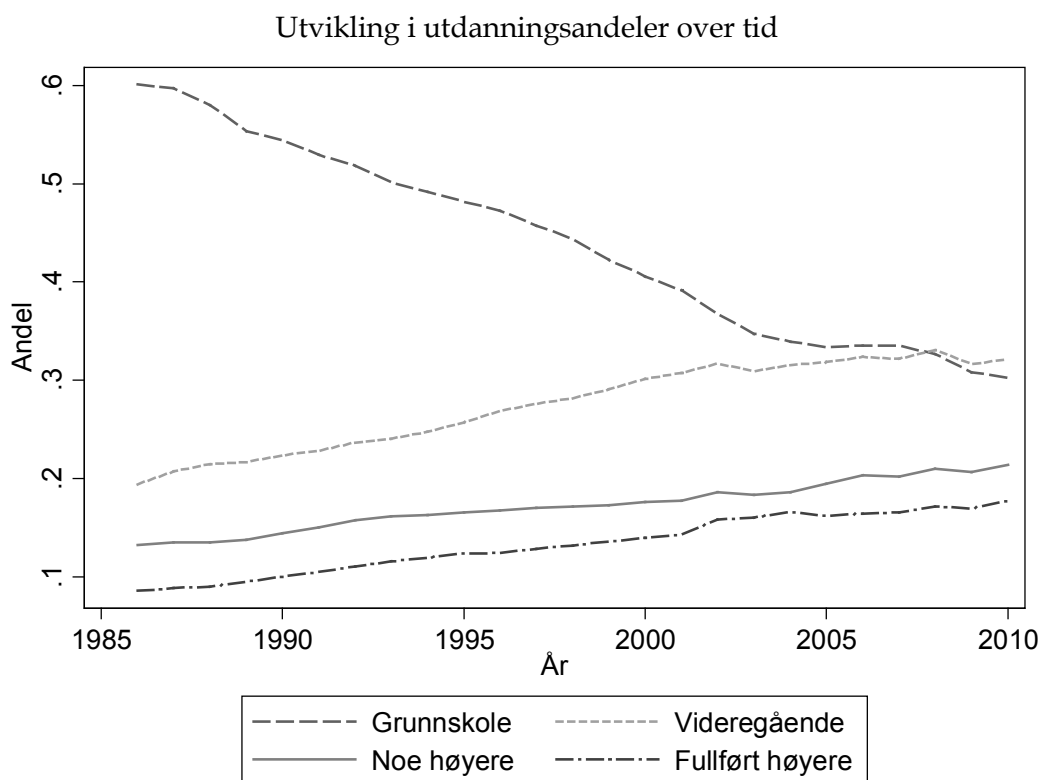
-
- Ottaviano, Gianmarco I.P., og Giovanni Peri. 2006. "Rethinking the Effect of Immigration on Wages." *National Bureau of Economic Research Working Paper* 12496.
- Ottaviano, Gianmarco I.P., og Giovanni Peri. 2008. "Immigration and National Wages: Clarifying the Theory and the Empirics." *National Bureau of Economic Research Working Paper* 14188.
- Ottaviano, Gianmarco I.P., og Giovanni Peri. 2012. "Rethinking the Effect of Immigration on Wages." *Journal of the European Economic Association* 10, nr. 1: 152-197.
- Ottaviano, Gianmarco I.P., Giovanni Peri, og Greg Wright. (Kommende) "Immigration, Offshoring and American Jobs." *American Economic Review*.
- Peri, Giovanni. 2007. "Immigrant's Complementarities and Native Wages: Evidence from California." *NBER Working Paper*, nr. 12956.
- Peri, Giovanni. 2012. "The Effect of Immigration on Productivity: Evidence from U.S. States." *Review of Economics and Statistics* 94, nr. 1: 348-358.
- Peri, Giovanni, og Chad Sparber. 2009. "Task Specialization, Immigration, and Wages." *American Economic Journal: Applied Economics* 1, nr. 3: 135-169.
- Pischke, Jörn-Steffen, og Johannes Velling. 1997. "Employment Effects of Immigration to Germany: An Analysis Based on Local Labor Markets." *Review of Economics and Statistics* 79, nr. 4: 594-604.
- Ramsey, Frank. 1928. "A Mathematical Theory of Saving." *Economic Journal* 38, no.152: 543-559.
- Raphael, Steven, and Eugene Smolensky. 2009. "Immigration and Poverty in the United States." *Focus* 26, nr. 2.
- Røed, Marianne. 2005. "Effekter Av Innvandring I Arbeidsmarkedet - En Norsk Kontekst." *Institutt for Samfunnsforskning*, nr. 4.
- Røed, Marianne, and Pål Schøne. "Does Immigration Increase Labour Market Flexibility?" *Labour Economics* 19, nr. 4: 527-540.
- Romer, David. 2006. *Advanced Macroeconomics*. Third Edition. New York, NY: McGraw-Hill.

