

NR. 1 • 2021 • 135. årgang

# SAMFUNNSØKONOMEN

Jo Thori Lind  
KUNSTIG INTELLIGENS

Svein Oskar Lauvsnes  
RISIKO I FINANSIELLE INVESTERINGER

Tor Iversen  
Sofie Waage Skjeflo  
Nina Bruvik Westberg  
Henning Øien  
INVESTERINGSTILSKUDD I  
OMSORGSSEKTOREN

Petter Y. Lindgren  
Ane Ofstad Presterud  
ØKT BEMANNING I FORSVARET

TEMA: FORSKERMØTET 2020

- Espen R. Moen  
EKSTERNALITETER  
I EN EPIDEMIMODELL
- Ragnhild Schreiner  
GÅR MOTTAK AV TRYGD I ARV?
- Eirik Gaard Kristiansen  
NOBELPRISEN 2020
- Rita Ginja  
Sissel Jensen  
Knut Einar Rosendahl  
PhD-PRISEN 2021



## • REDAKTØRER

Lars-Erik Borge • NTNU  
Rune Jansen Hagen • UiB  
Jan Yngve Sand • OsloMet

Manus, annonsebestilling og generell korrespondanse til  
Samfunnsøkonomens redaksjon kan sendes til:  
tidsskrift@samfunnsokonomene.no

## • PROSJEKTLEDER

Marianne Rustand  
marianne.rustand@samfunnsokonomene.no

## • UTGIVER

Samfunnsøkonomene  
Leder: Jan Inge Eidem  
Generalsekretær: Sigurd Løkholm

## • ADRESSE

Samfunnsøkonomene  
Kristian Augusts gate 9  
0164 Oslo  
Telefon: 90 86 75 20  
tidsskrift@samfunnsokonomene.no

[www.samfunnsokonomene.no](http://www.samfunnsokonomene.no)

Bankgiro: 8101 48 08221

## Mediaplan 2021

|       | MANUS    | PUBLISERINGSDATO | ANNONSEFRIST |
|-------|----------|------------------|--------------|
| NR. 2 | 31. MAR. | 23. APR.         | 13. APR.     |
| NR. 3 | 28. MAI. | 17. JUN.         | 7. JUN.      |
| NR. 4 | 30. AUG. | 17. SEP.         | 7. SEP.      |
| NR. 5 | 29. OKT. | 18. NOV.         | 8. NOV.      |
| NR. 6 | 26. NOV. | 16. DES.         | 6. DES.      |

Abonentene i Norge må beregne 1-3 dager ekstra til postgang

## • PRISER

|                       |     |        |
|-----------------------|-----|--------|
| Abonnement            | kr. | 1100.- |
| Enkeltnr. inkl. porto | kr. | 195.-  |

## • ANNONSEPRISER (ekskl. moms)

|          |     |        |
|----------|-----|--------|
| 1/1 side | kr. | 6690.- |
| 3/4 side | kr. | 6040.- |
| 1/2 side | kr. | 5390.- |

Opplag: 2965  
Trykk: 07 Media  
ISSN 1890-5250



# Innhold

NR. 1 • 2021 • 135. ÅRG.

## • LEDER

3

## • AKTUELL ANALYSE

Hvem bør frykte kunstig intelligens?  
Jo Thori Lind

4

## • ARTIKKEL

Måling og reduksjon av risiko  
i finansielle investeringer ved  
tilstandsavhengig avkastning  
Svein Oskar Lauvsnes

14

Statlige ambisjoner og lokale beslutninger  
i omsorgspolitikken

29

Tor Iversen  
Sofie Waage Skjeflo  
Nina Bruvik Westberg  
Henning Øien

Øke bemanningen i Forsvaret i dramatisk  
nedgangskonjunktur?

En samfunnsøkonomisk vurdering

45

Petter Y. Lindgren  
Ane Ofstad Presterud

## TEMA: Forskermøtet 2021

Statistiske og dynamiske eksternaliteter i en  
epidemimodell med optimerende individer  
– Sammendrag av plenumsforedrag  
på Forskermøtet 2021

60

Espen R. Moen

Går mottak av trygd i arv?

– Sammendrag av plenumsforedrag  
på Forskermøtet 2021

63

Ragnhild Schreiner

Nobelprisen i økonomi 2020

– Sammendrag av plenumsforedrag  
på Forskermøtet 2021

65

Eirik Gaard Kristiansen

Prisen for beste arbeid presentert av  
en PhD-kandidat på Forskermøtet 2021

67

Rita Ginja  
Sissel Jensen  
Knut Einar Rosendahl

# Økt CO<sub>2</sub>-avgift er fornuftig, men ...

Regjeringen la 8. januar fram stortingsmeldingen *Klimaplan for 2021–2030*, en av få pressekonferanser som har fått oppmerksomhet i en tid hvor nesten alt har handlet koronapandemien. Klimameldingen legger en plan for hvordan Norge skal innfri forpliktelsene under Parisavtalen om å redusere utslippene av klimagasser med 50–55 prosent innen 2030 sammenliknet med 1990. Målet i Parisavtalen er å begrense den globale temperaturøkningen til 2 grader sammenliknet før-industrielt nivå.

Ett av tiltakene som foreslås er øke CO<sub>2</sub>-avgiften (per tonn) fra dagens nivå på 590 kroner til 2000 kroner (2020 kroner) i 2030. Den annonserte avgiftsøkningen er fornuftig, og utslippsreduksjonen anslås til 37,5 prosent av samlede tiltak i klimameldingen. Politiske signaler om opptrapping avgiftsnivået er viktige for å dreie næringslivets og husholdningenes investeringsbeslutninger i mer klimavennlig retning. Begrunnelsen for økt CO<sub>2</sub>-avgift er å bidra til oppfyllelse av Norges forpliktelser under Parisavtalen. Negative konsekvenser av klimaendringer i form av mildere vintre og mer ekstremvær kan tydelig observeres, også i Norge. De samfunnsøkonomiske kostnadene av økte utslipp av klimagasser, og ikke minst fordelingen av disse mellom ulike land, er svært krevende å beregne. Det er likevel bred enighet om målet - å begrense den globale temperaturøkningen til 2 grader.

Økt CO<sub>2</sub>-avgift vil trolig ha uheldige fordelingsvirkninger, blant annet i form av høyere bensin- og dieselpriiser. Fordelingsvirkningene av økte priser på fossilt drivstoff diskuteres i liten grad i klimameldingen. Søk på «fordeling» i meldingen gir i alt 29 treff. Av disse er 20 knyttet til den såkalte «innsatsfordelingsordningen» som gjelder utslipp som ikke omfattes av kvotesystemet. Kun ett av treffene gjelder det vi vanligvis forstår med fordelingshensyn.

Det er interessant at dette treffet er på diskusjon av et mer bærekraftig bilavgiftssystem som planlegges innført fra

2025. Ett av prinsippene er at det nye avgiftssystemet bør prise de eksterne kostnadene som bruk av bil medfører. Beregninger utført av Transportøkonomisk institutt viser at de eksterne kostnadene, først og fremst køkostnader og lokale utslipp, er høyere i storbyer enn i andre deler av landet. Prising i henhold til eksterne kostnader vil følgelig gi en omfordeling til fordel for distriktene, men det forutsetter økt bruk av veiprising i byene.

Klimameldingen kunne med fordel diskutert supplerende fordelingspolitiske virkemidler. Et par eksempler er skattelettelse for lavere og midlere inntekter eller tilbakeføring av inntektene fra CO<sub>2</sub>-avgiften som et likt beløp til alle landets innbyggere. Siden de samlede skattekilene i arbeidsmarkedet (inklusive arbeidsgiver- og merverdiavgift) allerede er betydelige, vil skattelettelse være å foretrekke.

Et annet spørsmål er om det foreslåtte nivået på CO<sub>2</sub>-avgiften på 2000 kroner per tonn er rimelig. Fra 2021 er det mulig å kjøpe utslippsrettigheter fra andre land i EU/EØS for å oppfylle utslippsforpliktelser i ikke-kvotepliktig sektor. Regjeringen ønsker i utgangspunktet ikke å benytte seg av denne muligheten, men vil helst ta alle utslippskutt innenlands. Vista analyse anslår, med utgangspunkt i beregninger fra SSB, at prisen på slike utslippsrettigheter kan ligge mellom 500 og 1100 kroner per tonn CO<sub>2</sub> (neddiskontert til 2020). Dette indikerer at det vil være gunstiger for Norge å kjøpe utslippsrettigheter fra andre land enn å øke CO<sub>2</sub>-avgiften til 2000 kroner per tonn. I tillegg kan det gi jevnere fordeling av inntekter mellom husholdninger i Norge og jevnere fordeling av inntekter mellom land i EU/EØS. Kjøp av utslippsrettigheter fortjener derfor nærmere utredning.

Lars-Erik Borge



JO THORI LIND  
Økonomisk institutt, UiO

# Hvem bør frykte kunstig intelligens?<sup>1</sup>

Bruken av kunstig intelligens og automatisering har eksplodert de siste årene. Det har også oppmerksomheten om den. Jeg drøfter hvordan kunstig intelligens og automatisering kan påvirke økonomien generelt og arbeidsmarkedet spesielt. En hypotese er at maskinene vil fordrive arbeiderne, men økt produktivitet og kjøpekraft kan snu denne trenden. Jeg ser også på det som finnes av empiriske studier på feltet. Det er tegn til at *noen* arbeidsplasser forsvinner, men så langt er effektene mindre dramatisk enn vi kunne frykte.

## INNLEDNING

I 2019 ble kunstig intelligens nevnt over 5000 ganger i norske medier listet i Retrievers database, 25 ganger så mye som 10 år tidligere. Enhver bedrift med respekt for seg selv har en strategi for å bruke det, og antallet studiesteder hvor man kan lære om det har gått til himmels. Interessen for temaet har kort sagt eksplodert. Og det er ikke uten grunn. Tenkende maskiner er både ekstremt fascinerende og veldig skremmende.

Mye tyder også på at kunstig intelligens vil påvirke samfunnet generelt og økonomien spesielt i årene som kommer. På den ene siden vil stadig mer avanserte datamaskiner og algoritmer utvide menneskeættens mulighetsområde. Vi kan få gjort ting raskere til lavere kostnad, og vi kan få gjort ting som ikke var mulig tidligere. Politikere, teknologer og forskere har kommet med beskrivelser av hvilke fantastiske ting vi kan få til. Brynjolfsson og McAfee

(2014) trekker paralleller til den industrielle revolusjonen og nevner entusiastisk store gjennombrudd som selvkjørende biler, automatisk oversettelse mellom språk, og ikke minst store framskritt i robotteknologi.

Men framtidsdystopiene er heller ikke mangelvare. O'Neil (2016) beskriver den destruktive kraften i et algoritmedrevet samfunn i sin *Weapons of math destruction*. Noe mer nøktern er 2019-utgaven av OECDs (2019) *Employment Outlook*, som tar for seg hvordan automatisering vil påvirke arbeidsmarkedet. De beregner at 14 prosent av arbeidsplassene i OECD-landene står i stor fare for å forsvinne, mens hele 32 prosent kan forventes å endre karakter betraktelig.

Produktivitetskommisjonen (NOU 2015:1, NOU 2016:3) viser veldig klart at produktivitetsveksten i Norge har vært lav i mange år. Blant mange tiltak de trekker fram er automatisering. Ved riktig bruk kan kunstig intelligens og automatisering gi produktiviteten et sårt tiltrengt løft. Men som kommisjonen (NOU 2016:3, p. 128–129) er inne på er det uklart hvordan dette vil påvirke produksjonsprosesser

<sup>1</sup> Jeg er takknemlig for gode kommentarer og innspill fra Maren E. Bachke, Bjørn-Atle Reme, redaktør Lars-Erik Borge og en anonym fagfellekonsulent.



og markedet for ulike typer arbeidskraft. Det skal jeg drøfte i denne artikkelen.

Jeg skal først definere hva kunstig intelligens er før jeg presenterer noe av det som finnes av teori om mulige effekter. Videre sammenstiller jeg de viktigste empiriske resultater om sosiale konsekvenser av kunstig intelligens. Til slutt spekulerer jeg litt over hvordan Norge vil klare seg i en ny verden mer preget av kunstig intelligens. Jeg fokuserer i artikkelen på kunstig intelligens, men det er naturlig å også komme inn på beslektede begrep som maskinlæring, automatisering og robotisering.

## KUNSTIG INTELLIGENS OG MASKINLÆRING

Vi mennesker har lenge hatt drømmer om intelligente maskiner.<sup>2</sup> De gamle grekernes smedgud Hefaios hadde flere *automatones*, bevegelige metallstatuer, som hjalp han i smia. Etter legenden skal også Daidalos, mest kjent for å ha bygd labyrinten på Kreta, også ha bygd statuer som kunne både gå og danse. I jødisk tradisjon er det historier om et *golem*, en leireskulptur som kan kontrolleres ved å legge skrevne kommandoer i munnen på den. Men lenge forble dette fantasier. På sent 1700-tall presenterte Wolfgang von Kempelen en oppfinnelse kalt Sjakktyrkeren,<sup>3</sup> som han påsto var en maskin som kunne spille sjakk. Det kunne den også, men i virkeligheten var den en person gjemt inni maskinen som utførte trekkene.

Først med utviklingen av datamaskinen rundt andre verdenskrig kom man noen vei.<sup>4</sup> På 1950-tallet mente ledende informatikere at intelligente maskiner bare var noen år fram i tid. Til å begynne med gjorde man også stor framgang – maskiner ble programmert til å gjennomføre beviser for matematiske teorem og spille dam på et brukbart nivå. Men det ble raskt klart at kunstig intelligens ikke var så enkelt å konstruere som man opprinnelig hadde trodd. Fra midten av 1960-tallet oppsto det som gjerne kalles AI-vinteren som skulle vare lenge.

Først rundt tusenårsskiftet endret ting seg dramatisk. Tidligere hadde man forsøkt å gjøre maskiner intelligente

ved å fortelle dem hvordan de skulle «tenke». Nå erstattet man denne tilnærmingen med algoritmer som kunne finne mønstre i data og bruke dette til prediksjon i nye omgivelser – ofte kalt maskinlæring. Et eksempel er oversettelse mellom språk. I den eldre tilnærmingen programmerte man datamaskiner med en ordliste og et sett av grammatiske regler. Men et ord kan ha ulike betydninger avhengig av sammenhengen det står i. Dette forstår ikke datamaskiner, og blant annet derfor fungerte denne tilnærmingen dårlig. Maskinlæringstilnærminger er at man gir datamaskinen store mengder tekster som finnes på to språk. For eksempel finnes det mange FN-dokumenter på flere språk. Ved å analysere seg gjennom tekstene kan man trene algoritmer som er overraskende gode til å oversette. Algoritmen kan ingen grammatiske regler for noen av språkene, men har analysert tilstrekkelig mange eksempler på bruk av språket til at den kjenner igjen mønstre. Dette er blant annet grunnlaget for Googles Translate-tjeneste.

Maskinlæring er heller ikke et nytt påfunn, men har vært med oss siden 1950-tallet. Det er en sekkebetegnelse for metoder for prediksjon etter at maskinen har «studert» data. I hovedsak er dette varianter av statistisk prediksjon som man har drevet med i mange fagfelt inkludert samfunnsøkonomi i årtier. Lenge var maskinlæring hemmet av manglende tilgang på data til å trene modellene tilstrekkelig godt samt regnekapasitet til å analysere dataene. Fra tusenårsskiftet var begge disse faktorene på plass, noe som har ført til en eksplosiv utvikling på feltet. Store data (*big data*) finnes på stadig flere felt takket være økt digitalisering og spor vi legger igjen ved stadig mer intens nettbruk, sensorer på stadig flere gjenstander, og tingenes internett.

Selv om moderne tilnærminger til kunstig intelligens baserer seg tungt på maskinlæring, er ikke de to det samme. Maskinlæring er en gruppe algoritmer som kan predikere, dvs. den kan gi informasjon om hvordan verden ser ut om fem minutter eller predikere konsekvensene av handlingene A og B. Kunstige intelligenser kan interagere med omverdenen, den kan gjennomføre handlingene A eller B, ofte etter å ha brukt en maskinlæringsalgoritme for å finne ut hva som er det beste valget.

## HVA KAN KUNSTIG INTELLIGENS GJØRE I ØKONOMIEN?

Kunstig intelligens påvirker allerede økonomien gjennom hva vi blir tilbudt – eller snarere hvem som blir tilbudt hva. For noen tiår siden fikk alle den samme reklamen i postkassa. I dag har Google-søket og Facebook-feeden vår

<sup>2</sup> Kunstig intelligens er mer generelt enn intelligente maskiner, men særlig i tidlige forestillinger var dette menneskelignende kreasjoner som oppførte seg intelligent.

<sup>3</sup> Denne har også gitt navn til Amazons tjeneste Mechanical Turk, hvor man kan leie mennesker til å gjøre repetitive oppgaver man gjerne skulle hatt en maskin til – gjerne omtalt som «kunstig kunstig intelligens».

<sup>4</sup> Se f.eks. Russel og Norvik (2009, kap. 1) for en mer omfattende oversikt over historien til utvikling av kunstig intelligens.

reklame spesielt tilpasset hver enkelt av oss. De er satt sammen av kunstige intelligenser, delvis basert på alder og andre kjennetegn, delvis på hva vi foretar oss på nett, og muligens også andre faktorer. Det er en del indikasjoner på at teknologiselskaper bedriver stor grad av overvåkning (se Zuboff, 2019). Andre eksempler på bruk av kunstig intelligens går fra de uskyldige, som å predikere hvilke filmer jeg vil like hos en strømmetjeneste, til de mer komplekse, som å analysere medisinske testresultater, og de mer skremmende som å predikere hvor forbrytelser kommer til å skje og av hvem.

Flere av bruksområdene til kunstig intelligens kan være invaderende og gi uønskede konsekvenser. Da må vi stille spørsmålet hvem som er ansvarlig for beslutninger tatt av en kunstig intelligens. En automatisk generert kredittverdighetssjekk vil normalt være vurderingsbyrået eller bankens ansvar. Mer komplisert er et tilfelle som algoritmer som brukes til å bedømme fare for kriminalitet. Det er utviklet algoritmer som kan predikere hvor i en by kriminalitet mest sannsynlig vil foregå og at tidligere domfelte vil begå nye forbrytelser. Men disse blir ofte beskyldt for innebygget diskriminering. Hvem bør regnes som ansvarlig hvis en slik algoritme stadig predikerer kriminalitet på Grønland men aldri på Frogner, eller at personer bosatt på Stovner påstås å ha mye større sannsynlighet for nye forbrytelser enn en fra Bygdøy? Er det utvikleren av algoritmen, eieren, eller brukeren?

Som en konsekvens av dette har det oppstått en debatt rundt regulering av algoritmer (Rambachan mfl. 2020). Som et tiltak har flere organisasjoner og bedrifter, blant annet EU, innført sett av etiske retningslinjer for kunstig intelligens. I en gjennomgang av disse finner Jobin mfl. (2019) at de sort sett regulerer områdene transparens, rettferdighet, ikke-skade, ansvar og privatliv.

Den sterkeste effekten av kunstig intelligens på folk flest er sannsynligvis effekten på arbeidsmarkedet, særlig robotenes inntog. Roboter regnes gjerne som maskiner som er automatisk kontrollert, kan programmeres om og kan brukes til flere ting. Det betyr at de ikke trenger et menneske for å styre dem som for eksempel en heisekran behøver, og de kan i motsetning til en trykkeripresse gjøre flere ulike ting. Men de aller fleste roboter har allikevel forholdsvis begrensede bruksområder – de «universelle» robotene vi kjenner fra litteratur og film er fortsatt bare fiksjon. Selv om vi har hatt roboter lenge, har de de siste tiårene blitt stadig bedre og kan utføre stadig flere arbeidsoppgaver. En

viktig årsak til det er at styringssystemene for robotene er blitt mer «intelligente». Til tross for det er det fortsatt tilsynelatende enkle oppgaver, som å gripe en ukjent gjenstand, som er vanskelige å automatisere og gjør at det fortsatt er behov for mennesker til å jobbe sammen med robotene. Det betyr at roboter fortsatt er komplementære til arbeidskraft i mange oppgaver. Det er derfor ikke opplagt at industriarbeidere blir fortrent av roboter.

Der mye industriproduksjon tidligere var lønnsom å flytte til lavkostnadsland har roboter nå blitt så gode og billige at det har blitt mer lønnsomt å flytte produksjonen hjem igjen – såkalt reshoring. Roboter har også gjort sitt inntog i andre sektorer. Vaskeroboter er allerede operasjonelle, og det gjøres forsøk på å bruke roboter til servering og enklere former for matproduksjon.

Tjenestenæringer blir også berørt av andre former for kunstig intelligens. Det er produsert utallige algoritmer for å predikere utviklingen i finansielle markeder. Noen har generert god fortjeneste. Det er også utviklet algoritmer for å kjøpe og selge finansielle porteføljer på en effektiv måte. Enkelte spår at aksjemeklere kan være en utrydningstruet art. Sysselsetting i banknæringen er også kraftig endret. Innføringen av minibanker, som er en slags tidlig robot, førte muligens til økt sysselsetting. Men økt selvbetjening gjennom elektroniske banktjenester trekker i motsatt retning. Vi kan lett se for oss at mye av den resterende kundebehandlingen, som enkle lånesøknader, også kan overtas av maskiner i løpet av få år. Andre former for kundebehandling blir også i stadig større grad overtatt av varianter av chatboter. Farboodi og Veldkamp (2019) argumenterer for at et viktig bruksområde for kunstig intelligens er å hjelpe bedrifter til å ta bedre beslutninger. De bygger en vekstmodell hvor de lar data spille rollen som en egen produktjonsfaktor. Økt tilgang til data ikke kan drive vekst alene, men kan gjøre bedrifters strategier mer treffsikre og øker derfor produktiviteten.

Teknologien for selvkjørende biler har kommet langt, så det kan være et spørsmål om år før de kan være å finne på vanlige veier. Selvkjørende trailere kan ta over mye av transporten som i dag kjøres av langtransportsjåfører, og flåteløsninger for selvkjørende biler kan overta mange av oppgavene i drosjeindustrien. Men det er en god del debatt om hvor langt teknologien for selvkjørende biler egentlig har kommet. Enkelte hevder at selvkjørende biler fortsatt er flere tiår fram i tid. En utfordring er at det er veldig lite rom for at selvkjørende biler gjør feil.

