



Rapport
2018:7

Forstudie om avkastning av kompetanseinvesteringer i arbeidslivet

Michael S. Mark, Pål Børing og Arne M. Fevolden

NIFU

Forstudie om avkastning av kompetanseinvesteringer i arbeidslivet

Michael S. Mark, Pål Børing og Arne M. Fevolden

Rapport 2018:7

Rapport 2018:7

Utgitt av Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU)
Adresse Postboks 2815 Tøyen, 0608 Oslo. Besøksadresse: Økernveien 9, 0653 Oslo.

Prosjektnr. 20905

Oppdragsgiver Kompetanse Norge
Adresse Postboks 236, Sentrum, 0103 Oslo

Fotomontasje Bøk Oslo AS

ISBN 978-82-327-0326-5
ISSN 1892-2597 (online)



Copyright NIFU: CC BY-NC 4.0

www.nifu.no

Forord

Denne rapporten presenterer en forstudie om avkastning av kompetanseinvesteringer i arbeidslivet. Kompetanse Norge har vært oppdragsgiver, og oppdraget har vært et ledd i å styrke kunnskapen om læring i arbeidslivet generelt og kunnskapen om bedriftsmessig avkastning på kunnskapsinvesteringer spesielt. Kunnskapen som frembringes i forstudien kan sees i sammenheng med Nasjonal kompetansepolitisk strategi (NKPS).

Prosjektet har vært gjennomført av forskerne Michael S. Mark (prosjektleder), Pål Børing og Arne M. Fevolden. I tillegg har en intern ressursgruppe på NIFU bestående av Sveinung Skule, Espen Solberg og Dorothy S. Olsen gitt løpende kommentarer og innspill underveis i prosjektet.

Konklusjoner og anbefalinger er forfatternes egne.

Oslo, februar 2018

Sveinung Skule
Direktør

Espen Solberg
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag	7
1 Avkastning av kompetanseinvesteringer i norsk næringsliv	9
1.1 Norsk næringsliv investerer i kompetanse	9
1.2 Kompetanse understøtter i bruktagen av ny teknologi og omstilling.....	13
1.3 Hvem tar den eventuelle gevinsten	16
1.4 Tidligere studier av avkastning av kompetanseinvesteringer	17
1.4.1 Norsk litteratur.....	17
1.4.2 Internasjonal litteratur.....	18
1.5 Forskningsprosjektet	20
2 Teoretisk basert analysemodell	22
2.1 Avgrensning av kompetanseinvesteringer	22
2.2 Intervensjonslogikk.....	23
2.3 Økonometrisk analysemodell – teoretisk	25
2.4 Sentrale indikatorer	27
3 Mulige datakilder	28
3.1 Datakilder som kan gi mål på formell og ikke-formell læring, inklusive kurs og opplæring.....	29
3.1.1 Registerdata fra SSB: Utdanningsdata fra NUDB	29
3.1.2 Data fra Lærevilkårsmonitoren (LVM).....	29
3.1.3 PIAAC-data	30
3.1.4 Data fra NHOs Kompetansebarometer	31
3.1.5 Data fra Eurostats Continuing Vocational Training Survey.....	31
3.2 Datakilder som kan gi mål på avkastning av kompetanseinvesteringer.....	31
3.2.1 Registerdata fra SSB: VoF og sysselsettingsdata.....	31
3.2.2 SSBs Innovasjonsundersøkelser.....	31
3.2.3 Regnskapsdata fra Amadeus-databasen.....	32
3.3 Datakilder som kan anvendes ved inkludering av kontrollvariabler	32
3.3.1 Registerdata fra SSB: Sysselsettingsdata og inntektsdata.....	32
3.3.2 SSBs Innovasjonsundersøkelser.....	33
3.4 Kobling av de ulike datakildene	33
4 Valg av metode for å analysere data	35
4.1 Økonometriske modeller	35
4.1.1 Produktivetsfunksjon og beregning av avkastning.....	35
4.1.2 Difference in difference	37
4.1.3 Difference in difference basert på matching.....	38
4.1.4 Regresjonsmodeller basert på OLS og instrumentvariable	39
4.1.5 Randomisert eksperiment.....	39
4.2 Styrker og svakheter ved de oppstilte modeller	40
4.3 Behov for innhenting av ny informasjon.....	42
4.4 Hensiktsmessige avgrensninger.....	42
5 Gjennomførbarhet, tidshorisont og kostnader	44
5.1 Gjennomførbarhet og ny kunnskap.....	44
5.2 Juridiske og administrative forutsetninger.....	45
5.3 Tidshorisont og kostnader	46
Referanser	48
Tabelloversikt	53
Figuroversikt	54

Sammendrag

Norsk næringsliv står midt i betydelige omstillingsprosesser. Det gjelder økt grad digitalisering og automatisering, men også omstilling bort fra olje og gass som har hatt enorm betydning for norsk økonomi. Senest viste sentralbanksjef Øystein Olsen i sin årstale til at årlig forsvinner hver tiende norske arbeidsplass. En så betydelig omstillingshastighet stiller krav til kompetanse og kompetanseheving i arbeidslivet.

Norsk næringsliv investerer mye i kompetanseheving sett i et internasjonalt perspektiv. Allikevel viser de seneste tall fra Lærevilkårsmonitoren at omfanget av etter- og videreutdanning i næringslivet har vært fallende de seneste fem årene. Den nedadgående trenden i omfanget av etter- og videreutdanning kan virke som et lite paradoks, idet norsk næringsliv står overfor eller er i gang med en betydelig omstilling. Det reiser spørsmål rundt om det er sterke nok insentiver for virksomheter til å investere i kompetanse, om bedriftenes kompetanseinvesteringer resulterer i økt innovasjon og omstillingsevne og om hvilke forhold som avgjør om bedrifter kan høste positiv avkastning av kompetanseinvesteringer i egne ansatte.

På oppdrag fra Kompetanse Norge har NIFU gjennomført en mulighetsstudie for å beregne avkastningen av kompetanseinvesteringer. Formålet med forprosjektet var å undersøke om det var mulig å måle avkastningen på kompetanseinvesteringer i næringslivet og vurdere hvordan dette eventuelt kunne gjøres på en hensiktsmessig måte innenfor rammene av et forskningsprosjekt.

Vår hovedkonklusjon er at det er gode forutsetninger for å gjennomføre et forskningsprosjekt. For samfunnet er det en høyst relevant problemstilling særlig med tanke på omstilling i norsk arbeidsliv og for å kunne få et bedre grunnlag for å fordele kostnadene for kompetanseinvesteringer. Det finnes relativt få studier av temaet, og metodene og resultatene i de studiene som finnes divergerer betydelig. Gode norske registerdata gir en unik mulighet til å forske på dette temaet.

Valg av metode: Økonometriske modeller og cases

Til å beregne avkastningen av kompetanseinvesteringer anbefaler vi å anvende økonometrisk metode. Det finnes imidlertid ikke en gullstandard og derfor presenterer vårt mulighetsstudium flere forskjellige økonometriske metoder. Kravene til valg metode er a) at den må håndtere spørsmålet om kausalitet og b) at metoden må evne å isolere effekten av kompetanseinvesteringer.

Vi peker ut to forskjellige økonometriske metoder. Den ene metoden måler marginalavkastningen av kompetanseinvesteringer ved å behandle kompetanseinvesteringer som oppbygning av kunnskap, som akkumuleres og avskrives over tid. En viktig fordel ved metoden er at den gir mulighet til å isolere lønneffekter og dermed gi svar på hvem som får glede av en eventuell positiv effekt av kompetanseinvesteringer. Den andre metoden måler en samlet effekt gjennom en såkalt difference-in-

difference-modell. Modellen tar utgangspunkt i en «behandlingsgruppe», de som gjør kompetanseinvesteringer, og en kontrollgruppe, som ikke gjør kompetanseinvesteringer. Ved å sammenligne disse to gruppene over tid kan man se på effekten av kompetanseinvesteringer. Dette gjøres ved å sammenligne de to gruppene før og etter at kompetanseinvesteringer har funnet sted. Ved å sammenligne utviklingen etter kompetanseinvesteringene identifiseres en mulig effekt.

Dessuten anbefaler vi at det i forskningsprosjektet utarbeides en rekke caser. Formålet er å få en dypere forståelse av mekanismene bak resultatene, enten resultatene er positive, negative eller ikke signifikante. Casene utarbeides på bakgrunn av intervjuer.

Datakilder og koblinger

Det finnes en rekke forskjellige datakilder, som er relevante for et mulig forskningsprosjekt. Det gjelder registerdata fra SSB, Lærevilkårsmonitoren og innovasjonsdata. I tillegg finnes relevante data i PIACC, NHOs kompetansebarometer samt EU-undersøkelsene The continuing vocational training survey (CVTS og adult education survey). En styrke ved å gjennomføre et norsk forskningsprosjekt er muligheten til å koble forskjellige registre og andre datakilder hos SSB. Her kan koblingen skje via personer og virksomheter. I tillegg kan personer kobles til virksomheter.

En viktig utfordring i et eventuelt forskningsprosjekt er, at det ikke finnes en fullstendig og detaljert oversikt over samtlige kompetansehevingstiltak. I den optimale situasjonen fantes det data for hver medarbeiders kompetansehevingsaktiviteter, hvor mye som var investert, hvor mange timer medarbeideren har brukt og hvilken type aktivitet det er tale om. Slike data på det detaljeringsnivået finnes ikke. Den utfordringen må et forskningsprosjekt håndtere.

Avgrensning av et eventuelt forskningsprosjekt

I utgangspunktet er det tale om betydelig heterogenitet i de forskjellige typene kompetanseinvesteringer, mellom virksomhetene som gjør kompetanseinvesteringer, og de personene som deltar i kompetansehevingsaktiviteter. Derfor er det naturlig å overveie eventuelle avgrensninger. Vi anbefaler at aktivitetene avgrenses til formell etter- og videreutdanning samt ikke-formell opplæring, i et kommende forskningsprosjekt. Det skyldes at disse begreper er godt etablert i Lærevilkårsmonitoren.

Mulighetsstudiet anbefaler videre at offentlig sektor utelates. Det skyldes at det ikke finnes et konsistent mål for økonomisk aktivitet. Det kan også overveies å utelate primærnæringen og råvarebaserte næringer. Det skyldes at den økonomiske utviklingen i disse næringene er sterkt drevet av eksterne faktorer så som global råvareprissetting basert på globalt tilbud og etterspørsel. Omvendt vil de foreslåtte metodene kunne håndtere næringsforskjeller ved å korrigere for dette i design av økonometrisk modell.

Det er også mulig å korrigere for hvem som deltar i kompetansehevingsaktiviteter. Det kan for eksempel gjøres i forhold til høyest fullførte utdanning, yrkeskategori, kjønn, alder og lignende. Dermed er det i utgangspunktet ikke behov for å ekskludere eller avgrense på bakgrunn av individuelle kjennetegn.

Tidshorisont og kostnader

Det bør avsettes tilstrekkelig med tid og ressurser til å gjennomføre et eventuelt forskningsprosjekt. Mulighetsstudien foreslår en tidshorisont på 39 måneder, inkludert minimum 12 måneder for å få tilgang til data fra SSB.

Selve forskningsprosjektet anbefales å ha en kostnadsramme på i overkant av NOK 3 mill. ekskl. mva. I tillegg avsettes litt over 0,5 mill. ekskl. mva. til kjøp av data hos SSB. Den samlede budsjettrammen for et eventuelt forskningsprosjekt blir da NOK 3,6mill ekskl. mva.

1 Avkastning av kompetanseinvesteringer i norsk næringsliv

Denne rapporten beskriver resultatene fra et forprosjekt om avkastningen av kompetanseinvesteringer i næringslivet. Formålet med forprosjektet var å undersøke om det var mulig å måle avkastningen på kompetanseinvesteringer i arbeidslivet og vurdere hvordan dette eventuelt kunne gjøres på en hensiktsmessig måte innenfor rammene av et forskningsprosjekt.

Selv om forprosjektet har sett på den generelle betydningen av kompetanseinvesteringer i arbeidslivet, var fokuset på private virksomheter og de økonomiske og markedsmessige kostnader og gevinster som er knyttet til å investere i egne ansatte. Det vil si at de kostnader og gevinster ved kompetanseinvesteringer som tilfaller de ansatte eller samfunnet forøvrig har vært mindre viktig å kartlegge og diskutere i dette prosjektet enn de gevinstene som tilfaller bedriftene.

Hensikten med å fokusere på den bedriftsmessige avkastning på kompetanseinvesteringer var å kunne besvare sentrale spørsmål som om det er sterke nok insentiver for virksomheter til investeringer i kompetanse, om bedriftenes kompetanseinvesteringer resulterer i økt innovasjon og omstillingsevne og om hvilke forhold som avgjør om bedrifter kan høste positiv avkastning av kompetanseinvesteringer i egne ansatte.

Forprosjektet anbefaler at oppdragsgiver går videre med et forskningsprosjekt om avkastning av kompetanseinvesteringer i næringslivet. I denne rapporten vil vi i de kommende kapitler diskutere hvordan et slikt forskningsprosjekt kan utformes på en hensiktsmessig måte i forhold til blant annet analysemodeller og datagrunnlag. I dette kapitlet vil vi legge grunnlaget for denne diskusjonen ved å se nærmere på omfanget av kompetanseinvesteringer i Norge, behovet for fremtidig kompetanseinvesteringer og nasjonal og internasjonal litteratur som tar for seg ulike aspekter ved kompetanseinvesteringer. Kapitlet avsluttes med en beskrivelse av oppdraget til forprosjektet.

1.1 Norsk næringsliv investerer i kompetanse

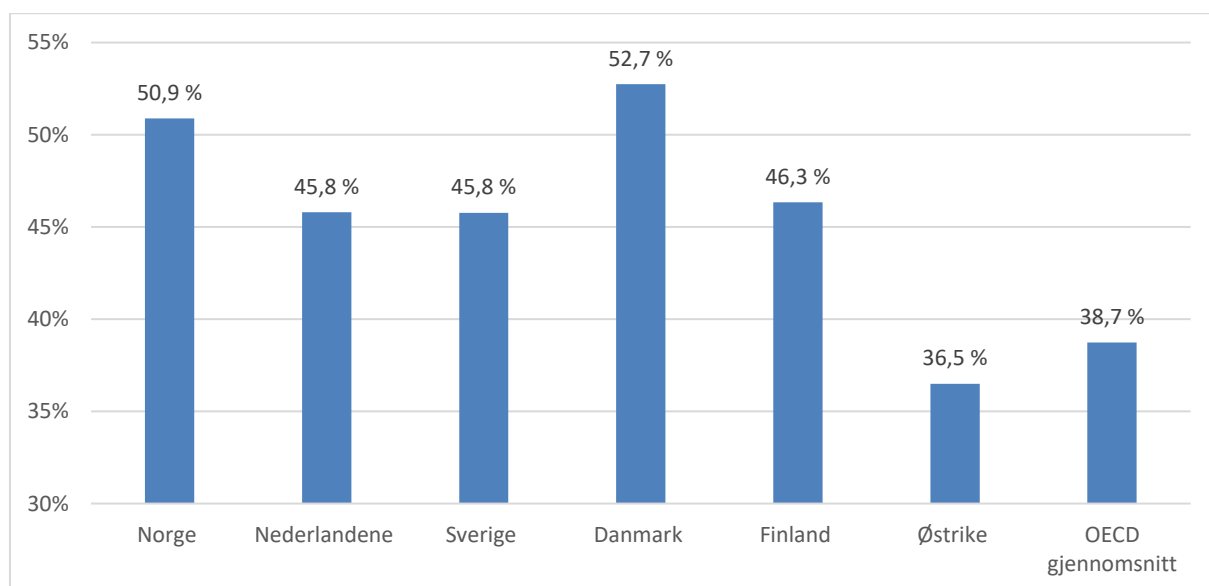
Det gjøres betydelige kompetanseinvesteringer i Norge. NIFU har igjennom sin forskning sett nærmere på både investeringer i og effekter av kompetanseutvikling. NIFU har tidligere beregnet at lønnskostnadene for de timene som medgår for å delta i formell videreutdanning og kurs og annen ikke-formell opplæring utgjorde om lag 40 milliarder kroner i 2010, tilsvarende 46 milliarder kroner i 2017. 63 prosent av dette var lønnskostnader ved videreutdanning, mens 37 prosent var lønnskostnader ved kurs og opplæring (Børing og Skule 2013b).

Halvparten av norske arbeidstakere har mottatt kompetanseheving

Tall fra OECDs PIAAC undersøkelse peker på at godt over halvparten av de spurte norske arbeidstakere det seneste år har mottatt arbeidsrelatert utdanning og opplæring. Dette er selvsagt et bredt spektrum av ulike typer av kompetanseheving, men viser likevel at kompetanseheving er av et betydelig omfang i Norge. Også Lærevilkårsmonitoren og Adult Education Survey har liknende tall.

Sammenlignet med andre land i OECD ligger Norge vesentlig over OECD-gjennomsnittet når man ser på andelen sysselsatte som fikk arbeidsrelatert utdanning og opplæring forrige år. Mens OECD-gjennomsnittet ligger på 38,7 prosent, mottok mer enn halvparten av de spurte i Norge arbeidsrelatert utdanning og opplæring det seneste året, nærmere bestemt 50,9 prosent. Det er bare Danmark, hvor en større andel av de spurte fikk arbeidsrelatert utdanning og opplæring det seneste år, her var andelen 52,7 prosent.

Figur 1.1: Andel arbeidstakere der har mottatt arbeidsrelatert kompetanseheving det seneste år

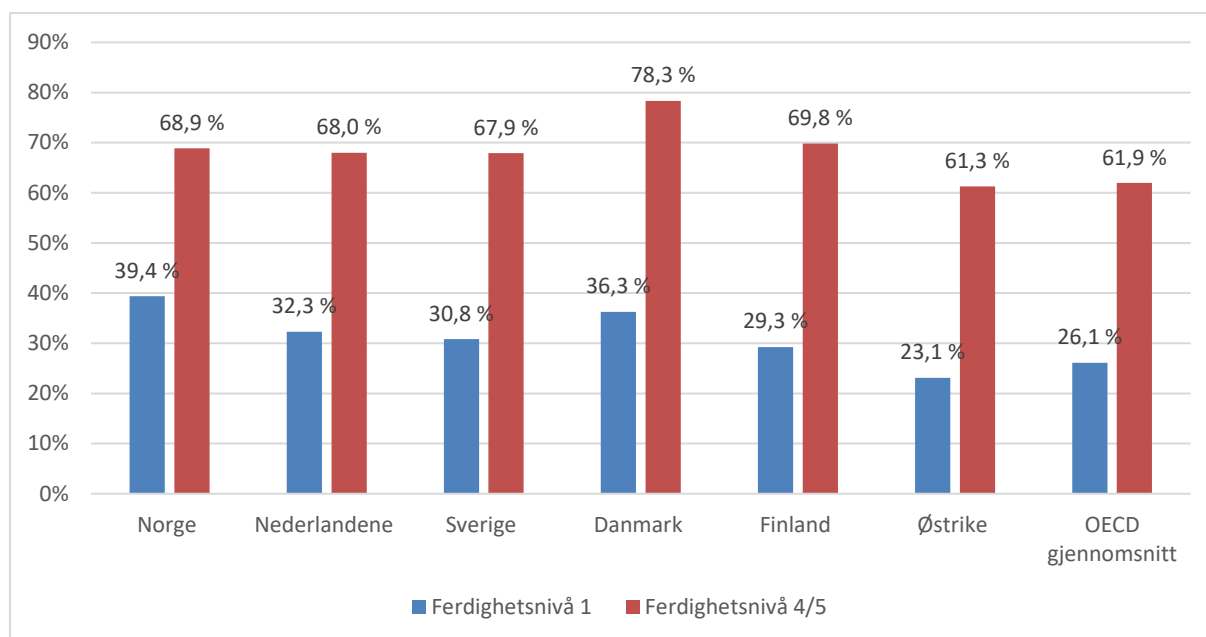


Kilde tall fra seneste PIAAC-undersøkelse, OECD (2013).

Tallene fra OECD peker på at det er store forskjeller i befolkningen når det gjelder hvem som mottar arbeidsrelatert utdanning og opplæring og at disse forskjellene i stor grad er betinget av eksisterende kompetansenivå. Det er samme tendens som er funnet i flere av forskningsartiklene (kilder!). Tallene viser at mens knappe 40 prosent av arbeidstakerne med ferdighetsnivå 1 (begrensede ferdigheter) deltok i arbeidsrelatert utdanning og opplæring det seneste år, så er det tilsvarende tallet for arbeidstakere på ferdighetsnivå 4/5 (betydelige ferdigheter) 68,9 prosent. Denne forskjellen gjør seg gjeldende for alle land i undersøkelsen.

Tallene viser også at Norge har den høyeste andelen av de med lavest kompetansenivå som deltok i arbeidsrelatert utdanning og opplæring. Den høye andelen blant de med lavest kompetansenivå til tross er det stadig betydelige forskjeller i forhold til de med høyst kompetansenivå. Dette er forskjeller som et mulig forskningsprosjekt må håndtere i sine metoder, for eksempel ved å beregne avkastningen av kompetanseinvesteringer separat for medarbeidere med høy, middels og lavt kompetansenivå. Hvis det ikke gjøres en slik distinksjon, risikerer man at avkastningsberegninger i hovedsak vil avdekke effekter av kompetanseheving for dem med høyt kompetansenivå.