- Solow, Robert. 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 70, no. 1: 65-94.
- SSB. 2004. - "Innvandring Og Utvandring, 2003 "
<https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/innvutv/aar/2004-03-30>
- SSB. 2013. - "Innvandrerne Fordeling Og Sammensetning På Kommuneneivå." *SSB Rapport*, no. 37.
- SSB. 2014. - "Befolkningsfremskrivinger, 2014-2100".
<https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkfram/aar/2014-06-17>
- SSB. 2015. - "Nøkkeltall for Innvandring og Innvandrere."
<https://www.ssb.no/innvandring-og-innvandrere/nokkeltall>
- Stambøl, Lasse S. 2009. "Utvikling I Regionale Arbeidsmarkeder." *Samfunnsspeilet* 5, nr. 6.
- Steinhardt, Max F. 2010. "The Wage Impact of Immigration in Germany - New Evidence for Skill Groups and Occupations." *Mimeo, Hamburg Institute of International Economics*.
- Støren, Liv Anne. 2008. "Høyere Utdanning Og Arbeidsmarked - I Norge Og Europa." *NIFU STEP-Rapport*, nr. 6.
- Vassenden, Elisabetta. 1990. "Befolkningens Høyeste Utdanning." *Statistisk Sentralbyrå, Interne notater*, nr. 9.
- Vassenden, Elisabetta. 1995. "Longitudinal Studies in Education - The Norwegian Experience." *Statistisk Sentralbyrå Notater*, nr. 33.
- Vassenden, Kåre. 2012. "Hvor Stor Er Egentlig Innvandringen Til Norge - Nå, Før Og Internasjonalt?" *Samfunnsspeilet*, nr. 3.
- Welch, Finis. 1979. "Effects of Cohort Size on Earnings: The Baby Book Babies Financial Boost." *Journal of Political Economy* 87, nr. 5: 65-97.
- Wolf, E. 2002. "Lower Wages for Fewer Hours? A Simultaneous Wage-Hours Model for Germany." *Labour Economics* 9: 643-663.
- Østby, Lars. 2010. "Innvandrere Med Lavinntekt." *Statistisk Sentralbyrå, Rapport*, nr. 5.