## EFFEKTER AV KUNSTIG INTELLIGENS – HVA BØR VI VENTE?

Kunstig intelligens og roboter er teknologi som kan øke total produksjon. Arbeidsoppgaver tas over av maskiner som kan gjøre dem raskere enn menneskene som gjorde dem tidligere, og dette frigjør menneskelig arbeidskraft til å utføre nye oppgaver. Kort fortalt blir produksjonsmulighetsområdet flyttet utover. Ved å kombinere teknologien med riktig politikk skal det være mulig å oppnå økt produksjon, kjøpekraft, og sannsynligvis levestandard for alle. Men teknologien påvirker også fordelingen av inntekt, formue og eiendomsrettigheter og derfor maktforholdene i samfunnet. Det betyr at den også kan skape tapere.

### *Konsentrert eierskap*

En opplagt konsekvens av automatisering er at arbeidsoppgaver blir overtatt av maskiner. Da kan arbeiderne bli fortrengt, og mer av verdien av produksjonen vil tilfalle eierne av maskinene. Fordelingseffekten er et spørsmål om hvem som eier maskinene. Konflikten mellom arbeid og kapital er ikke ny. Men så lenge arbeidskraften har fått en stor andel av verdien av produksjonen, har den kunnet sikre seg en brukbar lønn til tross for at kapitaleierskap er skjevt fordelt. Men hvis arbeidskraftens inntektsandel synker kan denne balansen bli forringet.

Det er fare for at eierskap til roboter og kunstige intelligenser kan bli langt mer ulik enn fordelingen av fysisk kapital er i dag. De fleste typer klassisk teknologi har i beste fall moderate stordriftsfordeler: Hvis en bedriftseier ønsker å øke kapitalbeholdningen må hun kjøpe flere maskiner, og disse er omtrent like dyre som de hun allerede har. Metoder for kunstig intelligens, derimot, har massive stordriftsfordeler. Hvis noen har utviklet en algoritme kan denne enkelt og nesten kostnadsfritt rulles ut til en lang rekke maskiner og systemer. På den måten vil den som har den beste algoritmen kunne dominere totalt – en type *winner takes it all*. Et eksempel på dette kan være søkemotorer på internett. Selv om det finnes flere alternative søkemotorer har Google opparbeidet seg en helt dominerende posisjon med 92 prosent av markedet, ifølge statscounter.com.<sup>5</sup>

Skrekkscenariet er at vi ender opp med en liten håndfull mennesker som eier og kontroller de viktigste algoritmene og tjenestene basert på kunstig intelligens. Denne gruppa vil få storparten av verdien av verdens produksjon. Det vil føre til en ekstremt ulik fordeling av inntekt, langt høyere

enn noe vi tidligere har sett. Det stiller også fundamentale spørsmål om hvordan et slikt samfunn vil se ut. Hva skal alle de som ikke eier algoritmer og er blitt erstattet av maskiner leve av?

I sin mest ekstreme utgave gjør dette økonomien til noe som likner på en AK-modell, det vil si en økonomi hvor produksjonen bare avhenger av kapitalbeholdningen og hvor arbeidskraft er irrelevant.<sup>6</sup> Men i motsetning til konvensjonelle vekstteorier vil bare et mindretall av befolkningen eie kapital. Det store flertallet vil eie verdiløs arbeidskraft og ingen kapital. Det betyr at høye produksjonsnivåer kan opprettholdes, men i en økonomi hvor kundegrunnet er en svært liten gruppe styrtrike personer.

Hva skjer så med de syv milliarder arbeiderne uten eierskap til roboter og algoritmer? Det vet vi ikke, og modeller av denne typen sier fint lite om det. Situasjonen kan minne om postapokalyptiske samfunn mange filmer på fargerikt vis har illustrert. En annen variant er at den eiendomsløse «resten» blir henvist til et steinalderssamfunn på siden av det moderne samfunnet. Men sannsynligvis vil det være vanskelig å opprettholde politisk stabilitet i et samfunn hvor så store masser lever i elendighet mens en mikroskopisk elite har alt de kan peke på. Vi kan derfor også se for oss varianter av velferdsstater hvor de tidligere arbeiderne får borgerlønn fra staten.

### *Overtar maskinene?*

Hvor ender en slik utvikling? I dag produseres datamaskiner og programvare som de aller fleste andre ting ved å kombinere arbeidskraft og kapital. Mer teknologisk sofistikert kapital gjør at man trenger stadig færre arbeidere for å produsere en enhet. En plausibel hypotese er at etter hvert blir teknologien så avansert at arbeiderne kan bli helt overflødige, jamfør diskusjonen over. Det betyr at maskiner produserer nye maskiner, men også at maskiner utvikler nye maskiner. Kan vi da se for oss at maskiner kan produsere maskiner som er smartere enn seg selv? Sannsynligvis ja. Mens menneskelig intelligens har vært forholdsvis konstant de siste millionene år, stort sett bare hjulpet av bedre ernæring, kan evnene til maskiner vokse med en helt annen takt. Da kan vi fint se for oss at de tar igjen menneskeætten og går langt forbi. Tidspunktet de oppnår en slik «superintelligens» ble av Vernor Vinge (1993) døpt «singulariteten». Det er helt uklart hva som skjer hvis vi får maskiner som har høyere evner enn oss. Vi kan se for oss at de blir

<sup>5</sup> Det er riktignok noen geografisk/språklige unntak. Baidu har en markedsandel på 72 prosent i Kina, mens Yandex har 44 prosent i Russland.

<sup>6</sup> AK-modellen antar at produksjonen er proporsjonal med kapitalbeholdningen. Det er nødvendig for å få en konstant veksttakt, men man kan fint se for seg scenarier med eksplosiv vekst.

ekstremt effektive verktøy for alle våre ønsker. Men det er langt fra den eneste muligheten. De kan finne ut at verden er best tjent med å ikke ha en menneskeett eller de kan få egne ønsker og gjøre mennesker til slaver eller kjæledyr. Både forskning (for eksempel Bostrom, 2014; Tegmark, 2018) og litteraturen – som Asimovs robotlover – har sett på varianter. Men det er uklart om singulariteten i det hele tatt kommer, og hvis den gjør det når. Noen sier den vil være her i løpet av noen tiår, andre at det vil ta århundrer.

### *Balanserte utfall*

En måte å vurdere relevansen av disse skrekkscenariene er å stille spørsmålet om økonomiens vanlige spilleregler – særlig Kaldors (1961) stiliserte fakta – kan bli satt til side av ny teknologi. Blant faktorene Kaldor trakk fram var at økonomier vokser med en jevn vekstrate over tid og at andel av verdiskapningen som går til arbeidere og kapitaleiere ligger fast. Utviklingen beskrevet over, hvor en håndfull maskin- og algoritmeiere vil kunne få størsteparten av verdiskapningen, vil være et brudd på denne trenden.

Aghion mfl. (2019) utvider en velkjent vekstmodell med en mulighet for at noen produksjonsprosesser kan automatiseres. De viser at under plausible forutsetninger kan vi opprettholde forholdet mellom inntektsandelene til kapital og arbeidskraft. Det betyr at et realistisk scenario er at økonomien fungerer etter de samme reglene som før, men kan skje med høyere teknologisk framgang enn tidligere. Årsaken de trekker fram for at arbeid ikke blir marginalisert er hypotesen om at det vil finnes noen oppgaver som ikke kan automatiseres. Så lenge disse oppgavene forsetter å være viktige vil vekst i andre sektorer føre til økt etterspørsel etter de ikke-automatiserte prosessene, noe som vil presse opp lønningene her. Dette er en mekanisme som er parallell med Baumols (1967) «sykdom». Baumols klassiske eksempel er at det tok fire musikere like lang tid å spille en strykerkvartett i 1965 som det gjorde i 1865 – og kvartetten er ikke blitt mer «produktiv» i 2021. Tilsvarende effekter gjelder i store deler av utdannings- og omsorgssektoren – selv om teknologien blir bedre blir ikke arbeiderene veldig mye mer produktive.

Det avgjørende spørsmålet er om det er oppgaver som alltid må gjøres av mennesker. Partituret til en strykerkvartett kan mates inn i en datamaskin som enkelt kan produsere noe som kan kjennes igjen som stykket. Det er også flere forskermiljøer som jobber med tilnærminger til pleie-roboter. Men maskiner har et godt stykke igjen før de kan produsere det samme som menneskelige musikere eller sykepleiere. Vi kan forestille oss at vi i framtiden får maskiner

eller algoritmer som er like gode eller bedre enn mennesker til å utføre slike oppgaver. Men det vil også være et spørsmål om hvem som skal bedømme det. En robot-sykepleier kan bli veldig kostnadseffektiv, men samtidig lite omsorgsfull.

### *Kjøpekraft*

Etterspørselsproblemet er et argument mot tesen om at verden kan ende opp med et lite antall superkapitalister som eier alt. Hvem skal kjøpe noe hvis en håndfull mennesker får alle inntektene i verden? I en ren nyklassisk tilnærming spiller ikke inntektsfordeling noen rolle for etterspørselen. Superkapitalistene vil ha enorme inntekter, og derfor også enormt forbruk. Men det er flere grunner til at det ikke nødvendigvis er så enkelt.

En ting er at det er grenser på hvor mye et enkelt menneske kan forbruke, så den aggregerte etterspørselen kan gå ned hvis inntektene blir for konsentrert. Mer grunnleggende er de nye superkapitalistenes kilder til inntekt. Zuboff (2019) argumenterer for at det som gjør teknologibedriftene, hvor disse superkapitalistene finnes, så lønnsomme er evnen deres til å skaffe ekstreme mengder informasjon om oss forbrukere og tilpasse salg til hver enkelt av oss deretter. Men den forretningsmodellen fordrer at det er brede grupper med god kjøpekraft. Uten det vil teknologibedriftene rett og slett miste eksistensgrunnlaget sitt.

Acemoglu og Restrepo (2020) bygger en modell som kan kaste lys over disse motstridende kreftene. Deres utgangspunkt er at produksjon krever flere prosesser. Vi kan tenke på dette som trinn i produksjonen eller ulike innsatsvarer som skal brukes i produksjonen. Prosesser kan rangeres etter hvor kompliserte de er. De enkleste prosessene kan automatiseres eller utføres av mennesker, mens de mer komplekse må utføres av mennesker. Generelt har mennesker et komparativt fortrinn i mer komplekse prosesser. Det finnes også utdaterte prosesser som ikke lenger er i bruk, og noen som er så avanserte at vi ikke har oppdaget eller tatt dem i bruk ennå.

Teknologisk framgang innebærer at vi flytter oss oppover på stigen av prosesser: Mer avanserte prosesser tas i bruk og nye prosesser kan automatiseres. Det gjør at etterspørsel etter arbeid går ned ettersom arbeidere i de mindre komplekse sektorene blir erstattet av maskiner. Samtidig øker produktiviteten i økonomien generelt. Denne økte inntekten fører til økt etterspørsel etter varer generelt, og derfor også etter arbeidskraft. Men disse to prosessene i kombinasjon vil føre til at arbeidskraft får en mindre andel av total



inntekt, så ulikheten mellom arbeidere og maskineiere vil gå opp. Det som kan motvirke dette er at rikere kapitaleiere vil akkumulere mer kapital. Det vil igjen øke arbeidskraftproduktiviteten. Dessuten vil teknologisk framgang skape nye komplekse prosesser som bare kan gjennomføres av mennesker. Konklusjonen deres er derfor at automatisering gir effekter som både kan redusere og øke etterspørselen etter arbeidskraft.

## EFFEKTER AV KUNSTIG INTELLIGENS

### – HVA VET VI?

Menneskeætten har skapt teknologisk framgang til alle tider. Statusen til de beste jegerne må ha falt da vi begynte å dyrke jorda og deres kompetanse ikke lenger var enerådende. Fra den industrielle revolusjonen vet vi det var sterke gnisninger ettersom nye maskiner som kunne erstatte arbeidere ble vanlige. Luddittene, militante arbeidere i tekstilindustrien, er blitt kjent for å angripe og ødelegge maskinene da tekstilproduksjonen ble automatisert. På lang sikt gagnet den økte produktiviteten som fulgte av den industrielle revolusjonen brede grupper, men det var en lang prosess før vi kom dit. På kort sikt ble det skapt en liten gruppe rike kapitalister og industrieiere, mens arbeiderenes levekår først ble hevet etter flere generasjoner. Teknologiske endringer kan altså skape gevinster for alle på sikt, men med økt ulikhet i en overgangssperiode.

Det som er et åpent spørsmål er om effekten av automatisering vil gå gjennom et tilsvarende forløp med først økt ulikhet for så å jevne ut fordelinger på lengre sikt. Det som kan tale mot det er at algoritmer generelt og kunstig intelligens-systemer spesielt kan skaleres tilnærmet kostnadsfritt. Det gjør at en kan argumentere for at det er «annerledes denne gangen».

Et tegn på at ny teknologi har endret økonomien er fallet i andelen av bedrifters inntekt som går til å avlønne arbeidere de siste tiårene (Autor mfl., 2020). Det kan være flere grunner til dette, som økt globalisering eller svekkede fagforeninger. En hypotese som har blitt fremmet er at «superstjernene» blant bedriftene, de aller største og mest produktive, blir stadig viktigere. Mange av disse bedriftene er enten i teknologisektoren, eller baserer sitt hegemoni i større og større grad på overgang til teknologiske plattformer. Så superstjerne-økonomien vil være en del av bildet i en verden hvor kunstig intelligens fører til mer konsentrasjon av ressurser.

### Oppgaver og ferdigheter

For å si mer om dagens situasjon kan vi ta utgangspunkt i Autor mfl. (2003) sitt arbeid om rutinepreg i jobber. Da de skrev for snart tjue år siden hadde automatisering allerede gjort et kraftig innhugg i en del typer jobber. Stillinger som sentralbordoperatører hadde forsvunnet. Generelt var det rutinepregede oppgaver som enkelt kan automatiseres og overtas av datamaskiner som hadde forsvunnet. Autor mfl. (2003) trakk fram sjåføryrket som et eksempel på et yrke som krever forholdsvis lave kvalifikasjoner, men som allikevel er lite rutinepreget og vanskelig kan erstattes av maskiner. Det var riktig da de skrev sin artikkel, men som nevnt over kan selvkjørende biler bli en trussel mot sjåføryrker i nær framtid.

Frey og Osborne (2017) videreutvikler tankegangen og argumenterer for at ny teknologi, særlig maskinlæring, gjør at jobber som tidligere ikke var sett på som rutinepregede er blitt det nå. De finner at hele 47 prosent av arbeidsplassene i USA står i fare for å automatiseres bort. Nedelkoska og Quintini (2018) bruker samme metode og konstruerer tall for hele OECD-området. Norge er blant landene hvor færrest arbeidsplasser står i fare for automatisering. Dette kommer av at den type arbeid typiske norske arbeidere utfører antas å være vanskeligere å erstatte med maskiner i nær framtid. Mest eksponert er land i Øst- og Sør-Europa samt Tyskland. Mye tyder på at dette er en prosess som vil øke ulikheter mellom land siden mellominntektsland har en større industrisektor enn rike land.

### Ny teknologi

Roboter har vært i praktisk bruk siden 1970-tallet, og bruken har vokst jevnt over tid. Det er ikke rett fram å estimere effekter av økt robotisering siden bedrifter ikke systematisk rapporterer hvor mange og hva slags roboter de bruker. International Federation of Robotics (IFR) gir data på beholdning og installasjon av nye roboter per år, land og for ganske grove sektorer. I 2019 var Singapore og Sør-Korea de landene med klart flest roboter per ansatt med 831 og 774 roboter per 10 000 ansatte i produksjonsindustrien. Tyskland leder i Europa med 338 roboter per 10 000 ansatte, men robottettheten er også høy i mye av resten av Nord-Europa.

Graetz og Michaels (2018) setter sammen IFR-data for 238 land-industrikombinasjoner i perioden 1993 til 2007. De sektorene som har hatt sterkest vekst i robottetthet, betinget på land, har også hatt høyest arbeidsproduktivitetsvekst. De finner også noen små tegn til økte lønninger, men i hovedsak fører den økte produktiviteten til lavere

konsumentpriser. Det er heller ingen tegn til at roboter reduserer industrisyssetningen. Men slike sammenlikninger på tvers av land er ikke enkle å tolke siden det er mange forskjeller på land og robottetthet blir påvirket av mange av dem.

I et innflytelsesrikt arbeid bruker Acemoglu og Restrepo (2020) en såkalt Bartik-tilnærming, nært beslektet med den Autor mfl. (2013) bruker for å studere effekten av handel med Kina. De sammenlikner 722 lokale arbeidsmarkeder (*commuting zones*) i USA over tid. De måler hvor utsatt et område er for roboter i et gitt år ved å bygge på den lokale industristrukturen på 1970-tallet, og bruke det til å regne ut et vektet gjennomsnitt av hvor påvirket hver sektor er av roboter på nasjonalt nivå dette året. Da vil et område med sterk bilindustri på 1970-tallet bli regnet som kraftig eksponert for roboter siden bilindustrien nasjonalt er blitt sterkt robotisert. Et område hvor servicenæringer var viktige, som i alle fall så langt er lite utsatt for robotisering, vil bli regnet som lite eksponert for roboter. Det samme vil områder dominert av industri som i liten grad er blitt robotisert.

I perioden 1993 til 2007, tidsrommet de ser på, økte robottettheten med omtrent en robot per tusen arbeidere. Lokalt førte det til en nedgang i sysselsettingen på 0,39 prosent og en nedgang i gjennomsnittslønningene på 0,77 prosent. Hvis de tar med samspillseffekter mellom regioner, det vil si positive effekter på omverdenen av at en region har blitt mer produktiv som følge av økt robotisering, blir de aggregerte tallene 0,2 prosent sysselsettingstap og 0,42 prosent lønnsreduksjon. Så indirekte effekter gjennom økt etterspørsel reduserer en del av de negative effektene av roboter, men på langt nær alt. Giuntella og Wang (2019) bruker en tilsvarende metode for å studere effekten av robotisering på kinesiske arbeidsmarkeder. De finner langt mer dramatiske effekter, både på lønninger og sysselsetting. En forklaring kan være den mer konsentrerte strukturen i kinesisk økonomi.

Denne tilnærmingen gjør at vi kommer nærmere å si noe om effekten av roboter på arbeidsmarkeder. Men innenfor en sektor er det ikke tilfeldig hvilke bedrifter som robotiserer, så det er begrensninger i hva vi kan lære fra aggregattallene. I et nytt arbeid forsøker Acemoglu mfl. (2020) å sette sammen data over hvilke franske bedrifter som har anskaffet roboter. De bruker noe spørreundersøkellesdata, men også data fra franske robot-leverandører samt importtall. De finner at det er en sterk tendens til at det er de store bedriftene som anskaffer roboter. De bekref-

ter mange av de tidligere funnene: Bedrifter som anskaffer roboter får økt produktivitet mens arbeiderne får en mindre del av inntekten. De finner derimot ikke nedgang i bruken av arbeidskraft – snarere finner de ganske kraftig økt bruk i bedrifter som anskaffer roboter. Men hvis en konkurrent anskaffer roboter, vil både sysselsetting og lønnsomhet gå ned i bedrifter om ikke gjør det.

Barth mfl. (2020) bruker en litt tilsvarende tilnærming på norske data med å måle robotanskaffelser fra importtall. Siden robotproduksjonen i Norge sannsynligvis er neglisjerbar er dette en god tilnærming hos oss. De setter dette sammen med koblede data for ansatte og bedrifter. De finner at roboter har økt lønningene i norske bedrifter, og særlig for høyt utdannede arbeidere.

Roboter begynner å bli ganske vanlige i deler av industrien. I andre sektorer, som servicenæringen, er bruken av roboter fortsatt begrenset til tross for en del tanker og ideer om hvordan de kan brukes. Mer generell kunstig intelligens er fortsatt et godt stykke fra arbeidsmarkedene. Men det er noen hederlige unntak. Et av dem er finanssektoren, hvor varianter av algoritmestyrte handel har blitt ganske dominerende.

Abis og Veldkamp (2020) studerer teknologien som brukes i finanssektoren. For å tjene penger i finansmarkedene trenger man kunnskap (*knowledge*). Kunnskap dannes ved at kunnskapsarbeidere behandler strukturerte data eller informasjon, mens strukturerte data er en beholdning i bedriften som kan økes ved innsats fra *data managers*. Tradisjonelt har kunnskap blitt dannet ved bruk av vanlige statistiske metoder som økonometri. Abis og Veldkamp argumenterer for at kunstig intelligens er en ny måte å gå fra informasjon til kunnskap med en potensielt annerledes produktfunksjon. De estimerer kunnskapsproduktfunksjonen ved bruk av både tradisjonelle metoder og kunstig intelligens, og finner at i sistnevnte sektor er data viktigere og arbeidskraft mindre viktig. Dette betyr at en kunnskapsarbeider der kan behandle mer data enn en i den tradisjonelle sektoren kan.

Det er ikke med dette gitt at etterspørselen etter arbeidskraft går ned. Mengden data som kan prosesseres øker og dette kan oppveie for mindre relativ nytte av mennesker. Men det vil gjøre mennesker mindre viktig og en lavere andel av overskuddet vil tilfalle arbeiderne. Siden de som jobber med å produsere kunnskap i finanssektoren er høyt utdannet, forteller det at kunstig intelligens kan påvirke hele spekteret av arbeidere.

## KONKLUSJON

Kunstig intelligens-systemer kan få til imponerende ting. Vi kan få forslag til beste vei gjennom byen eller hvilken musikk vi bør lytte til. Men treffsikkerheten er fortsatt ikke garantert, så det er uklokt å la kunstige intelligenser kjøre bil eller fatte rettsbeslutninger uten en menneskelig overdommer.

De verste scenariene for arbeidsmarkedet ligger fortsatt er et stykke i framtiden. Men det kan endre seg fort. Og konsekvensene av kunstig intelligens er der allerede i dag. Mange tradisjonelle jobber er borte eller står i fare for å forsvinne i løpet av få år. Hvordan bør vi forberede oss på slike omveltninger? Vi må ta høyde for tre prosesser: En god del mennesker kommer til å miste jobben, ganske mange skal flyttes over fra en sektor til en annen, og en del bedrifter må legge om til mindre og annerledes bruk av arbeidskraft.

Hvordan vil Norge klare seg i denne revolusjonen? En godt utbygd velferdsstat og et godt utdanningssystem vil være viktige for å klare omstillingen. Det norske utdanningssystemet gir alle et tilbud og de langt fleste norske ungdommer får en brukbar utdanning sammenliknet med mange andre land. Men de som faller ut av videregående utdanning kan bli de som kommer til å slite mest i et samfunn hvor kunstig intelligens spiller en viktigere rolle. Man kan også diskutere om skolen gir elevene de rette ferdighetene. Men det er ikke opplagt hva som kommer til å bli nøkkelferdigheter i framtiden. Selv om datatekniske ferdigheter kan være nyttige, kan det være at ferdigheter maskinene ikke besitter, som kreativitet eller empati, kan bli minst like sentrale.