Figur 1.2: Andel arbeidstakere der har mottatt arbeidsrelatert kompetanseheving det seneste år, fordelt på ferdighetsnivå



Kilde tall fra seneste PIAAC-undersøkelse, OECD.

Kompetanseheving er sentralt i det norske trepartssamarbeidet

Utdanning og kompetanse utgjør en sentral del av det norske trepartssamarbeidet.

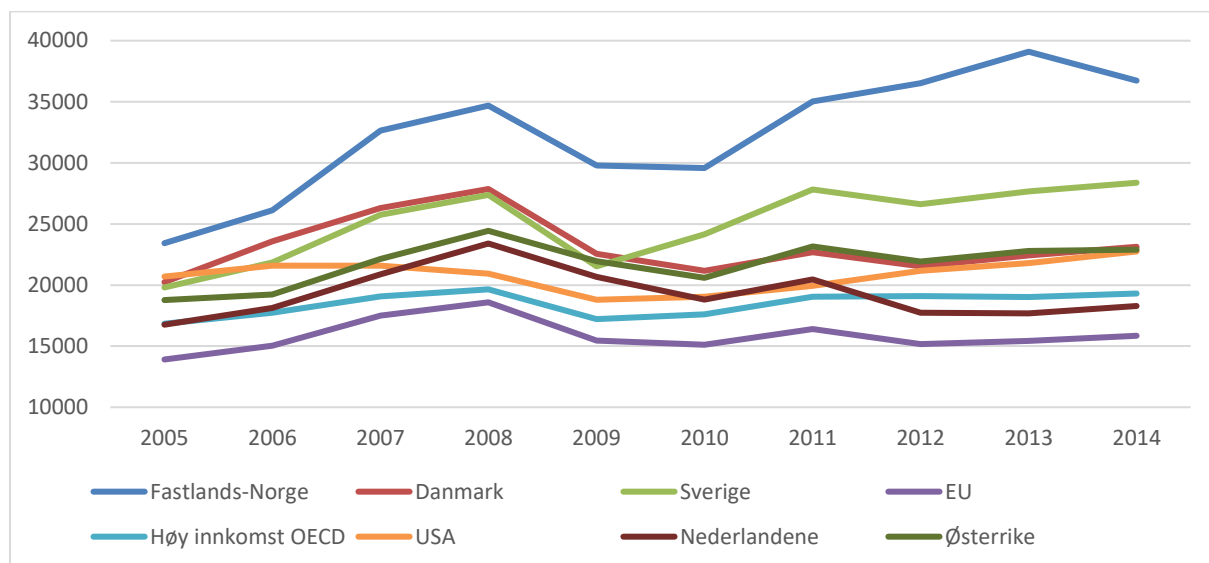
Trepartssamarbeidet har bidratt til små lønnsforskjeller i norsk arbeidsliv og dermed et høyt lønnsnivå for deler av arbeidslivet med lavere ferdighetsnivå. Et slikt system kan kun bestå dersom det er høy produktivitet per arbeidstime for å oppveie for det høye lønnsnivået. Dermed har arbeidsgivere betydelig incentiv til å investere i kompetanseheving, noe som trolig også har hatt betydning for at det gjennom trepartssamarbeidet har blitt fremforhandlet betydelige rettigheter til kompetanseheving for de ansatte, se (Berg, Bjørnstad, & Mark, 2016).

Store kapital investeringer driver kompetanseheving

Det høye lønnsnivå er en driver for investeringer i kapital i Norge. Et høyt lønnsnivå fordrer effektivisering typisk gjennom økt bruk av teknologi per ansatt (Berg, Bjørnstad, & Mark, 2016). Samtidig betyr trepartssamarbeidet at lønnsdannelse skjer sentralt. Dermed vil ikke gevinster fra investeringer i ny teknologi nødvendigvis deles mellom de som gjøre investeringen, kapitaleierne, og lønnsstakere, noe som normalt vil vært tilfellet ved lønnsdannelse på bedriftsnivå, der det skjer en overskuddsdeling mellom kapitaleiere og lønsmottakere (Forsslund, Gottfries, & Westermark, 2008).

Om vi ser på tallene for kapital per sysselsatt, ser vi at Norge har langt mer kapital per sysselsatt enn andre sammenlignbare land. Nivået er mer enn dobbelt så høyt som EU. I år 2014 var kapital per sysselsatt i Norge målt i kjøpekraftkorrigert USD på 36 700 (kun fastlands Norge). Mens tilsvarende tallet for EU er 15 800. Sverige og Danmark er de lande som er nærmest Norge, i Sverige er tallet \$28 375 (*kjøpekraft korrigert*) og for Danmark er tallet \$23 100 (*kjøpekraft korrigert*). Samtidig viser figuren at avstanden mellom Norge og andre land øker, noe som trolig kan forklares med at finanskrisen rammet Norge i mindre grad enn andre land.

Figur 1.3: Kapital per sysselsatt, i faste 2014-priser, US\$



Kilde: Verdensbanken og SSB

For å betjene teknologien og effektivt utnytte kapitalinvesteringer må medarbeidernes kompetanse heves. Det er arbeidsoppgaver som endres, andre som faller bort og nye som oppstår. For å imøtekomme slike endringer og omstillingsprosesser må det gjøres kompetanseinvesteringer i bedriftene. Dermed vil økte kapitalinvesteringer potensielt være drivere av kompetanseinvesteringer, noe som beregningsmetodene må håndtere. Kapitalinvesteringer inngår i en standard produktivetsfunksjon, som forklarende faktor for produktivitet. Dersom kapitalinvesteringer har høy korrelasjon med kompetanseinvesteringer, vil dette gjøre det vanskelig å isolere effektene av kompetanseinvesteringer. Dette kan håndteres ved å ha forskjellig skala for mål på kapital- og kompetanseinvesteringer.

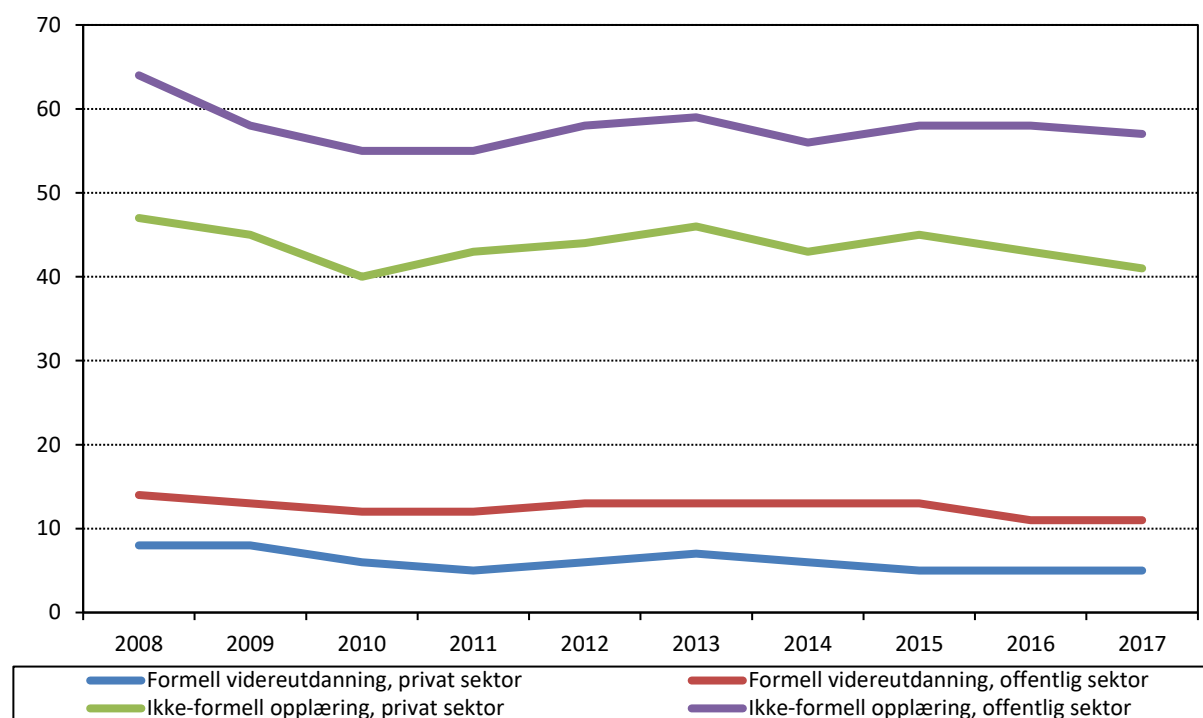
Nedadgående trend i omfanget av etter- og videreutdanning i privat og offentlig sektor

Figur 1.4 viser andelen sysselsatte som har deltatt i formell videreutdanning og jobbrelatert ikke-formell opplæring fra 2008 til 2017 etter sektortilknytning. Det fremgår av figuren at mange sysselsatte øker sin kompetanse hvert år gjennom jobbrelatert ikke-formell opplæring, mens langt færre deltar årlig i formell videreutdanning. I 2017 deltok 5 prosent av de sysselsatte i privat sektor i formell videreutdanning, mens den tilsvarende andelen i offentlig sektor var 11 prosent. Disse andelenene var like lave som i 2016.

Videre ser vi at 41 prosent av de sysselsatte i privat sektor deltok i jobbrelatert ikke-formell opplæring i 2017, mens den tilsvarende andelen i offentlig sektor var 57 prosent. Begge disse andelenene var lavere i forhold til 2016, men nedgangen var mer markert i privat sektor.

Figuren viser at det i gjennomsnitt har vært en nedgang i andelen sysselsatte både i privat og offentlig sektor som har deltatt i jobbrelatert ikke-formell opplæring i perioden fra 2008 til 2017. Deltakelsen i formell videreutdanning har vist en mer stabil utvikling i denne perioden, men vi ser at andelen både i privat og offentlig sektor har vist en fallende trend i perioden.

Figur 1.4: Deltakelse i livslang læring i perioden 2008-2017.



Kilde: Statistisk sentralbyrå (SSB)

Noter: 1) Prosentandel av sysselsatte 22-59 år som har deltatt i formell videreutdanning etter sektortilknytning. 2) Prosentandel av de sysselsatte 22-66 år som har deltatt i jobberelatert ikke-formell opplæring etter sektortilknytning.

De siste undersøkelser viser at det i de siste årene har vært en nedgang i omfanget av etter- og videreutdanning i privat sektor. Det til tross for at både arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjonene har hatt et stort fokus på læring i arbeidslivet. Norsk økonomi er inne i en betydelig omstilling etter mange gode år med solide inntekter fra norsk sokkel. Samtidig er arbeidslivet preget av kontinuerlig teknologisk og strukturell utvikling der produksjonsprosesser endres, noen yrker forsvinner, nye yrker oppstår og oppgaver endres. Dette skulle tilsi at kompetansen i arbeidsstyrken må videreutvikle. Den nedadgående trenden i omfanget av etter- og videreutdanning kan framstå som et lite paradoks og er noe som bør undersøkes nærmere i et forskningsprosjekt.

1.2 Kompetanse understøtter i bruktagen av ny teknologi og omstilling

Norsk næringsliv står overfor betydelige omstillinger. Omstilling i form av økt automatisering og digitalisering. Men også omstilling bort fra olje og gass som har hatt enorm betydning for norsk økonomi. Det er således flere faktorer der skulle tilsi endrede kompetansebehov for norsk næringsliv.

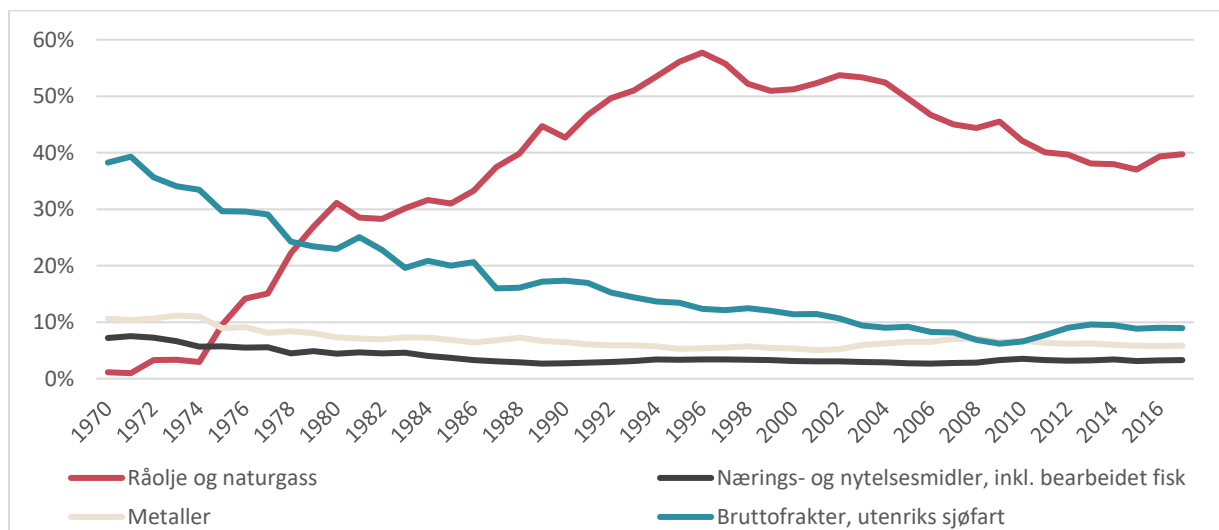
Kompetanse for omstilling og for å ta i bruk ny teknologi

Mye tyder på at Norge står foran flere fremtidige omstillingsprosesser. To av de mest omtalte omstillingsprosessene er automatisering og det «grønne skifte». Disse to omstillingsprosessene kan gjøre at mange arbeidstakere opplever at de ikke lenger har riktig eller tilstrekkelig kompetanse og at de må etter- og videreutdanne seg for å fortsatt kunne stå i jobb. Konkret hvordan disse to omstillingsprosessene kommer til å påvirke arbeidsmarkedet er fremdeles uklart. Til tross for dette, er det gjennomført noen analyser som kan gi en forsiktig pekepinn på effektene av disse omstillingsprosessene på fremtidens kompetansebehov.

Det grønne skiftet

Det grønne skifte kan få betydelige konsekvenser for den norske økonomien ettersom Norge har knyttet en betydelig del av verdiskapingen og andel av sysselsetningen til olje og gass næringen. Figuren nedenfor illustrer både den betydelige rollen olje og gass næringen har i den norske økonomien og samtidig at denne rollen har blitt mindre etter den siste tids oljeprisfall.

Figur 1.5: Utvalgte eksportvarer- og tjenesters andel av samlet eksport, 1970-2017. Målt i faste 2005-priser



Kilde: SSB, Nasjonalregnskapet

I tiden fremover er det forventet at olje og gass næringen vil spille en mindre rolle i den norske økonomien. Dermed må en del av de ansatte som befinner seg i næringen omstille seg eller finne andre jobber, noe som ofte vil kreve ytterligere eller endret kompetanse. I forhold til omstilling, har forskning vist at grønne bedrifter kan springe ut av «brune industrier» (Hanson, 2017; Normann & Hanson, 2017). Men denne forskningen har så langt ikke sett spesifikt på om de ansatte må gjennomføre etter- eller videreutdanning som ledd i at bedriften skifter fra en petroleumsbasert til en grønn forretningsmodell. I forhold til de som må finne seg nye jobber, er det et åpent spørsmål om hva slags etter- og videreutdanningstiltak som best hjelper de ansatte å finne ny jobb og i hvilken grad den nye arbeidsgiveren vil være villig til å dekke noe av disse kostnadene. I tillegg vil det være viktig med kompetanseinvesteringer for å oppnå en produktivitetsutvikling som kan bidra til å opprettholde nåværende velferdsnivå, selv etter at oljen har tatt slutt. Sammenholdt med en nedadgående trend i omfanget av etter- og videreutdanning bør da et eventuelt forskningsprosjekt undersøke om de rette insentivene for kompetanseinvesteringer i virksomheter, i form av økonomisk avkastning, er til stede.

Automatisering/Digitalisering

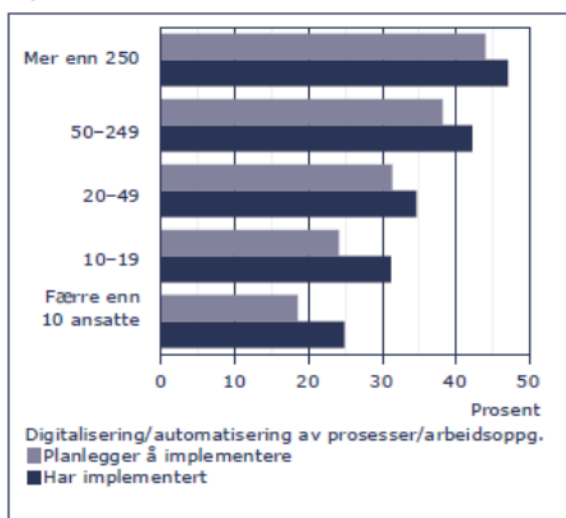
Flere eksperter har advart om at en ny gruppe smarte maskiner kommer til å forvandle arbeidslivet i de fleste industrialiserte land og påpeker at vi er på vei inn i en tid som kan beskrives som «den andre maskinalderen» (Brynjolfsson og McAfee, 2016), «Industri 4.0» (Kagermann, Wahlster og Helbig, 2013) eller den tredje (The Economist, 2012), fjerde (Schwab, 2017) eller femte (The Huffington post, 2017) industrielle revolusjon. I følge disse ekspertene, kommer disse smarte maskinene i en rekke former – som for eksempel 3D-printing, autonome kjøretøy og adaptive dataprogrammer – og kan utføre en rekke oppgaver som tidligere kun kunne utrettes av mennesker. Etter hvert som de spres og forbedrer seg, endrer de strukturen og funksjonen til industrialiserte landenes arbeidsmarkeder. Disse smarte maskinene henter tilbake gamle jobber, ved å redusere produksjonskostnadene og legge til rette for at bedrifter kan repatriere arbeidsplasser som de tidligere hadde out-sourcet til lavkostland. De skaper nye arbeidsplasser, ved å stimulere etterspørselen etter arbeidstakere med de teknologiske ferdighetene som er nødvendige for å utvikle, installere og vedlikeholde komplekse

automatiseringsprosesser. Men de fjerner og endrer også jobber, ved at robotarmer erstatter menneskelige hender i flere og flere sektorer av økonomien og at mange gjenværende jobber forandres slik at eksisterende arbeidstakere ikke lengre er kompetente til å utføre jobbene.

I motsetning til tidligere automatiseringsteknologier, som for det meste erstattet manuelle produksjonsjobber, kan disse teknologiene like godt erstatte høyt utdannede økonomer og statistikere i finanssektoren som ufaglærte arbeidere i industrisektoren. Likevel kan enkelte jobber være mer utsatt enn andre. Noen eksperter har påpekt at jobber innenfor bestemte sektorer – som transport og lager, produksjon, engros og detaljhandel – kan være mer utsatt enn jobber i andre sektorer – som for eksempel helsetjenester (Frey og Osborne, 2013; Arntz, Gregory og Zierahn, 2016; PricewaterhouseCoopers, 2017). Andre har påpekt at jobber som er repeterende er mer utsatt enn jobber som involverer en viss grad av kreativitet (The Economist, 2016). Andre igjen har påpekt at jobber i enkelte land, som for eksempel USA, er mer utsatt enn jobber i andre land, som Storbritannia og Tyskland (PricewaterhouseCoopers, 2017). Likevel er de fleste av disse spådommene svært usikre, og hvordan disse smarte maskinene vil påvirke Norge er også uklart.

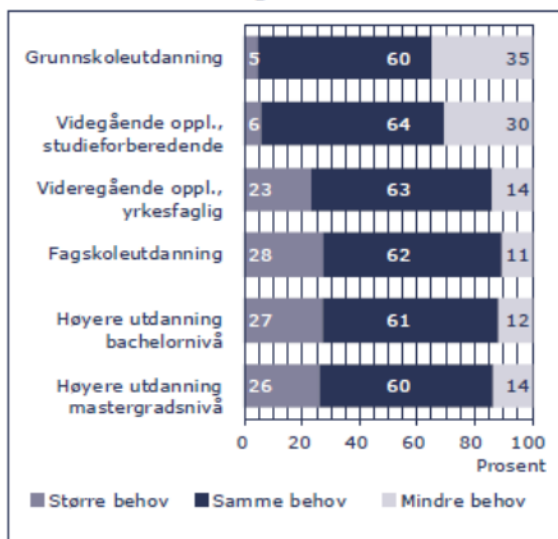
Figur 1.6: Utvalgte figurer fra NHO Kompetansebarometer, Faksimile.

Andel NHO-bedrifter som har eller planlegger å implementere automatisering/digitalisering av arbeidsoppgaver i 2017 etter bedriftsstørrelse.



Kilde: NIFU, NHOs kompetansebarometer

NHO-bedriftenes endrede kompetansebehov som følge av automatisering/digitalisering i 2017 etter utdanningsnivå.