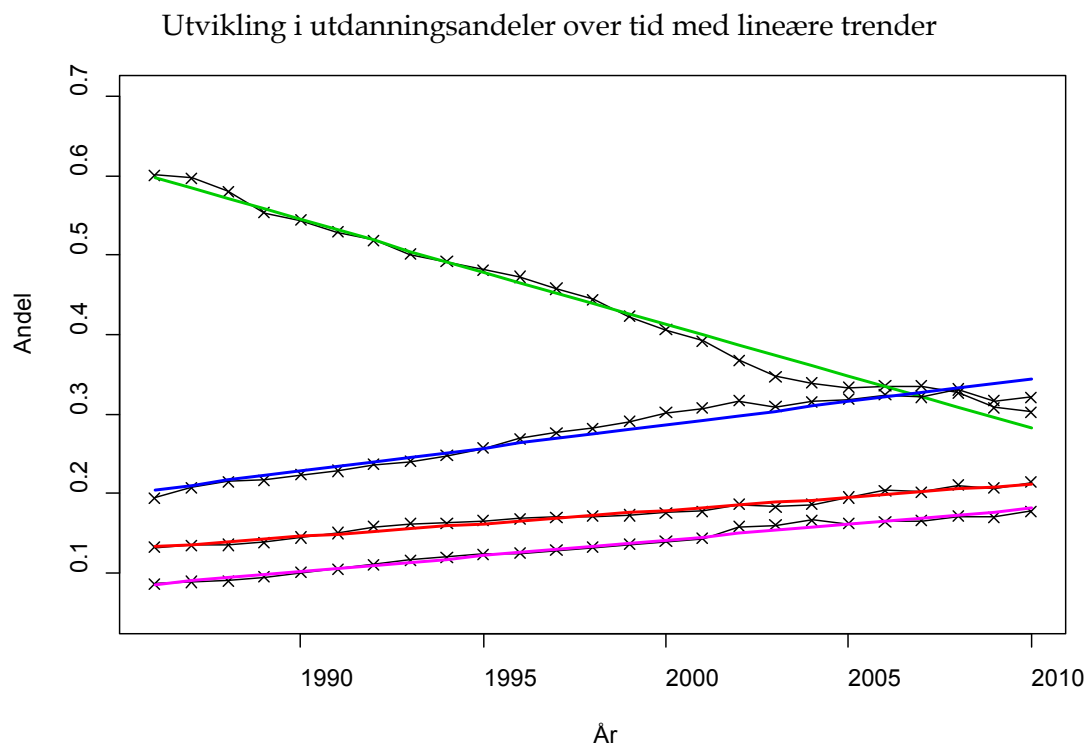
9. Appendiks

9.1 Appendiks 1. Modellering av utdanning og erfaring over tid

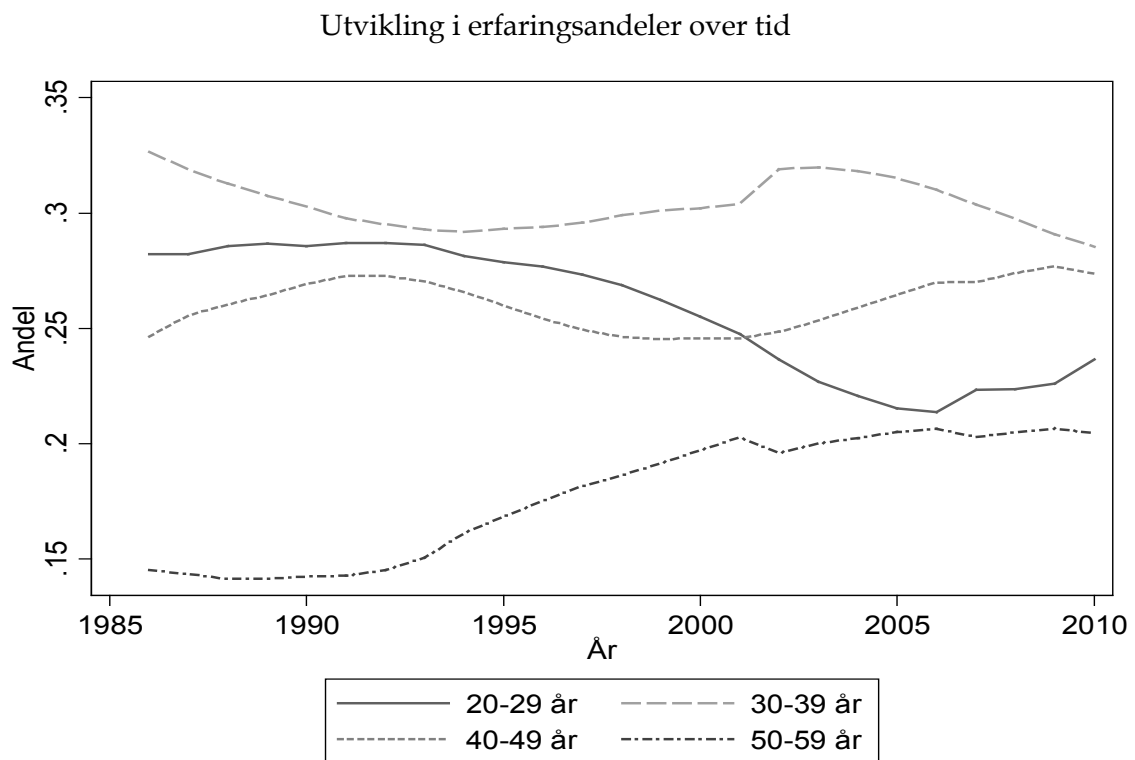
For å modellere utviklingen i utdanning og arbeidserfaring over tid i tabell 5, 6, 7 og 8 benytter vi henholdsvis lineære og tredjeordens polynomiske trender. Figur 7 viser utviklingen i utdanning over tid. Vi ser at utviklingen har vært forholdsvis jevn over hele perioden og at det derfor virker fornuftig å modellere denne utviklingen med lineære trender. I figur 8 er modelleringen illustrert ved at trendene er lagt oppå tidsseriene. Figur 9 viser utviklingen i befolkningens aldersprofil over tid. Aldersprofilene har en mer ujevn utvikling, og prøving og feiling viser at tredjeordens polynomiske trender passer dataene best, se figur 10 hvor trendene er lagt oppå tidsseriene.