Frykten for at maskiner skal overta arbeidsoppgaver bør være mindre når vi vet at det er et brukbart sosialt sikkerhetsnett til å plukke opp de som mister jobben. Dette gjør det også lettere å omstille bedrifter i Norge enn det kan være i økonomier som er mer innrettet mot å sikre sysselsatte rettigheter som vi finner i Sør-Europa.

Der velferdsstaten kan støte på utfordringer er i å gi de rette incentivene for arbeidere til å omstille seg. Omstilling er smertefullt, og det kan være tungt å gå tilbake til skolebenken for de som ikke likte skolen da de måtte gå der og ikke har vært der på årtier. En viktig utfordring vil være å sørge for at samfunnet får det beste ut av disse arbeiderne framfor at de forsvinner inn i uføretrygd eller førtidspensjon.

Særlig på lengre sikt bør vi også ta høyde for at en mindre del av verdien av produksjonen tilfaller arbeiderne. Skattlegging av fysiske maskiner, som for eksempel roboter, har sine utfordringer men er ikke umulig. Men mye av nyvinningen av kunstig intelligens er ikke de fysiske maskinene men snarere algoritmer og data. Her er det helt uklart hvordan man skal skattlegge. Siden algoritmer ikke har noen sterk binding til en fysisk infrastruktur er det ikke klart hvilken land som kan påberope seg rettigheter til å ilegge skatt. Og selv hvis vi klarer å bestemme hvem som har rett til å ilegge skatt er det uklart hvilket objekt som skal skattlegges og hvordan verdien skal bestemmes. Arndt og Kappner (2019) argumenterer for at direkte skattlegging av kunstig intelligens er vanskelig og sannsynligvis skadelig og økt skattlegging av arbeidskraft heller ikke er tilrådelig. Derfor mener de at skattlegging bør dreies mot forbruk. Korinek og Stiglitz (2019) går lenger og argumenterer for at det kan være behov for å endre økonomiske og sosiale institusjoner. Blant annet mener de at den optimale lengden på en patent kan være kortere i dag enn den var da reglene ble innført.

## REFERANSER

- Abis, S. og L. Veldkamp (2020). The Changing Economics of Knowledge Production. Mimeo, Columbia Business School.
- Acemoglu, D. og P. Restrepo (2020). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. *Journal of Political Economy* 128(6), 2188–2244.
- Acemoglu, D., C. Lelarge og P. Restrepo (2020). Competing with Robots: Firm-Level Evidence from France. *AEA Papers and Proceedings*, 110, 383–88.
- Aghion, P., B. F. Jones og C. I. Jones (2019). Artificial Intelligence and Economic Growth. Kap. 9 i A. Agrawal, J. Gans og A. Goldfarb (red.) *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. University of Chicago Press.
- Arndt, J. og K. Kappner (2019). Taxing Artificial Intelligences, IREF Working Paper 201902.
- Autor, D., R. J. Murnane og F. Levy (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118 (4), 1279–1334.
- Autor, D., D. Dorn og G. Hanson (2013). The China Syndrome: Local Labor Effects of Import Competition in the United States. *American Economic Review* 103 (6), 2121–2168.
- Autor, D., D. Dorn, L. F. Katz, C. Patterson og J. van Reenen (2020). The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms, *Quarterly Journal of Economics*, 135 (2), 645–709.
- Barth, E., M. Røed, P. Schøne og J. Umblijs (2020). The impact of robots on the labour market: Individual and firm level evidence, IZA DP 13605.

- Baumol, W. J. (1967). Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis, *American Economic Review*, 57 (3), 415-426.
- Bostrom, N. (2018). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
- Brynjolfsson, E. og A. McAfee (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company.
- Farboodi, M. og L. Veldkamp (2019). A Growth Model of the Data Economy. Mimeo, Columbia Business School.
- Frey, C. B. og M. A. Osborne (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.
- Fry, H. (2018). *Hello world: Being human in the age of algorithms*. WW Norton & Company.
- Giuntella, O. og T. Wang (2019). Is an Army of Robots Marching on Chinese Jobs? IZA DP 12281.
- Graetz, G. og G. Michaels (2018). Robots at Work, *Review of Economics and Statistics* 100 (5), 753-768.
- Jobin, A., M. Ienca, og Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence* 1, 389-399.
- Kaldor N. (1961). Capital Accumulation and Economic Growth, i F. A. Lutz og D. C. Hague (red.) *The Theory of Capital*, St. Martin's Press.
- Korinek, A. og J. E. Stiglitz (2019). Artificial intelligence and its implications for income distribution and unemployment. Kap. 14 i A. Agrawal, J. Gans og A. Goldfarb (red.) *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. University of Chicago Press.
- Nedelkoska, L. og G. Quintini (2018). Automation, skills use and training, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202, OECD Publishing, Paris.
- NOU 2015:1, *Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd*. Finansdepartementet.
- NOU 2016:3, *Ved et vendepunkt: Fra ressursøkonomi til kunnskapsøkonomi*. Finansdepartementet.
- OECD (2019). *OECD Employment Outlook 2019: The Future of Work*. OECD Publishing.
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction*. Crown Books.
- Rambachan, A., J. Kleinberg, S. Mullainathan og J. Ludwig (2020). An Economic Approach to Regulating Algorithms. NBER Working Paper 27111.
- Russell, S. J. og P. Norvig (2009). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall.
- Tegmark, M. (2018). *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Vintage Books.
- Vinge, V. (1993). The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era, i G. A. Landis (red.) *Vision-21: Interdisciplinary Science and Engineering in the Era of Cyberspace*, NASA Publication CP-10129.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. Profile Book.

## Har du flyttet eller byttet arbeidsgiver?

Gå inn på [samfunnsokonomene.no](https://samfunnsokonomene.no) for å oppdatere dine opplysninger.





Boliglån

1,35 % *nom.*

1,41 % *eff.\**

# Senk skuldrene med bankavtalen

\* Pr. 12.2.21. Eff.rente 1,41 %, 2 mill., o/25 år, totalt 2 371 063. Forutsetter at låntakere har lønnsinnteg og kort- eller regningsbetaling i Danske Bank.

Akademikerne Pluss tilbyr sammen med Danske Bank en bankavtale til alle medlemmene i Samfunnsøkonomene. Den kollektive avtalen sikrer at du kan være trygg på å alltid ha blant markedets beste betingelser.

Som kunde i Danske Bank får du personlig rådgivning tilpasset dine individuelle behov, planer og ambisjoner – nå og i fremtiden. Når og hvordan du ønsker å møte banken, er opp til deg.

Les mer på [danskebank.no/samfunnsøkonomene](https://danskebank.no/samfunnsøkonomene)

SVEIN OSKAR LAUVSNES  
ph.d., Handelshøgskolen Nord Steinkjer



# Måling og reduksjon av risiko i finansielle investeringer ved tilstandsavhengig avkastning<sup>1</sup>

Finanskrisen viste at vesentlige sider ved den datagenererende prosessen for finansiell avkastning ikke ble fanget opp av det eksisterende analyseverktøyet, slik at sannsynligheten for markedsuro – med påfølgende store tap – ble undervurdert. Bidraget i artikkelen er en konseptuell modell, som er variant av såkalt «Value at Risk targeting». Modellen demonstrerer hvordan porteføljens halerisiko kan kontrolleres når: i) Avkastningens momenter er tilstandsavhengige; ii) Risikoen for store tap øker drastisk i perioder med usikkerhet og stress i markedene. I motsetning til den mye brukte Value at risk-metoden spesifiseres det i utgangspunktet en maksimal tapsverdi – en kvantil i en sannsynlighetsfordeling – som må tilfredsstille en gitt risikotoleranse, spesifisert i form av en halesannsynlighet. Risikoen kontrolleres ved å inkludere en tilstrekkelig andel av risikofrie aktiva, slik at sannsynligheten for tap utover maksimal tapsverdi ikke overskrides. Denne andelen bestemmes av kritisk tapsverdi, risikotoleransen og de *langsiktige* sannsynlighetene for hhv. oppgangs- og nedgangsperioder. Fremgangsmåten for numerisk optimering av problemet i Excel er vist i et appendiks. Et sekundærbidrag er en skisse av hvordan metoden kan anvendes til å håndtere likviditetsrisiko i banksektoren, slik at Baselregelverkets likviditetskrav overholdes.

<sup>1</sup> E-post: svein.o.lauvsnes@nord.no.

## INNLEDNING

Tilgang på finansiering er en grunnleggende forutsetning for moderne markedsøkonomier. Dessverre ser det ut til at finansmarkedene også har en uheldig side ved at de kan bidra til oppbygging av prisbobler og gjeld, og dermed økonomisk sårbarhet som kan resultere i etterspørselssvikt og krise i realøkonomien. Overoptimisme nevnes i litteraturen som en mulig årsak til pris- og gjeldsoppbyggingen i forkant av kriser.<sup>2</sup> Av den grunn er risikostyring i finansmarkedene av største betydning for økonomisk stabilitet i samfunnet som helhet. Et velkjent finansteoritisk prinsipp for kontroll og reduksjon av risiko uten at det går på bekostning av forventet avkastning, er diversifiseringsprinsippet. Det vil si å spre sine risikable verdipapirer på objekter hvis verdiutvikling ikke går i takt. Diversifiseringsprinsippet fungerer så lenge avkastningens statistiske momenter er noenlunde stabile og ikke brått endrer seg i ugunstig retning. Det er imidlertid empiriske holdepunkter<sup>3</sup> for å hevde at momenter, slik som forventet avkastning, varians, korrelasjon, skjevhet og kurtosis er asymmetriske og tilstandsavhengige, og at disse øker til dels kraftig i perioder med stor usikkerhet og markedsuro (bear markets). Dersom samvariasjon (korrelasjonen) øker ved markedsuro, betyr det at diversifiseringsprinsippet bryter sammen når det trengs som mest, slik som under utbruddet av finanskrisen i 2008. Finansteorien må derfor utvides slik at den besvarer følgende spørsmål, hvilket også er den grunnleggende problemstillingen i denne artikkelen:

- Hvordan måle og kontrollere risiko i finansielle porteføljer gitt at avkastningens datagenererende prosess kjennetegnes ved skifte av sannsynlighetsfordeling, avhengig av om økonomien er i ekspansjons- eller kontraksjonsfase? Vi vil også karakterisere de ulike fasene mht. forventet avkastning og risiko, og hvor hyppig de risikøkende kontraksjonsfasene forekommer, målt ved de langsiktige sannsynlighetene.

Avgrensingen av problemstillingen tar utgangspunkt i to relativt nye retninger i litteraturen (se litteraturkapitlet for referanser) som tar for seg reduksjon av markedsrisiko:

- 1) *Volatility targeting*, hvor man forsøker å sette sammen en portefølje med en predefinert konstant risiko (målt ved avkastningens standardavvik, også kalt volatilitet), og

- 2) *Value at Risk targeting*, også kalt «tail risk targeting», som kan oversettes med mål for halerisiko. Dette går ut på at halerisikoen i porteføljen – målt ved en kvantil i sannsynlighetsfordelingen for porteføljens avkastning – *forsøkes holdt konstant*, og som er betinget på en forhåndsbestemt sannsynlighet (dvs. risikotoleranse) for at et slikt tap skal inntreffe i løpet av investeringshorisonten. Dette er en variant av den mye brukte metoden Value at Risk (VaR), men hvor man i utgangspunktet setter en grense på porteføljens VaR. Ved et halerisikomål settes altså en bestemt grense for det potensielle tapet (en kritisk tapsverdi, KTV) i løpet av en viss periode, og med en viss sannsynlighet for å inntreffe. En kan f.eks. si at tapet ved utløpet av holdeperioden ikke kan overstige 15 prosent av porteføljeverdien (KTV = minus 15 prosent), og at sannsynligheten for dette skal være 1 prosent. Det vil si at man vil være 99 prosent sikker på at porteføljeverdien er minst 85 prosent ved utløpet av holdeperioden.

Ved å øke andelen av et risikofritt aktivum, kompenseres det for det faktum at det klassiske diversifikasjonsprinsippet bryter sammen pga. at korrelasjoner øker under markedsuro. Av grunner som utdypes nedenfor tar denne artikkelen utgangspunkt i *stabilisering av halerisiko*, dvs. VaR targeting, og utvikler en enkel konseptuell modell for å redusere porteføljerisikoen når avkastningens momenter varierer.

- Som et spesifikt hovedbidrag er det dokumentert, med detaljerte utregninger i et praktisk eksempel, hvordan man kan redusere risikoen i en portefølje under restriksjonene av en gitt maksimal (kritisk) tapsverdi og et gitt konfidensnivå, samt at porteføljens avkastning følger en bivariat normal blandingsfordeling med tilstandsavhengige (Markovskiftende) parametere. Bidraget kan klassifiseres som «VaR targeting med normal blandingsfordeling og Markovskiftende parametere», hvilket til min beste kunnskap ikke er belyst tidligere.
- Et tilleggsbidrag er en skisse av hvordan metoden kan brukes til å håndtere likviditetsrisiko i banksektoren, ved å sette sammen en handelsportefølje av risikable og risikofrie aktiva slik at Baselregelverkets likviditetskrav (jfr. «liquidity coverage ratio») overholdes. Dette antas også å være et unikt bidrag.

Det er flere grunner til å foretrekke styring av halerisiko fremfor styring av volatilitet, og disse gjennomgås nærmere i litteraturkapitlet. Når det gjelder anvendelser er modellen relevant både for småsparere, bedrifter og finansinstitusjo-

<sup>2</sup> Se f.eks. Regjeringen (2011) og Knutsen (2008).

<sup>3</sup> Se f.eks. Ang og Bekaert (2002), Ang og Chen (2002), Butler og Joaquin (2002), Guidolin og Timmerman (2008).



ner, ikke minst for banksektoren med tanke på beregning av kapitalkrav og likviditetsstyring. En bank, men også andre bedrifter og privatpersoner, må sikre seg at balansen består av tilstrekkelig likvide aktiva i urolige tider, slik at løpende forpliktelser kan innfris. Banksektoren er spesielt viktig for økonomisk stabilitet, siden denne sektoren er den viktigste finansieringskilden for både husholdninger og bedrifter, og dermed for samfunnet som helhet. Dersom andelen av risikable aktiva i banksektoren er høy når nedgangstider inntreffer, kan en økning i samvariasjon medføre et synkronisert verdifall i hele sektoren, slik at flere banker blir insolvente. Dette truer den økonomiske stabiliteten, slik man opplevde under finanskrisen. For å unngå slike kriser har den såkalte Basel-komiteen for banktilsyn (Basel Committee on Banking Supervision, BCBS) derfor utarbeidet et strengere regelverk for beregning av både kapital- og likviditetskrav, der konvergens av korrelasjoner under markedsstress hensyntas, jfr. Basel Committee on Banking Supervision (2011, 2019a, 2019b). Artikkelen foreslår derfor en mulig anvendelse med hensyn til likviditetsrisiko i banksektoren, der det skisseres hvordan metoden kan brukes til å sette sammen en handelsportefølje av risikable og risikofrie aktiva slik at Baselregelverkets likviditetskrav (jfr. «liquidity coverage ratio») overholdes. Metoden vil også kunne egne seg til aktiv forvaltning av oljefondet, for derved å unngå store svingninger i verdiutviklingen til fondet.

VaR targeting kan innebære grader av dynamisk (aktiv) justering av porteføljer, dvs. at blandingsforholdet av risikable og risikofrie verdipapir varierer. I denne artikkelen forutsettes det imidlertid at man beregner og benytter de – antatt relativt stabile – langsiktige sannsynlighetene for oppgang og nedgang sammen med de tilhørende forventede momenter for avkastningen, og ikke forsøker å time markedet mht. når et skifte i markedsregime forekommer. Ved bruk av normal blandingsfordeling, som i denne artikkelen, ville det medføre ustabilitet i selve blandingsfordelingen (se utledningen av normal blandingsfordeling i seksjon 4.1) og dermed ville hele poenget med stabilisering forsvinne. Således blir metoden passiv mht. overgangs-sannsynligheter, og tilstandsavhengig forventet avkastning og varians for enkeltaktiva. Men sammensetningen av den risikable porteføljen kan naturligvis varieres fritt. I tillegg er det mulighet for diskresjon mht. risikotoleransen, dvs. halesannsynligheten man vil kontrollere. Dersom metoden benyttes i banker og finansinstitusjoner må regulerende myndigheter bestemme risikotoleransen, hva som kan regnes som rimelige estimater, og om ny informasjon tilsier at det er rimelig å endre oppfatning om hva de langsiktige

parameterverdiene bør være. I seksjon 4.1 gis eksempler på estimater av tilstandsavhengige sannsynlighetsfordelinger for aksjeindekser i Norge og USA, og hvor ofte tilstandene oppgang og nedgang i gjennomsnitt forekommer.

Artikkelen fortsetter slik. Neste seksjon går gjennom relevant litteratur på området. Først ser vi på stiliserte fakta for finansiell avkastning, og hvordan disse underbygger valg av sannsynlighetsfordeling i analysen. Derneft beskrives konseptet VaR targeting («tail risk targeting»), i denne artikkelen oversatt og omdøpt til «Kritisk tapsverdi» (KTV). Seksjon 3 repeterer beregningen av VaR for en enkel portefølje av et risikabelt og et risikofritt aktivum, under den forenkende forutsetningen om normalfordelte data. Samtidig gjennomgås en del begreper som vi får bruk for senere i artikkelen. Seksjon 4 viser beregningen av KTV i en portefølje bestående av aksjer og risikofri rente, først med den forenkende forutsetningen om normalfordelt avkastning, deretter med den antatt mer realistiske antakelsen om at avkastningen følger en bivariat normal blandingsfordeling, dvs. med to tilstander. Disse er hhv. «oppgang» (tilstand 1) og «nedgang» (tilstand 2). Seksjon 5 skisserer et eksempel på hvordan metoden kan benyttes for å tilfredsstille likviditetskrav i banksektoren etter Baselregelverket, mens seksjon 6 oppsummerer, konkluderer og foreslår tema for videre forskning.

## TEORI OG LITTERATUR

### *Diversifiseringsprinsippet under markedsuro*

Å spre sine investeringer på flere objekter, såkalt diversifisering, er et gammelt og grunnleggende prinsipp. Fra litteraturen kjenner vi for eksempel til Forkynneren (Ecclesiastes), hvis skrifter utgjør en av de 24 bøkene i den hebraiske bibelen, og som også hører med til visdomsbøkene i Det Gamle Testamente<sup>4</sup>, hvor det oppfordres til å spre sine investeringer, fordi man ikke vet hvilken risiko fremtiden vil bringe. Et annet eksempel er Shakespeares Antonio i «Kjøpmannen i Venedig», som ikke er bekymret for sine investeringer siden de er spredt på flere objekter (i dette tilfellet i lasten på fire skip som skulle til ulike havner). Rasjonalet som ligger til grunn er at med flere ulike investeringsobjekter vil det være mindre sannsynlig at verdiene på de enkelte objekter beveger seg i samme retning, eller at alle skipene synker, som i Antonios tilfelle. Det vil med andre ord være mindre sjanse for å tape alt dersom man har flere ulike objekter i porteføljen, og ikke bare ett.

<sup>4</sup> Den norske oversettelsen av skriftstedet er ikke spesielt opplysende, derfor gjengis den engelske: «But divide your investments among many places, for you do not know what risks might lie ahead».

Diversifiseringsprinsippet ble formalisert i en matematisk modell av Harry Markowitz (1952). Denne modellen, kjent som «Moderne Porteføljeteori» (MPT), viser hvordan en porteføljes varians (en proxy for risiko) avhenger av samvariasjonen (målt ved kovariansen eller korrelasjonen) mellom avkastningen til objektene i porteføljen. Ved å sette sammen en portefølje der objektene har lav kovarians kan man redusere porteføljerisikoen betraktelig. MPT bygger på beregning av to spesifikke parametre: porteføljes forventede avkastning og volatilitet<sup>5</sup>. For å illustrere betydningen av samvariasjon, i en portefølje med to risikable aktiva  $X$  og  $Y$  er forventet porteføljeavkastning  $E(R_p)$  og porteføljevariens  $\sigma_p^2$  gitt ved følgende uttrykk:

$$E(R_p) = vE(R_X) + (1 - v)E(R_Y), \quad (1)$$

hvor  $E(R_X)$  og  $E(R_Y)$  er forventet avkastning for hhv.  $X$  og  $Y$ , og  $v$  er andel av samlet beløp investert i  $X$ . Porteføljevariensen  $\sigma_p^2$  er gitt ved

$$\sigma_p^2 = v^2\sigma_X^2 + (1 - v)^2\sigma_Y^2 + 2v(1 - v)\sigma_{XY}, \quad (2)$$

hvor  $\sigma_X^2$ ,  $\sigma_Y^2$  er de respektive individuelle varianser, og  $\sigma_{XY}$  er kovariansen mellom  $X$  og  $Y$ . Denne kan også skrives ved hjelp av korrelasjonen mellom  $R_X$  og  $R_Y$ ,  $\rho_{XY}$ :

$$\sigma_{XY} = \sigma_X\sigma_Y\rho_{XY} \quad (3)$$

hvor  $\sigma_X$ ,  $\sigma_Y$  er de respektive standardavvik. Korrelasjonskoeffisienten  $\rho_{XY}$  er et tall mellom minus 1 og pluss 1. *Det følger at diversifiseringsprinsippet i økende grad bryter sammen dersom faktorene i ligning 3 øker under markedsure, spesielt dersom korrelasjonskoeffisienten skifter fortegn fra minus til pluss og nærmer seg 1.*

Campbell and Hentschel (1992), Harvey og Siddique (1999), Jondeau og Rockinger (2003) og Bali et al. (2008) viser at momentene skjevhet og kurtose er tidsvarierende, og slik at stor negativ avkastning i ulike aktiva tenderer til å forekomme samtidig. Ehling og Heyerdahl-Larsen (2014, s. 1919) finner at den gjennomsnittlige korrelasjonen i amerikanske industriporteføljer samvarierer med gjennomsnittlig aksjeavkastning, samt at det er store variasjoner i korrelasjon, volatilitet og forventet avkastning i nedgangstider, og som skaper signifikante behov for

<sup>5</sup> Volatilitet er det samme som standardavviket til avkastningen, beregnet som kvadratroten av variansen. Dette er et risikomål som er lettere tolke enn variansen siden sistnevnte er gjennomsnittlig kvadrert avvik fra forventet avkastning, mens standardavviket har samme benevnelse som avkastningen.

rebalansering av porteføljer. Chabi-Yo et al. (2018) rapporterer at avhengigheten i venstrehalen i sannsynlighetsfordelingen til avkastningen på ulike aksjer er større enn avhengigheten i høyrehalen, og at denne avhengigheten øker i perioder med markedsturbulens<sup>6</sup>. Det vil si at aksjemarkedet som helhet tenderer til å krasje samtidig.