Kilde: NIFU, NHOs kompetansebarometer

Noen indikasjoner på hvordan automatisering kan påvirke norske arbeidstakere har fremkommet gjennom NHOs kompetansebarometer. Kompetansebarometeret viser at en stor andel bedrifter har og/eller planlegger å implementere automatisering/digitalisering av arbeidsoppgaver. Barometeret viser også at blant de som har automatisert, har flertallet opplevd et behov for økt kompetanse blant sine ansatte. Dette viser at automatisering kan skape et behov for etter- og videreutdanning (Berg L., 2017). I tillegg har SSB beregnet – basert på metoder som var inspirert av Oxford-forskerne Frey og Osborne (2013) – at rundt 33 prosent av norske jobbene vil forsvinne. Beregningene ser på hele yrkesgrupper under ett og tar dermed ikke høyde for at det innenfor yrkesgrupper er forskjeller i arbeidsoppgaver og at disse oppgaver er mer eller mindre automatiserbare. Basert på PIAAC-data har OECD gjort en alternativ beregning, som viser at rundt 10 prosent av norske jobber er i fare for å bli automatisert bort, mens ytterligere 25 prosent av norske jobber vil oppleve «vesentlige endringer», noe som indikerer et betydelig behov for kompetanseinvesteringer og aktualiserer et mulig forskningsprosjekt.

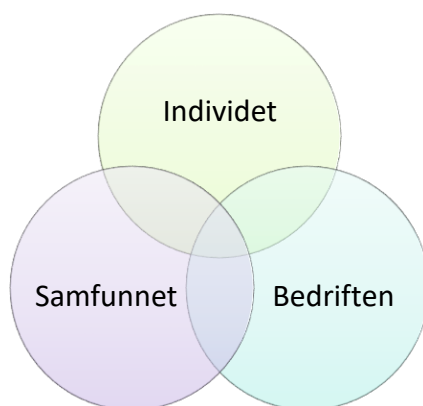
1.3 Hvem tar den eventuelle gevinsten

En årsak til nedadgående trend i omfang av etter- videreutdanning kan være usikkerhet knyttet til, hvem tar den eventuelle gevinsten ved kompetanseinvesteringer. Et vedvarende problem med investeringer i kunnskap og innovasjon er at de som gjør investeringene ikke alltid høster gevinstene. Den kjente Nobelprisvinneren i økonomi, Kenneth Arrow, beskrev dette som et informasjonsparadoks. Arrow argumenterte for at bedrifter vil underinvestere i kunnskapsutvikling fordi de i begrenset grad kan forhindre andre bedrifter fra å ta den nye kunnskapen i bruk. Dermed får man et paradoks ved at det på den ene siden eksisterer store gevinster både for bedrifter og for samfunnet knyttet til investeringer i kunnskap, men fordi disse gevinstene så lett tilflyter andre, finnes det få insentiver til å gjøre disse investeringene. Arrow konkluderte dermed med at det eksisterte en markedssvikt på kunnskapsområdet og at myndighetene burde finansiere eller på andre måter incentivere kunnskapsutvikling og innovasjon (Arrow, 1962).

Arrow så i stor grad på underinvesteringer i kunnskap som et samfunnsproblem som måtte løses med offentlig intervensjon. I ettertid, har mange analysert det samme problemet fra et bedriftsperspektiv og sett på strategier som bedrifter kan benytte for å høste større gevinster av investeringer i kunnskapsutvikling og innovasjon. En av de akademikerne som har gjort mye for å fremme et slikt bedriftsperspektiv er innovasjonsforskeren og organisasjonsteoretikeren David J. Teece. Teece konkluderte som Arrow med at gevinstene ved kunnskapsutvikling og innovasjon ofte tilfalt kunder, konkurrenter, leverandører eller samfunnet forøvrig (Teece, 1986; 2006). Til tross for dette, fant Teece at noen bedrifter lykkes i større grad enn andre i å høste gevinster av investeringer i kunnskapsutvikling og innovasjon. Noen av disse bedrifter lykkes fordi de klarte å beskytte investeringene sine med intellektuell eiendomsrett, som patenter, merkevarebeskyttelse og opphavsrett. Men Teece fant at intellektuell eiendomsrett i de fleste bransjer ikke var tilstrekkelig til å sikre avkastning fra kunnskapsinvesteringer. Han fant at bedrifter også måtte befinne seg i en gunstig markedsposisjon og besitte komplementære og spesialiserte kapabiliteter, som effektiv produksjon og tilgang på distribusjonskanaler for å kunne høste gevinster av egen kunnskapsutvikling og innovasjon.

I denne rapporten, er vi i likhet med Arrow og Teece interessert i investeringer i kunnskap. Men i motsetning til dem, har vi et snevrere fokus ved at vi kun ser på bedrifters investeringer i ansattes kompetanse. Til tross for dette, blir vår problemstilling berørt av det samme «informasjonsparadokset» om at avkastningen på bedriftens kompetanseinvesteringer ikke nødvendigvis tilfaller bedriften. Når man investerer i ansattes kompetanse, er det de ansatte som i utgangspunktet eier kompetansen. De kan kreve høyere lønn eller de kan gå over til konkurrenten. I begge tilfeller blir gevinsten av kompetanseinvesteringene mindre, eller blir i verste fall negative. På samme måte som i analysen til Arrow og Teece kan dette lede til underinvesteringer i kompetanseutvikling blant de ansatte. Dette kan illustreres gjennom modellen nedenfor som viser at gevinstene av kompetanseinvesteringer kan tilfalle arbeidsgiver, arbeidstaker eller samfunnet forøvrig. Den optimale fordelingen er ikke nødvendigvis at bedriften henter inn alle gevinstene ved kompetanseinvesteringen, men at fordelingen av gevinstene blir slik at det både er betydelige insentiver for bedriftene til å investere i ansattes kompetanse samtidig som arbeidstakerne og samfunnet forøvrig også får utbytte av investeringene.

Figur 1.7: Gevinster av kompetanseinvesteringer



Kilde: NIFU, inspirert av Teece, 1986

For å bøte på denne underinvesteringen, kan offentlige myndigheter eller bedriftene selv iverksette tiltak for å sikre avkastning på kompetanseinvesteringer. Offentlige myndigheter kan subsidiere kompetanseinvesteringene enten ved å dekke deler av direkteutgiftene knyttet til utdanning eller opplæring eller den ansattes lønnskostnader. Bedriften kan tilegne seg rettigheter til den ansattes kompetanse gjennom å kreve at den ansatte forplikter seg til å jobbe ved bedriften i et gitt antall år etter endt utdanning. Likevel, er kanskje den viktigste faktoren som bestemmer om bedriften høster gevinster ved kompetanseinvesteringer er om bedriften befinner seg i en markedsposisjon med de nødvendige komplementære kapabiliteter til effektivt å ta de ansattes kunnskap i bruk. Dette er en tematikk som trenger å bli utforsket videre, noe som kan gjøres i et eventuelt forskningsprosjekt.

1.4 Tidligere studier av avkastning av kompetanseinvesteringer

Det er gjort relativt få studier som ser på avkastning av kompetanseinvesteringer, både i Norge og internasjonalt. I denne seksjonen vil vi vise til noen sentrale nasjonale og internasjonale studier av kompetanseinvesteringer og kort oppsummere studienes hovedfunn.

1.4.1 Norsk litteratur

På oppdrag fra Kunnskapsdepartementet, gjennomførte NIFU et større prosjekt med formål å undersøke hvilke rammebetingelser som påvirker investeringer i kompetanse i Norge og internasjonalt. Resultatene fra dette prosjektet er dokumentert i tre rapporter: Gulbrandsen et al. (2008), Kaloudis et al. (2008) og Næss et al. (2009).

Gulbrandsen et al. (2008) presenterte en kort gjennomgang av litteratur som kunne belyse faktorer som påvirker rammebetingelser for kompetanseinvesteringer i arbeidslivet. De vektla hvordan teori og relevant empiri kan belyse sammenhenger mellom rammebetingelser og kompetanseinvesteringer, samt til å stille opp og nyansere hypoteser om slike sammenhenger for videre empirisk analyse. De gjennomgikk både norsk og internasjonal litteratur som belyser de teoretiske perspektivene, uten å legge spesielt vekt på norske forhold.

Kaloudis et al. (2008) undersøkte hvilke faktorer eller forhold som hadde betydning for kompetanseinvesteringer, både på individnivå, virksomhetsnivå og samfunnsnivå. Rapporten viste at nærmere 90% av bedriftene/virksomhetene hadde gitt opplæring i løpet av ett år. På basis av resultatene anslo de at vel halvparten av de ansatte fikk opplæring i løpet av ett år, noe som samsvarer bra med tidligere studier. Opplæring i form av kurs og liknende varierte relativt mye mellom næringsgrupper. Opplæringsaktiviteten var høyest i offentlig sektor, men opplæringsaktiviteten var like høy i mange private næringslivsbransjer.

Analysen i Næss et al. (2009) er mindre relevant for et forskningsprosjekt med fokus på avkastning av kompetanseinvesteringer. Rapporten undersøkte hvordan enkelte samfunnsmessige og økonomiske faktorer påvirker investeringer i kompetanse i Norge i forhold til andre land. I rapporten forsøkte man å forklare hvorfor det er variasjon i deltakelsen i livslang læring i ulike land. Rapporten undersøkte også deltakelsen i arbeidsrelatert opplæring blant kandidater innen høyere utdanning fire til seks år etter avsluttet utdanning.

En relevant rapport når det gjelder avkastning av kompetanseinvesteringer er Børing og Skule (2013b). Denne rapporten undersøker omfanget av kompetanseinvesteringer i norsk arbeidsliv og hvordan disse investeringene fordeler seg etter næring, sektor og region. Beregningene omfatter kun verdien av de timene som brukes i forbindelse med formell videreutdanning og kurs og annen ikke-formell opplæring, målt som lønnskostnader for de timene som medgår for å delta. Kostnader som kursutgifter, reisekostnader, kostnader til læremateriell mv. er ikke tatt med, heller ikke kostnader forbundet med at arbeidsgiver leier inn kursholdere, organiserer kurs eller organiserer vikarer eller andre erstatninger for ansatte som er borte i forbindelse med kurs og opplæring. Totalt er lønnskostnadene ved formell videreutdanning og kurs og annen ikke-formell opplæring beregnet å utgjøre om lag 40 milliarder kroner i 2010. 63 prosent av dette gjelder lønnskostnader ved videreutdanning, mens 37 prosent gjelder lønnskostnader ved kurs og opplæring.

En annen relevant rapport når det gjelder avkastning av kompetanseinvesteringer er Solberg et al. (2013). Denne rapporten kartla omfanget av kompetanseinvesteringer i norske små og mellomstore bedrifter (SMB-er), dvs. bedrifter med under 100 ansatte. Omfanget av kompetanseinvesteringer ble målt ved å beregne timelønnskostnadene når sysselsatte personer i Norge deltok i videreutdanning og kurs og opplæring. Beregningene viser at det totalt brukes mer ressurser på kompetanseutvikling i større bedrifter enn i SMB-er.

1.4.2 Internasjonal litteratur

Betydningen av investeringer i humankapital er et tema som de siste 60 årene er blitt møtt med stigende interesse. Mincer (1958) (1974) og Becker (Becker, 1962), blant andre, argumenterte for hvorfor investeringer i humankapital kan bidra til økt produktivitet og lønn. Huselid (Huselid, 1995) og Salas & Cannon-Bowers (Salas & Cannon-Bowers, 2001) utdypet de positive effektene til også å inkludere økt innovasjon og læring i bedriftene, økt kvalitet i produksjonen, økt markedsandeler, og redusert medarbeider utskifting og fravær. På den andre siden så fant (Kraiger, McLinden, & Casper, 2004) og (Wright & Geroy, 2010) at effektene av kompetanseinvesteringer ofte var kortvarige og at investeringene ikke alltid stod i forhold til avkastningen.

Det er gjennomført en rekke empiriske studier som har til hensikt å måle avkastningen av kompetanseinvesteringer. Disse studiene har bygget på forskjellige metoder for å undersøke avkastning av kompetanseinvesteringer. Bartel (2000) samt (Thang, Quang, & Buyens, 2010) gir oversikt over studier av effekter av det som kalles «in-job training». De identifiserer tre overordnede tilganger som dekker: 1) Studier basert alene på surveys, 2) studier der anvender en eller to bedrifter og økonometrisk metode eller 3) bedriftscases¹.

Studiene viser så vidt forskjellige resultater at det naturlig å stille spørsmål om de metodiske og teoretisk mulighetene for å analysere bedriftenes gevinster ved kompetanseinvesteringer. Litteraturgjennomgangene til Bartel (2000) og Thang m.fl. (2010) viser resultater som spriker fra «null-effekt» til en avkastning på 3000 prosent og 5900 prosent av kompetanseinvesteringer. En dansk studie pekte på at for en utvalgt gruppe som tok videreutdanning (voksenutdanning) var det en negativt samfunnsmessig avkastning på ca. 100 000 DKK per kursdeltager² (Kristensen & Skipper,

¹ I tillegg er finnes det også studier der anvender registerdata og eventuelt i kombinasjon med survey av store populasjoner. Disse er dog av nyere dato.

² Dette gjelder for kursister der tar kurser på almindennende lavere nivå.

2009). Disse sprikende resultatene har medført en vis skepsis til hva som er effektene av kompetanseinvesteringer..

På tvers av de ulike metodiske tilnærmingene anvendt i tidligere forskning, virker resultatene fra studier av større virksomhetspopulasjoner som mer plausible og robuste. Med større virksomhetspopulasjoner mener vi studier med 100 eller flere virksomheter³ og som bygger på økonometriske metoder. Resultater av case studier som de presenteres i (Bartel, 2000) og (Thang, Quang, & Buyens, 2010) viser en avkastning av investeringer ser i de fleste tilfeller er vel over 100 prosent⁴. Om dette skulle være korrekt burde de virksomhetene som danner grunnlag for case studiene øke deres kompetanseinvesteringer betydelig.

Studier som bygger på økonometrisk metode anvender som oftest OLS-regresjoner eksempelvis bygget rundt en standard Cobb-Douglas produksjons funksjon (Black & Lynch, 1996) (Boon & van der Eijken, 1998) (Faems, Sels, De Winne, & Maes, 2005) (Zwick, 2006) eller bygget på matching (Kristensen & Skipper, 2010) og dernest lineær regresjonsanalyse. En tredje type økonometrisk metode analyserer den marginale avkastningen av kompetanseinvesteringer ved å anvende en tilnærming bestående av tre trinn. Først beregnes de kumulative investeringer i kompetanse, dernest anvendes en Cobb-Douglas produksjonsfunksjon til å beregne korrelasjonen mellom endringer i kompetanseinvesteringer og produktivitet. Denne korrelasjonsfaktor eller elastisitet anvendes i siste trinn til å beregne estimert marginal effekt basert på faktiske observasjon av produktivitet og kompetanseinvesteringer (Lopes & Paulino, Productivity, wages, and the return to firm-provided training: who is grabbing the biggest share, 2010).

De forskjellige metodiske tilnærmingene og variasjonene i målte effekter understreker de metodiske utfordringer det er ved å måle avkastning av kompetanseinvesteringer. Utfordringene omfatter bl.a.

- Manglende data, det kan for eksempel være:
 - Data til å kvantifisere kompetanseinvesteringer. Dette gjelder på bedriftsnivå og på individnivå. Dersom investeringsnivået ikke kan beregnes er det vanskelig å beregne avkastningen.
 - Data til å kvalitetsjustere innsatsfaktorer for arbeidskraft (se Dale Jorgensen og Zvi Griliches 1967 – The explanation of productivity change)
 - Det mangler data om andre faktorer som har innflytelse på bedriftenes økonomiske vekst. Det gjør det vanskelig å isolere effekten av kompetanseinvesteringer fra andre investeringer eller faktorer som påvirker bedriftens økonomiske situasjon.
- Investeringene er spredt ut på mange bedrifter og dermed blir det små investeringer for den enkelte bedrift. Dermed blir det vanskelig å identifisere en signifikant påvirkning av kompetanseinvesteringer på virksomhetens økonomiske aktivitet (Kristensen & Skipper, 2010).
- Avkastningen av kompetanseinvesteringer tilfaller potensielt personer som skifter jobb på grunn av kompetanseinvesteringer. Dermed blir det andre bedrifter som vil innkassere en eventuell økt produktivitet fra medarbeideren, dog korrigert for en økt lønnspakke, se Booth & Bryan (2005) samt Kristensen & Skipper (2010)

Det er betydelige forskjeller på effekter av kompetanseinvesteringer avhengig av type kurs og hvem som deltar. Et av de mest omfattende studier (Kristensen & Skipper, 2010) basert på 17 047 virksomhetsobservasjoner peker på forskjeller mellom EVU på allment nivå (til eksempel forberedende voksenundervisning og almen voksen utdanning), næringsrettet EVU (til eksempel på fagskolenivå)

³ I (Thang, Quang, & Buyens, 2010) inkluderes dog studier ned 20 virksomheter.

⁴ 12 av 14 case studier i (Thang, Quang, & Buyens, 2010) har et avkast av investeringer på 100 prosent eller mer.

samt videregående EVU (til eksempel diplom- og masterutdanning Her peker resultatene på at det kun er for den næringsrettede EVU at det er signifikante effekter i forhold til økt sysselsetting.

Det er argumentert at bedriftene vil underinvestere i kompetanseheving fordi de ikke får avkastning på investeringene. Avkastningene tilfaller i stedet de ansatte typisk igjennom jobb mobilitet både innenfor samme bedrift og mellom bedrifter, se Booth & Bryan (2005) samt Kristensen & Skipper (2010). Omvendt peker andre studier på at bedriften oppnår den største delen av gevinsten ved kompetanseinvesteringer. En studie av 1 497 bedrifter i Portugal viser at to tredjedeler av produktivitetsgevinster som følger av kompetanseinvesteringer tilfaller bedriften, mens den siste tredjedelen går til medarbeideren, (Lopes & Teixeira, 2010). Tilsvarende fordeling finner (Ballot, FakhFakh, & Taymaz, 2006) for bedrifter i Sverige og Frankrike. Her tilfaller mellom 65 prosent og 70 prosent av produktivitetsgevinster som følger av kompetanseinvesteringer bedriften.

1.5 Forskningsprosjektet

Det investeres i kompetanseheving i norsk næringsliv. Men utviklingen er nedadgående hvilket er overraskende gitt de muligheter og utfordringer norsk næringsliv står overfor. En rekke forklaringer kan være aktuelle. Norge har importert store mengder relativt lavt kvalifisert arbeidskraft, som også har ført til reduserte lønninger/sosial dumping bl.a. i bygg og anlegg som er en stor næring men også andre næringer Disse næringene har satsset på lave lønninger heller enn kompetanseinvesteringer. I tillegg er dette arbeidskraft som ofte reiser hjem etter en periode, og som arbeidsgiver derfor har mindre insentiver til å investere i.

En annen mulig forklaring på den nedadgående trend kan være usikkerhet knyttet til hvorvidt det er gevinster av kompetanseinvesteringer gitt økt omstillingstakt. Hvis bedriftene er mer usikre enn tidligere på grunn av mer usikker framtid (digitalisering, grønt skifte o.l) kan det være en forklaring på at de nøler med å investere, de vet kanskje ikke hva slags kompetanse de skal investere i for å takle en mer usikker framtid.

Hverken norsk eller internasjonal forskningslitteratur gir et entydig svar på hva som er gevinsten ved kompetanseinvesteringer eller hvem denne gevinsten tilfaller. Det er med andre ord et grunnlag her for å ligge til rette for et forskningsprosjekt.

Hovedformålet med dette forprosjektet er å undersøke om det er mulig å måle avkastningen på kompetanseinvesteringer i næringslivet og vurdere hvordan dette eventuelt kan gjøres på en hensiktsmessig måte innenfor rammene av et forskningsprosjekt. Spesielt er det viktig å undersøke hvilke økonomiske og markedsmessige gevinster og kostnader virksomheter har av å investere i egne ansatte. Mer spesifikt skal forprosjektet finne ut om et godt designet forskningsprosjekt kan besvare følgende spørsmål:

- Har vi gode nok insentiver for virksomheter og arbeidstakere til løpende investering i kompetanse? Spiller det f.eks. noen rolle hvilke kompetanser og hvilke ansatte det investeres i?
- Er det mulig å avdekke i hvilken grad kompetanseinvesteringer bidrar til innovasjon og omstillingsevne?
- Hvilke forhold må ligge til rette for at bedriftene kan høste positiv avkastning av kompetanseinvesteringer i egne ansatte?