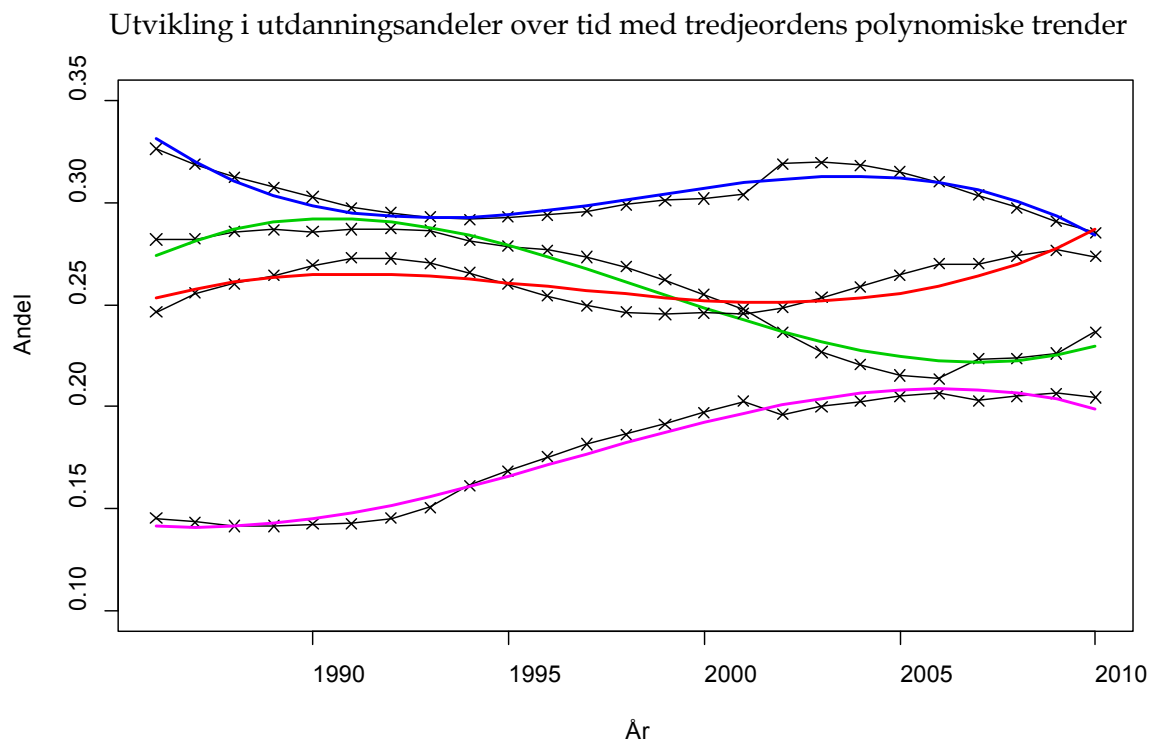
Figur 7 Utvikling i utdanningsandeler over tid.



Figur 8 Utdanningsandeler over tid med lineære trender.



Figur 9 Utvikling i erfaringsandeler over tid.



Figur 10 Utvikling i erfaringsandeler over tid med tredjeordens polynomiske trender.