#### *Finansiell avkastning, stiliserte fakta og valg av sannsynlighetsmodell*

Forskningen ser ut til å være klar på at en enkelt normalfordeling gir en ufullstendig beskrivelse av finansiell avkastning, i alle fall for observasjonsfrekvenser vi vanligvis opererer med i finansiell analyse. Dette ble påpekt allerede på 1960-tallet av Mandelbrot (1963), spesielt på grunn av forekomsten av venstreskjevhet. Cont (2001 s. 224) lister opp egenskaper som typiske for denne type data, såkalte stiliserte fakta, basert på «et halvt århundre med empirisk forskning». Et utdrag av disse er :

1. Fravær av autokorrelasjon: lineær korrelasjon i aktivaavkastning er *ofte* ikke signifikant, med unntak av for svært korte observasjonsintervaller.
2. Tunge haler.
3. Asymmetrisk fordeling av gevinst/tap («skewness», eller skjevhet): fordelingen er typisk venstreskjev, med større sannsynlighet for store tap enn for store gevinster.
4. Opphopning av volatilitet («volatility clustering»): det er positiv autokorrelasjon i variansen (standardavviket) til avkastningen, slik at det oppstår perioder med høyere varians (standardavvik).
5. Autokorrelasjon i absolutt avkastning. Her avtar autokorrelasjonen sakte, hvilket kan tolkes som en form for avhengighet over tid. Denne egenskapen kan også ses i sammenheng med «volatility clustering» siden absolutt avkastning omfatter både positiv og negativ avkastning.

Forskning på statistiske egenskaper for avkastning er nødvendig, sier Cont (s. 226) ikke bare for risikostyring generelt, men særlig for beregningen av Value at Risk, som er et utgangspunkt for å estimere behovet for lovpålagt sikkerhetskapital i finansielle institusjoner, og som krever bruk av en sannsynlighetsfordeling. Mange tilnærminger eksisterer på dette området, og bruk av såkalte ekstremverdifordelinger er mye brukt, samt ulike asymmetriske fordelinger. Såkalte «normal mixtures» (heretter kalt normal blandingsfordeling, forkortet til NBF), dvs. sannsynlighetsvektede blandinger av ulike normalfordelinger, er blitt

<sup>6</sup> Venstreskjevhet vil si at det er større sannsynlighet for ekstreme tap (negativ avkastning) enn det normalfordelingen gir.



populære i den senere tid. Dette på grunn av evnen til å gjenskape stiliserte fakta som tunge haler, skjevhet og opphopning av volatilitet. For eksempel testet Schaller og Van Norden (1997) eksistensen av tilstandsavhengig avkastning i en Markovskiftende modell med to ulike normalfordelinger, og konkluderte (s. 177) at: «... very strong evidence is found for switching behaviour». Rydén et al. (1998) finner at NBF evner å reprodusere stiliserte fakta i daglige avkastningsdata.

En NBF benyttes derfor i den følgende analysen i denne artikkelen. Et annet og viktig poeng som taler for NBF i forhold til andre *asymmetriske* fordelinger er at den er konsistent med eksistensen av ulike *markedssentiment*, dvs. veksling mellom optimisme og pessimisme. Sentimentet påvirker tilbud og etterspørsel i finansmarkedet, og dermed også avkastningen. Et overveiende optimistisk sentiment i oppgangstider kan således forklare oppbyggingen av prisbobler og gjeld, som medfører stor nedsiderisiko. Anvendelse av slike modeller i økonomimodeller forutsetter dermed at økonomiske data ikke er trukket fra en homogen populasjon, men kan deles inn i sentiment-baserte subpopulasjoner med hver sine karakteristiske parametere.

En bonuseffekt er at NBF'er er forholdsvis enkle å forstå siden de bygger på normalfordelingen, som er mer kjent enn andre typer fordelinger. Sannsynlighetsregning med NBF gir imidlertid utfordringer, siden det ikke finnes uttrykk som kan løses analytisk for å beregne halesannsynligheter. Dette krever optimeringsverktøy, men disse er innebygd i vanlige statistikkprogrammer. Denne artikkelen benytter både regnearket Excel og programmeringsverktøyet R.

#### *Volatilitet vs. halerisiko*

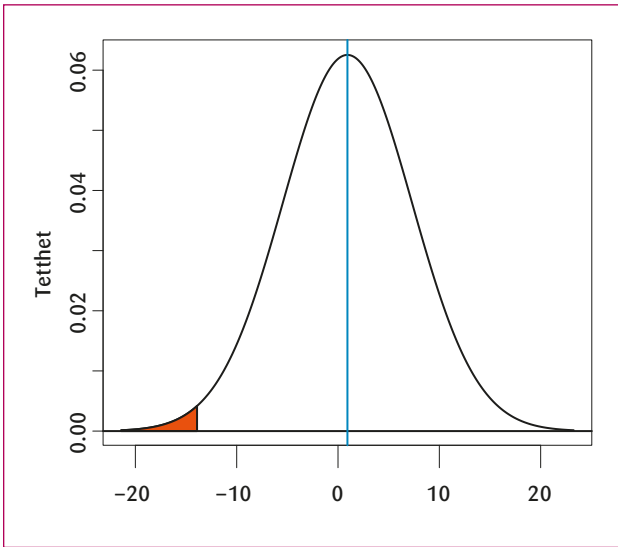
Metodene for kontroll av både volatilitet og halerisiko bygges som nevnt på porteføljer bestående av en kombinasjon av risikable og risikofrie aktiva. Ved volatilitetsmål settes en øvre grense på porteføljens standardavvik, som så forsøkes holdt konstant ved å øke eller redusere andelen av risikofritt aktivum. Dersom volatiliteten vurderes til å være for høy økes andelen risikofritt, og reduseres dersom den vurderes til å være for lav. Samme prinsipp gjelder også for halerisiko-mål, slik som VaR.

Den økonomiske gevinsten ved stabilisering av volatilitet er undersøkt av flere. Fleming et al. (2001), Fleming et al.

(2003), Han (2005), Kirby og Ostdiek (2012) og Taylor (2014) har undersøkt porteføljer sammensatt av flere risikable aktiva, mens Marquering og Verbeek (2004), Moreira og Muir (2017), Bollerslev et al. (2018) og Dreyer og Hubrich (2019) har undersøkt porteføljer bestående av enkeltaktiva. De finner at det er økonomiske gevinster å hente ved styre volatiliteten sammenlignet med styring etter forventet avkastning. Videre finner Dreyer and Hubrich (2019) at nytten ved denne metoden først og fremst skriver seg fra en reduksjon av risikoen i venstrehalen på avkastningens sannsynlighetsfordeling, hvilket i seg selv er et argument for halerisiko-mål.

Funn av økonomisk gevinst ved volatilitetsmål er konsistent med tidligere funn som viser at såkalte minimumvarians-porteføljer (MVP) i gjennomsnitt gir et bedre avkastnings-risikoforhold («Sharpe's Ratio») sammenlignet med annen porteføljoptimering, se f.eks. Haugen og Baker (1991), Clarke et al (2006), Jagannathan og Ma (2003) og Scherer (2010). For norske forhold bekreftes disse resultatene i Lauvsnes (2018), hvor det vises at en MVP med 5 utvalgte sektorindekser i gjennomsnitt gjør det bedre enn hovedindeksen over tid. I sistnevnte artikkel underbygges resultatet med at siden «forventet avkastning hevdes å være mer ustabil enn varians-kovariansmatrisen, vil MVP være mer stabil og dermed lettere å predikere» (s. 229). Det vises blant annet til Jorion (1985), som hevder at forventet avkastning er ustabil og vanskeligere å predikere enn varians, hvilket gjør porteføljeverktøyet ustabile når man optimerer ved maksimering av Sharpe's ratio.

Men hva bør man velge å stabilisere, volatilitetsrisiko eller halerisiko? Bollerslev og Todorov (2011, s. 2187) finner at investorer frykter halerisiko mye mer enn volatilitetsrisiko, et fenomen de kaller «crash-o-phobia». De støtter således tidligere funn av Lee og Rao (1988), som finner at halerisiko bekymrer investorer mer enn volatilitet, *men også at styring av volatilitet er effektivt kun dersom avkastningen følger en symmetrisk fordeling* (se også Szegö (2002) og Strub (2013)). De empiriske funn indikerer nettopp mangel på symmetri – det er ikke tilstrekkelig for å unngå katastrofale tap å kun kontrollere porteføljens volatilitet. En rimeleg tilnærming til forskningsspørsmålet i innledningen synes derfor å være *en modell for kontroll av halerisiko under betingelsen av at momentene i avkastningsfordelingen skifter*.



Figur 1: 1 % Månedlig Value at Risk for Oslo Børs i en normalfordeling. Periode: 1983M1-2015M8.  $\alpha = 1\%$ ,  $R_\alpha = -13,9\%$ , forventet avkastning  $= 0,93\%$ ; standardavvik  $= 6,38\%$ .

Kilde: Titlon database, egne beregninger.

## INTRODUKSJON TIL MODELLEN FOR STABILISERING AV HALERISIKO

Som et grunnlag for senere beregninger gjennomgås først prinsippene for beregning av VaR<sup>7</sup>. Deretter vises hvordan man kan benytte dette rammeverket til å bygge en enkel modell for stabilisering av halerisiko når momentene i avkastningsfordelingen er tilstandsavhengige.

### Normal VaR for et enkeltaktivum

VaR er et statistikkbasert estimat på hvor stort et potensielt tap kan bli gitt en tidshorisont og et konfidensnivå (risikotoleranse). Formelt uttrykkes VaR som en betinget sannsynlighet  $Pr(R_m \leq R_\alpha)$ , som leses: «sannsynligheten for at porteføljeavkastningen  $R_m$  over  $m$  perioder er mindre enn eller lik alfa-kvantilen  $R_\alpha$ ». Denne kvantilen ligger i venstrehalen på den sannsynlighetsfordelingen man antar at avkastningen følger, og som det da er  $1 - \alpha$  prosent sannsynlig at avkastningen er bedre enn. Typisk settes  $\alpha$  til 5 % (1 %). Dette betyr at  $Pr(R_m \leq R_\alpha) = \alpha$ , og man er da 95 % (99 %) sikker på at avkastningen i porteføljen er bedre enn  $R_\alpha$ . Figur 1 viser at 99 % av tiden (dvs.  $\alpha = 1\%$ , se arealet farget rødt i venstre hale) er månedsavkastningen for hovedindeksen på Oslo Børs bedre enn  $R_\alpha = -13,9\%$  (markert med grønn loddrett linje i figuren) dersom man

antar at avkastningen er normalfordelt. Men denne antakelsen kan, som vi har sett fra de empiriske funn, være villedende.

For å illustrere konseptet Value at Risk (VaR) på enkleste mulige måte skal vi anta at avkastningen  $R_m$  til et finansielt verdipapir  $V$  er normalfordelt, med forventet (gjennomsnittlig) 6-månedlig avkastning  $E(R_6) = 5\%$  og 6-månedlig standardavvik  $\sigma = 10\%$ , dvs.  $R_6 \sim N(0,05; 0,10)$ . Den forenkende men feilaktige antakelsen om normalfordeling løses opp senere. Vi vil finne den verdien som gjør at  $R_6 \leq 5\%$ -kvantilen<sup>8</sup>  $R_\alpha = R_{0,05}$ . Vi må da løse ut  $R_\alpha$  fra sannsynlighetsuttrykket  $Pr(R_6 \leq R_\alpha) = 0,05$ . Det kan være nyttig for den kommende modellen å repetere beregningen av sannsynligheten for at en tilfeldig (stokastisk) variabel  $X$  er mindre enn eller lik en gitt verdi  $x$ , dvs.  $Pr(X \leq x)$ . Ved en standard normal transformasjon,  $Pr(X \leq x) = Pr(Z \leq z)$ , og uttrykt i vår notasjon får vi:

$$\begin{aligned} Pr(R_6 \leq R_\alpha) &= Pr\left(\frac{R_6 - E(R_6)}{\sigma} \leq \frac{R_\alpha - E(R_6)}{\sigma}\right) \\ &= Pr(Z \leq Z_\alpha) = \alpha, \end{aligned} \quad (4)$$

hvor  $Z = \frac{R_6 - E(R_6)}{\sigma}$  er en standard normalfordelt variabel med gjennomsnitt lik 0 og standardavvik (og varians) lik 1. Dersom halesannsynligheten  $\alpha = 0,05$  finner vi i en tabell eller et statistikkprogram at  $Z_\alpha = -1,645$ . Vi kan da sette inn for den kritiske kvantilen  $Z_\alpha$ ,  $E(R_6)$  og  $\sigma$ , og løse ut den tilsvarende kritiske kvantilen  $R_\alpha$  fra uttrykket

$$Z_\alpha = \frac{R_\alpha - E(R_6)}{\sigma}, \quad (5)$$

som gir  $-1,645 = \frac{R_\alpha - 0,05}{0,1}$ , slik at  $R_\alpha = 0,05 - 1,645 \cdot 0,1 \approx -0,115$ , dvs. ca.  $-11,5\%$ . Et generelt uttrykk for VaR i en normalfordeling blir da<sup>9</sup>:

$$R_\alpha = E(R_m) + Z_\alpha \cdot \sigma = \text{VaR} \quad (6)$$

Dersom investeringsbeløpet  $W_0 = 10\,000$  blir et tap lik  $R_\alpha$  om en måned lik  $10\,000 \cdot (-0,115) = -1150$ . Verdien  $W_1$  etter en måned av investeringen  $W_0$  gitt dette tapet blir:

$$W_1 = W_0(1 - 0,115) = 8\,850 \text{ kroner.} \quad (7)$$

<sup>7</sup> Fremstillingen av parametrisk normal VaR i denne seksjonen er delvis basert på Alexander (2008), men også på egenproduserte eksempler som har blitt brukt i undervisning.

<sup>8</sup> For å gjøre notasjonen enklest mulig undertrykker vi fotskriften  $m$ , og skriver  $R_\alpha$  i stedet for  $R_{m,\alpha}$ .

<sup>9</sup>  $R_\alpha$  er typisk et negativt tall, mens VaR vanligvis oppgis som et positivt tall. I så fall blir uttrykket  $R_\alpha = E(R_m) + Z \cdot \sigma = -\text{VaR}$ .

Dersom vi setter  $\alpha = 0,01$  blir  $Z_\alpha = -2,326$ , slik at VaR blir ca.  $-0,183\%$ , dvs. ca. 1 830 kroner.  $W_1$  ville da blitt ca. 8 170 kroner.

#### *Value at Risk for portefølje av risikabelt og risikofritt aktivum*

Poenget vårt er å vanne ut risikoen dersom verdien av VaR er for høy i en portefølje, ved å blande inn en andel av et risikofritt aktivum. For eksempel, anta at en småsparer ønsker å sette sammen en portefølje  $P$  bestående av en andel  $v$  i det risikable verdipapiret  $V$  og en andel  $1 - v$  i en sparekonto i banken til en gitt rente  $R_f$ . Bankinnskuddsgarantien, og kan anses som en risikofri investering. For øvrig kan kjøp av statsobligasjoner, dvs. utlån til den norske stat, også anses som risikofritt i den forstand at en er sikret mot konkurs, samt at en garanteres pålydende rente. Imidlertid er man ikke sikret mot markedsrisiko om man har bundet renten for en periode, pga. at renten på andre (nyere) verdipapirer kan gi bedre avkastning. La 6-måneders  $R_f = 2\%$ . Både forventet avkastning og standardavvik for porteføljen  $P$  blir avhengige av  $v$ :

$$E(R_p) = 0,05v + 0,02(1 - v) = 0,02 + 0,03v. \quad (8)$$

Standardavviket  $\sigma_p$  beregnes som kvadratroten av variansen til porteføljen ( $var_p$ ):

$$\begin{aligned} \sigma_p &= \sqrt{var_p} \\ &= \sqrt{v^2\sigma^2 + (1-v)^2\sigma_f^2 + v(1-v)cov(R_6, R_f)} \\ &= \sigma v = 0,1v, \end{aligned}$$

siden variansen til risikofritt aktivum,  $\sigma^2$ , og kovariansen mellom risikabelt og risikofritt aktivum,  $cov(R_6, R_f)$ , pr. definisjon er lik null. Vi kan nå beregne VaR for porteføljen med samme metode som ovenfor:

$$\begin{aligned} R_{\alpha,p} &= E(R_p) + Z_\alpha \cdot \sigma_p \\ &= 0,02 + 0,03v + (-2,33) \cdot 0,1v. \end{aligned} \quad (9)$$

Dersom vi har en likevektet portefølje, dvs.  $v = 0,5$ , blir VaR med våre data lik  $R_{\alpha,p} = 0,02 + 0,03 \cdot 0,5 + (-2,33) \cdot 0,1 \cdot 0,5 = -0,0815$ . Porteføljens halvårslige standardavvik og forventede avkastning blir hhv.  $5,0\%$  og  $3,5\%$ .

#### KRITISK TAPSVERDI – EN MODELL FOR KONTROLL AV HALERISIKO

Poenget med begrepet kritisk tapsverdi er som nevnt å sette et tak på porteføljens tapspotensial gitt investorens (eller myndighetenes) grad av risikoaversjon målt ved kvantilsannsynligheten  $\alpha$ . Når KTV og  $\alpha$  er satt må man regne ut porteføljeverdiene for hhv. risikabelt og risikofritt aktivum.

#### *Et praktisk eksempel med normalfordeling*

Igjen bruker vi den forenkende forutsetningen om normalfordeling, slik at vi kan å fokusere på det generelle prinsippet på enklest mulig måte. Dette eksemplet er inspirert av Ruppert og Matteson (2015, s. 466), som benytter normalfordelingen i sitt eksempel. Vi antar at investoren setter  $\alpha = 0,01$ . Gitt  $R_{\alpha,p}$  må vi beregne hvor stor andelen  $v$  i det risikable aktivum  $V$  kan være. Vi setter KTV slik at  $R_{\alpha,p} = -0,15$  i formel 9 for VaR, og løser for  $v$ .

$$-0,15 = 0,02 + 0,03v + (-2,33) \cdot 0,1v, \quad (10)$$

Vi finner at  $-0,17 = -0,203v$ , og videre at  $v = 0,17/0,203 = 0,84$ . Andelen i risikofritt aktivum blir dermed  $0,16$ . Standardavvik og forventet avkastning på denne porteføljen blir hhv.  $8,40\%$  og  $4,52\%$ .

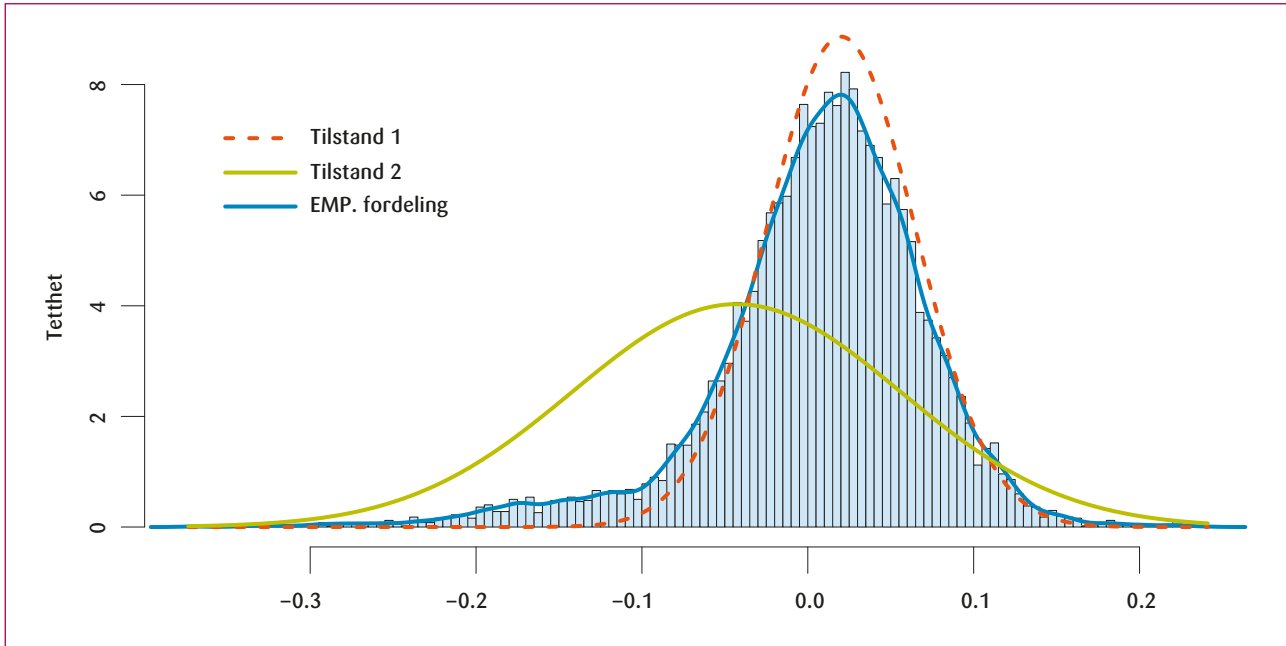
#### *Normal blandingsfordeling*

Vi erstatter nå den forenkende forutsetningen om normalfordelt avkastning med den mer realistiske forutsetning om at avkastningen er sammensatt av to ulike fordelinger som hver representerer henholdsvis optimistisk og pessimistisk markedssentiment. Resultantfordelingen er en bivariat normal blandingsfordeling (BNBF), og vi utleder denne først før vi viser hvordan vi beregner sannsynligheter og finner andelen  $v$  i en BNBF.

#### *Definisjon: bivariat normal blandingsfordeling*

En normal blandingsfordeling representert ved en tetthetsfunksjon  $f(y_i)$  er en sannsynlighetsvektet sum av  $N$  andre normale tetthetsfunksjoner  $f(y_{ii})$  for  $i = 1, 2, \dots, N$ . Vi skal kun se på tilfellet der  $N = 2$ , dvs. en BNBF. Komponentfordeling  $f(y_{1i})$  representerer et optimistisk sentiment som gir en vekstfase (tilstand 1). Komponentfordeling  $f(y_{2i})$  representerer et pessimistisk sentiment, som gir en kontraksjonsfase (tilstand 2).

La  $\pi$  betegne den langsiktige, ubetingede (også kalt ergodiske) sannsynligheten for forekomsten av et tilstand 1, mens  $1 - \pi$  er tilsvarende sannsynlighet for tilstand 2. Da har vi at avkastningen følger en BNBF  $f(y_i)$  som er et



Figur 2: Bivariat normal blandingsfordeling (BNBF) for OSEAX, 1990:10 – 2010:10.