For å vurdere om det er mulig å frembringe den ønskede forskningsbaserte kunnskap vil dette forprosjektet:

- Kartlegge relevante datakilder og koblingsmuligheter. Sentrale spørsmål vil være:

- a) Hvilke kilder kan gi dekkende og målbar informasjon om omfang og profil på virksomhetenes ulike kompetanseinvesteringer?
- b) Hvilke kilder kan gi informasjon om økonomisk avkastning og andre gevinster før og etter de identifiserte kompetanseinvesteringene?
- Sette opp en teoretisk basert analysemodell, som beskriver intervensjon og mulige effekter. En slik modell vil da danne grunnlag for å utvikle indikatorer som kobler opplysninger om innsats (kompetanseinvesteringer) og avkastning.
 - Vurdere behovet for innsamling av ny informasjon i de tilfeller der hvor det finnes en mismatch mellom analysemodellen og eksisterende data.
 - Foreslå hensiktsmessige avgrensninger, eksempelvis etter næringer, typer av virksomhet, utdannings- og opplæringsaktiviteter.
 - Komme med vurderinger rundt skille mellom ulike typer av ansatte.
 - Foreslå et forskningsdesign som er gjennomførbart og hensiktsmessig, herunder hvilke data som skal benyttes og hvilke metoder som kan anvendes.
 - Gi en vurdering av både administrative, juridiske og praktiske utfordringer for gjennomføring av forskningsprosjektet.
 - Gi en overordnet vurdering av forskningsprosjektets gjennomførbarhet, tidshorisont og kostnadsramme samt hvilken ny forskningsbasert kunnskap prosjektet vil bringe til feltet.

I de kommende kapitler vil vi presentere våre tanker og vurderinger knyttet til disse spørsmålene.

2 Teoretisk basert analysemodell

Dette avsnittet beskriver hvordan en teoretisk basert analysemodell kan se ut. Formålet er å utarbeide en intervensjonslogikk, som skal beskrive hva som skjer ved kompetanseinvesteringer. Intervensjonslogikken hjelper til å beskrive hvilke konsekvenser kompetanseinvesteringer kan tenkes å ha, for hvem og gjennom hvilke kanaler. Samtidig vil oppstilling av en intervensjonslogikk gi mulighet til å drøfte forventet tidsperspektiv i forhold til umiddelbare effekter, kort- og langsiktige.

En grundig gjennomgang av intervensjonslogikk vil gi et godt grunnlag for å gjennomføre forskningsprosjektet. Intervensjonslogikken bør spesifisere:

- Hvilke effektmål vil det være relevant å fokusere på?
- Hvilke andre faktorer vil påvirke den kausale sammenhengen mellom kompetanseinvesteringer og effekter?
- Hvem kan forventes å ta den eventuelle gevinsten?
- Innen hvilke tidshorisonter vil eventuelle gevinster inntreffe?

Innledningsvis vil vi foreta en avgrensning av hvilke typer kompetanseinvesteringer som bør omfattes av et kommende forskningsprosjekt.

2.1 Avgrensning av kompetanseinvesteringer

Det finnes en rekke forskjellige kanaler for kompetanseinvesteringer. Derfor gjør vi innledningsvis en avgrensning av hvilke typer kompetanseinvesteringer som skal omfattes av et kommende forskningsprosjekt.

Som utgangspunkt vil kompetanse kunne inndeles i formell utdanning, formell videreutdanning, og ikke-formell opplæring:

- **Formell utdanning** omfatter all offentlig godkjent utdanning som leder til formell kompetanse eller studiepoeng innenfor det ordinære utdanningssystemet. Heri ligger også «førstegangsutdanning» som omfatter all formell utdanning som er tatt som del av et sammenhengende løp fra grunnskole og oppover. Gjennom ansettelses gjør virksomheten derfor en kompetanseinvestering.
- **Videreutdanning** er all formell utdanning, i tråd med definisjonen ovenfor, som tas som en senere påbygning av førstegangsutdanningen. Det kan ofte være vanskelig å skille mellom en

videreutdanning og en «oppstykket» førstegangsutdanning. I følge Lærevilkårsmonitoren omfatter formell videreutdanning:

- Personer i alderen 22–34 år som i løpet av det siste året har tatt formell utdanning, og som siden 19 års alder har hatt minimum 3 års sammenhengende opphold/pause i sitt studieløp.
- Personer i alderen 35–59 år som er i gang med formell utdanning
- **Etterutdanning** omfatter kurs, seminarer og annen organisert opplæring som ikke gir formell utdanningskompetanse eller studiepoeng, og som primært sikter mot å fornye eller oppdatere arbeidstakerens kompetanse. I Lærevilkårsmonitoren opereres det eksempelvis med begrepet «kurs og annen opplæring».
- **Ikke-formell opplæring** er et relativt åpent begrep som brukes internasjonalt som en mellomting mellom formell og uformell læring. Ikke-formell læring samsvarer langt på vei med den norske definisjonen for etterutdanning. Kategorien omfatter kurs, seminarer, privattimer, konferanser, veiledning o.l. der læringen er organisert og intendert, men hvor aktiviteten ikke resulterer i studiepoeng eller eksamensbevis innenfor det formelle utdanningssystemet.

En femte dimensjon er den løpende uformelle og ikke strukturerte læringen. Det er imidlertid aktiviteter som er vanskelige å måle og kvantifisere.

I det kommende forskningsprosjektet vil fokus være på ikke-formell opplæring kurs og annen opplæring og videreutdanning. Avgrensningen av kompetanseinvesteringer er tiltenkt å minke den betydelige heterogenitet der finnes. Likevel må det påpekes at det selv innen videreutdanning, kurs og opplæring er betydelig spredning i forhold til omfang og innhold av aktiviteter.

2.2 Intervensjonslogikk

I det følgende presenteres en enkel intervensjonslogikk for effekter av kompetanseinvesteringer. Intervensjonslogikk beskriver hvordan en handling, i dette tilfellet kompetanseinvesteringer, antas å lede til effekter. Utarbeidelse av en intervensjonslogikk er et nyttig verktøy når man vil lage en god og systematisk oversikt over forventede resultater og effekter på et teoretisk nivå. Dette gir oss samtidig et godt grunnlag for å gi en samlet vurdering av hvilke typer av data som trengs for å gjennomføre et eventuelt forskningsprosjekt.

Figur 2.1 gir en oversikt over forventede effekter og resultater som følge av kompetanseinvesteringer. Det må understrekes at dette er en teoretisk gjengivelse av mulige effekter. Det er langt fra ensbetydende med at de oppstilte resultater og effekter også vil finne sted ved faktiske kompetanseinvesteringer.

Modellen er i utgangspunktet enkel, uten angivelse av kryssløpseffekter. I realiteten vil de oppstilte elementene/variablene trolig realiseres i et komplekst mønster hvor utløsende faktorer og mekanismer ikke kun avhenger av om en bedrift investerer i kompetanseinvesteringer eller ikke. Denne enkle og lineære intervensjonslogikk er å foretrekke, da den skal søke å illustrere og gi overblikk, fremfor å gi en veldig detaljert beskrivelse av hvordan kompetanseinvesteringer kan påvirke en bedrift.

Utgangspunktet er den svarte boks, hvor en bedrift foretar kompetanseinvesteringer. Dette er en enkel intervensjonslogikk, så vi går ikke dypere inn i drøfting av hvilke typer kompetanseinvestering som skjer, hvor stort omfanget av kompetanseinvesteringen er eller hvilke medarbeidere som er gjenstand for kompetanseinvesteringene. Alle disse vil være parametere som vil kunne påvirke avkastningsgraden og derfor noe som bør adresseres i et kommende forskningsprosjekt.

En umiddelbar effekt kunne være en bedre utnyttelse av kapitalinvesteringen. Som vi viste i kapittel 1, har Norge høy kapitalinvestering per sysselsatt sammenlignet med øvrige høyinntekstland. Som Berg,

Bjørnstad og Mark (2016) bemerker, vil det være naturlig å knytte investeringer i kompetanseheving til investeringer i kapital, siden det å betjene nytt produksjonsutstyr eller ta i bruk ny teknologi, gjøres mer effektivt dersom medarbeiderne får opplæring.

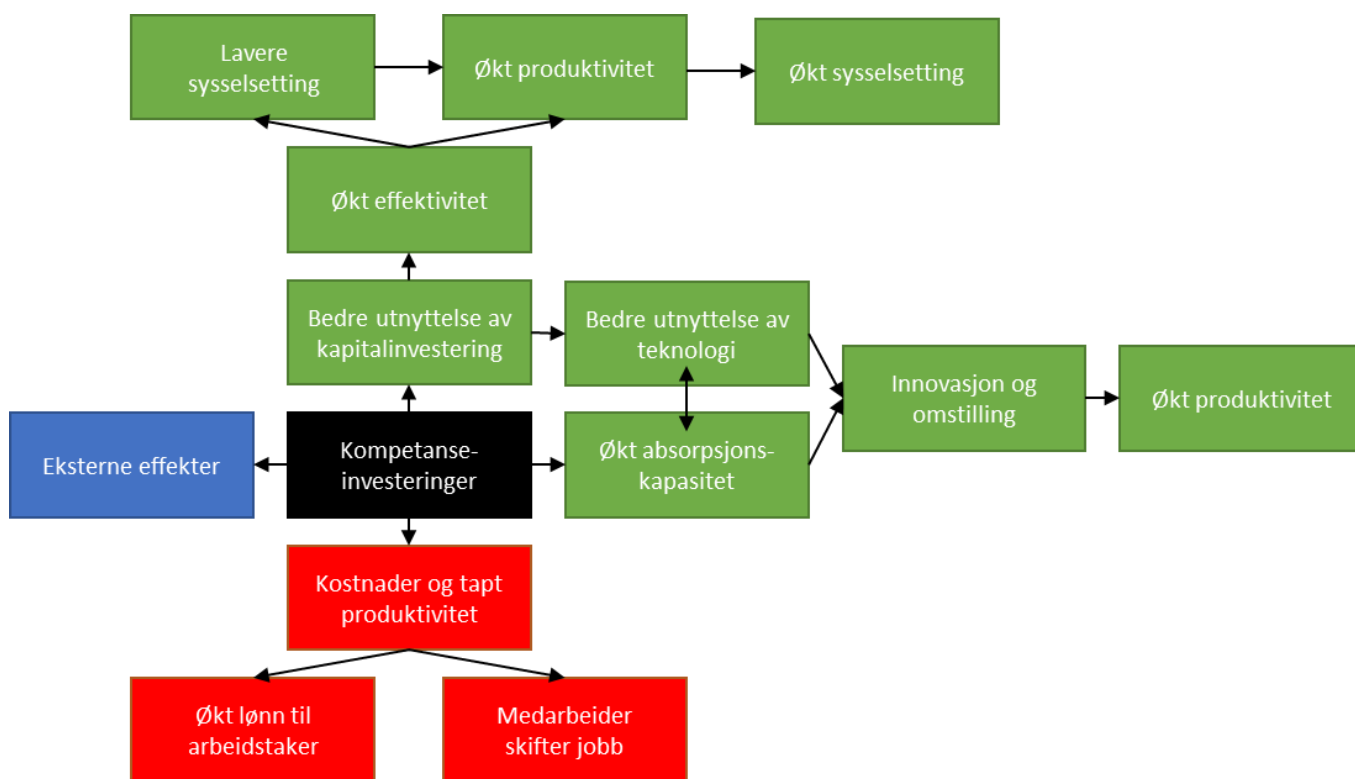
En bedre utnyttelse av kapitalinvesteringer antas å lede til økt effektivitet i produksjonen, enten det gjelder varer eller tjenester. Dette kan igjen gi seg utslag i lavere sysselsetting, da bedriften klarer å produsere det samme som før med lavere input. En økt effektivitet vil, enten den leder til lavere sysselsetting eller ei, også kunne bidra til økt produktivitet.

Kompetanseinvesteringer antas å kunne bidra til økt absorpsjonskapasitet. Nivået på en bedrifts absorpsjonskapasitet påvirker i hvilken grad bedriften er i stand til å identifisere eksternt teknologi og viten, forstå den og til slutt utnytte og implementere ny viten og teknologi til å skape innovasjon, (Cohen & Levinthal, 1990). Dette henger opplagt sammen med en bedre utnyttelse av teknologi, noe vi også omtalte i forbindelse med bedre utnyttelse av kapitalinvesteringer. Økt absorpsjonskapasitet og bedre utnyttelse av teknologi og ny viten antas å bidra til økt grad av innovasjon og omstilling, dette kan blant annet skje gjennom at bedriftene i økt grad samarbeider med universiteter og forskningsinstitusjoner, (Mark & Graversen, 2004), (Baba, Shichijo, & Sedita, 2009) og (Löf & Broström, 2008). Økt innovasjon og omstilling kan lede til økt produktivitet (Mohnen & Hall, 2013).

Kompetanseinvesteringer kan også ha negative økonomiske effekter og resultater for bedriften. I utgangspunktet vil kompetanseinvesteringer bety at den ansatte tas ut av den daglige driften, noe som alt annet likt vil medføre nedgang i produktiviteten. Samtidig kan det også være kostnader knyttet til kompetanseinvesteringen. Medarbeidere som har økt sin kompetanse, kan bli kompensert med økt lønn som følge av den økte kompetansen. Dermed er det medarbeideren som tar ut en større eller mindre del av den økonomiske effekten av kompetanseinvesteringene. I tillegg kan man se for seg at medarbeidere blir mer attraktive for konkurrenter i markedet. Disse kan være attraktive for medarbeideren, da et slikt jobbskift kan gi høyere lønn.

Vi bør også nevne eksterne effekter. Her det tale om effekter som tilfaller samfunnet generelt, såkalte eksternaliteter. Det er effekter som ikke umiddelbart tilfaller bedriften som gjør kompetanseinvesteringen, eller medarbeideren. Dermed er det også en effekt som vanskelig lar seg måle. En mulig tilgang å måle totalvirkninger på makronivå. Men totalvirkninger bygger på et komplekst samspill mellom mange mekanismer og er derfor vanskelig å dekomponere. I tillegg er det vanskelig å avdekke kausaliteten.

Figur 2.1: Intervensjonslogikk, effekter av kompetanseinvesteringer



Kilde: NIFU (2018)

Vår intervensjonslogikk tar i utgangspunktet ikke inn over seg forskjeller mellom næringer, bedrifter, de som mottar kompetanseinvesteringer, typer kompetanseinvestering og tidsdimensjon. Dette er faktorer som det må korrigeres for i en økonometrisk analysemodell, da de alle, forventelig, vil påvirke forholdet mellom kompetanseinvesteringer og effekter.

2.3 Økonometrisk analysemodell – teoretisk

Basert på intervensjonslogikken kan vi sette opp en modell som viser de økonomiske effektene målt som økonomisk vekst. Modellen beskrives i økonomifaget som en såkalt produksjonsfunksjon, som forklarer sammenhengen mellom verdiskapningen og de innsatsfaktorene som er til rådighet, som arbeidskraft og kapital. Dersom vi spesifiserer den slik, kan vi vise hvordan den kan være utgangspunkt for å diskutere ulike kilder til produktivitet:⁵

$$Y = \sum_{k=1}^n \tau_1 [(\tilde{\tau}_2 N)_k^{(1-\alpha)} (\tilde{\tau}_3 K)_k^\alpha] \quad (1)$$

Y er verdiskaping, N er sysselsatte timeverk, K er kapitalmengden i produksjonen og n angir antall næringer i økonomien. Parameteren α ligger mellom 0 og 1. Summen av faktorene, faktorproduktiviteten, måles ved $\tilde{\tau}_1$.

Ifølge den tradisjonelle nyklassiske vekstteorien viser denne en nærmest upåvirkelig teknologisk endring som ikke kan knyttes til forbedring av noen av produksjonsfaktorene arbeidskraft og kapital. I oppsettet over representerer $\tilde{\tau}_2$ og $\tilde{\tau}_3$ den teknologiske utviklingen som derimot kan knyttes til henholdsvis arbeidskraften og kapitalen. Dette er altså teknologiinnholdet, kvaliteten eller

⁵ I spesifikasjonen har vi sett bort fra andre innsatsfaktorer som naturressurser, innsatsvarer og energi. Dessuten har vi antatt at *skala utbyttet* er konstant og at *substitusjonselastisiteten* mellom arbeidskraft og kapital er lik 1, en såkalt Cobb-Douglas produksjonsteknologi.

kompetansen til disse produksjonsfaktorene. Det vil si at produktivitet avhenger av samspillet mellom hvilke typer arbeidskraft, eksempelvis kompetanser, som kobles til forskjellige typer teknologi, og samtidig også til omfanget, målt i eksempelvis antall timeverk.

Der har vært mye kritikk av den nyklassiske vekstteorien, spesielt hvordan den forklarer den totale faktorproduktiviteten. Den ser nemlig ikke ut til å være gitt utenfor vår påvirkning, slik den nyklassiske vekstteorien tilsier. Den økonomiske veksten kan variere svært mye, både over tid og mellom tilsynelatende like land.

Motstykket til denne teorien kalles endogen vekstteori. Endogen vekstteori peker på at veksten i den totale faktorproduktiviteten skyldes inntektsveksten i seg selv, som oppbygning av kunnskap, investeringer i teknologi og forskning og utvikling (Romer, 1994). Argumentet er at den nyklassiske vekstteorien ikke forklarer langsiktig vekst godt nok, se Aghion og Howitt (1998) for en grundig gjennomgang. De viser at teknologisk utvikling og ny kunnskap spiller en sentral rolle i å forklare vekst. Felles for både nyklassisk og endogen vekstteori blir da å kunne måle hvordan innsatsfaktorene allokeres, spiller sammen og hvilken karakter de har, se Produktivitetskommisjonen (2015), Stiroh (2001).

Fra figur 2.1 så vi at intervensjonen kan lede til økt produktivitet. Produktivitet er definert som $\frac{Y}{N}$ og kan uttrykkes på samme vis som likning (1). En omskrivning av likning (1) gir derfor følgende:

$$\frac{Y}{N} = \sum_{k=1}^n \frac{N_k}{N} \left[\tau_1 \tau_2 \tau_3 \left(\frac{K}{N} \right)_k^\alpha \right] \quad (2)$$

der $\tau_2 = \tilde{\tau}_2^{(1-\alpha)}$ og $\tau_3 = \tilde{\tau}_3^\alpha$, og dermed med tilsvarende forutsetninger som i likning (1).

Med utgangspunkt i likning (2) er det mulig å dekomponere produktivetsfunksjonen og analysere de enkelte faktorerens bidrag til produktivitet. Dette er blant annet fremgangsmåten når avkastninger av næringslivets investeringer i forskning beregnes, se (Christensen, Frosch, Boysen, Knudsen, & Mark, 2013)⁶. Ifølge dette oppsettet vil en rekke faktorer være kilde til økt produktivitet⁷, vi nevner her følgende tre:

1. Arbeidskraften utnytter kapitalen godt, med andre ord at det er et godt og effektivt samspill mellom sysselsatte og teknologi og utstyr. Det vil i utgangspunktet gi en høy total faktorproduktivitet målt som τ_1 i likning (2).
2. Kompetansen til de ansatte er høy, det vil si høy τ_2 . Dette omfatter både formell utdanning fra utdanningsinstitusjoner samt formell og uformell kompetanse opparbeidet gjennom deltakelse i arbeidslivet og igjennom etter- og videreutdanning.
3. Det investeres i kapitalutstyr som derfor har et høyt teknologinivå, det vil si høy τ_3

Særlig punkt 1 og 2 er interessante med tanke på å kunne si noe om avkastning av kompetanseinvesteringer, mens de øvrige faktorene i funksjonen er viktige for å kunne isolere effektene av kompetanseinvesteringer. En attraktiv egenskap ved metoden skissert i likning (1) og (2) er at de kan anvendes til å måle næringslivets effekter av kompetanseinvesteringer. Men samtidig kan ligningene aggregeres til et makronivå og dermed potensielt dekke samfunnseffekter. Metoden kan også anvendes til å måle lønnseffekter, (Lopes & Paulino, 2010). Dermed kan denne generelle metoden anvendes til å analysere effekter på samfunnsnivå, på bedrifts- og individnivå.

⁶ For å gjøre beregninger av avkastning av investeringer i forskning anvendes data på bedriftsnivå. Det er altså mulig å anvende modellen både på makroøkonomisk, som er tilfellet i likning (1) og (2) samt på mikroøkonomisk nivå avhengig av hvilke datagrunnlag det arbeides med.

⁷ Se Berg, Bjørnstad og Mark (2016)

De modellene som anvendes i forskningsprosjektet, må kunne håndtere spørsmål om kausalitet. Modellene må kunne svare på om det er et høyt produktivetsnivå som gjør at bedrifter har «råd» til å gi medarbeiderne kompetanseheving, eller handler det om en velutviklet læringskultur i den aktuelle virksomheten? Er de personene som deltar i kompetanseheving spesielt motiverte? Dette er det vanskelig å avgjøre, og så lenge det ikke er tale om randomisert seleksjon, er det risiko for seleksjonsbias og dermed usikkerhet om resultatene. Dermed stilles det betydelige krav til både design av modeller, krav om paneldata samt valg av indikatorer. Dette utdypes i kapittel 4, hvor forslag til konkrete økonometriske modeller presenteres.