9.2 Appendiks 2. Estimering av årlig kapitaljustering

Vi benytter data for sysselsetting og kapitalbeholdning i perioden 1986-2010 fra SSBs årlige nasjonalregnskap for å estimere ligning (32).¹⁴ Kapitalbeholdningsdataene er deflatert med KPI. Resultatene vises i tabell 16. Vi har estimert kapitalens justeringshastighet i den norske økonomien fra 1986-2010 ved å modellere utviklingen i kapitalintensiteten som en enkel AR(1)-prosess der vi har inkludert en trend og en variabel som fanger opp innvandringssjokk. Koeffisienten til den laggede verdien av kapitalintensiteten, $\ln(k)_{t-1}$, impliserer en justeringshastighet på 17,1 % $((1-0,829)*100)$ per år. Justeringshastigheten uttrykker som nevnt tregheten i kapitaljusteringen, en høy justeringshastighet innebærer at kapitalintensiteten raskere beveger seg tilbake til den langsiktige vekstbanen etter et sjokk.

Tabell 16: Estimert av årlig kapitaljustering

	(1) $\ln(k)_t$
$\ln(k)_{t-1}$	0,8290*** (0,1390)
Trend	0,0020 (0,0015)
$(\Delta F/N)_t$	-0,0001 (0,0008)
Konstant	0,1294 (0,1035)
Observasjoner	24
R ²	0,9404

Kommentar: Newey West standardavvik i parentes. * = signifikant på 10 % nivå, ** = signifikant på 5 % nivå, *** = signifikant på 1 % nivå

¹⁴ <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/statistikker/nr>

9.3 Appendiks 3. Beregning av gjennomsnittlige lønnseffekter for ulike aggregeringsnivå

Gjennom ligning (28) og (31) finner vi den prosentvise endringen i lønn for hver enkelt celle. Ved å aggregere disse endringene kan vi finne effekten av innvandring på lønninger i hele økonomien. Gjennomsnittslønnen for hele arbeidsmarkedet i år t er gitt ved:

$$\bar{w}_t = \sum_b \sum_k \sum_j w_{Fbkjt} \left(\frac{F_{bkjt}}{N_t} \right) + w_{Dbkjt} \left(\frac{D_{bkjt}}{N_t} \right). \quad (33)$$

Hvor w_{Fbkjt} og w_{Dbkjt} angir lønnen til henholdsvis innvandrere og norskfødte i hver celle, mens F_{bkjt}/N_t og D_{bkjt}/N_t angir antall timer arbeidet av innvandrere og norskfødte i hver celle som andel av totalt antall timer arbeidet i økonomien i år t . Tilsvarende kan vi uttrykke gjennomsnittlig lønn for henholdsvis norskfødte og utenlandskfødte som et vektet gjennomsnitt av den individuelle lønnen til hver celle:

$$\bar{w}_{Dt} = \frac{\sum_b \sum_k \sum_j w_{Dbkjt} \left(\frac{D_{bkjt}}{N_t} \right)}{\sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{D_{bkjt}}{N_t} \right)}, \quad (34)$$

og

$$\bar{w}_{Ft} = \frac{\sum_b \sum_k \sum_j w_{Fbkjt} \left(\frac{F_{bkjt}}{N_t} \right)}{\sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{F_{bkjt}}{N_t} \right)}. \quad (35)$$

Den prosentvise endringen i gjennomsnittlig lønn til innfødte arbeidere grunnet innvandring kan uttrykkes som gjennomsnittet av den aggregerte lønnsendringen til hver celle, gitt ved følgende uttrykk:

$$\frac{\Delta \bar{w}_{Dt}}{\bar{w}_{Dt}} = \frac{\sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{\Delta w_{Dbkjt}}{w_{Dbkjt}} \frac{w_{Dbkjt}}{\bar{w}_{Dt}} \left(\frac{D_{bkjt}}{N_t} \right) \right)}{\sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{D_{bkjt}}{N_t} \right)} = \frac{\sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{\Delta w_{Dbkjt}}{w_{Dbkjt}} \right) s_{Dbkjt}}{\sum_b \sum_k \sum_j s_{Dbkjt}}. \quad (36)$$