Kilde: TITLON database, egne beregninger.

sannsynlighetsveid gjennomsnitt av to normale komponent-tetthetsfunksjoner  $f(y_{1t})$  og  $f(y_{2t})$ , jfr. ligning 11.

$$f(y_t) = f(y_{1t})\pi + (1 - \pi)f(y_{2t}). \quad (11)$$

Hver komponentfunksjon er gitt ved den normale tetthetsfunksjonen  $f(y_{it})$  i ligning 12:

$$f(y_{it}) = \frac{1}{\sigma_i \sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(y_i - \mu_i)^2}{2\sigma_i^2}\right\}. \quad (12)$$

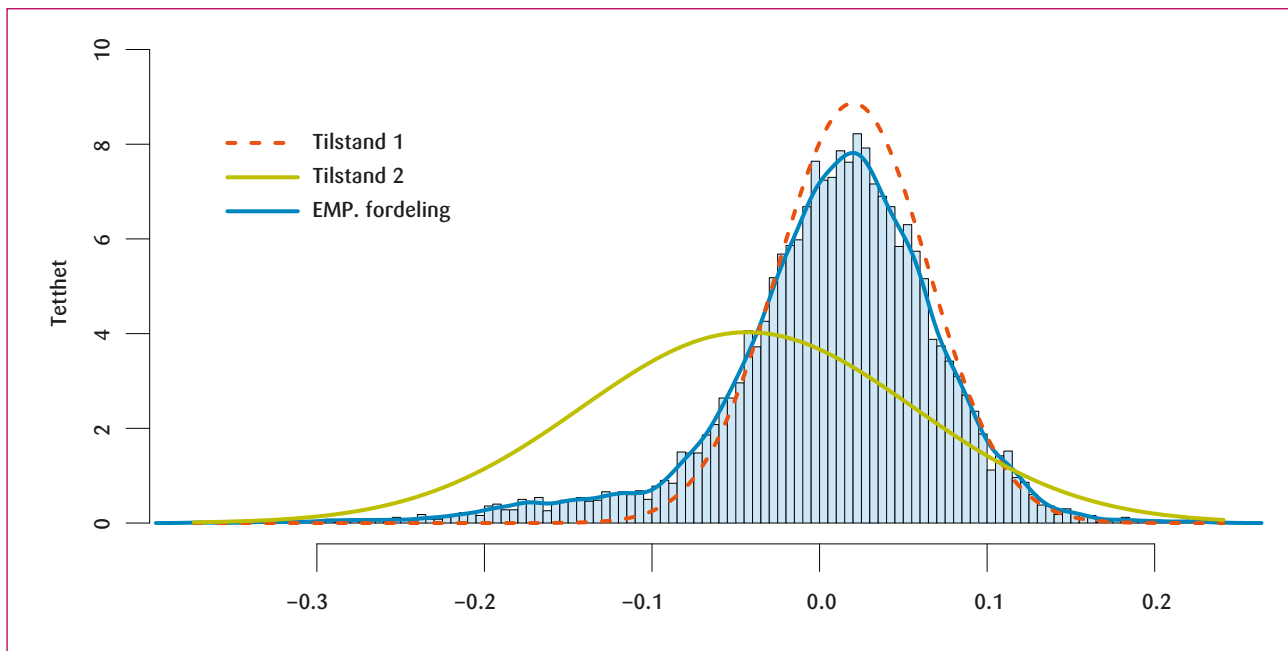
Merk forskjellen på konstanten  $\Pi \approx 3,14$  i formel 12, og den ergodiske sannsynligheten  $\pi$  som angir vekten av hver komponentfordeling i resultantfordelingen  $f(y_t)$ . I tilstand 1 har avkastningen gjennomsnitt lik  $\mu_1$  og standardavvik lik  $\sigma_1$ , mens tilstand 2 har gjennomsnitt lik  $\mu_2$  og standardavvik lik  $\sigma_2$ . Typisk er  $\mu_1 > 0$  og  $\mu_2 < 0$ , mens  $\sigma_1 < \sigma_2$ . Dersom tilstandene er vedvarende («persistente») vil  $\mu_1$  akkumuleres til en stigende pristrend, og  $\mu_2$  akkumuleres til en fallende pristrend<sup>10</sup>. Figur 2 og 3 viser disse fordelingene for Oslo Børs og S&P500. Legg merke til at den estimerte blandingsfordelingen (empirisk fordeling, blå) fanger opp den lange venstrehalen som karakteriserer

aksjeavkastning. Legg også merke til stor varians og negativ forventningsverdi i pessimistisk tilstand (grønn) sammenlignet med optimistisk tilstand (rød). Den høyere volatiliteten i tilstand 2 (som impliserer større usikkerhet) forårsaker det vi observerer som opphopning av volatilitet («volatility clustering»). For aksjeindeksen OSEAX (som inneholder alle aksjer) på Oslo Børs er månedlige tilstandsavhengige karakteristika (avrundet) i perioden 1990:10 – 2010:10 estimert<sup>11</sup> til  $\mu_1 = 0,02$ ,  $\mu_2 = -0,045$ ,  $\sigma_1 = 0,048$  og  $\sigma_2 = 0,099$ . De langsiktige sannsynlighetene for tilstand 1 eller 2 er beregnet til henholdsvis (ca.)  $0,80 = \pi$  og  $0,20 = 1 - \pi$ , hvilket betyr at i gjennomsnitt er vekstfaser i det norske markedet ca. 4 ganger mer sannsynlig enn kontraksjonsfaser. For den amerikanske referanseindeksen Standard & Poor 500 (S&P500) i perioden 1990:01 – 2014:04 er fordelingen beregnet til (ca.)  $\pi = 0,67$ , og  $1 - \pi = 0,33$ . Her er månedlige forventningsverdier henholdsvis 0,034 og -0,014, mens standardavvikene er henholdsvis 0,036 og 0,124. En tilsvarende BNBF for den amerikanske referanseindeksen S&P500 er gitt i figur 3.

<sup>10</sup> Det at forventet avkastning kan skifte fortegn kan forklare hvorfor porteføljeforvaltning ved maksimering av Sharpe's ratio fungerer dårligere enn minimumvarians-porteføljen.

<sup>11</sup> Med programvaren R og pakken depmixs4. Programmeringskoder kan fås ved henvendelse til forfatteren.





Figur 3: *Bivariat normal blandingsfordeling (BNBF) for S&P500, 1990:01 – 2014:04.*

Kilde: FRED database, egne beregninger.

#### Sannsynlighetsberegning for KTV i en BNBF

Vi bruker samme forutsetning som i caset ovenfor, hvor vi antar at investoren setter en tapsgrense  $KTV = 15\%$  av investeringsverdien. Vi spør da: Hva er sannsynligheten for at tapet blir  $> 15\%$  (dvs. at  $r_m \leq -15\%$ ) gitt at investeringsavkastning  $r_m$  følger en BNBF? Dette kan regnes ut ved å stille opp en modell for betinget sannsynlighet. La hendelsen  $A$  betegne tilstand 1 slik at komplementet  $A^c$  betegner tilstand 2. Definér hendelsen  $B : r_m \leq r^* = -0,15$ , dvs. at tapet blir større enn eller lik terskelverdien KTV på  $-15\%$ . Sannsynligheten for  $B$ ,  $Pr(B)$ , er et vektet snitt av de betingede sannsynlighetene i hver tilstand, og kan beregnes ut fra den første raden i matrisesystemet i ligning 13, jfr. Bayes teorem for betingede sannsynligheter:

$$\begin{bmatrix} Pr(B) \\ Pr(B^c) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Pr(B|A), Pr(B|A^c) \\ Pr(B^c|A), Pr(B^c|A^c) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Pr(A) \\ Pr(A^c) \end{bmatrix}, \quad (13)$$

hvor  $Pr(B^c)$  betyr sannsynligheten for at avkastningen er bedre enn  $-15\%$ , jfr. konfidensnivået til høyre for Value at Risk- eller KTV-kvantilen. Vi får:

$$Pr(B) = Pr(B|A)Pr(A) + Pr(B|A^c)Pr(A^c), \quad (14)$$

som leses: sannsynligheten for større tap enn  $0,15\%$  er lik sannsynligheten for et slikt tap gitt tilstand 1 multiplisert med sannsynligheten for tilstand 1, pluss sannsynligheten for et slikt tap gitt tilstand 2 multiplisert med sannsynligheten for tilstand 2. Dette kan også skrives  $Pr(B) = Pr[(B \cap A) \cup (B \cap A^c)]$ , hvor  $\cap$  betyr snitt og  $\cup$  betyr union. Merk at  $Pr(B)$  er en halesannsynlighet på lik linje med  $\alpha$ .

#### Merknad

Hendelsen  $B$  kan inntreffe når hendelsen  $A$  inntreffer *eller* når hendelsen  $A^c$  inntreffer. Dermed er  $Pr(B)$  et sannsynlighetsvektet gjennomsnitt av de to hendelsene  $A$  og  $A^c$ , og som representerer en kvantil i blandingsfordelingen. En konsekvens er at en blandingsfordeling med ergodiske sannsynligheter kan betraktes som en hypotetisk gjennomsnittlig **ensemble-fordeling** (en teoretisk uobserverbar tverrsnittsfordeling) for porteføljeavkastningen på ethvert tidspunkt  $t$ .

De betingede sannsynlighetene i utsagnet  $Pr(B)$  er gitt ved

$$Pr(B|A) = Pr\left(\frac{r_m - \mu_1}{\sigma_1} \leq \frac{r^* - \mu_1}{\sigma_1}\right) = Pr(Z \leq Z_1^*), \quad (15)$$

$$Pr(B|A^c) = Pr\left(\frac{r_m - \mu_2}{\sigma_2} \leq \frac{r^* - \mu_2}{\sigma_2}\right) = Pr(Z \leq Z_2^*) \quad (16)$$

hvor  $Z$  er en uavhengig standard normalfordelt variabel med varians lik 1 og gjennomsnitt lik 0. Dersom vi bruker tallene fra S&P500 og  $r^* = -0,15$  får vi

$$\begin{aligned} Pr(B|A) &= Pr\left(\frac{r_m - \mu_1}{\sigma_1} \leq \frac{-0,15 - 0,034}{0,036}\right) \\ &= Pr(Z \leq -5,11) = 1,6013e - 07. \end{aligned} \quad (17)$$

$$\begin{aligned} Pr(B|A^c) &= Pr\left(\frac{r_m - \mu_2}{\sigma_2} \leq \frac{-0,15 - (-0,014)}{0,124}\right) \\ &= Pr(Z \leq) = 0,1364. \end{aligned} \quad (18)$$

Når vi multipliserer de betingede sannsynlighetene  $Pr(B|A)$  og  $Pr(B|A^c)$  med de respektive ergodiske sannsynlighetene 0,67 og 0,33, får vi den vektete sannsynligheten for tapshendelse B:

$$\begin{aligned} Pr(B) &= (1,6913 \cdot 10^{-7}) \cdot 0,67 + 0,1357 \cdot 0,33 \\ &\approx 0,0448. \end{aligned} \quad (19)$$

Merk at sannsynligheten for hendelsen B, dvs. tap minst lik 15 % gitt sannsynlighetsfordelingen i det optimistiske markedssentimentet i den ekspansive tilstand 1, er tilnærmet lik null ( $1,6913 \cdot 10^{-7}$ ). Gitt den pessimistiske og kontraktive tilstand 2 derimot, er denne sannsynligheten nokså høy, hele 13,57 %. Dette illustrerer tydelig hvor viktig det er å bruke sannsynlighetsfordelinger som gjenspeiler den reelle risikoen.

Vi kan tolke resultatet av beregningen  $Pr(B)$  slik. Dersom investorens risikotoleranse var  $\alpha = 5\%$  (dvs. konfidensnivå lik  $1 - \alpha = 95\%$ ) ville investeringen bli akseptert, siden  $4,5\% < 5\%$ . Det kan vises at den forventede VaR tilsvarende  $\alpha = 5\%$  med disse dataene er ca.  $14,06\% < 15\%$ . Dersom risikotoleransen derimot var  $\alpha = 1\%$  ville tilsvarende tapsverdi være 24,59 %, og investeringsplanen ville dermed blitt kansellert. Anta så at økonomien befant seg i tilstand 2, dvs.  $Pr(A^c) = 100\%$ . Halesannsynligheten i en BNBF for worst-case-tapet på 15 %, ville da blitt 13,57 %, som er ca. 2,7 ganger kravet  $\alpha = 5\%$ . Dette illustrerer effekten av ikke å hensynta markedets tilstandsavhengighet i risikovurderingen. Dersom man brukte et datasett fra en relativt kort periode og som er karakterisert av tilstand 1, ville man underestimere den reelle risikoen grovt. Man bør derfor tilstrebe lange datasett som strekker seg over flere sykluser, og man bør kalkulere inn forekomsten av tilstand 2, dvs. finansverdenens «sorte svaner».

### Optimal risikoreduksjon gitt konfidenskrav

Dersom KTV har for høy risiko, slik som tilfellet var for  $\alpha = 1\%$  i blandingsfordelingen, eller ved  $\alpha = 5\%$  i fordelingen til tilstand 2, kan man vanne ut porteføljevariansen ved å ta inn et risikofritt aktivum på samme måte som vist ovenfor. Derfor skal vi utvikle en metode for dette gitt at avkastningen følger en BNBF. Vi må først definere uttrykk for den samlede porteføljens avkastning  $r_c$ , og standardavvik  $\sigma_c$ . Uten tilstandsavhengighet har vi sett at en portefølje bestående av en andel  $v$  av et risikabelt aktivum med avkastning lik  $r$  og en andel  $1 - v$  av et risikofritt aktivum med avkastning lik  $r_f$  gir forventet avkastning og standardavvik som dølger:

$$r_c = vr + (1 - v)r_f \quad (20)$$

$$\begin{aligned} \sigma_c &= \sqrt{\text{Var}[vr + (1 - v)r_f]} = \sqrt{\text{Var}[vr + 0]} \\ &= \sqrt{v^2 \text{Var}(r)} = v\sqrt{\text{Var}(r)} = v\sigma_r. \end{aligned} \quad (21)$$

Forventet avkastning benevnes  $E(r_c)$ . I en BNBF erstattes standardavvik og forventning med deres respektive tilstandsavhengige momenter  $\mu_{ic}$  og  $\sigma_{ic}$ , hvor  $i = (1, 2)$ . Hvis vi setter  $r_f$  lik null for enkelhets skyld, hvilket også er realistisk i skrivende stund, kan de betingede sannsynlighetene for hendelsen B kan for hver tilstand  $i$  skrives som

$$Pr(B|A) = Pr\left(\frac{vr - v\mu_1}{v\sigma_1} \leq \frac{r^* - v\mu_1}{v\sigma_1}\right), \quad (22)$$

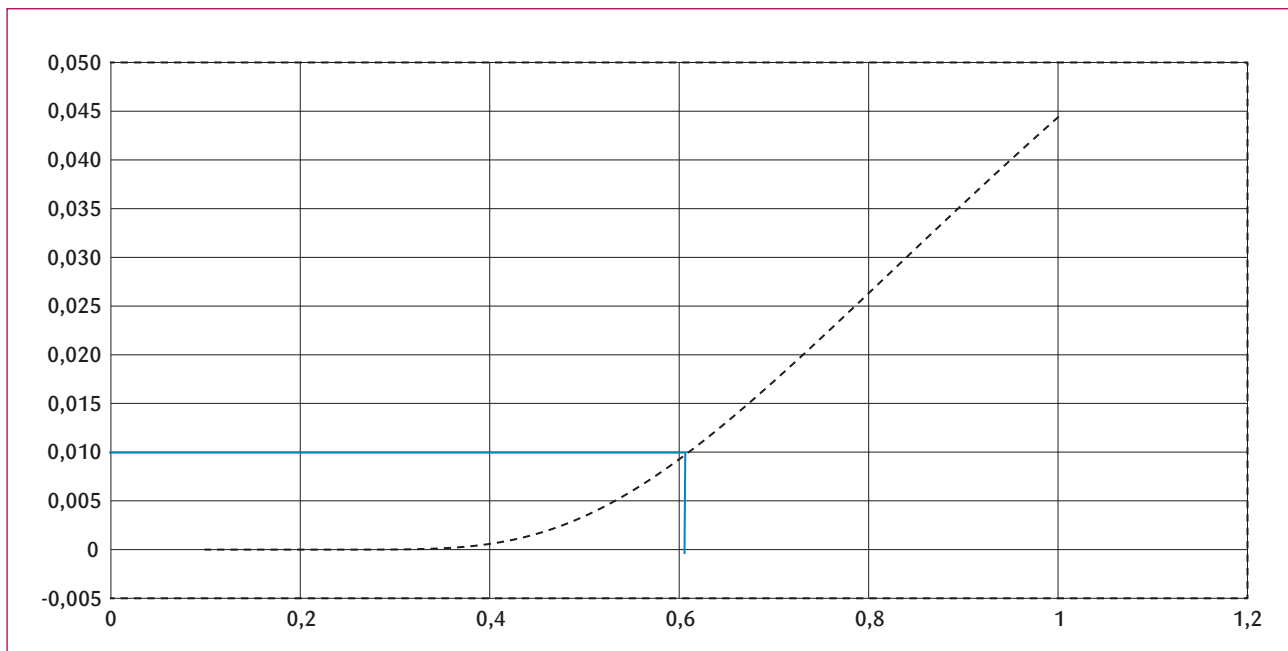
$$Pr(B|A^c) = Pr\left(\frac{vr - v\mu_2}{v\sigma_2} \leq \frac{r^* - v\mu_2}{v\sigma_2}\right). \quad (23)$$

Merk at  $v\mu_i = \mu_{ic}$  og  $v\sigma_i = \sigma_{ic}$ . Den gjennomsnittlige sannsynligheten for B er uttrykkes ved de ergodiske sannsynlighetene slik:

$$\begin{aligned} Pr(B) &= Pr\left(Z_1 \leq \frac{r^* - v\mu_1}{v\sigma_1}\right)\pi \\ &+ Pr\left(Z_2 \leq \frac{r^* - v\mu_2}{v\sigma_2}\right)(1 - \pi). \end{aligned} \quad (24)$$

For en gitt risikotoleranse (dvs. halesannsynlighet) setter

$$\text{vi } Pr(B) = \alpha^*, Pr\left(Z_1 \leq \frac{r^* - v\mu_1}{v\sigma_1}\right) = \alpha_1, \text{ og}$$



Figur 4: Horizontal akse:  $0 < v \leq 1$ . Vertikal akse:  $Pr(B)$  som funksjon av  $v$ .

$Pr\left(Z_2 \leq \frac{r^* - v\mu_2}{v\sigma_2}\right) = \alpha_2$ , slik at ligning 24 forenklet kan skrives som

$$\alpha^* = \alpha_1\pi + \alpha_2(1 - \pi). \quad (25)$$

Vi skal imidlertid finne den optimale andelen  $v$  som gjør at porteføljen tilfredsstillende et gitt krav til risikotoleranse, og må løse ut  $v$  fra denne ligningen. Det finnes ingen analytisk løsning, og vi kan dermed ikke invertere funksjonen med hensyn på  $v$  slik som vist i eksemplet med normalfordelte data. Men vi kan løse problemet numerisk med et optimeringsverktøy, og finne den optimale verdien av  $v$  direkte<sup>12</sup>. I appendikset er det vist hvordan optimal  $v$  kan beregnes med problemløseren i Microsoft Excel. Fra figur 4 ser vi at optimal andel risikabelt,  $v$ , gitt  $Pr(B) = \alpha = 0,01$  er tilnærmet lik 0,61.

Forventet månedlig avkastning for denne porteføljen, med  $r_f$  satt lik 0, er

$$E(r_c) \approx 0,67 \cdot [(0,61 \cdot 0,034) + (0,39 \cdot 0)] + 0,33 \cdot [0,61 \cdot (-0,014) + (0,39 \cdot 0)], \quad (26)$$

<sup>12</sup> Programmering i statistikkverktøyet R gir  $v(\alpha = 0,01) = 0,6100$ . R-script som viser alle utregninger og grafer er tilgjengelig ved henvisning til forfatteren.

slik at  $E(r_c) \approx 0,012$ . Merk at innholdet i hakeparentesene angir forventet porteføljeavkastning i hhv. tilstand 1 og 2, der 0,61 er vekten av risikabelt aktivum, og 0,39 er vekten av risikofritt aktivum. De respektive tilstandsavhengige forventningsverdier vektet så med de ergodiske sannsynlighetene, 0,67 og 0,33.

#### ANVENDELSE KNYTTET TIL

##### LIKVIDITETSKRAVET I BASELREGELVERKET

Prinsippet med risikoreduksjon av finansielle porteføljer kan også anvendes i likviditetsstyring for banksektoren, jfr. Baselregelverket såkalte «Liquidity Coverage Ratio», LCR (se for eksempel Basel Committee on Banking Supervision, 2019 s. 1049). LCR er gitt ved følgende brøk:

$$LCR = \frac{\text{Likvide midler av høy kvalitet}}{\text{Nto. kapitalforpliktelser, 30d. stresperiode}} \geq 1. \quad (27)$$

Brøken forteller at banken må besitte tilstrekkelig likvide midler til å betjene «net cash outflow» over en 30 dagers periode med økonomisk turbulens. Typisk er slike perioder karakterisert ved store børsfall og pessimisme i markedet, dvs. det vi har kalt tilstand 2 (eller hendelsen  $A^c$ ). Banken kan la telleren i brøken bestå av en handelsportefølje («markedsportefølje») satt sammen av en blanding av risi-

kable og risikofrie aktiva. For å tilfredsstille kravet til LCR kan banken så sette en KTV. Banken bør da sette et tak på forventet tap – en KTV – på sin markedsportefølje gitt tilstand 2, slik at  $LCR \geq 1$  gitt krav til halesannsynligheten  $\alpha$ . Telleren i LCR kan da være lik  $100 + x$ , hvor  $x$  gir KTV benevnt i kroner eller annen valuta, og slik at  $x/100 + x = r_{a,p}$  gir KTV benevnt i prosent når denne er forhåndsbestemt til å være  $r^*$ .

Dermed sikrer banken seg – med et konfidensnivå gitt ved Baselregelverket<sup>13</sup> – at likviditeten i markedsporteføljen står seg mot et worst case-scenario gitt ved Baselregelverket, og man vil kunne benytte verdiene i markedsporteføljen til å betjene forpliktelser dersom et worst case-scenario skulle inntreffe. Ved kun å bruke fordelingen for tilstand 2 når denne er estimert forenkles også beregningene, siden kun normalfordelingen benyttes. Det vil si at man kan benytte fremgangsmåten i seksjon 3.1, hvor optimal vekt  $v$  i risikabelt aktivum gitt risikotoleranse kan beregnes analogt med ligning 9 gitt tilstand 2, også benevnt  $A^c$ . Dette gir  $r^* = x/100 + x = E(R_p|A^c) + Z_\alpha \cdot \sigma_p|A^c$ , hvor både  $E(R_p|A^c)$  og  $\sigma_p|A^c$  er funksjoner av vekten i det risikable aktivum,  $v$ .