2.4 Sentrale indikatorer

Basert på intervensjonslogikken og den oppstilte teoretiske analysemodellen er det mulig å se på hvilke indikatorer som det kunne være ønskelig å få med. Dermed blir det også tydeligere hvilke data og datakilder som bør danne grunnlag for et eventuelt forskningsprosjekt

Intervensjonslogikken har pekt på at forskningsprosjektet må bygge på indikatorer som kan måle:

- 1) **Kompetanseinvesteringer**, her må forskningsprosjektet identifisere indikatorer som kan måle om medarbeidere mottar kompetanseheving, hvilken type kompetanseheving⁸ det er tale om og til slutt hvor mye det investeres i kompetansehevingen.
- 2) **Effekter** kan måles for individet, bedriften og samfunnet. Hovedvekten i forskningsprosjektet skal ligge på bedriftens effekter. Til å måle avkastning av investeringer er verdiskaping eller produktivitet opplagte indikatorer. Men også mål for omstilling og innovasjon kan være relevante, da det antas at kompetanseinvesteringer skal lede til nettopp omstilling og innovasjon og herigjennom skape økonomisk avkastning.
- 3) **Forklarende faktorer eller kontrollvariabler** er indikatorer som kontrollerer for andre faktorer som påvirker sammenhengen mellom kompetanseinvesteringer og avkastning. Som det fremgår av den teoretiske økonomiske modellen, kan verdiskaping eller produktivitet ses som en funksjon av en rekke faktorer. Det kan for eksempel være kapitalinvesteringer og medarbeidernes utdanningsnivå. Men som vi også påpekte i forbindelse med beskrivelse av intervensjonslogikken, vil bedriftens karakteristika også ha betydning.

⁸ Som anført av (Kristensen & Skipper, 2010) var det forskjell på om etter- og videreutdanning var allmenndannende, næringsrettet eller på videregående nivå.

3 Mulige datakilder

I dette kapitlet skal vi gjennomgå mulige datakilder som kan bidra som datagrunnlag i et senere forskningsprosjekt. Vi vil vurdere datakildenes relevans som grunnlag i forskningsprosjektet og hvordan de enkelte datakilder kan kobles sammen. Dette omfatter følgende datakilder, hvor enheten i datakilden er angitt samt hvilke typer av variabler datakilden inneholder.

Tabell 3.1: Mulige datakilder i et forskningsprosjekt

Datakilde	Enhet	Type variabler
Data fra Lærevilkårsmonitoren (LVM)	Person	Variabler som kan måle formell og ikke-formell læring
PIAAC-data	Person	Variabler som kan måle formell og ikke-formell læring
Data fra NHOs Kompetansebarometer	Bedrift, foretak	Variabler som kan måle bedrifters tilbud av kurs og opplæring blant de ansatte
Registerdata fra SSB	Person, bedrift, foretak	Kontrollvariabler og variabler som kan måle avkastning av kompetanseinvesteringer
SSBs Innovasjonsundersøkelser	Foretak	Kontrollvariabler og variabler som kan måle avkastning av kompetanseinvesteringer
Continuing Vocational Training Survey (CVTS) Samt Adult Education Survey	Foretak	Variabler som kan måle opplæring i foretak
Regnskapsdata fra Amadeus-databasen	Foretak	Variabler som kan måle avkastning av kompetanseinvesteringer

Kilde: NIFU (2018)

Data fra LVM, registerdata og data fra innovasjonsundersøkelsene må bestilles fra Statistisk sentralbyrå (SSB). Det er viktig at disse datakildene kan kobles mot hverandre ved hjelp av anonymiserte løpenumre for individ, bedrift og foretak. Disse løpenumrene er det SSB som inkluderer i dataene ved bestilling av datakildene fra SSB.

Data fra NHOs Kompetansebarometer har kun NIFU tilgang til gjennom prosjektet om dette barometeret, og kun NIFU har rett til å utnytte rådata fra prosjektet om Kompetansebarometeret til forskningsformål. PIAAC-data er tilgjengelige på OECDs hjemmeside.⁹ CVTS-mikrodata kan bestilles

⁹ Se nettsiden www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis/#d.en.408927.

gjennom Eurostat,¹⁰ mens statistikk om undersøkelsen finnes på Eurostats hjemmeside.¹¹ Regnskapsdata fra Amadeus-databasen er tilgjengelige på hjemmesiden til Bureau van Dijk.¹²

I avsnitt 3.1 beskrives de datakildene som kan gi mål på formell og ikke-formell læring, inklusive kurs og opplæring. Avsnitt 3.2 beskriver de datakildene som kan gi mål på avkastning av kompetanseinvesteringer, mens avsnitt 3.3 beskriver de datakildene som kan anvendes ved inkludering av kontrollvariabler. Avsnitt 3.4 kommenterer hvordan de enkelte datakildene kan kobles sammen.

3.1 Datakilder som kan gi mål på formell og ikke-formell læring, inklusive kurs og opplæring

3.1.1 Registerdata fra SSB: Utdanningsdata fra NUDB

Registerdata fra SSB er meget relevante data å benytte i et forskningsprosjekt ettersom de i prinsippet kan kobles til LVM-dataene via løpenumrene for person, bedrift og foretak. Registerdataene er hentet fra flere administrative registre. Dataene dekker alle personer i yrkesaktiv alder i Norge, og alle bedrifter og foretak i Norge.

Når det gjelder registerdata fra SSB som kan gi mål på formell læring, er utdanningsdata fra Nasjonal utdanningsdatabase (NUDB) en sentral datakilde. NUDB er en forløpsdatabase som gir mulighet for å sammenstille tall fra mange årganger. Sentrale variabler i NUDB når det gjelder måling av formell læring er personkjennetegn som høyeste fullførte utdanning og igangværende utdanning. Både høyeste fullførte utdanning og igangværende utdanning er basert på Norsk standard for utdanningsgruppering (NUS2000).¹³

Formell videreutdanning kan måles ved bruk av informasjon om igangværende utdanning basert på NUDB. En mulighet er å anvende samme metode som den som ble brukt i Børing & Skule (2013a), som har sett på betydningen av videreutdanning for bedrifters produktivitet.

I utgangspunktet gir NUDB informasjon om læring av formell karakter. Det finnes informasjon i NUDB om videreutdanning og fjernundervisning. Dette omfatter allikevel kun utdanninger ved universiteter og høyskoler, fagskoler, videregående skoler og grunnskoler. SSB kommenterer videre at «med etterutdanning menes kortere kurs som ikke gir formell kompetanse, men som sikter mot fornyelse og ajourføring av en førstegangsutdanning. Med videreutdanning menes eksamensrettede studier/fag som gir formell kompetanse og studiepoengsuttelling i grad. Et videreutdanningstilbud vil ofte være en spesialisering/påbygging av en grunnutdanning.»¹⁴ Definisjonen av kompetanseheving er ikke fullt så entydig som i Lærevilkårsmonitoren. I utgangspunktet er ikke dette problematisk i et mulig forskningsprosjekt, men forskere bør likevel være oppmerksomme på forskjeller i definisjoner.

3.1.2 Data fra Lærevilkårsmonitoren (LVM)

LVM er en landsomfattende spørreundersøkelse som kartlegger vilkårene for læring gjennom livsløpet blant personer i yrkesaktiv alder bosatt i Norge. Spørreundersøkelsen blir gjennomført som en tilleggsmodul til SSBs årlige Arbeidskraftsundersøkelse (AKU). Undersøkelsen har vært gjennomført siden 2003 (med unntak av 2007).

¹⁰ Det vises til nettsiden <http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/continuing-vocational-training-survey>. Det fremgår av denne nettsiden at tilgang til mikrodata kun gis til forskningsformål.

¹¹ Jamfør nettsiden <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (gå først til temaet «Population and social conditions», så til temaet «Education and training (educ)», deretter til temaet «Participation in education and training (educ_part)», og så til temaet «Continuing vocational training in enterprises (trng_cvts)»).

¹² Se nettsiden <https://www.bvdinfo.com/en-gb/our-products/data/international/amadeus>.

¹³ For en oversikt over klassifikasjoner og kodelister vises til SSBs hjemmeside (www.ssb.no).

¹⁴ Det vises til nettsiden https://www.ssb.no/a/metadatas/om_datasamlinger/nudb/nudb_variabeldokumentasjon.html#tabell_F_UTD_KURS.

Datagrunnlaget til LVM består av et utvalg personer i Norge i alderen 15-74 år, og utgjør årlig om lag 12.000 personer. Data til LVM blir samlet inn ved hjelp av telefonintervjuer. LVM blir gjennomført i 1. kvartal.

LVM-dataene inneholder informasjon om ulike former for livslang læring. Dette inkluderer informasjon om hvorvidt en person har deltatt i formell videreutdanning og ikke-formell opplæring. Ifølge LVM-spørreskjemaet stilles spørsmålet om deltakelse i formell videreutdanning og ikke-formell opplæring både til personer som er sysselsatte og de som ikke er sysselsatte, men spørsmålet om deltakelse i formell videreutdanning stilles bare til personer i aldersgruppen 15-59 år (se Børing, Wiborg og Skule 2013, fotnote 5). LVM inneholder dessuten informasjon om hvorvidt sysselsatte mottok full lønn, redusert lønn eller ingen lønn fra sin arbeidsgiver for å ha deltatt i formell videreutdanning, og informasjon om hvorvidt sysselsatte mottok lønn (ja eller nei) for å ha deltatt i ikke-formell opplæring.

Etttersom LVM-dataene inneholder informasjon om deltakelse i formell videreutdanning og ikke-formell opplæring, er disse dataene meget relevante å benytte i et forskningsprosjekt om avkastning av kompetanseinvesteringer. Dette skyldes også at disse dataene kan kobles mot andre typer datakilder som registerdata fra SSB, noe som vi kommenterte innledningsvis i dette kapittelet. Koblingen mellom LVM-dataene og registerdata fra SSB kan skje via løpenumrene for person, bedrift eller foretak, mens koblingen mellom LVM-dataene og data fra innovasjonsundersøkelsene kan skje via løpenumrene for foretak.

NIFU har gjennomført flere studier av livslang læring i norsk arbeidsliv, hvor vi har benyttet LVM-data koblet mot registerdata: Wiborg, Sandven & Skule (2011), Børing & Skule (2013a-b), Børing, Wiborg & Skule (2013), Wiborg, Børing & Skule (2013), Solberg et al. (2013) og Becken et al. (2015). LVM-data er også tidligere benyttet i NIFU-rapporten Kaloudis et al. (2008). Dessuten er LVM-data benyttet i en rekke rapporter fra Fafo: Nyen (2004, 2005), Nyen et al. (2004), Bråthen et al. (2007), og Dæhlen & Nyen (2009a-b).

3.1.3 PIAAC-data

PIAAC er en internasjonal undersøkelse om lese- og tallforståelse som er iverksatt av OECD. Undersøkelsen er så langt gjennomført i 31 land, inklusive Norge. I Norge har 5 128 personer deltatt. Det er 23 land fra Runde 1 i PIAAC, og 8 land fra Runde 2 i PIAAC. Datainnsamlingen i Runde 1 ble gjennomført i perioden 2011–2012, mens datainnsamlingen i Runde 2 ble gjennomført i perioden 2014–2015.

Målet med PIAAC er å innhente data om den voksne befolkningens ferdighetsnivå på tre sentrale områder: leseferdigheter, tallforståelse og problemløsning i IKT-miljø. Disse tre omtales av OECD som nøkkelferdigheter innen informasjonsbearbeiding, og danner grunnlaget for videre ferdighetsutvikling.

PIAAC-dataene inneholder informasjon om personkjennetegn og en rekke spørsmål knyttet til livslang læring, både formell læring og ikke-formell opplæring. Når det gjelder ikke-formell opplæring inneholder dataene også informasjon om deltakelse i ulike typer (ikke-formell) opplæring, noe som gjør at de er meget relevante å anvende i et forskningsprosjekt. Problemet er at PIAAC-dataene i utgangspunktet ikke kan kobles mot andre datakilder fra SSB på person, bedrifts- eller foretaksnivå via de anonymiserte løpenumrene for henholdsvis person, bedrift og foretak.¹⁵ Dette gjelder SSB-datakilder som LVM-data, registerdata og data fra innovasjonsundersøkelsene.

PIAAC er nærmere beskrevet i SSB-rapportene Bjørkeng og Lagerstrøm (2014), Bjørkeng (2013) og Gravem og Lagerstrøm (2013). PIAAC-data er anvendt i NIFU-rapportene Becken et al. (2015), Tømte et al. (2015), Støren (2015) og Grøgaard og Børing (2017).

¹⁵ SSB har mulighet til å koble på opplysninger om husholdningen, opplysninger om respondentens og foreldres utdanning, samt opplysninger om inntekt, formue, arbeidsforhold og arbeidsgiver, trygde og stønader for perioden 2010–2020.

3.1.4 Data fra NHOs Kompetansebarometer

NHOs Kompetansebarometer er en årlig spørreundersøkelse som kartlegger kompetansebehov blant NHOs medlemsbedrifter. Undersøkelsen er blitt gjennomført av NIFU for hvert av de fire årene 2014-2017. De årlige undersøkelsene er dokumentert i NIFU-rapportene Solberg, Rørstad, Børing & Carlsten (2014), Solberg, Rørstad, Børing & Carlsten (2015), Solberg, Børing, Rørstad & Carlsten (2016) og Rørstad, Børing, Solberg & Carlsten (2017).

Data fra NHOs Kompetansebarometer er også brukt i NIFU-rapporten Solberg & Børing (2015) og de fem temanotatene Solberg, Carlsten & Børing (2014), Carlsten, Solberg, Børing & Rørstad (2014), Carlsten, Rørstad, Børing & Solberg (2014), Solberg, Børing, Carlsten & Rørstad (2014) og Solberg, Rørstad, Carlsten & Børing (2015).

Disse dataene utgjør ikke den viktigste datakilden for et forskningsprosjekt. Dataene kan allikevel gi viktig supplerende informasjon om i hvilken grad det er aktuelt for NHO-bedrifter å heve kompetansen blant de ansatte gjennom å tilby kurs og opplæring internt i bedriftene og i regi av eksterne tilbydere.

3.1.5 Data fra Eurostats Continuing Vocational Training Survey

En sentral komparativ undersøkelse på foretaksnivå er Eurostats undersøkelse om opplæring i foretak, den såkalte Continuing Vocational Training Survey (CVTS). Denne undersøkelsen har vært gjennomført blant et utvalg foretak for referanseårene 1993, 1999, 2005 og 2010. Den neste undersøkelsen er planlagt for referanseåret 2015. Undersøkelsen inneholder en rekke spørsmål om foretakenes opplæringsaktiviteter.

Siste tilgjengelige undersøkelse er CVTS 4 med referanseår 2010. Både CVTS 3 (med referanseår 2005) og CVTS 4 har vært gjennomført i alle EU-land samt Norge. CVTS 4 omfatter foretak med 10 ansatte eller flere i privat sektor.

Disse dataene utgjør ikke den viktigste datakilden for et forskningsprosjekt. Dataene kan allikevel gi viktig supplerende informasjon om foretakenes opplæringsaktiviteter.

3.2 Datakilder som kan gi mål på avkastning av kompetanseinvesteringer

3.2.1 Registerdata fra SSB: VoF og sysselsettingsdata

For å måle avkastning av kompetanseinvesteringer basert på registerdata fra SSB, trenger vi opplysninger fra Virksomhets- og foretaksregisteret (VoF) og sysselsettingsdata. Sentrale variabler i disse registerdataene er bedrifts-/foretakskjennetegn som omsetning, samt informasjon om antall ansatte. Avkastning av kompetanseinvesteringer kan måles ved økonomisk avkastning, som igjen kan måles ved bedrifters/foretaks produktivitet. Produktivitet kan måles ved omsetning per ansatt. Alternativt kan effekter av kompetanseinvesteringer måles via vekst i omsetning, sysselsatte eller eksport.

3.2.2 SSBs Innovasjonsundersøkelser

SSBs innovasjonsundersøkelse over næringslivets innovasjonsvirksomhet er en periodisk undersøkelse som er blitt utført av SSB siden statistikkåret (referanseåret) 1991. Undersøkelsen har en observasjonsperiode på tre år, statistikkåret og de to foregående årene. Hensikten med undersøkelsen er å måle omfanget av innovasjon i norsk næringsliv, samt hvilke virkninger innovasjoner og innovasjonsarbeid har for foretakene.

Innovasjonsundersøkelsen gjennomføres normalt annethvert år. De to siste innovasjonsundersøkelsene kartlegger omfanget av innovasjoner i næringslivet i løpet av henholdsvis treårsperioden fra 2012 til 2014 og treårsperioden fra 2014 til 2016. Data fra

innovasjonsundersøkelsene kan i prinsippet kobles til LVM-dataene og registerdataene fra SSB via løpenumrene for foretak.

Avkastning av kompetanseinvesteringer kan måles ved markedsmessig avkastning, som igjen kan måles ved et foretaks innovasjonsaktivitet. Det kan skilles mellom ulike former for innovasjoner: produktinnovasjon (herunder om noen av produktinnovasjonene var nye for foretakets marked), prosessinnovasjon (herunder om noen av prosessinnovasjonene var nye for foretakets marked), og formål for produkt- og prosessinnovasjoner (f.eks. om formålet var å gå inn i nye markeder eller øke markedsandel). Fokus på ulike innovasjonsformer kan si noe om næringslivets omstillingsevne som følge av kompetanseinvesteringer. Innovasjonsdataene vil derfor være meget relevante data å benytte i et forskningsprosjekt.

Data fra innovasjonsundersøkelsene har vært anvendt i flere publikasjoner av NIFU-forskere, bl.a. Børing (2015), Børing, Fevolden & Herstad (2016) og Børing (2017). Andre publikasjoner hvor disse dataene har vært anvendt er Srholec (2014) og Lorentzen & Jakobsen (2016).

3.2.3 Regnskapsdata fra Amadeus-databasen

Amadeus-databasen er en foretaksdatabase som inneholder regnskapsdata for foretak i Norge og i andre europeiske land. Flere variabler fra denne databasen vil derfor være viktige å ha tilgang til når man skal måle økonomisk avkastning av kompetanseinvesteringer i et foretak.

I Amadeus-databasen er foretak inndelt i ulike næringsgrupper basert på Standard for næringsgruppering (4-siffer NACE kode). I tillegg til regnskapstall for hvert foretak (som omsetning, totale fordringer, profittmargin, osv.), inneholder Amadeus-databasen også informasjon om et foretaks selskapsform, samt kontaktinformasjon om hvert foretak. For Norge inngår totalt 304 858 foretak per 8. februar 2018 [Oppdateres!!!].

Variabler som kan være aktuelle å anvende i et forskningsprosjekt fra Amadeus-databasen som mål på økonomisk avkastning av kompetanseinvesteringer (på næringsnivå) er: omsetning (målt ved «operating revenue (turnover)»), bruttoprofit («gross profit»), resultat før skatt («profit and loss statement (P/L) before tax») og resultat etter skatt («profit and loss statement (P/L) after tax»). Alle variablene vil bli målt per ansatt. Omsetning per ansatt vil være et mål på produktivitet.

Data fra Amadeus-databasen er anvendt i Børing (2014) og i NIFU-rapportene Børing & Skule (2013a) og Tømte et al. (2015). Analysen i Børing (2014) viser at store foretak (målt ved antall ansatte) og industriforetak er overrepresentert i Amadeus-databasen sammenlignet med den totale populasjonen av foretak i Norge. Data fra Amadeus-databasen har også vært anvendt i Basu et al. (2009), Prędkiewicz & Prędkiewicz (2014), Borghi et al. (2016), og Hanousek et al. (2017).

3.3 Datakilder som kan anvendes ved inkludering av kontrollvariabler

3.3.1 Registerdata fra SSB: Sysselsettingsdata og inntektsdata

Mulige kontrollvariabler som kan anvendes i beregningene når det gjelder avkastning av kompetanseinvesteringer er: kjønn, alder (eller fødselsår), landbakgrunn, yrke, utdanningsnivå før kompetanseheving, næring og individuelt lønnsnivå. Informasjon om kjønn, alder, yrke og næring kan hentes fra registerbasert sysselsettingsdata fra SSB, informasjon om landbakgrunn kan hentes fra registerbasert befolkningsdata, mens informasjon om ulike typer individuelt lønnsnivå kan hentes fra registerbasert inntektsdata fra SSB. Yrke er basert på Standard for yrkesklassifisering (STYRK-08), og næring er basert på Standard for næringsgruppering (SN2007).

Det må presiseres at vi ovenfor har ført opp næring som mulig kontrollvariabel. I avsnitt 3.4 vil vi imidlertid skissere hvordan de ulike datakildene kan kobles sammen. Næring vil i den sammenhengen

utgjøre koblingsnøkkelen, og vil i så fall utgå som mulig kontrollvariabel hvis variabelen anvendes som koblingsnøkkel.

3.3.2 SSBs Innovasjonsundersøkelser

Mulige kontrollvariabler som kan anvendes i beregningene av avkastning av kompetanseinvesteringer kan også hentes fra SSBs innovasjonsundersøkelser. Det kan gjelde ulike mål på FoU (forskning og utviklingsarbeid) som egenutført FoU eller hvorvidt et foretak har kjøpt eller mottatt FoU-tjenester fra andre. Dessuten kan det gjelde type samarbeidspartner for innovasjon og hvor denne er geografisk lokalisert, samt hvilke geografiske markeder som foretaket selger sine produkter eller tjenester.