Hvor $\Delta w_{Dbkjt}/w_{Dbkjt}$ representerer den prosentvise endringen i lønn hos norskfødte i samme celle grunnet innvandring, uttrykt ved ligning (28). s_{Dbkjt} representerer andelen av total lønn utbetalt til norskfødte individer med bred utdanning b , smal utdanning k , erfaring j , i år t , gitt ved:

$$S_{Dbkjt} = \frac{w_{Dbkjt} D_{bkjt}}{\sum_{c \in B} \sum_{q \in K} \sum_{i=1}^4 (w_{Fcqit} F_{cqit} + w_{Dcqit} D_{cqit})}. \quad (37)$$

Tilsvarende ligning (36), vil den prosentvise endringen i gjennomsnittlig lønn for utenlandskfødte arbeidere være:

$$\frac{\Delta \bar{w}_{Ft}}{\bar{w}_{Ft}} = \frac{\sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{\Delta w_{Fbkjt}}{w_{Fbkjt}} \frac{w_{Fbkjt}}{\bar{w}_{Ft}} \left(\frac{F_{bkjt}}{N_t} \right) \right)}{\sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{F_{bkjt}}{N_t} \right)} = \frac{\sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{\Delta w_{Fbkjt}}{w_{Fbkjt}} \right) S_{Fbkjt}}{\sum_b \sum_k \sum_j S_{Fbkjt}}, \quad (38)$$

hvor $\Delta w_{Fbkjt}/w_{Fbkjt}$ er den prosentvise endringen i lønn for utenlandskfødte i samme gruppe som følger av innvandring, gitt ved ligning (31). S_{Fbkjt} representerer andelen av total lønn utbetalt til utenlandskfødte individer med utdanning k , erfaring j , i år t , gitt ved ligning (29).

Ved å aggregere den totale effekten av innvandring på lønn for alle grupper, norskfødte og innvandrere, får vi effekten av innvandring på gjennomsnittlig lønn:

$$\begin{aligned} \frac{\Delta \bar{w}_t}{\bar{w}_t} &= \sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{\Delta w_{Fbkjt}}{w_{Fbkjt}} \frac{w_{Fbkjt}}{\bar{w}_{Ft}} \left(\frac{F_{bkjt}}{N_t} \right) + \frac{\Delta w_{Dbkjt}}{w_{Dbkjt}} \frac{w_{Dbkjt}}{\bar{w}_{Dt}} \left(\frac{D_{bkjt}}{N_t} \right) \right) \\ &= \sum_b \sum_k \sum_j \left(\frac{\Delta w_{Fbkjt}}{w_{Fbkjt}} S_{Fbkjt} + \frac{\Delta w_{Dbkjt}}{w_{Dbkjt}} S_{Dbkjt} \right). \end{aligned} \quad (39)$$

I tabell 17-20 har vi i tillegg til et samlet resultat for hele det nasjonale utvalget også funnet lønnseffektene for spesifikke utdanningsgrupper. Vektingen av de gjennomsnittlige lønningene for disse gruppene foregår på tilsvarende måte som for det nasjonale utvalget. For eksempel vil endringer i gjennomsnittlig lønn hos norskfødte med videregående utdanning være gitt som:

$$\frac{\sum_j \left(\frac{\Delta w_{DVGUjt}}{w_{DVGUjt}} S_{DVGUjt} \right)}{\sum_j S_{DVGUjt}}. \quad (40)$$

Endringer i gjennomsnittlig lønn hos utenlandskfødte med noe høyere utdanning er gitt som:

$$\frac{\sum_j \left(\frac{\Delta w_{FNHUjt}}{w_{FNHUjt}} S_{FNHUjt} \right)}{\sum_j S_{FNHUjt}}, \quad (41)$$

og tilsvarende for de andre gruppene gjengitt i tabell 17-20.

9.4 Appendiks 4. Detaljert oversikt over simulerte lønnseffekter

Tabell 17: Simulerte lønnseffekter av innvandring for norskfødte med fullstendig kapitaljustering (lang sikt)