#### Oppsummering

- KTV tar utgangspunkt i et forhåndsbestemt maksimalt tap (kritisk tapsverdi) man ønsker å sikre seg mot. For eksempel, for en bank kan dette begrunnes med fremtidige forpliktelser og tilfredsstillelse av liquidity coverage ratio, og mer generelt med et ønske om å kontrollere nedsiderisikoen i en portefølje.
- Forskningen viser at stabilisering av halerisiko er en bedre måte å sikre seg mot store tap på enn volatilitetsstyring. Således kan KTV-metoden egne seg godt for aktiv forvaltning av oljefondet, og dermed oppnå en mer stabil utvikling av fondets verdi. Dette vil også kunne bidra til større politisk ro omkring forvaltningen av fondet, siden store tap i nedgangstider fremkaller uro og diskusjoner omkring forvaltningen. Stabiliseringen forutsetter at man benytter langsiktige modellparametere (ergodiske sannsynligheter, forventningsverdier og varians), og ikke forsøker å time disse. Investorens valgmuligheter er da risikotoleransen  $\alpha$  og sammensetningen av den risikable porteføljen. Gitt disse parametere vil andelen risikofritt bestemmes av KTV og de ergodiske sannsynlighetene.

<sup>13</sup> I Baselregelverket er VaR erstattet med betinget VaR, dvs. halerisikoen skal angis med gjennomsnittet av utfallene utover VaR-kvantilen (kalt Conditional VaR eller CVaR). I normalfordelingen er dette enkelt å beregne.

- KTV er en integrert metode hvor et «kapitalkrav» i form av likvide midler (dvs. risikofritt aktivum) beregnes simultant, og kan derfor være bedre egnet til likviditetsstyring. Metoden har også potensial til å kunne omfatte beregning av kapitalkrav generelt, hvor andelen av risikofritt aktivum er identisk med f.eks. et reservekrav eller krav til beholdning av kontanter og kontantekvivalenter.

#### AVSLUTTENDE BEMERKNINGER

Artikkelens fokus er på risikoreduksjon for hindre oppbygging av finansielle ubalanser, som igjen kan føre til finanskriser. Det er rimelig å anta at dersom hypotesen om tilstandsavhengig avkastning ble gjort gjeldende i et regulatorisk rammeverk, ville man ha et virkemiddel mot utvikling av slike ubalanser forårsaket av underestimering av risiko og høy belåning i tilstand 1, og de realøkonomiske konsekvenser av dette som følger i tilstand 2.

Som et spesifikt bidrag er det vist hvordan man kan redusere risikoen i en portefølje under restriksjonene av en gitt maksimal (kritisk) tapsverdi og et gitt konfidensnivå, samt at porteføljens avkastning følger en bivariat normal blandingsfordeling med tilstandsavhengige parametere. Slike fordelinger er svært fleksible, og fanger opp viktige egenskaper ved empiriske fordelinger til finansiell avkastning, spesielt venstreskjevhet og tunge haler. En normal blandingsfordeling er også økonomiteoretisk attraktiv, siden skiftende sannsynlighetsfordelinger til finansielle aktiva kan overføres direkte til observerte vekslinger mellom optimistiske og pessimistiske markedssentiment. En forutsetter altså at data er trukket fra subpopulasjoner med hver sine karakteristiske parametere, og som bestemmes av skiftende markedsstemninger (sentiment). Vi har også estimert forventet avkastning og varians for begge tilstandene for norske og amerikanske aksjeindekser, og hvor hyppig hver enkelt forekommer i gjennomsnitt. I perioden 1990:10 – 2010:10 viser det seg at forventet avkastning skifter fra positiv til negativ i tilstand 2, og at variansen – dvs. usikkerheten – øker samtidig. I Norge forekommer tilstand 2 ca. 20 prosent av tiden, mens i USA ca. 33 prosent. I den grad disse sannsynlighetene og momentene er noenlunde stabile, må det dermed sies å være indikasjoner på en vesentlig risiko for ekstreme tap i begge markedene, og som KTV-modellen har potensial til å motvirke.

Artikkelen tar ikke for seg hvordan man skal sette sammen en optimal risikabel portefølje under samme betingelser med skiftende parametere. Dette vil være tema for fremtidig forskning. En viktig bestanddel i så måte vil være estimering av skiftende korrelasjoner.



## REFERANSER

- Alexander, C. (2010). *Value-at-Risk Models*. John Wiley & Sons, Ltd. England.
- Ang, A. og Bekaert, G. (2002). International asset allocation with regime shifts. *Review of Financial Studies*, 15, 1137–1187.
- Ang, A. og Chen, J. (2002). Asymmetric correlations of equity portfolios. *Journal of Financial Economics*. Volume 63, Issue 3, March 2002, Pages 443–494.
- Bali, T. G., Mo, H. og Tang, Y. (2008). The role of autoregressive conditional skewness and kurtosis in the estimation of conditional var. *Journal of Banking & Finance*, 32(2), 269–282.
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems. Technical report, Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision (2019a). The Basel Framework. Technical report, Bank for International Settlements. Draft.
- Basel Committee on Banking Supervision (2019b). Minimum capital requirements for market risk. Technical report, Bank for International Settlements, revised February 2019.
- Bollerslev, T., Hood, B., Huss, J. og Pedersen, L. H. (2018). Risk everywhere: Modeling and managing volatility. *Review of Financial Studies*, 31(7), 2729–2773.
- Bollerslev, T. og Todorov, V. (2011). Tails, fears, and risk premia. *Journal of Finance*, 66, 2165–2211.
- Butler, K.C og Joaquin, D.C (2002). Are the gains from international portfolio diversification exaggerated? The influence of downside risk in bear markets. *Journal of International Money and Finance*, 21, 981–1011.
- Campbell, J. Y. og Hentschel, L. (1992). No news is good news: An asymmetric model of changing volatility in stock returns. *Journal of Financial Economics*, 31, 281–318.
- Chabi-Yo, F., Ruenzi, S. og Weigert, F. (2018). Crash sensitivity and the cross section of expected stock returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 53(3), 1059–1100.
- Clarke, R., H. De Silva og S. Thorley. (2006). Minimum-variance portfolios in the U.S. equity market. *The Journal of Portfolio Management*, 10–24.
- Cont, R. (2001). Empirical properties of asset returns: stylized facts and statistical issues. *Quantitative Finance Volume 1*, 223–236.
- Dreyer, A. A. og Hubrich, S. (2019). Tail-risk mitigation with managed volatility strategies. *Journal of Investment Strategies*, 8, 2956. 1.
- Fleming, J., Kirby, C. og Ostdiek, B. (2001). The economic value of volatility timing. *Journal of Finance*, 56, 329–352.
- Fleming, J., Kirby, C. og Ostdiek, B. (2003). The economic value of volatility timing using realized volatility. *Journal of Financial Economics*, 67, 473–509.
- Guidolin, M. og Timmermann, A. (2008). International asset allocation under regime switching, skew, and kurtosis preferences. *Review of Financial Studies*, 21, 889–935.
- Han, Y. (2005). Asset allocation with a high dimensional latent factor stochastic volatility model. *Review of Financial Studies*, 19(1), 237–271.
- Harvey, C. R. og Siddique, A. (1999). Autoregressive conditional skewness. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 34, 465–487.
- Haugen, R. A. and N. Baker. (1991). The efficient market inefficiency of capitalization weighted stock portfolios. *The Journal of Portfolio Management*, 35–40.
- Jagannathan, R. og T. Ma. (2003). Why Imposing the Wrong Constraints Helps. *The Journal of Finance*, 58(4), 1651–1683.
- Jondeau, E. og Rockinger, M. (2003). Conditional volatility, skewness, and kurtosis: existence, persistence, and comovements. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 27, 1699–1737.
- Jorion, P. (1985). International Portfolio Diversification with Estimation Risk. *The Journal of Business*, 58/3, s. 259–278.
- Kirby, C. og Ostdiek, B. (2012). Its all in the timing: simple active portfolio strategies that outperform naive diversification. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 47, 437– 467.
- Knutsen, S. (2008). Finansielle kriser i aktuelt og historisk perspektiv. *Magma*, Fagpressen, Oslo.
- Lauvsnes, S. O. (2018). Er hovedindeksen en optimal portefølje med hensyn til avkastning og risiko? *Praktisk Økonomi og Finans*, 3, 226–238.
- Lee, W. Y. og Rao, R. K. (1988). Mean lower partial moment valuation and lognormally distributed returns. *Management Science*, 34, 446–453.
- Markowitz, H.M. (March 1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*. 7 (1): 77–91.
- Mandelbrot, B. (1963) The variation of certain speculative prices. *J. Business XXXVI* 392–417.
- Marquering, W. and Verbeek, M. (2004). The economic value of predicting stock index returns and volatility. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39, 407–429.
- Moreira, A. og Muir, T. (2017). Volatility-managed portfolios. *Journal of Finance*, 72, 1611– 1644.
- Regjeringen (2011). Bedre rustet mot kriser – Finanskriseutvalgets utredning. NOU 2001:1. Tilgjengelig på <https://www.regjeringen.no/no/no/dokumenter/nou-2011-1/id631151/?ch=4>
- Ruppert, D. og Matteson, D.S. (2015). *Statistics and Data Analysis for Financial Engineering*. Springer.
- Rydén, T., Teräsvirta, T. og Åsbrink, S. (1998). Stylized facts of daily return series and the hidden Markov model. *Journal of Applied Economics*, 13, 217–244.
- Schaller, H. og Van Norden, S. (1997). Regime switching in stock market returns. *Applied Financial Economics*, ss. 177–191.
- Scherer, B. 2010. A New Look at Minimum Variance Investing. Tilgjengelig på SSRN: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1681306](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1681306)
- Strub, I. S. (2013). Tail hedging strategies. Tilgjengelig på [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2261831](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2261831) .
- Szegö, G. (2002). Measures of risk. *Journal of Banking & Finance*, 26(7), 1253–1272.
- Taylor, N. (2014). The economic value of volatility forecasts: A conditional approach. *Journal of Financial Econometrics*, 12, 433–478.

## VEDLEGG: BEREGNING AV OPTIMAL ANDEL AV RISIKOFRIKT AKTIVUM

Finn optimal andel risikabelt (benevnt  $v$ ) ved hjelp av Solver i Excel når  $\alpha = 0,01$ :

| Input                         |             |       |
|-------------------------------|-------------|-------|
| $r^*$                         | -0,15       | (B2)  |
| $\mu_1$                       | 0,0338      | (B3)  |
| $\mu_2$                       | -0,0135     | (B4)  |
| $\sigma_1$                    | 0,0361      | (B5)  |
| $\sigma_2$                    | 0,1241      | (B6)  |
| $\pi_1$                       | 0,6728      | (B7)  |
| $\pi_2$                       | 0,3272      | (B8)  |
| alfa-sannsynligheter (formel) |             |       |
| alfa1                         | 4,34811E-15 | (B10) |
| alfa2                         | 0,030562349 | (B11) |
| Løsning i solver              |             |       |
| $v$                           | 0,610047233 | (B13) |
| prob-alfa                     | 5,26693E-10 | (B14) |

Figur A1: Skjerm bilde fra regneark i Microsoft Excel.

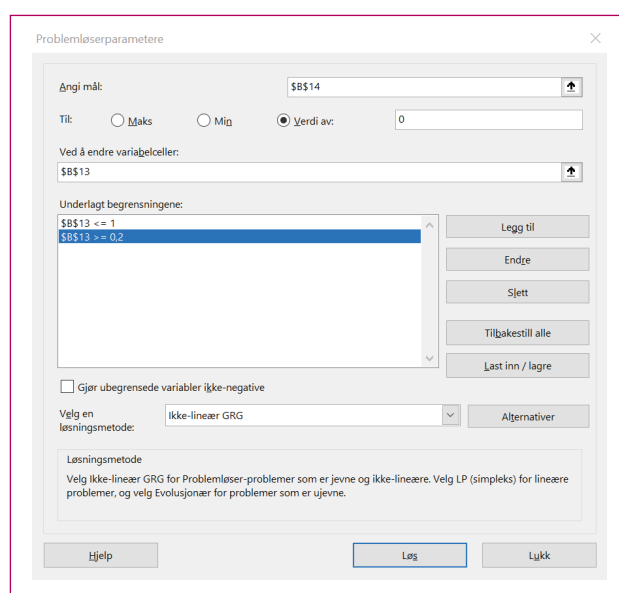
- Formel i celle B10 er sannsynligheten  $\alpha_1$ , jfr. ligning 22:  $=\text{NORMALFORDELING}(B2;B13*B3;B13*B5;SANN)$  (Excel returnerer en feilmelding)
- Formel i celle B11 er sannsynligheten  $\alpha_2$ , jfr. ligning 23:  $=\text{NORMALFORDELING}(B2;B13*B4;B13*B6;SANN)$
- Sett inn en startverdi i for  $v$  i celle B13, f.eks. 0,5.
- Formel i celle B14 (ligning 24) settes lik null:  $=B7*B10+B8*B11-0,01$

En kan også definere  $\alpha$  som en parameter, slik at formelen i celle B14 blir :

$$=B7*B10+B8*B11-\alpha$$

hvor  $\alpha = \alpha^*$ .

- Spesifiser i problemløseren (solver), se figuren nedenfor:
  - Åpne problemløseren fra Data/Problemløser.
  - Definer hvilken celle som skal endres (B13).
  - Definer begrensninger, som er verdien for  $v$ . Nedre grense bør settes  $> 0$
  - Klikk «Løs». Dersom en løsning eksisterer, endres celle B13 slik at celle B14 blir (tilnærmet) lik 0.



Figur A2: Skjerm bilde «problemløser» (solver) i Microsoft Excel.



## HØYSKOLELEKTOR/FØRSTELEKTOR/FØRSTEAMANUENSIS/ PROFESSOR INNEN FINANS – CAMPUS BERGEN

Ved Handelshøyskolen BI, Campus Bergen, er det ledig en 100% fast stilling som høyskolelektor, førstelektor, førsteamanuensis eller professor innen Finans. Stillingen er organisatorisk tilknyttet campus Bergen og arbeidssstedet vil være Bergen. Den som ansettes vil, faglig sett, være tilknyttet Institutt for finans ved campus Oslo.

Den som ansettes i den utlyste stillingen forventes å bidra til at Handelshøyskolen BI når sitt mål om å bli blant de beste handelshøyskolene i Europa. Det er forventet at kandidaten skal undervise og veilede studenter, hovedsakelig på masternivå, bidra til nasjonal og internasjonal forskning og/eller pedagogisk utviklingsarbeid. For tilsetting som førsteamanuensis eller professor vil stillingen inneholde både undervisning, forskning og publisering. Kun søkere med en aktiv og sterk forskningsprofil vil bli vurdert som kandidat til stilling som professor.

### Kompetansekriterier og kvalifikasjonskrav:

- Undervisningen vil hovedsakelig være på masternivå. Det vil derfor være nødvendig at den som ansettes i dette tilfellet, må ha relevant doktorgrad eller være i avsluttende fase av relevant doktorgrad, uavhengig av hvilken stillingskategori man ansettes i.
- Søkere til en førsteamanuensisstilling, som er i avsluttende fase av doktorgradsarbeidet, vil kunne bli ansatt i midlertidig høyskolelektorstilling og få fast stilling ved oppnådd doktorgrad innenfor en kvalifiseringsperiode på maksimalt 3 år
- Kandidaten må beherske norsk og engelsk både skriftlig og muntlig.
- Gode pedagogiske ferdigheter og/eller pedagogiske kvalifikasjoner.
- Gjerne undervisningserfaring innen feltet.
- Handelshøyskolen BI stiller krav til fast ansattes utdanningsfaglige kompetanse. De som ikke oppfyller kravene ved ansettelsen, skal pålegges å oppfylle dem innen to år etter ansettelsen. For ansettelse som professors målkravet om pedagogisk kompetanse være oppfylt ved ansettelse.

Stillingen er knyttet til Handelshøyskolen BIs pensjonsordning i Storebrand og lønnes etter avtale.

Aktuelle søkere vil bli kalt inn til intervju. Søkere må også være forberedt på å gi en prøveforelesning eller en seminarpresentasjon.

Kompetansevurdering foretas etter vanlige regler for faglige- og pedagogiske stillinger ved universiteter og vitenskapelige høyskoler. Handelshøyskolen BI forbeholder seg retten til ikke å tilsette kvalifiserte søkere dersom man finner at kandidaten ikke tilfredsstiller pedagogiske evner, undervisningserfaring, personlige samarbeidsevner eller stillingens spesifikke krav.

Ytterligere opplysninger om stillingen kan fås ved henvendelse til instituttleder Richard Priestley, tlf. 464 10 515.

Søknad og CV sendes elektronisk via <https://www.bi.no/om-bi/ledige-stillinger/> For stilling som førsteamanuensis eller professor skal i tillegg komplett liste over faglige arbeider sendes elektronisk. Høyeste grad og annen særlig relevant utdanning skal dokumenteres. Dette gjelder også pedagogiske kvalifikasjoner.





**TOR IVERSEN**  
Professor,  
Avdeling for helseledelse  
og helseøkonomi,  
Universitetet i Oslo



**SOFIE WAAGE SKJEFLO**  
Tidligere seniorøkonom,  
Menon Economics



**NINA BRUVIK WESTBERG**  
Seniorøkonom,  
Menon Economics



**HENNING ØIEN**  
Forsker, Forskning og  
analyse av helsetjenesten,  
Folkehelseinstituttet

# Statlige ambisjoner og lokale beslutninger i omsorgspolitikken<sup>1</sup>

Staten har ambisiøse mål for det lokale velferdstilbudet. Siden kommunene organiserer og finansierer tilbudet, vil måloppnåelsen avhenge av lokalpolitiske prioriteringer. For å påvirke de lokale prioriteringene innfører Stortinget ofte øremerkede tilskudd. Ett eksempel på dette er investeringstilskudd til heldøgns omsorgsboliger og sykehjemsplasser. Et hovedmål med investeringstilskuddet er å øke antall plasser innen heldøgnsomsorg. I denne artikkelen undersøker vi kommunenes tilpasning til investeringstilskuddet. Vi finner verken at antallet plasser eller kommunale driftsutgifter til omsorgstjenester har økt. Vi finner at kvaliteten har økt i form av flere enerom. Artikkelen illustrerer dermed spenningene mellom nasjonale ambisjoner og kommunale beslutninger.

## INTRODUKSJON

I 2008 lovet statsminister Stoltenberg at det skulle bygges 12 000 flere heldøgns omsorgsplasser innen 2015 (Hagen mfl., 2015; VG, 2013). Lovnaden kom etter at regjeringen la frem Omsorgsmeldingen som konkluderte med at befolkningsaldringen vil føre til et betydelig behov for flere heldøgns omsorgsplasser, og kommunenes utbyggingstakt var langt fra nok til å møte behovet (St.meld. 25, 2005–2006). Regjeringen ga fylkesmennene i oppdrag å beregne

<sup>1</sup> Artikkelen er delvis basert på rapporten «Evaluerings-tilskudd til omsorgsboliger og sykehjem». Rapporten ble skrevet av personer fra Menon Economics, NOVA og Helseøkonomisk analyse på oppdrag fra Husbanken. Forfatterne av denne artikkelen er sentrale forfattere av rapporten. Synspunkter i denne artikkelen er forfatternes, og deles ikke nødvendigvis av Husbanken. Iversen og Øien ønsker å takke Forskningsrådet (prosjektnr. 256570) for finansiering til å skrive denne artikkelen.

behovet for kapasitetsøkning og utbedring av heldøgns omsorgsplasser fram mot 2015, og de kom fram til at det var behov for en kapasitetsøkning på 12 000 plasser, og utskiftning av 8 000 plasser (HOD, St.prp. 1, 2007–2008). For å nå målet innførte regjeringen investeringstilskudd til heldøgns omsorgsplasser i omsorgsboliger og sykehjem. Investeringstilskuddet skulle gå til bygging og fornying av heldøgns omsorgsboliger og sykehjem (heretter heldøgns omsorgsplasser). Forvaltningen av ordningen ble lagt til Husbanken (St.prp.1, 2007–2008). Kommunene måtte sende detaljerte prosjektsøknader til Husbanken, og hvis søknaden ble godkjent, fikk kommunene dekket 30 og 20 prosent av investeringskostnadene når henholdsvis sykehjem og omsorgsboliger var ferdigstilt.<sup>2</sup> I denne artikkelen diskuterer vi teoretisk, og analyserer empirisk, sammenhengen mellom investeringstilskuddet og utbygging av heldøgns omsorgsplasser.

Vi er de første til å koble tilskuddsplasser med faktiske heldøgns omsorgsplasser tilgjengelige i kommunene. Når vi ser på kapasiteten før og etter kommunene mottar investeringstilskuddet, kan vi konkludere med at tilskuddet ikke gir varig kapasitetsøkning i heldøgnsomsorgen. I gjennomsnitt ga syv tilskuddsplasser per 1 000 innbygger én ny sykehjemsplass per 1 000 innbygger i første tilskuddsår. To år etter er kapasiteten som før utbetalingen av tilskuddet. Resultatene er tilnærmet like hvis vi ser på heldøgnsomsorg i omsorgsboliger. Dette tyder på at investeringstilskuddet i stor grad har blitt benyttet til å oppgradere og erstatte allerede eksisterende plasser. Det er nærliggende å tro at oppgradering av gamle plasser fører til bedre tjenestetekvalitet. Vi har ikke gode data på kvalitet, men vi finner at andelen enerom i sykehjem øker etter at kommunene mottar tilskuddet, og eneromsøkningen er varig.

At investeringstilskuddet ikke fører til en varig kapasitetsøkning, kan bero på at kapasitetsøkninger vil øke fremtidige driftsutgifter. Investeringer i heldøgns omsorgsplasser vil gi kommunene en fremtidig strøm av nyttegevinster og driftskostnader. Hvis vi antar at kommunene tilpasser seg optimalt vil de investere til den marginale investeringskostnaden er lik nåverdien av nettoen mellom strømmen av fremtidige marginale nyttegevinster og marginale driftskostnader. Jo større fremtidige driftskostnader relativt til reduksjonen i dagens investeringskostnad er, jo mindre blir kapasitetsøkningen. Da ordningen ble innført, var maksi-

malt investeringstilskudd per sykehjemsplass på 600 000 kroner (HOD, St.prp. 1, 2007–2008), og driftskostnadene per sykehjemsplass dekket av kommunebudsjettet var nesten 650 000 kroner (Hagen mfl., 2011).