3.4 Kobling av de ulike datakildene

I et forskningsprosjekt vil det være naturlig å benytte økonomiske metoder når man skal beregne avkastning av kompetanseinvesteringer av formell videreutdanning og ikke-formell opplæring. I mange tilfeller vil det være nødvendig å koble relevante datakilder mot hverandre før man benytter slike metoder. Ved å bruke et koblet datasett vil det f.eks. være mulig å studere sammenhengen mellom utvalgte variabler i dataene etter kontroll for en rekke andre variabler (dvs. kontrollvariabler).

Det oppstår imidlertid et datamessig problem når vi skal koble de ulike datakildene som vi har beskrevet i dette kapitlet mot hverandre. I et forskningsprosjekt vil LVM-dataene og PIAAC-dataene utgjøre viktige datakilder. Begge disse datakildene er på individnivå (dvs. enheten i dataene er individ), ikke på bedrifts- eller foretaksnivå. Vi kan derfor ikke uten videre koble LVM og PIAAC mot f.eks. data fra NHOs Kompetansebarometer, SSBs innovasjonsundersøkelser og regnskapsdata fra Amadeus-databasen. Grunnen er at NHO-dataene, innovasjonsundersøkelsene og Amadeus-dataene er på bedrifts- og/eller foretaksnivå.

I stedet kan vi bruke grupper av bedrifter eller foretak som koblingsnøkkel. Disse gruppene kan defineres ut fra kjennetegn ved bedriftene eller foretakene. Slike kjennetegn kan være næring og antall sysselsatte. Vi må da velge avgrensninger som sikrer at vi får et tilstrekkelig antall personer i hver gruppe av bedrifter/foretak blant intervjuobjektene i LVM (og PIAAC). Har vi f.eks. definert en gruppe av bedrifter som 50 personer i LVM inngår i, vil andelen blant disse 50 personene som svarer at de f.eks. har deltatt i ikke-formell opplæring representere et relativt pålitelig mål på andelen av de sysselsatte som har deltatt i ikke-formell opplæring i denne gruppen av bedrifter/foretak i populasjonen.

Om vi i alt har 10.000 intervjuobjekter i LVM og deler bedriftene/foretakene inn i grupper som hver har mellom 50 og 100 personer i LVM, vil vi altså få mellom 100 og 200 grupper av bedrifter/foretak, altså mellom 100 og 200 enheter i analysen. Ettersom næring er basert på en standardisert klassifisering i alle datakildene som vi har presentert i dette kapitlet, vil vi anbefale å anvende næring som kjennetegn ved bedriftene/foretakene.

Først kan vi aggregere opp registerdataene fra SSB på næringsnivå, hvor næringskategoriene bør være så finfordelte som overhode mulig (dvs. basert på NACE-koder bør næring være på enten 4- eller 5-siffer kodenivå). Grunnen til at vi starter med å aggregere opp disse dataene er at de er populasjonsdata, dvs. de dekker alle personer i yrkesaktiv alder i Norge, og alle bedrifter og foretak i Norge.

Tilsvarende kan vi aggregere opp LVM-dataene, PIAAC-dataene, data fra NHOs Kompetansebarometer, innovasjonsdataene og Amadeus-data på næringsnivå. Deretter kan vi koble registerdataene fra SSB mot LVM-dataene, PIAAC-dataene, data fra NHOs Kompetansebarometer, innovasjonsdataene og Amadeus-data ved bruk av næring som koblingsnøkkel.

Hvorvidt man skal aggregere opp LVM-dataene på 4- eller 5-siffer kodenivå eller lavere kodenivå før man foretar en kobling mot registerdataene fra SSB, avhenger av hvorvidt det er store skjevheter i LVM-dataene med hensyn på næring. Hvis det er relativt store skjevheter på 4- eller 5-siffer kodenivå,

bør man benytte et lavere kodenivå (f.eks. 2- eller 3-siffer kodenivå) ved kobling mot registerdataene. Når det gjelder PIAAC-dataene bør antakelig et lavere kodenivå enn 4- eller 5-siffer kodenivå benyttes, ettersom det er langt færre antall respondenter i PIAAC enn i LVM.

4 Valg av metode for å analysere data

Dette kapitlet har som formål å presentere mulig en operasjonalisering av økonometriske modeller. Dette skjer med utgangspunkt i den teoretiske analysemodellen og mulige datakilder, begge deler presentert i de foregående kapitler. De mulige økonometriske modellene som presenteres her, må søke å håndtere sentrale utfordringer som er knyttet til avkastningsberegninger av kompetanseinvesteringer:

- **Utfordring med å fastslå kausaliteten:** Er det et høyt produktivitetsnivå som gjør at bedrifter har «råd» til å gi medarbeiderne kompetanseheving, eller handler det om en velutviklet læringskultur i den aktuelle virksomheten? Er de personene som deltar i kompetanseheving, spesielt motiverte? Dette er det vanskelig å avgjøre, og så lenge det ikke er tale om randomisert seleksjon, er det risiko for seleksjonsbias og dermed usikkerhet om resultatene.
- **Beregninger basert på økonometriske modeller** kontrollerer ikke for alle relevante person- eller bedriftsspesifikke karakteristika som har betydning for avkastning av kompetanseinvesteringer. For personer kan slike karakteristika være motivasjon, omstillingsvilje eller ambisjonsnivå. For bedrifter kan slike karakteristika være teknologiske investeringer eller strukturelle tilpasninger som driver resultatene i positiv eller negativ retning.

I det følgende presenteres mulige metoder som kan benyttes for å analysere dataene, men som tar hensyn til nevnte sentrale utfordringer.

4.1 Økonometriske modeller

De kompliserte årsakssammenhenger som ble presentert i kapittel 2, og de mange mulige datakildene gjør at det ikke er helt opplagt hvilken analysestrategi som skal anbefales til et kommende forskningsprosjekt. I det følgende presenteres operasjonalisering av forskjellige økonometriske modeller.

4.1.1 *Produktivitetsfunksjon og beregning av avkastning*

Avkastning på kompetanseinvesteringer kan på sitt vis sammenlignes med avkastning på FoU-investeringer. FoU-investeringer knyttet til personer i form av lønnskostnader og innleid personell utgjorde i 2016 73,1 prosent av de samlede FoU-investeringer, se SSBs kildetabell 07967. For industrien var tallet i 2016 på 68,1 prosent, mens tallet for tjenestenæringen var 80,6 prosent. På den måten er altså FoU-investeringer også i høy grad investeringer i kompetansen til personalet som bedriver FoU.

For avkastningsberegninger av investeringer i FoU modelleres en funksjon av oppbygging av forskningskapital. Tilsvarende kan vi se for oss en funksjon av kompetansekapital. I tillegg må det korrigeres for øvrige investeringer med betydning for verdiskaping i bedrifter. Avkastningsberegningen må samtidig kunne håndtere de komplekse overføringsmekanismene som kommer fra investering i kunnskapskapital som ender opp i verdiskaping. Her skal forskningsprosjektet blant annet kunne håndtere en lang tidshorisonnt fra investering til avkastning¹⁶, spørsmålet om kausalitet og utfordringen i å verdsette kunnskapskapital som et kollektivt gode.

Vi foreslår derfor en tilgangsmetode og modeller for avkastningsberegninger som blir pekt på av internasjonal forskningslitteratur. Denne¹⁷ peker på en tilnærming som er bygget opp av følgende trinn:

1. Beregning av mål for kompetansekapital. Dette skyldes at kunnskap og investeringer i kompetanse vil akkumuleres over tid.
2. Benyttelse av en utvidet Cobb-Douglas produktfunksjon til å beregne elastisiteter mellom målet for kompetansekapital og verdiskaping.
3. Beregne avkastningen av kompetanseinvesteringer med utgangspunkt i faktiske investeringer og verdiskaping.

Dermed følger vi også blant annet Lopes og Teixeira (2010), som i sin analyse beregner avkastning av kompetanseinvesteringer samt fordeling av avkastning mellom bedriften og medarbeideren. Beregning av et mål på kompetansekapital følger blant annet Boon og Van der Eijken (1998) samt Lopes og Teixeira (2010)¹⁸ og følger den såkalte «perpetual inventory method»:

$$R_{i,t} = (1 - \delta)R_{i,t-1} + IR_{i,t}$$

Her er $R_{i,t}$ et mål for kompetansekapital for virksomhet i på tidspunkt t . $R_{i,t-1}$ er verdien av akkumulerte kompetanseinvesteringer i tidligere år. $IR_{i,t}$ er årets investeringer i forskning og utvikling. δ er avskrivningsraten, som i forskningslitteraturen for avkastningsberegning av investeringer i FoU ofte settes til 15 prosent. Graversen og Mark (2005) har testet betydningen av ulike avskrivningsrater og konkluderte med at endringer i avskrivningsraten kun har marginal betydning. Lopes og Teixeira (2010) anvender likeledes en avskrivningsrate på 15 prosent, men i tillegg en avskrivningsrate på 20 prosent som følge av medarbeidere, som skifter jobb, se også Lillard og Tan (1986).

Cobb-Douglas' produktfunksjon defineres i henhold til internasjonal litteratur. Produktfunksjonen ser vi derfor for oss at kan stilles opp som følger:

$$\ln\left(\frac{Y_{i,t}}{FTE_{i,t}}\right) = \varrho_n + \lambda_t + \alpha \ln\left(\frac{C_{i,t-1}}{FTE_{i,t}}\right) + \beta \ln(FTE_{i,t}) + \gamma \ln\left(\frac{R_{i,t-1}}{FTE_{i,t}}\right) + \sigma \ln(\bar{X}_{i,t-x}) + \varepsilon_{i,t}$$

Her måler $Y_{i,t}$ verdiskaping for virksomhet i , på tidspunkt t . $FTE_{i,t}$ er antall årsverk for virksomhet i , på tidspunkt t . ϱ_n og λ_t er dummy variabler som skal fange opp nærings- og tidsmessige trender. $C_{i,t-1}$ er investert kapital i perioden $t-1$. $R_{i,t-1}$ er målet på kompetansekapital, som ble presentert ovenfor. $\bar{X}_{i,t-x}$ er en vektor av øvrige mulige relevante faktorer, eksempelvis utdanningsnivå eller yrke. Det er faktorer som vi presenterte i kapittel 2.

¹⁶ Se Petri Rouvinin (2002) *R&D-productivity dynamics: Causality, lags and dry holes*.

¹⁷ Se Graversen og Mark (2005) *Forskning og utviklingsarbejdes påvirkning af produktivitet og beskæftigelse*. Hall, Mairesse og Mohnen (2009) *Measuring the Returns to R&D*, Bjørner og Mackenhauer (2011) *Estimation af spillover-effekter af energiforskning og anden privat forskning*, samt Christensen, Frosch, Boysen, Mark og Knudsen (2013) *Economic Impacts of Business Investments in R&D in the Nordic Countries – a micro economics analysis*

¹⁸ Men som også følger internasjonal litteratur om avkastning av investeringer i FoU, se Hall, Mairesse og Mohnen (2009) *Measuring the Returns to R&D*.

Som et siste steg skal avkastningen beregnes. Igjen følges internasjonal litteratur. I beregning av avkastningen anvendes det estimerte elastisitetsmålet mellom kompetansekapital og verdiskaping. Dermed får vi beregnet avkastning av den investerte kapitalen målt som avkastning av å investere marginalt mer i kompetansekapital:

$$\rho = \gamma * \frac{Y}{R_{t-1}} - \delta$$

I ligningen er ρ nettoavkastningen på investeringer i kompetansekapital. $\frac{Y}{R_{t-1}}$ er medianen for verditilveksten i forhold til kompetansekapital i periode $t-1$, mens γ er elastisiteten mellom verdiskaping og kompetansekapital. δ er avskrivningsraten på kompetansekapital.

Analysen krever tidsseriedata for en rekke forskjellige variable, eksempelvis virksomhetenes årlige kompetanseinvesteringer. Registerdataene til SSB gir veldig god mulighet til å etablere tidsserier. Basert på dataoversikten i kapittel 3 ser vi at det ikke finnes et slikt entydig mål for kompetanseinvesteringer på tvers av norske bedrifter. Det blir et sentralt element i et forskningsprosjekt å håndtere en slik utfordring. En mulig løsning er å estimere kompetanseinvesteringene enten på individnivå eller på bedriftsnivå, noe som blant annet er gjennomført i tidligere beregninger av kompetanseinvesteringer i Norge (Børing & Skule, 2013).

4.1.2 *Difference in difference*

Spørsmålet om kausalitet er ganske sentralt i et mulig forskningsprosjekt; Er det et høyt produktivitetsnivå som gjør at bedrifter har «råd» til å gi medarbeiderne kompetanseheving, eller er det kompetanseinvesteringer som gjør at noen bedrifter har en mer positiv økonomisk utvikling enn andre? De økonometriske modellene i forrige kapittel tar for seg en tidsdimensjon og søker dermed å håndtere spørsmålet om kausalitet. En mer velkjent metode som direkte adresserer spørsmålet om kausalitet, er den såkalte «difference-in-difference»-metoden (DD).

DD er en velkjent kvasi-eksperimentell økonometrisk metode innenfor effektmålinger og evalueringer.¹⁹ Metoden har som formål å kvantifisere effekten av et tiltak ved å sammenligne en gruppe som har vært utsatt for et tiltak (behandlingsgruppe), med en gruppe som ikke har vært utsatt for tiltaket, men som ellers er lik (kontrollgruppe). Det vil være mulig å beregne effekten av et tiltak på en variabel for behandlingsgruppen gjennom å sammenligne endringen i den samme variabelen over tid for kontrollgruppen. Uten kompetanseinvesteringer skulle virksomhetene i begge grupper ha utviklet seg identisk. Det vil si at gruppene skal ha en felles trend *ex-ante*.²⁰

For å sikre en felles trend i den faktiske evalueringsmodellen, vil DD-ligningen måtte inkludere en vektor med forklaringsvariabler, som er andre årsaker til at utviklingen ikke har fulgt en felles trend. Forklaringsvariablene inkluderer variabler som er relevante for den forklarte variabelen og variabler som vil bli benyttet for å kontrollere for eksogene faktorer som kan gjøre at trenden for virksomheter i behandlings- og kontrollgruppen er ulik. Fordi analysen vil benytte mikrodata, er det mulig å kontrollere for heterogenitet mellom virksomhetene, hvilket vil redusere sannsynligheten for utelatte variabler.²¹ Modellen ser da ut som følger:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 D + \beta_3 T \times D + \gamma X_t + \varepsilon_t$$

¹⁹ Se blant annet Samfunnsøkonomisk Analyse (2016): Technical start up note on evaluating Regional Differentiated Social Security Contribution Scheme.

²⁰ Se for eksempel Lechner, 2010, *The Estimation of Causal Effects by Difference-in-Difference Methods*, for mer informasjon om antakelsen om en felles trend mellom behandlings- og kontrollgruppen.

²¹ Heterogeniteten vi ønsker å kontrollere for kan for eksempel være virksomhetens størrelse (omsetning og ansatte), næringsforskjeller og ansattes utdannelsesnivå.

I modellen er Y_t effektmålet, for eksempel produktivitet. T er en dummy som angir om observasjonen skjer før eller etter intervensjonen, altså kompetanseinvesteringen. D er en dummy som viser om bedriften gjør kompetanseinvesteringer eller ikke. $X_{t\text{er}}$ er en vektor av forklaringsvariabler. Til slutt er $T \times D$ leddet som måler forskjellen over tid, og mellom de som gjør kompetanseinvesteringer, og de som ikke gjør det. Derfor blir β_3 den koeffisienten som er særlig interessant, og som vil angi om det er en signifikant forskjell mellom de som gjør kompetanseinvesteringer, og de som ikke gjør det. Og dersom det er tale om en signifikant forskjell, kan den faktiske forskjellen beregnes og dermed gi et estimat på effekten av om en bedrift gjør kompetanseinvesteringer eller ikke.

Det er likevel flere forbehold knyttet til en DD-modellering. For det første differensieres det ikke mellom en liten eller stor kompetanseinvestering. I motsetning til foregående modell for beregning av avkastning, ser ikke DD-modeller på kompetanseinvesteringer som oppbygging av kunnskapskapital. Det tas således heller ikke høyde for avskrivning av de investeringer som gjøres, noe som potensielt overestimerer effekten.

Denne typen analyse krever likeledes tidsseriedata, noe som er et godt grunnlag for å gjennomføre basert på SSBs registerdata.

4.1.3 Difference in difference basert på matching

I forlengelsen av å gjennomføre en DD-estimering er det mulig å eksplisitt definere en behandlings- og kontrollgruppe.

Matching er en teknikk som går ut på å sammenkoble virksomheter som gjør kompetanseinvesteringer, med virksomheter som ikke gjør det, men som ellers er så like som mulig basert på observerbare karakteristikk. Ekstreme verdier vil således bli luket ut av datagrunnlaget. Virksomhetens karakteristika som benyttes i matching-prosedyren, kan for eksempel være størrelse (sysselsatte og omsetting), andelen ansatte med høyere utdanning eller doktorgrad, næring, kapitalintensitet, region, eksportvirksomhet eller alder.

Statistisk matching vil bli foretatt for å lage en egnet kontrollgruppe. Matching kan ikke kontrollere for selvseleksjonsskjevhet, og derfor benyttes ofte DD i kombinasjon med matching. Det finnes en rekke forskjellige matchingsmetoder. Under presenteres to vanlige matchingsmetoder:

- Propensity score matching (PSM²²): Denne typen matching vil definere bedriftene i kontrollgruppen basert på deres sannsynlighet for å gjøre kompetanseinvesteringer. Denne sannsynligheten vil være estimert på basis av observerbare karakteristika og skal være så lik som mulig den utregnede sannsynligheten for virksomheter som faktisk gjør kompetanseinvesteringer. Størrelsen på behandlingsgruppen vil bli bestemt ex-ante, og deretter vil matching redusere ubalansen mellom behandlings- og kontrollgruppen.

En av fordelene med PSM er at det vil være mulig å balansere gruppene basert på en rekke forklaringsvariabler, uten å miste en signifikant del av observasjonene. Hver bedrift som gjør kompetanseinvesteringer, vil altså bli sammenkoblet med den bedriften som er mest lik den selv, men som ikke gjør kompetanseinvesteringer, helt til alle bedriftene som gjør kompetanseinvesteringer, er sammenkoblet med en liknende bedrift. Det er også vanlig praksis å ekskludere de parene som er for ulike, basert på et predefinert kriterium om likhet. Ulempen ved PSM viser seg dersom vi ikke klarer å finne tilstrekkelig gode kontrollenheter uten å redusere både behandlings- og kontrollgruppens observasjoner ganske betydelig. Da risikerer vi at de gjenværende observasjonene ikke vil utgjøre et representativt utvalg av bedriftene som gjør kompetanseinvesteringer, og de beregnede effektene vil ikke kunne generaliseres.

²² Det finnes i tillegg en rekke forskjellige matching fremgangsmåter, herunder til eksempel 1:1 matching og 1:N matching

- **Coarsened Exact Matching (CEM):** Dersom en følger CEM i matching-prosessen, vil en først bestemme den aksepterte ubalansen mellom behandlings- og kontrollgruppen, for deretter å miste så få observasjoner som mulig under matchingen. Den aksepterte ubalansen vil være basert på tilgjengelig informasjon *ex-ante*. I analysen vil en velge ut bestemte karakteristika ved utvalgets virksomheter *ex-ante*, for deretter å ekskludere de bedriftene som ikke tilfredsstillende denne beskrivelsen.

En fordel med CEM er at dersom balansen mellom gruppene målt i en variabel forbedres, vil ikke ubalansen målt i en annen variabel forverres. Dette kan være tilfellet ved bruk av PSM. I tillegg er CEM en enklere metode å implementere, og den er mindre sensitiv for målefeil. Ulempen ved å anvende CEM er at vi kun benytter oss av få og kjente karakteristika. Det kan eksempelvis være næring og antall sysselsatte. Dermed vil vi ikke kunne ta hensyn til andre observerbare faktorer som beskriver forskjellen mellom behandlings- og kontrollgruppen, for eksempel de ansattes utdanningsnivå eller bedriftens kapitalinvesteringer.

Når matching-prosessen er fullført, foreslår vi å bruke balansetester for å måle den absolutte skjevheten i variablene mellom gruppene. Testresultatet vil kunne bidra til å bestemme spesifikasjonen av matching-kriteriene på best mulig måte og til slutt fastsette behandlings- og kontrollgruppen. Når da behandlings- og kontrollgruppen er etablert, gjennomføres en difference-in-difference-analyse innenfor samme rammeverk som beskrevet over.

Datagrunnlaget er tilsvarende det som anvendes til difference-in-difference-analysen.

4.1.4 Regresjonsmodeller basert på OLS og instrumentvariable

Ordinary Least Square (OLS) er en økonometrisk metode for å estimere ukjente parametre i en lineær regresjonsmodell som minimerer den gjennomsnittlige avstanden mellom observasjon og estimasjonen. OLS tillater at man inkluderer en rekke forklarende variable som kan kontrollere for observerbare forskjeller mellom bedrifter som gjør kompetanseinvesteringer, og bedrifter som ikke gjør det. Det kan for eksempel være næring, størrelse og sammensetningen av de ansatte etter utdanning. Dessuten kan modellen kontrollere for tidstrender, makro eller næringsspesifikke økonomiske sjokk, som kan påvirke bedriftene forskjellig. En utfordring med OLS er spørsmålet om kausalitet.