	1986-1994			1994-2004			2004-2010			1986-2010		
	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy
σ_{ERF}	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6
σ_{HL}	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9
σ_{LL}	30	36,7	40	30	36,7	40	30	36,7	40	30	36,7	40
σ_{HH}	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1
σ_{INN}	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9
% endring i reallønn for norskfødte av innvandring, hele økonomien												
Hele Norge	0,13	0,16	0,17	0,43	0,56	0,58	0,77	1,05	1,11	1,39	1,82	1,89
% endring i reallønn for norskfødte av innvandring fordelt på forskjellige utdanningsnivå												
Grunnskole	0,17	0,21	0,22	0,53	0,65	0,67	1,22	1,76	1,90	1,78	2,21	2,28
Videregående	0,13	0,15	0,15	0,51	0,62	0,63	0,53	0,55	0,54	1,60	1,91	1,94
Noe høyere	0,07	0,09	0,09	0,22	0,34	0,36	0,33	0,45	0,46	0,70	1,10	1,16
Fullført høyere	0,04	0,11	0,13	0,14	0,38	0,44	0,30	0,46	0,49	0,44	1,24	1,43
% endring i reallønn for norskfødte av innvandring fordelt på region												
Region Sør	0,13	0,18	0,18	0,36	0,47	0,49	0,70	0,97	1,02	1,30	1,75	1,84
Region Øst	0,13	0,16	0,17	0,56	0,73	0,75	0,78	1,06	1,12	1,51	1,98	2,06
Region Vest	0,16	0,20	0,21	0,32	0,43	0,45	0,98	1,35	1,43	1,66	2,16	2,24
Region Midt	0,08	0,11	0,11	0,27	0,36	0,37	0,67	0,93	0,99	1,01	1,32	1,37
Region Nord	0,13	0,18	0,19	0,20	0,26	0,27	0,39	0,53	0,56	0,70	0,96	1,02

Tabell 18: Simulerte lønnseffekter av innvandring for innvandrere med fullstendig kapitaljustering (lang sikt)

	1986-1994			1994-2004			2004-2010			1986-2010		
	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy
σ_{ERF}	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6
σ_{HL}	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9
σ_{LL}	30	36,7	40	30	36,7	40	30	36,7	40	30	36,7	40
σ_{HH}	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1
σ_{INN}	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9
% endring i reallønn for tidligere innvandrede av innvandring, hele økonomien												
Hele Norge	-3,15	-3,11	-3,10	-7,92	-7,78	-7,76	-8,55	-8,18	-8,04	-33,59	-33,15	-33,07
% endring i reallønn for tidligere innvandrede av innvandring fordelt på forskjellige utdanningsnivå												
Grunnskole	-4,01	-3,96	-3,96	-7,29	-7,17	-7,15	-11,28	-10,74	-10,60	-39,45	-39,02	-38,96
Videregående	-2,39	-2,37	-2,36	-13,08	-12,97	-12,96	-5,08	-5,06	-5,08	-31,52	-31,21	-31,17
Noe høyere	-0,72	-0,71	-0,71	-5,27	-5,15	-5,13	-3,50	-3,38	-3,37	-15,47	-15,08	-15,01
Fullført høyere	-1,99	-1,91	-1,90	-7,06	-6,81	-6,76	-3,49	-3,33	-3,31	-23,04	-22,24	-22,05
% endring i reallønn for tidligere innvandrede av innvandring fordelt på region												
Region Sør	-2,97	-2,93	-2,92	-5,81	-5,72	-5,70	-9,12	-8,77	-8,69	-28,27	-27,85	-27,77
Region Øst	-2,52	-2,48	-2,47	-8,11	-7,94	-7,91	-6,83	-6,47	-6,38	-28,57	-28,09	-28,01
Region Vest	-4,14	-4,09	-4,08	-7,16	-7,06	-7,04	-13,57	-13,06	-12,94	-44,12	-43,58	-43,49
Region Midt	-5,54	-5,52	-5,51	-11,55	-11,46	-11,45	-14,05	-13,70	-13,61	-66,87	-66,55	-66,49
Region Nord	-9,54	-9,49	-9,49	-7,63	-7,56	-7,55	-7,57	-7,39	-7,34	-48,75	-48,49	-48,45

Tabell 19: Simulerte lønnseffekter av innvandring for norskfødte med ufullstendig kapitaljustering (kort sikt)