Tidligere empiriske evalueringer har fokusert på tilsagn til heldøgns omsorgsplasser. De konkluderer med at ordningen nådde målet med å gi tilsagn til 12 000 heldøgns omsorgsplasser (Hagen mfl., 2015; Hagen og Tingvold, 2018). Hagen mfl. (2015) kommenterte samtidig at veksten i faktiske plasser, som kommunene rapporterer til SSB, lå langt under veksten i tilskuddsplasser. På bakgrunn av forskjellen mellom veksten i tilskuddsplasser og faktisk antall plasser kritiserte helsepolitisk talsperson i Høyre, Bent Høie, regjeringen for løftebrudd (VG, 2013). Helseminister Støre svarte at målet med ordningen var å gi tilsagn til plasser, og at tilskuddsplasser kan gå til å erstatte og oppgradere gamle plasser (ibid.). Da Arbeiderpartiet kom i opposisjon innrømmet helsepolitisk talsperson, Torgeir Michaelsen, at målet om flere plasser ikke ble nådd, og trakk samtidig fram driftstilskudd som et mulig virkemiddel (Aftenposten, 2014). Han advarte senere den nye regjeringen, da de besluttet å sette av nye millioner til investeringstilskudd for å øke tilbudet av heldøgns omsorgsplasser, at tilskuddsordningen ikke vil være tilstrekkelig (NRK, 2014). Våre empiriske undersøkelser og teoretiske betraktninger viser at i denne saken har opposisjonen av skiftende politisk farge rett. Investeringstilskudd til heldøgns omsorgsplasser har ikke ført til kapasitetsøkning.

Spørsmålet da er hva regjeringen kan gjøre for å øke det kommunale tilbudet av heldøgns omsorgsplasser. Vi trekker fram at økte driftskostnader er en kraftig demper på kommunenes villighet til å øke kapasiteten. Driftstilskudd, som foreslått av Torgeir Michaelsen, vil derfor mest sannsynlig påvirke kapasiteten i mye større grad. Problemet er at dette vil forsterke de negative effektene øremerkede investeringstilskudd har på lokal beslutningsmyndighet. Staten har gitt fra seg styringsmakt fordi de mener at lokal beslutningsmyndighet sikrer effektiv ressursutnyttelse ved at tjenestetilbudet blir tilpasset lokale behov, preferanser og kostnader. En forutsetning for effektiv ressursutnyttelse er at kommunene veier faktiske kostnader opp mot nytten av tjenesten (Hagen mfl., 2011). Dette vil ikke være tilfelle med øremerkede investerings- og driftstilskudd. I konklusjonen viser vi til områdegjennomgangen av øremerkede tilskudd til kommunesektoren (2017): Øremerkede tilskudd bør ikke gå til å bygge ut et lovfestet kommunalt ansvarsområde, og etablerte øremerkede tilskudd til disse områdene bør innlemmes i rammetilskuddet.

<sup>2</sup> Andelen investeringskostnader som dekkes har økt over tiårsperioden. Fra 2011 ble andelen økt til opptil 30 og 40 prosent for henholdsvis omsorgsboliger og sykehjem, og deretter oppjustert til henholdsvis 45 og 55 prosent.



Før vi konkluderer, beskriver vi i neste avsnitt omsorgstjenesten og investeringstilskuddsordningen til heldøgnsomsorgsplasser. Deretter har vi en gjennomgang av tidligere empiriske studier. Vi gir en teoretisk diskusjon av investeringstilskuddet før vi beskriver våre empiriske analyser og resultater.

## OMSORGSTJENESTEN OG INVESTERINGS- TILSKUDD TIL OMSORGSPLASSE

### *Omsorgstjenesten*

Kommunenes ansvar for å tilby heldøgns helse- og omsorgstjenester er nedfelt i Lov om kommunale helse- og omsorgstjenester m.m. (helse- og omsorgstjenesteloven). Dette omfatter både sykehjem (plass i institusjon) og omsorgsboliger særskilt tilrettelagt for heldøgns tjenester, heldøgns omsorgsboliger.

Sykehjemmene har vært en lovpålagt kommunal tjeneste siden juni 1987, da kommunene overtok ansvaret for institusjoner fra fylkeskommunene (Olsen, 2008). Forskrift for sykehjem og boform for heldøgns omsorg og pleie (F.14.11.1998) regulerer fortsatt organisering og bemanning i sykehjem. Forskriften er ikke veldig detaljert, men fastslår at tjenesten skal gi heldøgnsopphold med tilknyttet legetjeneste, fysioterapitjeneste og sykepleiertjeneste. Videre skal bemanningen inkludere en administrativ leder, en lege og en sykepleier som er ansvarlig for lege- og sykepleiertjenesten (Hagen mfl., 2011).

Heldøgns omsorgsboliger er en type omsorgsbolig hvor beboernes tilgang til pleie- og omsorgstjenester skal tilsvare hva beboerne hadde mottatt om de hadde bodd i sykehjem (Prop. 99 L, 2015). Heldøgns omsorgsboliger ble tatt inn i lovverket da regjeringen Solberg rettighetsfestet tilgang til heldøgns tjenester i juni 2016, og krevde at kommunene skulle føre ventelister til heldøgns tjenester. Før det var ikke omsorgsboliger regulert som en helse- og omsorgstjeneste (Hagen mfl., 2011; Kjellebold, 2010). Lovendringen stadfester dermed at kommunenes plikt til å tilby heldøgnsomsorgstjenester, i hvert fall til dels, kan oppfylles ved å tilby heldøgns tjenester i omsorgsbolig. Grunnen til at denne type omsorgsbolig ble tatt inn i lovverket er nok at mange kommuner allerede hadde organisert mye av sitt heldøgnsstilbud i omsorgsboliger (Hagen mfl., 2011).

Omsorgsbolig er, til forskjell fra sykehjem, definert som beboernes private hjem. Det innebærer at staten har finansieringsansvaret for en rekke tjenester i omsorgsboliger

som kommunen har ansvar for å finansiere i sykehjem. Dette gjelder allmennlegetjenester, fysioterapi, viktige legemidler og sykepleieartikler (blåreseptordningen) og nødvendige hjelpemidler. Beboere i omsorgsbolig kan også søke på statlig bostøtte (Hagen mfl., 2011). Denne finansieringsstrukturen gjør at det ofte er rimeligere for kommunen å tilby heldøgns omsorgstjenester i omsorgsboliger, enn i sykehjem.

### *Investeringstilskudd til omsorgsplasser*

Investeringstilskudd til omsorgsboliger og sykehjem ble etablert i 2008 med formål om å stimulere kommunene til å øke og fornye tilbudet av plasser i heldøgns omsorgsplasser.

Investeringstilskudd til omsorgsboliger og sykehjem bygger på tidligere tilskuddsordninger, blant annet oppstartingstilskuddet under Handlingsplan for eldreomsorgen fra 1997 (Husbanken, 2004) som ble avsluttet i 2003. Investeringstilskuddet ble varslet i Omsorgsplan 2015 (St. Meld. 25 (2005–2006)), med den hensikt å stimulere kommunene til å imøtekomme den framtidige veksten i en aldrende befolkning og gi kommunene økonomisk forutsigbarhet. Investeringstilskuddet finansierer bygging og fornying av heldøgns omsorgsplasser. Tilskuddsordningen dekker en andel av investeringskostnadene, men ikke driftskostnader knyttet til plassene.

Andelen investeringskostnader som dekkes, har økt i perioden 2008–2018. Da tilskuddet ble innført i 2008, dekket det 20 prosent av den forventede investeringskostnaden for omsorgsboliger og 30 prosent for sykehjem. Fra 2011 ble andelen økt til opptil 30 og 40 prosent for henholdsvis omsorgsboliger og sykehjem, og deretter oppjustert i 2014 til dagens satser. De siste årene har kommunene fått dekket 45 og 55 prosent av investeringskostnadene for henholdsvis omsorgsboliger og sykehjem. Bakgrunnen for økningene i 2011 og 2014 var et ønske om at kommunene i større grad skulle benytte seg av tilskuddsordningen (KRD, 2011; KMD, 2015; Aftenposten, 2014). I tillegg ble satsene økt i tråd med at man satte flere krav til heldøgns omsorgsboliger, for eksempel at de skal være tilrettelagt for tilkobling og montering av elektroniske hjelpemidler, kommunikasjons- og varslingssystem og annen velferdsteknologi. Den beregnede investeringskostnaden per plass har også økt siden tilskuddet ble innført (Hagen og Tingvold, 2018).

Selve søknadsprosessen omfatter en rekke trinn. Ifølge Husbankens retningslinjer begynner kommunene med å sende en forespørsel til Husbanken, som deretter vil kunne

føre frem til en søknad. Forespørselen sendes til fylkesmannen, for eventuell uttalelse. Ifølge veilederen for søknadsprosessen legges det opp til at Husbanken og kommunen har en tett dialog i prosessen frem mot innlevering av søknad (Husbanken, 2018). Søknaden må inneholde tegninger, detaljert byggeteknisk informasjon, dokumentasjon av kostnader og hvordan disse er innarbeidet i kommunens årsbudsjett og/eller økonomiplan, hvor og når prosjektet skal gjennomføres, antall og type plasser, og om plassene er ment for en spesifikk brukergruppe. Søknadene behandles av Husbanken på regionalt nivå. Kommunen sender inn søknad om utbetaling når prosjektet er ferdig og tatt i bruk. Husbanken kan kreve tilskuddet tilbakebetalt dersom de får kjennskap til at vilkår i avtalen er brutt.

#### TIDLIGERE EMPIRISKE STUDIER

Det er få tidligere empiriske studier av effekten av et statlig investeringstilskudd på kommunal tilpasning i Norge. Det er ingen studier av hvorvidt utnyttelse av et statlig investeringstilskudd til omsorgsplasser fører til en økning i antall kommunale omsorgsplasser.

Borge og Haraldsvik (2006) analyserer Handlingsplan for eldreomsorgen, forløperen til investeringstilskuddet. I likhet med dagens ordning, hadde handlingsplanen som formål å øke antallet og kvaliteten på omsorgsplasser. Kommunene kunne motta støtte fra Husbanken til å bygge nytt eller ruste opp eksisterende bygningsmasse. I tillegg til et investeringstilskudd, omfattet handlingsplanen for eldreomsorg et driftstilskudd og tilskudd til renter og avdrag på lån. Ifølge Borge og Haraldsvik (2006) ble fordelingen av driftstilskudd i stor grad gjort basert på objektive kriterier, og tilskuddet ligner dermed mer på rammetilskuddet. I sin analyse ser de dermed bort ifra driftstilskuddet, og konsentrerer seg om de to andre økonomiske virkemidlene.

Borge og Haraldsvik (2006) ser først på kommunale forskjeller i grad av utnyttelse, for deretter å analysere de utilsiktede virkningene av handlingsplanen på kommunenes øvrige tjenestetilbud og økonomiske balanse. Basert på den første analysen finner de at kommuner som ikke har utnyttet handlingsplanen, i all hovedsak har de samme rammebetingelsene som kommunene som har utnyttet handlingsplanen mest. Begge grupper domineres av små distriktskommuner med høyt kommunalt inntektsnivå. Kommunene som har brukt handlingsplanen, har imidlertid lavere standard på eldreomsorgen, de har en lavere andel enerom i institusjon, og en høyere andel eldre. De

kommunene som både har dårligst tjenestetilbud og lavt inntektsnivå, benytter seg i mindre grad av handlingsplanen. De har mottatt tilskudd, men til færre plasser sammenlignet med kommuner med et høyere kommunalt inntektsnivå. Den andre analysen viser at kommuner med sterk utnyttelse av handlingsplanen knyttet til utbygging av sykehjemsplasser, har hatt en svakere vekst i barnehagedekningen og en større svekkelse av netto driftsresultat enn øvrige kommuner. De finner ingen utilsiktede effekter på årsverk/ressursbruk per barn i barnehage eller grunnskole.

Hagen m.fl. (2015) ser i likhet med oss på dagens investeringstilskudd. De ser blant annet på hva som kjennetegner kommuner som har brukt ordningen. Kommuner som i liten grad søkte om og mottok tilskudd gjennom den forrige ordningen, hadde større sannsynlighet for å søke om og motta investeringstilskuddet i nåværende tilskuddsordning. De studerer også antall tilskudd til omsorgsboliger og sykehjem i perioden 2008–2014, og konkluderer med at målet om å nå 12 000 plasser innen utgangen av 2015 er innen rekkevidde. De peker også på at det er små endringer i antall brukere med heldøgns omsorg i samme periode, og spekulerer i at mange av tilskuddene har gått til ombygging for blant annet å øke antall enerom.

Hagen og Tingvold (2018) vurderer også dagens investeringstilskudd. De vurderer hvorvidt man nådde målet om å bygge og rehabilitere 12 000 omsorgsplasser i perioden 2008–2015, i tråd med Omsorgsplan 2015. I tillegg ser de på hva som kjennetegner kommuner som har utnyttet investeringstilskuddet og hvilke grupper i befolkningen omsorgsplassene har vært rettet mot. De konkluderer med at målet ble nådd, basert på at det ble gitt tilsagn om tilskudd til 12 825 omsorgsplasser i ovennevnte periode. Kommuner med en høy andel eldre benyttet seg i større grad av tilskuddet til bygging og rehabilitering av sykehjem, sammenlignet med øvrige kommuner, mens kommuner med en høy andel personer med utviklingshemming og høye kommunal frie inntekter benyttet seg i større grad av tilskuddet til omsorgsboliger. De konkluderer med at øremerkede tilskudd kan være tilstrekkelig til å påvirke kommunal ressursallokering og at kommunene tilpasser investeringene til lokale behov.

I denne artikkelen vil vi først beskrive hva som kjennetegner kommunene som har utnyttet tilskuddsordningen. Her følger vi metodene til Borge og Haraldsvik (2006) og Hagen m.fl. (2015) som beskrev kommunene etter grad av utnyttelse av tilskudd i henholdsvis handlingsplan for eldreomsorgen og tidlig i tilskuddsordningen. Sammen-

lignet med tidligere empiriske studier av tilskuddsordningen ser vi ikke kun på tilskuddsplasser, men på faktiske antall omsorgsplasser som er i bruk. På denne måten kan vi svare på om målet med kapasitetsøkning ble nådd.

## TEORIBETRAKTNINGER

I økonomiske modeller antas det ofte at lokale myndigheter tilpasser seg befolkningens behov for tjenester gitt lokale inntekter. Nord-amerikanske studier modellerer inntektssiden separat (Inman, 1979; Rubinfeld, 1987), mens en i skandinaviske varianter av modellen gjerne antar at inntektene er bestemt av staten (Rattsø 1989). Dette er særlig relevant i Norge siden kommunene har små muligheter til å variere skattesatsene. Behovet for tjenester beskrives vanligvis ved demografiske og sosioøkonomiske variabler. I tillegg er det vanlig å inkludere variabler som beskriver reiseavstander eller andre strukturelle forhold. En antar at kommunen, enten gjennom det politiske systemet eller på andre måter, fanger opp kunnskap om behovene. Modellene avleder hypoteser knyttet til hvordan kommunens inntekt, antall brukere av tjenesten i kommunen og kostnaden ved å produsere tjenesten vil påvirke kommunens tjenesteproduksjon i en gitt sektor.

Øremerkede investeringstilskudd til kommunale omsorgsplasser er en subsidie som reduserer prisen kommunen står overfor ved investering i omsorgsplasser relativt til prisen på andre oppgaver kommunen har. Motivasjonen for å innføre et øremerket tilskudd er at staten ønsker en annen tilpasning enn den som følger av kommunenes prioriteringer, i dette tilfellet en større økning og fornying av tilbudet av sykehjem og heldøgns omsorgsboliger enn kommunen tilbyr i fravær av ordningen. Både kvalitetsforbedring av eksisterende plasser og investering i nye omsorgsplasser er endelige prosjekter som medfører nytte og kostnader i mange år framover. Gjennomtenkte beslutninger krever derfor investeringskalkyler som både inkluderer anleggskostnader og driftskostnader i prosjektets levetid. Utfra en alternativkostnadstankegang blir et prosjekt gjennomført dersom nytten av prosjektet er større enn nytten av de prosjektene man forsaker. Nyttens av de prosjektene man forsaker, vil både avhenge av hvor mye ressurser det aktuelle prosjektet legger beslag på og av nytten disse ressursene har i beste alternative anvendelse. Investeringsstilskuddet vil ha effekt om det fins prosjekter som ikke ble gjennomført tidligere, som nå blir gjennomført siden alternativkostnaden har blitt mindre. Sjansen for at investeringsstilskuddet skal ha effekt, er større ved øremerket tilskudd enn ved rammetilskudd siden alternativkostnaden ved et prosjekt som mottar øremerket tilskudd, er mindre enn hva den ville

vært om kommunen hadde mottatt samme beløp som rammetilskudd

Et sentralt spørsmål er i hvilken grad de aktuelle investeringene i omsorgssektoren også påvirker framtidige driftsutgifter. Her er det viktig å skille mellom prosjekter som fornyer eksisterende plasser og prosjekter som medfører økning i antallet plasser. Fornyning av plasser vil medføre kvalitetsforbedringer, som for eksempel flere enerom og rom med bad. Fornyinger vil trolig øke bygningsmassen som i seg selv krever større driftskostnader for eksempel i form av oppvarming. På den annen side vil nye bygg trolig medføre mindre vedlikeholdskostnader enn gamle bygg. Videre kan flere enerom med bad medføre at personalet bruker mindre tid på beboernes hygiene. På den annen side blir det kanskje mer gangtid med enerom enn med flersengsrom, samtidig som moderne planløsning trekker motsatt vei. Det gjør også omgivelser (f.eks. plassering av skyllerom, plass til pleieoppgaver) som kan bidra til gode arbeidsforhold, reduserte belastninger og mindre sykefravær. Vi kan derfor ikke entydig predikere om fornying av bygningene kan forventes å medføre større eller mindre driftskostnader. Økt tilbud av sykehjemsplasser og omsorgsboliger kan derimot entydig forventes å medføre større kommunale driftskostnader til omsorgstjenester. Nye plasser krever bemanning, og hvis kvaliteten på de eksisterende plassene ikke skal reduseres, kreves det økt bemanning. Jo større andel av tilskuddet som brukes på nye plasser, jo større er dermed sannsynligheten for at også driftsutgiftene øker. Vi kan dermed slutte at for samme anleggskostnad er alternativkostnaden ved å øke antallet plasser større enn alternativkostnaden ved å forbedre kvaliteten på eksisterende plasser. For at kommunen skal foretrekke et prosjekt med økning i antallet plasser framfor et prosjekt med forbedring av kvaliteten på eksisterende plasser, må dermed nytten av flere plasser være betydelig større enn nytten av bedre kvalitet.

Graden av substitusjon mellom tjenester i kommunenes målfunksjon vil være avgjørende for om relative prisendringer fører til store endringer i tjenestetilbudet. Håkonsen og Løyland (2011) diskuterer empiriske studier av substitusjonsmulighetene mellom kommunale tjenester og argumenterer for at det til tross for sprikende estimater i litteraturen, er lite sannsynlig at det er en stor grad av fleksibilitet mellom hovedkategorier av kommunale tjenester. For eksempel virker det lite sannsynlig at kommunen i stor grad er villig til å substituere grunnskoleutdanning for tekniske tjenester når det relative prisnivået endres. Håkonsen og Løyland (2011) argumenterer imidlertid for at det kan

være relativt stor fleksibilitet mellom tjenester innad i en sektor, for eksempel mellom hjemmetjenester og institusjonstjenester i pleie- og omsorgssektoren. De påpeker også at tidsperspektivet kan være viktig for effekten av et øremerket tilskudd relativt til økt rammetilskudd. På kort sikt kan fleksibiliteten være større fordi man kan utsette andre prosjekter for å fremskynde investeringer i den subsidierte sektoren, og et øremerket tilskudd kan dermed gjøre at investeringer gjennomføres tidligere enn de ellers ville blitt gjort. På lengre sikt vil det kanskje være vanskeligere å utsette prosjekter i andre sektorer.

Tidsaspektet er vesentlig i analysen av tidsbegrensete handlingsplaner. Handlingsplaner berører kommunenes kapasitetsinvesteringer som har driftskonsekvenser over lengre perioder, og kommunene kan endre sin atferd etter forventninger om fremtidige statlige satsninger. Borge og Rattsø (2005) introduserer en dynamisk analyse av tidsavgrensede statlige satsninger. Analysen viser at annonserte statlige satsninger gir kommunen insentiver til å holde igjen på investeringene i påvente av at investeringstilskuddet iverksettes. Kommunen reduserer kapasitetsoppbyggingen i perioden før den statlige satsingen for bedre å kunne utnytte satsingen. De teoretiske modellanalysene viser at satsinger kan være et effektivt virkemiddel for å stimulere det kommunale tjenestetilbudet innenfor de områder som blir prioritert, men at de også kan ha utilsiktede virkninger i form av ustabilitet i tjenestetilbudet, redusert produksjon av andre tjenester og økonomisk ubalanse.

Investeringsstilskuddet ble innført i 2008 etter avviklingen av tilskuddene under Handlingsplan for eldreomsorgen i 2007. Vi vet ikke med sikkerhet hvorvidt det nye investeringsstilskuddet kom overraskende på kommunene, men dersom kommunene hadde forventninger om en ny tilskuddsordning, er det sannsynlig at man ventet med investeringer til etter at tilskuddsordningen ble innført. Dersom det er en viss fleksibilitet i tjenestetilbudet kan vi forvente at tilskuddet fører til økte investeringer i heldøgns omsorgsplasser i periodene etter at tilskuddet blir innført, sammenlignet med en situasjon uten tilskudd.

## UTVALG OG DATA

Vi benytter kommunedata fra KOSTRA koblet med tilskuddsregisteret til Husbanken. Vi bruker data i perioden 2005 til og med 2017, som dekker tilskuddene under dagens tilskuddsordning som startet i 2008. I Husbankens tilskuddsregister, som er beskrevet i neste avsnitt, er pro-

sjektene registrert på kommuner anno 2018.<sup>3</sup> I perioden 2005–2018 var det 10 kommunesammenslåinger med til sammen 21 kommuner. For å få fullstendige tidsserier, aggregerer vi kommunene for hele perioden. Dette gjør at utvalget vårt er 13-års tidsserier for 422 kommuner.