Instrument variable (IV) er en standardmetode for å håndtere kausalitet i en OLS. IV er én eller flere variabler som angir sannsynligheten for at en bedrift skal gjøre kompetanseinvesteringer, samtidig med at disse variablene ikke må korrelere med ikke-observerte faktorer, som påvirker avkastningen, for eksempel målt som verdiskaping. Dermed må IV forklare variansen i våre avkastningsvariable mellom de bedriftene som gjør kompetanseinvesteringer, sammenlignet med de som ikke gjør kompetanseinvesteringer.

Det er imidlertid flere utfordringer knyttet til IV. Det finnes ingen egentlig test for om de valgte instrumentvariablene er bra. Derfor må valg av variable gjøres varsomt og basert på gode økonomiske argumenter. I tillegg er det en risiko for at valgte de IV er såkalte «weak instruments». Dette viser til IV som har en svak korrelasjon med avkastningsvariabelen. En slik svak korrelasjon vil lede til upresise estimater. I tillegg vil flere IV være en mulig utfordring i form av samvariasjon i instrumentene, da de inkluderes i estimasjonene samtidig, noe som igjen kan ha negativ innvirkning på forklaringsgraden til instrumentet.

Datagrunnlaget for OLS-estimasjoner inklusiv IV vil likeledes være SSBs registerdata.

4.1.5 Randomisert eksperiment

Dersom de bedriftene som gjør kompetanseinvesteringer ble utvalgt på randomisert vis, var det mulig å gjennomføre et randomisert eksperiment. Dersom vi antar at det ikke er noen systematisk forskjell mellom bedrifter som gjør kompetanseinvesteringer, og bedrifter som ikke gjør det, vil et randomisert

eksperiment håndtere utfordringen med kausalitet og seleksjon blant bedriftene. Slik vil forskjeller knyttet til for eksempel produktivitetsutvikling mellom de som gjør kompetanseinvesteringer, og de som ikke gjør kompetanseinvesteringer, være et mål på effekt. Forskjellen i produktivitetsutvikling vil kunne måles, og dersom man også kjente til investeringsbeløpet, vil en avkastning kunne beregnes.

En komplikasjon ved å gjennomføre et randomisert eksperiment er imidlertid at det ikke er tilfeldig hvilke bedrifter som velger å gjøre kompetanseinvesteringer. Derfor er ikke randomiserte eksperimenter en måte å operasjonalisere avkastning av kompetanseinvesteringer på.

Når vi allikevel løfter frem randomiserte eksperimenter, er det fordi metoden kan anvendes dersom KompetanseFUNN etableres²³. I forbindelse med en eventuell etablering av KompetanseFUNN kan det etableres et følgeforskningsprosjekt, som følger tilfeldig utvalgte bedrifter som mottar kompensasjon fra KompetanseFUNN. Et slikt prosjekt bør startes opp og ferdigstilles før en full implementering av virkemiddelet, slik at erfaringer og resultater fra følgeforskningen kan danne grunnlag for utformingen av KompetanseFUNN.

4.2 Styrker og svakheter ved de oppstilte modeller

Det finnes ikke en entydig opplagt økonometrisk metode som kan benyttes for å analysere dataene. De forskjellige modellene nevnt ovenfor har hver for seg sine fordeler og ulemper. På overordnet nivå er det flere kjente utfordringer som metodene må håndtere. Vi nevner her flere av dem:

- Heterogenitet – altså at de registrerte observasjonene, individ eller bedrift, er naturlig gruppert. Dette håndteres som oftest ved å inkludere en kontrollvariabel, som allerede nevnt. Det kan være informasjon om antall sysselsatte, næring, utdanningsnivå, alder og andre lignende variabler.
- Selvseleksjon (seleksjonsbias) – Er det tilfeldig hvilke virksomheter som gjør kompetanseinvesteringer? Som ved spørsmålet om heterogenitet, vil inkludering av utvalgte kontrollvariabler kunne håndtere en slik problemstilling.
- Kausalitet – Er det økonomisk vekst som bidrar til virksomheters kompetanseinvesteringer, eller er det kompetanseinvesteringer som bidrar til økonomisk vekst? Difference-in-difference-metoden er anerkjent for å håndtere kausalitet.
- Endogenitet – I forlengelsen av utfordringer knyttet til kausalitet kan også endogenitet bli en utfordring. Dersom kompetanseinvesteringer gir økt økonomisk vekst, vil da den økte økonomiske veksten bidra enda mer til kompetanseinvesteringene? Dette er en utfordring som er vanskelig å håndtere, og som ignoreres av samme årsak. En mulig løsning er å sette opp et system av ligninger som kan korrigere for denne typen dynamikker.
- Ekstremverdier i data – Hvordan ta hensyn til få ekstreme observasjoner som kan påvirke en analyses samlede resultater og dermed konklusjon? Det finnes ikke noe eksakt svar på når en observasjon er ekstrem og dermed eventuelt skal utelates, for eksempel to eller tre ganger standardavviket? Uansett er ekstremverdier noe som et eventuelt forskningsprosjekt må forholde seg til.

Dersom vi skal peke på modeller som er særlig egnet, vil vi peke på modellene som måler den marginale avkastningen til kompetanseinvesteringer, presentert i kapittel 4.1.1, samt difference-in-difference-tilgangen, eventuelt koblet med en matching-prosedyre. Difference-in-difference-tilgangen vil kunne si mer om den totale effekten av kompetanseinvesteringer. Vi mener at de anbefalte modellene på beste vis utnytter de tilgjengelige dataene. Samtidig finnes det forskjellige velkjente

²³ Se «KompetanseFUNN etter modell av SkatteFUNN», notat utarbeidet i forbindelse med strategiarbeidet for Nasjonal Kompetansestrategi.

tester som kan anvendes til å sjekke om modellspesifikasjonene er solide nok til å kunne tolke resultater, noe som for eksempel ikke er mulig med bruk av instrumentvariable.

Nedenfor er en samlet oversikt over forslag til modeller og noen basale betraktninger rundt fordeler og ulemper..

Tabell 4.1: Fordeler og ulemper ved de foreslått metoder

Model	Fordeler	Ulemper
Randomisert eksperiment	Dette er den beste metoden for å måle kausale effekter. Dette skjer gjennom randomisert utvelgelse av en kontrollgruppe.	Det er imidlertid umulig å gjennomføre et randomisert eksperiment basert på historiske eller nåværende kompetanseinvesteringer. Dersom det skal gjøres forsøk med et virkemiddel à la KompetanseFUNN, vil det mulig å lage et følgeforskningsprosjekt, som bl.a. kan måle effekten av tiltaket. Her er det langt mer opplagt å ta i bruk randomiserte eksperimenter til å måle eventuelle effekter av KompetanseFUNN.
Difference-in-Difference²⁴	Intuitiv og enkel å administrere. Fleksibel med hensyn til design. For å evaluere kausale effekter er denne metoden svært nyttig, fordi den sammenligner behandlings- og kontrollgruppenes utvikling over tid.	Forutsetning om parallelle trend mellom behandlings- og kontrollgruppe er avgjørende, og hver modell må ta opp dette ved å inkludere observerbare variabler. Denne metoden har også en tendens til å overvurdere statistisk signifikans.
Instrument-variable	Velkjent måte å takle årsakssammenhenger på, altså kausalitet og seleksjonsbias.	Vanskelig å identifisere riktige instrumentvariable. Videre kan vi ikke teste om vi har identifisert gode instrumenter eller ikke. For å rettferdiggjøre instrumentets gyldighet er det nødvendig å bevise at variabelen er korrelert med den endogene uavhengige variabelen, men ikke med restleddet.
Marginal avkastning av kompetanseinvesteringer²⁵	Behandler kompetanseinvesteringer som en oppbygging av viten og kunnskap. Anvender anerkjent økonometrisk modell som bygger på endogen vekstteori. Modellene gir mulighet til å estimere hvem som tar gevinstene, om det er bedrift eller arbeidstaker.	Modellen stiller krav om å kunne måle faktiske investeringer. Dette finnes det ikke tall for i alle bedrifter og for alle arbeidstakere, og det må derfor estimeres. Resultatet gir et avkastningsmål for en ekstra krone i kompetanseinvesteringer. Det er ikke det samme som den totale effekten av kompetanseinvesteringer. Til slutt kan det stilles spørsmål ved kausalitet, selv om kompetanseinvesteringene beregnes over en årrekke og det inkluderes tidslag i estimasjonene.
OLS	Denne metoden er vanlig, enkel og fleksibel. Det er mulig å inkludere flere kontrollvariable og dermed øke kvaliteten på sammenligningen mellom behandlings- og kontrollgruppen ved å benytte denne rammen. Det er også mulig å identifisere forskjellene i påvirkning over tid ved å inkludere tidslagged variable.	Den store ulempen ved denne metoden er forutsetningen om linearitet, som kanskje ikke er tilfellet i realiteten. Videre minimerer denne metoden summen av standardfeil og er ganske følsom overfor ekstreme verdier, noe som vil få en uforholdsmessig stor innvirkning på resultatene.

Kilde: NIFU (2018)

²⁴ Se Mark m.fl. (2014) samt Kristensen og Skipper (2009) for metodisk og praktisk gjennomgang av difference-in-difference med matching.

²⁵ Se Christensen m.fl. (2013) samt Lopes og Teixeira (2010) for metodisk og praktisk gjennomgang av beregning av marginal avkastning av henholdsvis FoU-investeringer og kompetanseinvesteringer i næringslivet.

4.3 Behov for innhenting av ny informasjon

I utgangspunktet finnes det et betydelig mangfold av data som kan danne grunnlaget for et forskningsprosjekt. Dette er data som allerede er innsamlet, og i de fleste tilfellene er det tale om administrative registerdata, som er dekkende for hele populasjonen, nemlig samtlige bedrifter og samtlige personer i arbeidsdyktig alder bosatt i Norge.

Likevel vil vi anbefale at det i tillegg til datakilder omtalt i kapittel 3 gjøres intervjuer og samles inn kvalitative data. De oppstilte økonometriske modellene bygger alle på sine forutsetninger og er avhengige av solide data av høy kvalitet. Allikevel fanger de ikke opp alle detaljer som det kan være relevant å ha med i et forskningsprosjekt. Modellene forklarer ikke i tilstrekkelig grad de underliggende mekanismene, som gjør at analysen kommer ut med en positiv, negativ eller ikke signifikant avkastning av kompetanseinvesteringer.

Hvilke faktorer og mekanismer ligger bak de resultatene som de økonometriske modellene finner? Det er et spørsmål som med fordel kan avdekkes via å gjennomføre intervjuer og utarbeide egentlige caser. Slike caser vil gi dypere innblikk i hva som driver eller hemmer effekter, hvilke typer kompetanseinvesteringer som virker for hvem og når. Vi mener derfor at et eventuelt forskningsprosjekt også bør inneholde et element av kvalitative data. Og at det bør være rom i prosjektets budsjett for å gjennomføre slike caser. Hvor mange caser og valg av informanter, vil vi ikke gå inn i en nærmere drøfting av her, men vi mener at det bør være rom i et forskningsbudsjett for å gjøre caser.

Vi anbefaler ikke å gjennomføre surveys i et eventuelt forskningsprosjekt. Årsaken til det er at det allerede finnes et stort mangfold av relevante data, surveydata vil lide under usikkerhet omkring representativitet ved lav svarprosent, og surveys vil være en belastning for respondentene, her bedrifter og personer, som i forveien har svart på mange surveys om dette og hint i løpet av året.

4.4 Hensiktsmessige avgrensninger

Som del av oppdraget skal hensiktsmessige avgrensninger av et eventuelt forskningsprosjekt vurderes. Fra oppdragsteksten er det fokus på avgrensninger knyttet til:

- Hvilke sektorer, næringer og virksomheter, og hvilke utdannings- og opplæringsaktiviteter som skal inngå i analysen. (I utgangspunktet er det rimelig å fokusere på private industri- og/eller servicebedrifter.)
- Et skille mellom ulike grupper av ansatte. (Yrkesgrupper, utdanningsnivå, alder og innvandrerbakgrunn kan være relevante størrelser i den sammenheng.)

I utgangspunktet er det tale om betydelig heterogenitet blant bedrifter, deres medarbeidere og typer av utdannings- og opplæringsaktiviteter. Således gir det god mening å drøfte eventuelle avgrensninger. Utdannings- og opplæringsaktivitetene har vi allerede gitt en avgrensning av i kapittel 2.1. Vi anbefaler at aktivitetene avgrenses til formell opplæring i form av etter- og videreutdanning i et kommende forskningsprosjekt.

En avgrensning av sektorer, næringer og virksomheter kan også vurderes. Det er opplagt at offentlig sektor bør holdes ute, all den stund det her ikke finnes et konsistent mål for økonomisk aktivitet. Antall sysselsatte er ikke nødvendigvis et godt mål for ønsket omfang av økonomisk aktivitet i offentlig sektor.

De foreslåtte økonometriske modellene vil kunne korrigere for sektorforskjeller. Dette gjøres ved å inkludere informasjon om næring. Således er det ikke helt nødvendig å utelate enkelte næringer. Allikevel kan det være aktuelt å vurdere å utelate primærnæringer og råvarebaserte næringer. Det skyldes at den økonomiske utviklingen i disse næringene er sterkt drevet av eksterne faktorer så som global råvareprissetting basert på globalt tilbud og etterspørsel.

De foreslåtte økonometriske modellene vil også kunne korrigere for ymse virksomhetskarakteristika som kan påvirke resultatet av analysene. Det kan for eksempel gjelde virksomhetsstørrelse samt utdanningsnivå, yrkesgruppe- og alderssammensetning til de ansatte i virksomheten. Disse faktorene er det mulig å korrigere for i modellene, og derfor ser vi liten grunn til å foreslå egentlige avgrensninger på bakgrunn av de nevnte faktorer. I et eventuelt forskningsprosjekt kan det testes ut om det styrker resultatene å gjennomføre oppdelte analyser blant SMB-er og større virksomheter. I utgangspunktet er det imidlertid ikke en avgrensning som vi finner det strengt nødvendig å gjøre.

5 Gjennomførbarhet, tidshorisont og kostnader

Dette kapitlet oppsummerer de foregående fire kapitlene og inneholder vår overordnede anbefaling vedrørende gjennomførbarhet, tidshorisont og kostnader til et eventuelt forskningsprosjekt. Formålet med dette kapitlet er å gi vurderinger av om:

- Hvorvidt et forskningsprosjekt er gjennomførbart og hva det vil tilføre av ny kunnskap på feltet.
- Det er eventuelle juridiske, administrative eller praktiske utfordringer knyttet til forskningsdesignet.
- Forskningsprosjektets tidshorisont og kostnader.

5.1 Gjennomførbarhet og ny kunnskap

Det er vår klare anbefaling at det ligger godt til rette for et forskningsprosjekt, der formålet er å undersøke avkastning av kompetanseinvesteringer i arbeidslivet. Vi bygger vår anbefaling på flere argumenter:

- Problemstillingen som reises, har høy samfunnsmessig relevans. Observasjon av en fallende trend i omfanget av etter- og videreutdanning sammenholdt med omstillingsbehov og digitalisering av det norske samfunnet skulle tilsi et økende behov for etter- og videreutdanning. Det er således naturlig å stille spørsmålet om hvorvidt næringslivet har de rette forutsetninger for å treffe beslutning om investeringer i de ansatte, herunder om virksomhetene får en rimelig avkastning av de kompetanseinvesteringene virksomhetene gjør.
- Det finnes en relativt begrenset nasjonal og internasjonal litteratur på dette feltet. Som bemerket av Kristensen og Skipper (2010), er følgende sitat fra Blundell m. fl. (1999) stadig gjeldende i år 2010 «...review the literature that has looked at the returns from human capital investments to employers. Lack of suitable data and methodological difficulties have resulted in a paucity of studies that have carried out sound empirical work on this issue.». Derfor vil ny forskning på feltet bringe ikke bare ny kunnskap om norske forhold, men også internasjonalt. Derfor vil vi også anbefale at et eventuelt forskningsprosjekt utarbeides på engelsk.
- Dessuten vil vi peke på at den litteratur som finnes, bygger på forskjellige typer av data og metoder, noe som resulterer i divergerende resultater. Igjen vil et norsk forskningsprosjekt kunne styrke den nasjonale og internasjonale forskningsfronten ved å bidra til styrking av data- og metodegrunnlag for fremtidige studier.

- Norske registerdata og lærevilkårsmonitorer gir sammen med andre datakilder et unikt grunnlag for å gjennomføre et slikt forskningsprosjekt. I tillegg er det i betydelig utstrekning mulig å koble registerdata, dersom forskerne og forskningsprosjektet oppfyller en rekke administrative forutsetninger.
- Vi argumenterer for å anvende økonometriske modeller til dels for å beregne den marginale avkastningen av kompetanseinvesteringer og til dels for å beregne de samlede effektene. Vi mener disse modellene på beste vis utnytter tilgjengelige data, samtidig med at modellene håndterer spørsmål om kausalitet og seleksjonsskjevhet blant de som velger å gjøre kompetanseinvesteringer.

Et eventuelt forskningsprosjekts sentrale utfordring blir etter vår vurdering å få data om kompetanseinvesteringer. I den optimale situasjonen finnes det data for hver medarbeiders kompetansehevingaktiviteter, hvor mye som er investert, hvor mange timer medarbeideren har brukt og hvilke typer aktivitet det er tale om. Slike registreringer finnes imidlertid ikke for hver medarbeider i Norge. Her er det mulig å gjøre estimater av kompetanseinvesteringer, se for eksempel Børing & Skule (2013).

5.2 Juridiske og administrative forutsetninger

Det vil være juridiske og administrative forutsetninger knyttet til et eventuelt forskningsprosjekt. Forutsetningene er knyttet opp til tilgangen på data. SSB har følgende krav dersom eksterne skal få tilgang til registerdata:

- at du er forsker ved en *godkjent forskningsinstitusjon*²⁶
- *om du gjennomfører et konkret prosjekt som er:*
 - *finansiert av Norges forskningsråd eller andre nasjonale og internasjonale forskningsprogram*
 - *eller på oppdrag fra statlig sentralforvaltning (departement og direktorat) som benytter Standardavtale for forsknings- og utredningsoppdrag (Forskningsavtalen).*
- *For at du skal kunne søke, må prosjektet ditt være godkjent og ha en prosjektbeskrivelse.*

Selve prosessen med å låne data hos SSB er beskrevet på hjemmesiden til SSB. Her beskrives det punkt for punkt hva som må gjøres for å låne data. I et eventuelt forskningsprosjekt må det avsettes god tid til å få tilgang til å låne data hos SSB. Fremgangsmåten blir som følger:

1. Utarbeide en prosjektbeskrivelse
2. Fylle ut søknadsskjema til SSB inkl. variabellister inkl. ønske om hvilke årganger den enkelte variabel ønskes for, dato for innsendelse, prosjektnavn, institusjon samt enten hvem som har fylt ut skjemaet eller hvem som er prosjektansvarlig. Det siste er forskjellig fra skjema til skjema. De fleste skjemaene finnes på hjemmesiden til SSB. Hvis skjemaene ikke finnes, ta kontakt med SSB. Men ikke send søknad til SSB.
3. Send søknad, prosjektbeskrivelse og variabellister til NSD Personvernombud for forskning for å oppnå konsesjon for personvern.
4. Etter godkjenning fra NSD sendes søknad til SSB. Her skal prosjektet og ønske om utlevering av data godkjennes av SSBs jurister. Dersom søknaden også oppnår

²⁶ Se oversikten over godkjente forskningsinstitusjoner her: <https://www.ssb.no/omssb/tjenester-og-verktoy/data-til-forskning/godkjente-forskningsinstitusjoner>

konsesjon fra SSBs jurister, tildeles prosjektet en saksbehandler, og forskeren vil da motta tilbud om hva kostnadene blir og hva som er forventet leveransetid for dataene.

Etter endt forskningsprosjekt må forskeren slette alle data og signere og returnere et sletteskjema til SSB.

5.3 Tidshorisont og kostnader

Basert på vår gjennomgang av et mulig forskningsprosjekt vil vi anbefale et forskningsprosjekt som strekker seg over en ca. 3-års periode, fra januar 2019 til mars 2022. Vi vil anslå den samlede prisen for forskningsprosjektet til 3 037 500 NOK ekskl. MVA. I tillegg kommer forventede kostnader til kjøp av tilgang til registerdata hos SSB. Her forventer vi en pris på 515 550 NOK ekskl. MVA. Prisantydningen til SSB kan imidlertid komme til å bli større.

Tabell 5.1 viser en grov oversikt over de forskjellige delene av forskningsprosjektet. Det er tale om estimert tid og en tentativ tidslinje. De delene av forskningsprosjektet som det knytter seg størst ressursmessig usikkerhet til, er «Forberedelse av data» samt «Estimering, tolkning og analyse». Her er det avsatt samlet 850 forskertimer, hvilket avspeiler at dette blir de mest krevende oppgavene i et eventuelt forskningsprosjekt. For flere av de øvrige elementene vil estimert timebruk avhenge av ambisjonsnivå, for eksempel vil timebruk til caser og intervjuer avhenge av hvor mange caser som skal utarbeides, og hvor mange virksomheter og personer som skal intervjues.