	1986-1994			1994-2004			2004-2010			1986-2010		
	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy
σ _{ERF}	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6
σ _{HL}	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9
σ _{LL}	30	36,7	40	30	36,7	40	30	36,7	40	30	36,7	40
σ _{HH}	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1
σ _{INN}	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9
% endring i reallønn for norskfødte av innvandring, hele økonomien												
Hele Norge	-0,06	-0,03	-0,02	0,15	0,28	0,30	-0,11	0,17	0,23	0,04	0,47	0,54
% endring i reallønn for norskfødte av innvandring fordelt på forskjellige utdanningsnivå												
Grunnskole	-0,08	-0,04	-0,03	0,54	0,66	0,68	-0,96	-0,42	-0,28	-0,65	-0,22	-0,15
Videregående	0,04	0,06	0,06	0,24	0,35	0,36	0,32	0,34	0,33	1,03	1,34	1,37
Noe høyere	-0,01	0,01	0,01	-0,28	-0,16	-0,14	-0,29	-0,17	-0,16	-0,49	-0,09	-0,03
Fullført høyere	-0,17	-0,10	-0,08	-0,58	-0,34	-0,28	-0,15	0,01	0,04	-0,94	-0,14	0,05
% endring i reallønn for norskfødte av innvandring fordelt på region												
Region Sør	-0,09	-0,04	-0,04	0,21	0,32	0,34	-0,08	0,19	0,24	0,15	0,61	0,69
Region Øst	-0,06	-0,03	-0,02	0,14	0,31	0,33	-0,09	0,19	0,25	0,03	0,50	0,58
Region Vest	-0,05	-0,01	0,00	0,16	0,27	0,29	-0,17	0,20	0,28	0,14	0,64	0,72
Region Midt	-0,06	-0,03	-0,03	0,09	0,18	0,19	-0,11	0,15	0,21	-0,09	0,22	0,27
Region Nord	-0,11	-0,06	-0,05	0,18	0,24	0,25	-0,12	0,02	0,05	-0,08	0,18	0,24

Tabell 20: Simulerte lønnseffekter av innvandring for tidligere innvandrede med ufullstendig kapitaljustering (kort sikt)

	1986-1994			1994-2004			2004-2010			1986-2010		
	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy
σ _{ERF}	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6	13,7	29,7	45,6
σ _{HL}	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9	14,2	16,1	17,9
σ _{LL}	30	36,7	40	30	36,7	40	30	36,7	40	30	36,7	40
σ _{HH}	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1	15	15,6	16,1
σ _{INN}	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9	8,1	14,5	20,9
% endring i reallønn for innvandrere av innvandring, hele økonomien												
Hele Norge	-3,34	-3,30	-3,29	-8,20	-8,06	-8,04	-9,43	-9,06	-8,97	-34,94	-34,50	-34,42
% endring i reallønn for innvandrere av innvandring fordelt på forskjellige utdanningsnivå												
Grunnskole	-4,26	-4,21	-4,21	-7,28	-7,16	-7,14	-13,46	-12,92	-12,78	-41,88	-41,45	-41,39
Videregående	-2,48	-2,46	-2,45	-13,35	-13,24	-13,23	-5,29	-5,27	-5,29	-32,08	-31,78	-31,74
Noe høyere	-0,80	-0,79	-0,79	-5,77	-5,65	-5,63	-4,12	-4,00	-3,99	-16,66	-16,27	-16,20
Fullført høyere	-2,20	-2,12	-2,11	-7,78	-7,53	-7,48	-3,94	-3,78	-3,76	-24,42	-23,62	-23,43
% endring i reallønn for innvandrere av innvandring fordelt på region												
Region Sør	-3,19	-3,15	-3,14	-5,96	-5,87	-5,85	-9,90	-9,55	-9,47	-29,42	-29,00	-28,92
Region Øst	-2,71	-2,67	-2,66	-8,53	-8,36	-8,33	-7,70	-7,34	-7,25	-30,05	-29,57	-29,49
Region Vest	-4,35	-4,30	-4,29	-7,32	-7,22	-7,20	-14,72	-14,21	-14,09	-45,64	-45,10	-45,01
Region Midt	-5,68	-5,66	-5,65	-11,73	-11,64	-11,63	-14,83	-14,48	-14,39	-67,97	-67,65	-67,59
Region Nord	-9,78	-9,73	-9,73	-7,65	-7,58	-7,57	-8,08	-7,90	-7,85	-49,53	-49,27	-49,23