Utvikling av analytisk ramme, intervensjonslogikk og omfattende litteraturreview bygger videre på det arbeidet i denne mulighetsstudien. Det er en vesentlig forutsetning for å sikre et godt grunnlag for bestilling av data og endelig valg av metode at det avsettes tilstrekkelig med tid til denne delen av forskningsprosjekt

Tilgang til og arbeidet med kvantitative data er hovedoppgaven i forskningsprosjektet. Det estimeres et timeforbruk på 950 timer til denne delen, som inkluderer bestilling av data hos SSB, forberede data samt estimering, tolkning og analyse. I tillegg avsettes 250 timer til å gjennomføre intervjuer og utarbeide caser.

Siden det er tale om et forskningsprosjekt, legges det opp til at det skal utarbeides rapport samt akademisk artikkel. Dette avsettes det 325 timer til, mens det avsettes 200 timer til møter, presentasjoner, koordinering og administrasjon.

Tabell 5.1: Estimert tid, tentativ tidslinje, estimert antall timer til forskning og kostnader til forskningsprosjekt.

	Tidsperiode	Timebruk	Kostnader ved timepris på 1 500 NOK ekskl. MVA
Utvikling av analytisk ramme, intervensjonslogikk og omfattende litteratur review.	Jan 2019-juni 2019	300	450 000
Bestilling av data hos SSB	Jan 2019- jan 2020	100	150 000
Forbedre data	Jan 2020 – April 2020	100	150 000
Estimering, fortolkning og analyse av kvantitative data	Mai 2020 - Mai 2021	750	1 125 000
Intervjuer og caser	Mars 2021- September 2021	250	375 000
Dokumentasjon – rapport og akademisk artikkel	Mai 2021-Mars 2022	325	487 500
Møter, presentasjoner, koordinering og administrasjon	Jan 2019 – mars 2022	200	300 000
Total		2 025	3 037 500

Kilde: NIFU (2018)

Som det fremgår av tabell 5.1, er det avsatt ett år til bestilling av data hos SSB. Det er knyttet en viss usikkerhet til dette estimatet, og det er en risiko for at det tar enda lengre tid å kjøpe tilgang til registerdata hos SSB.

I utgangspunktet er det ikke mulig å få SSB til å forholde seg til bestilling av data før der foreligger et konkret forskningsprosjekt. Våre estimater for tid og kostnader må derfor baseres på egne erfaringer med bestilling av data fra SSB. Vårt tidsestimat bygger på følgende forutsetninger:

- Godkjenning hos NSD: rundt 6 uker
- Første saksbehandler hos SSB gjennomgår søknad for å sikre at alt er i orden: 6 uker
- Juridisk konsesjon hos SSB: 3 uker
- Tildeling av annen saksbehandler: 3 uker
- Uttrekk og overlevering av data: 26 uker.

Altså i alt 44 uker. I tillegg regnes ca. 8 ukers ferie og helligdagsperioder. Dermed ender vi totalt på 52 uker. I de 52 uker er også innregnet ventetid, der søknaden ligger i kø hos de som behandler den.

Vårt estimat til kostnader ved kjøp av data bygger på de forutsetningene som er skissert i tabell 5.2. Det anvendes her 2018-timepriser som fremgår av hjemmesiden til SSB. Tallene i tabellen er forbundet med en viss usikkerhet, hvilket derfor også gjelder det samlede estimatet for forventede kostnader. Da det er betydelig usikkerhet forbundet med kostnader hos SSB, vil vi anbefale at utgiftene til kjøp av data fra SSB holdes utenfor forskningsbudsjettet.

Tabell 5.2: Kostnader til kjøp av data hos SSB

	Forventet timetall	Timepris ekskl. MVA	Forventet kostnad ekskl. MVA
NSD	20	0	0
Første saksbehandler	12	900	10800
Annen saksbehandler, ekstern dialog med forskere	35	1050	36750
Jurist hos SSB	20	1350	27000
Uttrekk av data, harmonisering og kvalitetssikring	220	1050	231000
Databeskrivelse, interne dialoger og prosess hos SSB	200	1050	210000
Total			515 550

Kilde: NIFU (2018)

Referanser

- Aghion, P., Howitt, P., & Garcia-Penalosa, C. (1998, november). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: MIT Press.
- Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189, OECD Publishing, Paris <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>
- Baba, Y., Shichijo, N., & Sedita, S. R. (2009). How Do Collaborations with Universities Affect Firms' Innovative Performance? The Role of 'Pasteur Scientists' in the Advanced Materials Field. *Research Policy*, 756-764.
- Ballot, G., FakhFakh, F., & Taymaz, E. (2006). Who benefits from training and R&D, the firm or the workers. *British Journal of Industrial Relations*, 473-495.
- Bartel, A. P. (2000). Measuring the Employer's Return on Investments in Training: Evidence from the Literature. *Industrial Relations*, 502-524.
- Basu, S., Pascali, L., Schiantarelli, F., & Servén, L. (2009). Productivity, Welfare and Reallocation: Theory and Firm-Level Evidence. IZA Discussion Paper No. 4612.
- Becken, L.-E., Carlsten, T. C., Børing, P., Wedde, E., Olsen, D. S., & Berg, H. (2015). Livslang læring og ansettbarhet for arbeidstakere over 55 år. Rapport 11/2015, Proba samfunnsanalyse, Oslo.
- Becker, G. S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 9-49.
- Berg, S. L., Bjørnstad, R., & Mark, M. S. (2016). *Den norske arbeidslivsmodellen med produktivitet i verdenstoppen*. Oslo: Samfunnsøkonomisk analyse.
- Bjørkeng, B. (red.) (2013). Ferdigheter i voksenbefolkningen: Resultater fra den internasjonale undersøkelsen om lese- og tallforståelse (PIAAC). Rapport 42/2013, Statistisk sentralbyrå, Oslo–Kongsvinger.
- Bjørkeng, B., & Lagerstrøm, B. O. (2014). Voksnes basisferdigheter – resultater fra PIAAC. Rapport 29/2014, Statistisk sentralbyrå, Oslo–Kongsvinger.
- Black, S. E., & Lynch, L. M. (1996). Human-Capital Investments and Productivity. *The American Economic Review*, 263-267.
- Boon, M., & van der Eijken, B. (1998). Employee training and productivity in Dutch manufacturing firms. *Netherlands Official Statistics*, 19-24.
- Booth, A. L., & Bryan, M. L. (2005). Testing Some Predictions of Human Capital Theory: New Training Evidence from Britain. *Review of Economics and Statistics*, 391-394.
- Borghesi, E., Del Bo, C., & Florio, M. (2016). Institutions and Firms' Productivity: Evidence from Electricity Distribution in the EU. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 78, no. 2, p. 170–196.
- Brynjolfsson and McAfee, 2016. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company
- Bråthen, M., Nyen, T., & Hagen, A. (2007). Livslang læring i norsk arbeidsliv: Fordeling, omfang og finansiering. Resultater fra Lærevilkårsmonitoren 2006. Fafo-rapport 2007:04, Oslo.
- Børing, P., & Skule, S. (2013a). Betydningen av videreutdanning for bedrifters produktivitet: En studie basert på sysselsettingsdata koblet mot utdanningsdata og regnskapsdata. Rapport 9/2013, NIFU, Oslo.

- Børing, P., & Skule, S. (2013b). Kompetanseinvesteringer i videreutdanning og opplæring i norsk arbeidsliv: Beregninger basert på data fra Lærevilkårsmonitoren koblet mot registerdata. Arbeidsnotat 3/2013, NIFU, Oslo.
- Børing, P., Wiborg, Q., & Skule, S. (2013). Livslang læring i norsk arbeidsliv: Hvorfor varierer deltakelsen? Rapport 2013:7, NIFU, Oslo.
- Børing, P. (2014). The impact of manufacturing firms' use of academic workers on their productivity level. *Bulletin of Economic Research*, vol. 66, no. 2, p. 156-172.
- Børing, P. (2015). The effects of firms' R&D and innovation activities on their survival: A competing risks analysis. *Empirical Economics*, doi: 10.1007/s00181-014-0901-z.
- Børing, P., Fevolden, A. M., & Herstad, S. J. (2016). Eager and able: a study of innovation activity among young, mature and old firms in Norway. *Economics Bulletin*, vol. 36, no. 1, p. 291-297.
- Børing, P. (2017). The relationship between training and innovation activities in enterprises. *International Journal of Training and Development*, vol. 21, no. 2, p. 113-129.
- Carlsten, T. C., Solberg, E., Børing, P., & Rørstad, K. (2014). NHOs Kompetansebarometer: Temanotat nr. 3/2014. Temanotat nr. 3-2014, NIFU, Oslo.
- Carlsten, T. C., Rørstad, K., Børing, P., & Solberg, E. (2014). NHOs Kompetansebarometer: Temanotat nr. 4/2014. Temanotat nr. 4-2014, NIFU, Oslo.
- Christensen, T. A., Frosch, H., Boysen, D., Knudsen, A., & Mark, M. S. (2013). *Economic Impacts of Business Investments in R&D in the Nordic Countries*. Copenhagen: The Danish Agency for Science, Technology and Innovation.
- Cohen, W., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 128-152.
- Dæhlen, M., & Nyen, T. (2009a). Livslang læring i norsk arbeidsliv: Resultater fra Lærevilkårsmonitoren 2003-2008. Fafo-rapport 2009:01, Oslo.
- Dæhlen, M., & Nyen, T. (2009b). Livslang læring i norsk arbeidsliv: Resultater fra Lærevilkårsmonitoren 2009. Fafo-notat 2009:22, Oslo.
- Faems, D., Sels, L., De Winne, S., & Maes, J. (2005). The effect of individual HR domains on financial performance. *International Journal of Human Resource Management*, 676-700.
- Forslund, A., Gottfries, N., & Westermark, A. (2008). Prices, Productivity and Wage Bargaining in Open Economies. *The Scandinavian Journal of Economics*, 169-195.
- Frey, C. and Osborne, M. 2013. The Future of Employment. Working paper. The Oxford Martin Programme on Technology and Employment
- Gravem, D. F., & Lagerstrøm, B. O. (2013). Den internasjonale undersøkelsen om lese- og tallforståelse – PIAAC: Dokumentasjonsrapport. Notater 47/2013, Statistisk sentralbyrå, Oslo–Kongsvinger.
- Grøgaard, J. B., & Børing, P. (2017). Analysis of the selection to employment in 31 countries based on data from the PIAAC database. Rapport 19, NIFU, Oslo.
- Gulbrandsen, Magnus, Aris Kaloudis og Tore Sandven (2008), «Rammebetingelser for kompetanseinvesteringer i arbeidslivet: en litteraturgjennomgang», Rapport 16/2008, NIFU, Oslo
- Hanousek, J., Kocenda, E., & Vozarova, P. (2017). Productivity and Trade Spillovers: Horizontal Crowding-Out versus Vertical Synergies in Europe as a Response to the Foreign Direct Investment. CEPR Discussion Paper No. DP12124.

- Hanson, J. (2017). Established industries as foundations for emerging technological innovation systems: The case of solar photovoltaics in Norway. *Environmental Innovation and Societal Transitions*
- Huselid, M. A. (1995). The Impact Of Human Resource Management Practices On Turnover, Productivity, And Corporate Financial Performance. *Academy of Management Journal*, 635-672.
- Kagermann, H., Wahlster, W. and Helbig (2013). Securing the future of German manufacturing industry, Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0
- Kaloudis, A., Næss, T., & Sandven, T. V. (2008). Kompetanseinvesteringer i norsk arbeidsliv: En kvantitativ studie av CVTS3, ABU 2003 og Lærevilkårsmonitoren. Rapport 31/2008, NIFU, Oslo.
- Kraiger, K., McLinden, D., & Casper, W. J. (2004). Collaborative planning for training impact. *Human Resource Management*, 337-351.
- Kristensen, N., & Skipper, L. (2009). *Effektanalyse af voksenuddannelser - Analyse af individeffekter samt cost-benefit-analyse*. København: AKF, Anvendt KommunalForskning.
- Kristensen, N., & Skipper, L. (2010). *Effektanalyser af voksenefteruddannelse: Analyse af private virksomheders brug af offentlig medfinansieret voksenefteruddannelse og effekterne på virksomhedernes udvikling*. København: AKF, Anvendt KommunalForskning.
- Lillard, L. A., & Tan, H. W. (1986). *Training: Who Gets It and What Are Its Effects?* RAND Corporation.
- Lopes, A. S., & Teixeira, P. (2010). Productivity, wages, and the return to firm-provided training: who is grabbing the biggest share. *Grupo de Estudos Monetários e Financeiros, Working paper 05/2010*, 1-28.
- Lorentzen, T., & Jakobsen, S. E. (2016). Explaining Innovation. An Empirical Analysis of Industry Data from Norway. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 12(2), p. 5–28.
- Lööf, H., & Broström, A. (2008). Does knowledge diffusion between university and industry increase innovativeness? *The Journal of Technology Transfer*, 73-90.
- Mark, M. S., & Graversen, E. K. (2004). *Determinants of Danish Firms' choice of R&D-cooperation partners*. Aarhus: The Danish Centre for Studies in Research and Research Policy.
- Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*, 281-302.
- Mincer, J. (1974). Schooling and Earnings. I J. A. Mincer, *Schooling, Experience, and Earnings* (ss. 41-63). New York: NBER.
- Normann, H. E. & Hanson, Jens (2017). The role of domestic markets in international technological innovation systems. *Industry and Innovation*
- Nyen, T. (2004). Livslang læring i norsk arbeidsliv: Resultater fra Lærevilkårsmonitoren 2003. Grunnlagsrapport. Fafo-rapport 435, Oslo.
- Nyen, T. (2005). Livslang læring i norsk arbeidsliv II: Resultater fra Lærevilkårsmonitoren 2005. Fafo-rapport 501, Oslo.
- Nyen, T., Hagen, A., & Skule, S. (2004). Livslang læring i norsk arbeidsliv: Resultater fra Lærevilkårsmonitoren 2003. Sammendragsrapport. Fafo-rapport 434, Oslo.
- Næss, Terje, Liv Anne Støren and Aris Kaloudis (2009), «Lifelong learning and work-related training in Norway – an international perspective: Final report from the project «Framework conditions for investments in training»», Rapport 18/2009, NIFU, Oslo.

- Prędkiewicz, K., & Prędkiewicz, P. (2014). The Patents and Financial Performance of Firms - Evidence from Polish Manufacturing Companies. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, vol. 10, no. 4, p. 115–141.
- PricewaterhouseCoopers, 2017. Will robots steal our jobs? The potential impact of automation on the UK and other major economies. Retrieved from: www.pwc.co.uk/economics
- Produktivitetskommissjonen - Norges offentlige utredninger NOU 2015:1. (2015). *Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd*. Oslo: Finansdepartementet.
- Romer, P. M. (1994). The Origins of endogenous growth. *The Journal of Economic Perspectives*, ss. 3-21.
- Rørstad, K., Børing, P., Solberg, E., & Carlsten, T. C. (2017). NHOs Kompetansebarometer 2017: Hovedresultater fra en undersøkelse om kompetansebehov blant NHOs medlemsbedrifter i 2017. Arbeidsnotat 7, NIFU, Oslo.
- Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (2001). The science of training: a decade of progress. *Annual Review of Psychology*, 471-499.
- Schwab, K. (2017) *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Business. USA
- Solberg, E., Børing, P., Larsen, K. A., Gleinsvik, A., & Olsen, D. S. (2013). Bedriftskultur for læring: En studie av videreutdanning og opplæring i norske små og mellomstore bedrifter. Rapport 27/2013, NIFU, Oslo.
- Solberg, E., Rørstad, K., Børing, P., & Carlsten, T. C. (2014). Kompetansebarometer for NHO-bedriftene: Hovedresultater fra en undersøkelse om kompetansebehov blant NHOs medlemsbedrifter i 2014. Arbeidsnotat 7, NIFU, Oslo.
- Solberg, E., Carlsten, T. C., & Børing, P. (2014). NHOs Kompetansebarometer: Temanotat nr. 2/2014. Temanotat nr. 2-2014, NIFU, Oslo.
- Solberg, E., Børing, P., Carlsten, T. C., & Rørstad, K. (2014). NHOs Kompetansebarometer: Temanotat nr. 5-2014. Ferdigheter og holdninger. Temanotat nr. 5-2014, NIFU, Oslo.
- Solberg, E., Rørstad, K., Børing, P., & Carlsten, T. C. (2015). NHOs kompetansebarometer 2015: Hovedresultater fra en undersøkelse om kompetansebehov blant NHOs medlemsbedrifter i 2015. Arbeidsnotat 5, NIFU, Oslo.
- Solberg, E., Rørstad, K., Carlsten, T. C., & Børing, P. (2015). NHOs Kompetansebarometer: Temanotat nr. 1/2015. Temanotat nr. 1-2015, NIFU, Oslo.
- Solberg, E., & Børing, P. (2015). Kompetansebehov i Norsk Industri: Resultater fra NHOs kompetansebarometer 2014 for medlemsbedriftene i landsforeningen Norsk Industri. Arbeidsnotat 6, NIFU, Oslo.
- Solberg, E., Børing, P., Rørstad, K., & Carlsten, T. C. (2016). NHOs kompetansebarometer 2016: Hovedresultater fra en undersøkelse om kompetansebehov blant NHOs medlemsbedrifter i 2016. Arbeidsnotat 1, NIFU, Oslo.
- Srholec, M. (2014). Cooperation and Innovative Performance of Firms: Panel Data Evidence from the Czech Republic, Norway and the UK. *Journal of the Knowledge Economy*, vol. 5, no. 1, p. 133–155.
- Stiroh, K. J. (2001, November). What Drives Productivity Growth. *Economic Policy Review*, vol. 7.
- Støren, L. A. (2015). Innovative learners at work: Results from the BRAIN project – the sub-project 'Training, skills and innovation'. Rapport 23/2015, NIFU, Oslo.
- Thang, N. N., Quang, T., & Buyens, D. (2010). The Relationship Between Training and Firm Performance: A Literature Review. *Research and Practice in Human Resource Management*, 28-45.

The Economist (2012) The third industrial revolution, retrived from:
<http://www.economist.com/node/21553017>

The Economist, 2016. Automation and anxiety, Will smarter machines cause mass unemployment ?
retrived from: <https://www.economist.com/news/special-report/21700758-will-smarter-machines-cause-mass-unemployment-automation-and-anxiety>

The Huffington post (2017) The Next Big Thing: A Fifth Industrial Revolution, retrieved from:
http://www.huffingtonpost.com/bhaskar-chakravorti/the-next-big-thing-a-fift_b_9185692.html

Tømte, C. E., Olsen, D. S., Waagene, E., Solberg, E., Børing, P., & Borlaug, S. B. (2015). Kartlegging av etter- og videreutdanningstilbud i Norge. Rapport 39, NIFU, Oslo.

Wiborg, Ø., Børing, P., & Skule, S. (2013). Livslang læring og mobilitet i arbeidsmarkedet: En studie av formell og uformell videreutdanning blant norske arbeidstakere basert på Lærevilkårsmonitoren og registerdata. Rapport 8/2013, NIFU, Oslo.

Wiborg, Ø., Sandven, T. V., & Skule, S. (2011). Livslang læring i norsk arbeidsliv 2003-2010: Trender og resultater fra Lærevilkårsmonitoren. Rapport 5/2011, NIFU, Oslo.

Wright, P. C., & Geroy, G. D. (2010). Changing the mindset: the training myth and the need for world-class performance. *The International Journal of Human Resource Management* , 586-600.

Zwick, T. (2006). The Impact of Training Intensity on Establishment Productivity. *Industrial Relations*, 26-46.

Tabelloversikt

Tabell 3.1: Mulige datakilder i et forskningsprosjekt	28
Tabell 4.1: Fordeler og ulemper ved de foreslått metoder	41
Tabell 5.1: Estimert tid, tentativ tidslinje, estimert antall timer til forskning og kostnader til forskningsprosjekt.....	46
Tabell 5.2: Kostnader til kjøp av data hos SSB	47

Figuroversikt

Figur 1.1: Andel arbeidstakere der har mottatt arbeidsrelatert kompetanseheving det seneste år	10
Figur 1.2: Andel arbeidstakere der har mottatt arbeidsrelatert kompetanseheving det seneste år, fordelt på ferdighetsnivå	11
Figur 1.3: Kapital per sysselsatt, i faste 2014-priser, US\$	12
Figur 1.4: Deltakelse i livslang læring i perioden 2008-2017.	13
Figur 1.5: Utvalgte eksportvarer- og tjenesters andel av samlet eksport, 1970-2017. Målt i faste 2005-priser.....	14
Figur 1.6: Utvalgte figurer fra NHO Kompetansebarometer, Faksimile.....	15
Figur 1.7: Gevinster av kompetanseinvesteringer	17
Figur 2.1: Intervensjonslogikk, effekter av kompetanseinvesteringer	25

Nordisk institutt for studier av
innovasjon, forskning og utdanning

Nordic Institute for Studies in
Innovation, Research and Education

www.nifu.no