### *Husbankens tilskuddsregister*

Husbankens tilskuddsregister inneholder informasjon om alle foreløpige, annullerte og endelige tilskuddssøknader. I perioden 2008 til og med 2017 er det totalt 1 855 prosjekter. Prosjektene fordeler seg på 380 kommuner, heretter kalt søknadskommuner. Det betyr at hele 90 prosent av kommunene har vært en del av tilskuddsordningen.

Kommunene kan få tilskudd til nybygg, utbedring (herunder omsorgsteknologi) og/eller ombygging. I denne analysen skal vi undersøke endringer av omsorgsplasser og romfordelingen i sykehjem som følger av tilskudd, og vi er derfor interessert i prosjekter som er ferdige og som inkluderer tilskudd til omsorgsbolig- og sykehjemsplasser (heretter kalt omsorgsplasser). Vi luker derfor ut prosjekter som ikke har rapportert om tilskudd til omsorgsplasser. Det gjelder 295 prosjekter fordelt over 154 kommuner. Av disse kommunene har hele 97 prosent andre prosjekter hvor de søker om eller har fått tilskudd til omsorgsplasser. Etter prosjektnavnene å dømme omhandler prosjekter, som ikke melder om tilskudd til omsorgsplasser, hovedsakelig omsorgsteknologi, sansehager, installering av heis og andre kvalitetsforbedringer. Heretter, beskriver vi kun prosjekter med tilskudd til omsorgsplasser, og for enkelthetsens skyld kaller vi dem kun for prosjekter.

Vi skal undersøke sammenhengen mellom utviklingen i faktiske omsorgsplasser og ferdige tilskuddsplasser for å undersøke netto tilvekst i perioden 2008–2017. Vi merker prosjektene som ferdigbygget hvis de er registrert med en utbetalingsdato i studieperioden. Dette er rimelig å anta siden plassene må være ferdig for at kommunene skal få utbetalt tilskuddet. Av de godkjente prosjektene er 831, 79 prosent, registrert med en utbetalingsdato. Disse prosjektene fordeler seg på 315 kommuner. De 215 prosjektene som er godkjent, men ikke utbetalt, tilhører 144 kommuner, og av disse har kun 35 kommuner ingen tidligere prosjekter.

I prosjekter som inneholder positive tilsagnsplasser, er det i perioden 2008–2017 utbetalt tilskudd til 11 299 plasser, som fordeler seg over 302 kommuner. Det er disse kommunene

<sup>3</sup> Prosjekter som er registrert på kommuner som er sammenslått under tilskuddsperioden er alle registrert på kommunenummeret som gjelder 1. januar 2018.

som vil være av hovedinteresse i den empiriske analysen når vi studerer netto tilvekst. Vi benytter hele kommuneutvalget (422 kommuner) når vi ser på hva som kjennetegner kommunene som har fått flest tilskuddsplasser.

Et annet interessant spørsmål er hva utviklingen av omsorgsplasser hadde vært i prosjektkommunene i fravær av tilskuddsordningen. Det hadde vært mulig å svare på hvis vi hadde hatt en gruppe kommuner som ønsker, men tilfeldigvis ikke hadde fått tilskudd. Som vi har beskrevet, har over 90 prosent av kommunene deltatt i tilskuddsordningen, og det er kun 10 kommuner som har søkt om tilskudd til plasser, men ikke fått tilsagn. Det er lite trolig at denne lille selekterte kommunegruppen vil være en god kontrollgruppe for prosjektkommunene. Vi velger derfor å fokusere på netto tilvekst i de kommunene som har fått tilskudd. Det er viktig da å understreke at vi ikke kan identifisere en årsakssammenheng - hva som hadde skjedd i fravær av reformen, men vi får beskrevet om tilskuddsordningen er sammenfallende med en kapasitetsøkning i prosjektkommunene.

#### *Kommunedata*

Vi skal undersøke samvariasjon mellom faktiske omsorgsplasser og utbetaling av tilskudd til omsorgsplasser. I tillegg skal vi beskrive kommunekjennetegn etter grad av utnyttelse av tilskuddsordningen. For å gjøre dette henter vi kommunedata fra KOSTRA-databasen (kommune-statrapporteringen) til SSB (SSB, 2019). KOSTRA inneholder detaljert informasjon om alle kommunale tjenestesektorer i tillegg til informasjon om kommunale inntekter og utgifter, og om innbyggernes sammensetning etter demografiske og sosioøkonomiske variabler.

#### EMPIRISK ANALYSE

For å undersøke om investeringstilskuddet har ført til økt tilbud (netto tilvekst) av heldøgns omsorgsplasser beskriver vi her samvariasjonen mellom faktiske omsorgsplasser og tilskuddsplasser. I tillegg undersøker vi om det er samvariasjon mellom investeringstilskuddet og økt kvalitet i sykehjemstjenesten, i form av flere enerom og rom med eget bad, og vi beskriver hva som kjennetegner kommuner som har utnyttet investeringstilskuddet.

#### *Hva kjennetegner kommunene som har utnyttet investeringstilskuddet?*

For å undersøke hva som karakteriserer kommuner som i større og mindre grad har benyttet seg av tilskuddsordningen har vi brukt samme tilnærming som i Borge og

Haraldsvik (2006). Vi har gruppert kommunene i åtte tilnærmet like store grupper basert på grad av utnyttelse av investeringstilskuddet i perioden 2008–2017, som vist i Tabell 1, kolonne 2 til 8. Grupperingen er basert på hvor mange heldøgns omsorgsplasser per 1 000 innbyggere kommunen har fått tilskudd eller tilsagn om tilskudd til, og tar dermed ikke hensyn til tilskudd som kun har gått til fellesareal eller dagaktivitetstilbud.

I likhet Borge og Haraldsviks analyse av handlingsplan for eldreomsorgen finner vi at kommunene som i minst grad (gruppe A) og i størst grad (gruppe H) har utnyttet tilskuddsordningen er små kommuner med spredt bosetting og høy dekningsgrad i forkant av innføringen av tilskuddet. Forskjellen mellom disse to gruppene ser ut til å være at gruppen med høy utnyttelse har relativt lavere standard på omsorgsplassene dersom vi ser på andel rom med eget bad. Dermed kan det se ut til at utnyttelse av investeringstilskuddet til en viss grad er basert på behov, i hvert fall for kvalitetsforbedring. På den andre siden har gruppen med nest lavest utnyttelse av investeringstilskuddet lavere enn gjennomsnittlig institusjonsdekning i forkant av innføringen av tilskuddsordningen, og det ser ut til at graden av utnyttelse stiger med institusjonsdekningen blant kommunene som har mottatt tilskudd. Dermed ser det ikke ut til at kommunene med behov for å øke tilbudet klarer å utnytte tilskuddsordningen, noe som kanskje kan forklares av det relativt lave inntektsnivået i gruppene med lav utnyttelse. Vi finner at institusjonsdekning og økonomisk handlingsrom, målt ved utgiftskorrigerte frie inntekter<sup>4</sup>, før innføringen av tilskuddet er positivt korrelert med en korrelasjonskoeffisient på 0,50. Investeringstilskuddet dekker kun en andel av investeringskostnaden og dersom plassene som finansieres med tilskuddet, fører til netto tilvekst medfører det også økte driftsutgifter for kommunen. En annen mulighet er at kommunene satser på andre tiltak enn heldøgnsomsorg. Tabell 1 viser imidlertid at kommunene med lav institusjonsdekning også har relativt lav hjemmetjenestedeckning.

#### *Har investeringstilskuddet ført til netto tilvekst av heldøgnsomsorgsplasser?*

I dette avsnittet fokuserer vi på sammenhengen mellom sykehjemsplasser og tilskuddsplasser i sykehjem. Vi fokuserer på sykehjemsplasser fordi det er mindre tilfeldig variasjon over tid i antall sykehjemsplasser enn andre tilgjengelige mål på heldøgnsomsorg. Det er tre viktige grunner

<sup>4</sup> Utgiftskorrigerte frie inntekter: Frie inntekter (inkl. eiendomsskatt, konsesjonskraftinntekter) korrigert for beregnet utgiftsbehov ved hjelp av kostnadsnøkkel i utgiftsutjamningen.



Tabell 1: Kommuner gruppert etter antall tilskuddsplasser per 1000 innbyggere og kjennetegn i 2007.

| Gruppe                                                  | A             | B             | C    | D        | E       | F      | G       | H      |                        |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|------|----------|---------|--------|---------|--------|------------------------|
|                                                         | Alle kommuner | Ingen plasser | <1.5 | 1.5-2.49 | 2.5-3.9 | 4-5.49 | 5.5-7.9 | 8-11.9 | 12 eller flere plasser |
| Antall sykehjemsbeboere per 1000 innbyggere             | 0,12          | 0,15          | 0,09 | 0,1      | 0,1     | 0,11   | 0,11    | 0,13   | 0,16                   |
| Antall mottakere av hjemmetjenester per 1000 innbyggere | 0,45          | 0,5           | 0,44 | 0,4      | 0,42    | 0,44   | 0,45    | 0,48   | 0,52                   |
| Prosent enerom                                          | 97            | 98            | 98   | 96       | 97      | 97     | 96      | 96     | 96                     |
| Prosent rom med eget bad                                | 69            | 72            | 77   | 67       | 74      | 74     | 61      | 53     | 61                     |
| Antall innbyggere i 1000                                | 11            | 3             | 12   | 19       | 23      | 10     | 10      | 9      | 3                      |
| Frie inntekter per innbygger i 1000 kr                  | 43            | 49            | 37   | 38       | 42      | 42     | 44      | 39     | 48                     |
| Utgiftskorrigerte frie inntekter                        | 108           | 117           | 100  | 100      | 105     | 107    | 103     | 111    | 124                    |
| Andel av befolkningen 80 år og eldre                    | 0,06          | 0,07          | 0,05 | 0,05     | 0,05    | 0,05   | 0,06    | 0,06   | 0,06                   |
| Prosent av befolkningen i spredtbygde områder           | 49            | 60            | 41   | 38       | 42      | 44     | 46      | 48     | 65                     |
| N                                                       | 422           | 72            | 53   | 51       | 65      | 54     | 54      | 36     | 37                     |

Kilde: Husbankens tilskuddsregister, KOSTRA og St.prp. nr. 57 (2007–2008). Note: Antall tilskuddsplasser per 1000 innbygger i perioden 2008–2017. Samtlige variable viser gjennomsnitt av kommunekarakteristikker i 2007. Beboere er målt ved årets slutt, 31.12. Utgiftskorrigerte frie inntekter: Frie inntekter (inkl. eiendomsskatt, konsesjonskraftinntekter) korrigert for beregnet utgiftsbehov ved hjelp av kostnadsnøkkel i utgiftsutjamningen. Prosent av landsgjennomsnittet av inntekt per innbygger. Landsgjennomsnitt=100.

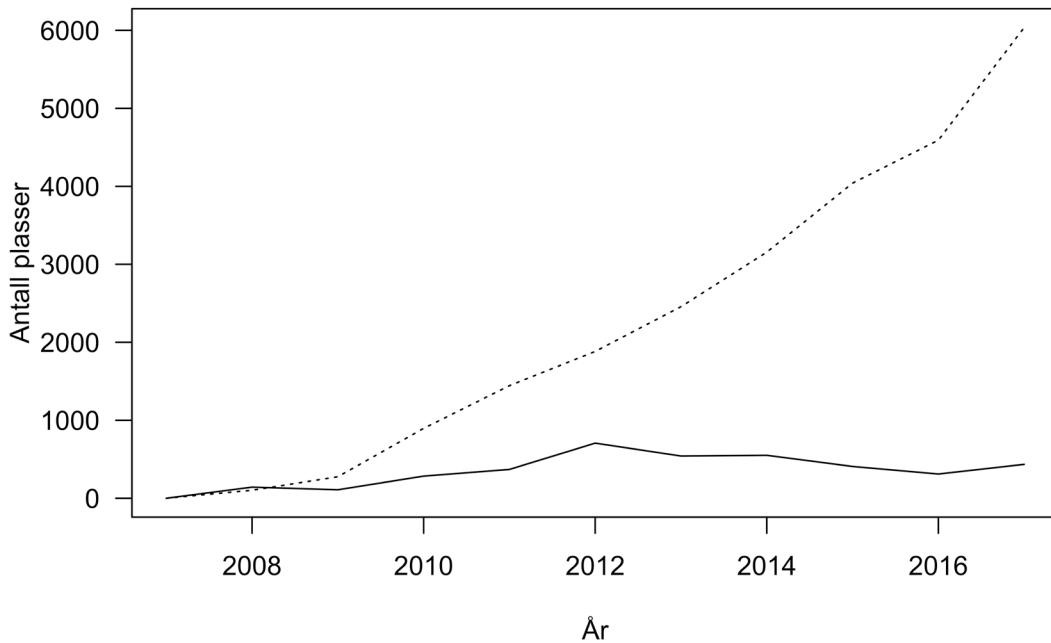
til at sykehjemsplasser har mindre tilfeldig variasjon over tid. For det første, er ikke sykehjemsplasser, sammenlignet med antall beboere i omsorgsboliger, påvirket av kortsiktig demografisk støy (dødsfall, inn- og utskrivninger, osv.). For det andre, har sykehjemsplasser blitt målt på akkurat samme måte siden begynnelsen av 1990 tallet, mens registreringen av antall beboere endret seg etter innføringen av IPLOS i 2007. Derfor kan man forvente at dette førte til endringer som kun skyldes registreringspraksis, og således ikke bør sees i sammenheng med investeringstilskuddene. For det tredje, skiller ikke SSB mellom omsorgsboliger og omsorgsboliger med heldøgnsbemanning før i 2009. Hvis vi derfor hadde fokusert på total dekning av heldøgnsomsorg hadde vi fått en kortere tidsserie som begynner etter at tilskuddsordningen starter. Vi ser på totale heldøgns omsorgsplasser i siste delavsnitt.

#### Grafisk beskrivelse

Vi begynner veldig enkelt med å sammenligne tilskuddsplasser og sykehjemsplasser i kommuner som har fått tilskudd til sykehjemsplasser i perioden 2007 til og med 2017. Det er 168 kommuner som har fått utbetalt tilskudd til sykehjemsplasser i denne perioden. For å fokusere på endringer over tid i sykehjemsplasser siden innføringen av tilskuddsordningen ser vi på endringer i sykehjemsplasser

siden 2007 sammen med kumulative antall tilskuddsplasser. Dette er gjort i figur 1. Den heltrukne linjen viser veksten i antall sykehjemsplasser siden 2007, og den stiplede linjen viser antall tilskuddsplasser siden 2007. Vi ser av den stiplede linjen at disse kommunene har tilsammen fått utbetalt tilskudd til litt over 6 000 sykehjemsplasser. Hvis samtlige av disse tilskuddsplassene hadde gått til å utvide beholdningen av antall sykehjemsplasser burde vi forventet at antall sykehjemsplasser over samme periode hadde økt like raskt. Istedenfor ser vi at det er en beskjeden vekst i antall sykehjemsplasser fra 2007 til og med 2012 på i underkant av 700 plasser før antall plasser reduseres og økningen i antall plasser ender på totalt 435 plasser i 2017. Dette må bety at det store flertallet av tilskuddsplasser har gått til å erstatte allerede eksisterende plasser.

For å rendyrke sammenhengen mellom tilskuddsplasser og faktiske antall plasser studerer vi trenden i antall sykehjemsplasser, og ser om det blir brudd i trenden i året tilskuddet blir utbetalt. Vi har valgt å se på hvordan antall sykehjemsplasser per 1 000 innbygger i 2005 har utviklet seg i perioden 2005 til og med 2017. Vi inkluderer år før tilskuddsordningen for å se om det er endringer i antall sykehjemsplasser forut for utbetaling av tilskuddene. Det kan, for eksempel, være slik at noen kommuner tilpasser

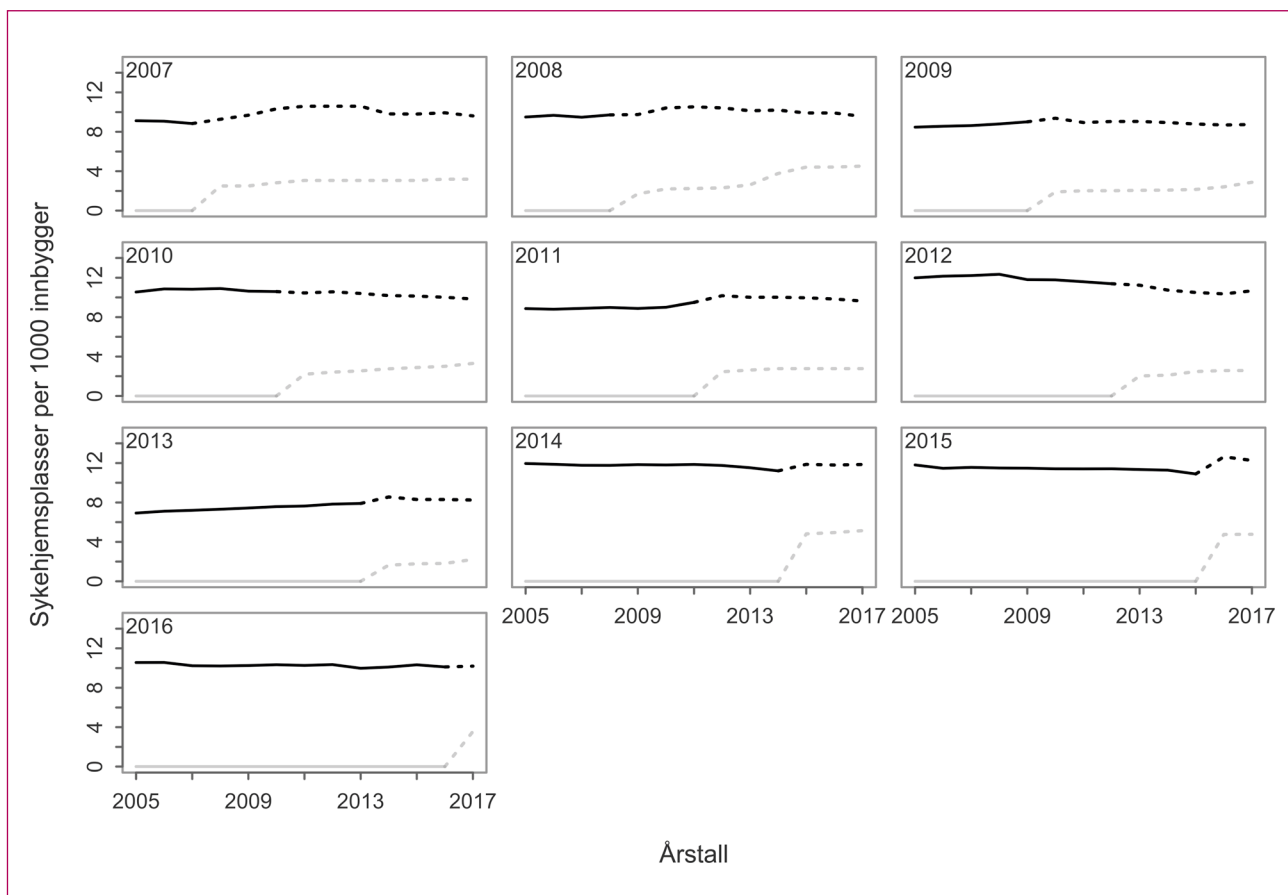


Figur 1: Endring i antall sykehjemsplasser siden 2007 (heltrukket linje), og antall kumulative tilskuddsplasser (stiplet linje) i kommuner som har fått tilskudd.

seg ved å utsette investeringer til etter innføringen av investeringstilskuddene. Dette er beskrevet som en forventningseffekt i modellen til Borge og Rattsø (2005) om kommunal tilpasning til tidsavgrensete statlige tilskudd. Kommunene reduserer dagens investeringer fordi de forventer at staten vil innføre investeringstilskudd som reduserer fremtidens investeringskostnader. Det er usikkert hvor stor denne effekten vil være fordi et redusert tilbud vil være et tap for dagens brukere av omsorgstjenesten. Intervjuede kommuner fra den samme studien gir uttrykk for at en slik effekt vil være tilnærmet ikke-eksisterende fordi det er politisk umulig å bygge ned et etablert tilbud. Vi deler antall sykehjemsplasser med antall innbyggere fordi fordelingen av antall sykehjemsplasser er veldig høyreskjev fordi noen få kommuner er veldig store. Grunnen til at vi bruker antall innbyggere i 2005 er at vi først og fremst er interessert i endringen i plasser og vi holder derfor befolkningsendringer utenfor.

I figur 2, har vi delt inn kommunene som har mottatt tilskudd til sykehjemsplasser etter første utbetalingsår, og laget en trendlinje i sykehjemsplasser per 1 000 innbygger etter utbetalingsår. I tillegg har vi plottet inn kumulative tilskuddsplasser per 1 000 innbygger etter utbetalingsår for å

se om eventuelle hopp i sykehjemsplasser er sammenfallende med hopp i antall tilskuddsplasser. For å skille mellom gruppene, og før og etter tilskuddet er utbetalt, er trendlinjene i sykehjemsplasser per 1 000 innbygger tegnet svarte og heltrukne før tilskuddet er utbetalt, og stiplet etter at tilskuddet er utbetalt. Det samme er gjort for kumulative tilskuddsplasser, som er tegnet i lysegrå. I denne grafen ser vi at det i noen av gruppene er det antydning til et hopp i antall sykehjemsplasser per 1 000 innbygger i utbetalingsåret. For eksempel, ser vi at kommunene som hadde første utbetalingsår i 2007, 2011 eller 2015 får en økning i antall plasser per innbygger, og økningen virker å være stor nok til å antyde et brudd i den forutgående trenden. Samtidig ser vi at kommunene som har første utbetalingsår i 2010 eller 2012 ikke får en økning, og at for alle kommunegruppene virker økningen i antall sykehjemsplasser per innbygger å være mindre enn økningen i antall tilskuddsplasser per innbygger. Vi ønsker å se på om økningen i antall sykehjemsplasser som følger utbetaling av tilskudd, er statistisk signifikant for hele kommunegruppen. I neste avsnitt bruker vi derfor en regresjonsmodell til å estimere snittet for alle kommunene.



Figur 2: Sykehjemsplasser (svart linje) og tilskuddsplasser per 1 000 innbyggere (grå linje) etter utbetalingsår, der stiple linje indikerer årene etter første tilskuddsutbetaling.

#### Hendelseanalyse av sykehjemsplasser per innbygger

For å undersøke om endringene vi ser i figur 2 er signifikante bruker vi en hendelseanalyse<sup>5</sup> som ligger tett på analysen i Lafortune mfl. (2018), som ser på effekter av skolefinansieringsordninger. I analysen normaliserer vi første utbetalingsår til år «null», og bruker påfølgende regresjonsmodell til å teste om det skjer et signifikant brudd i antall plasser per 1 000 innbygger etter at tilskuddet er mottatt:

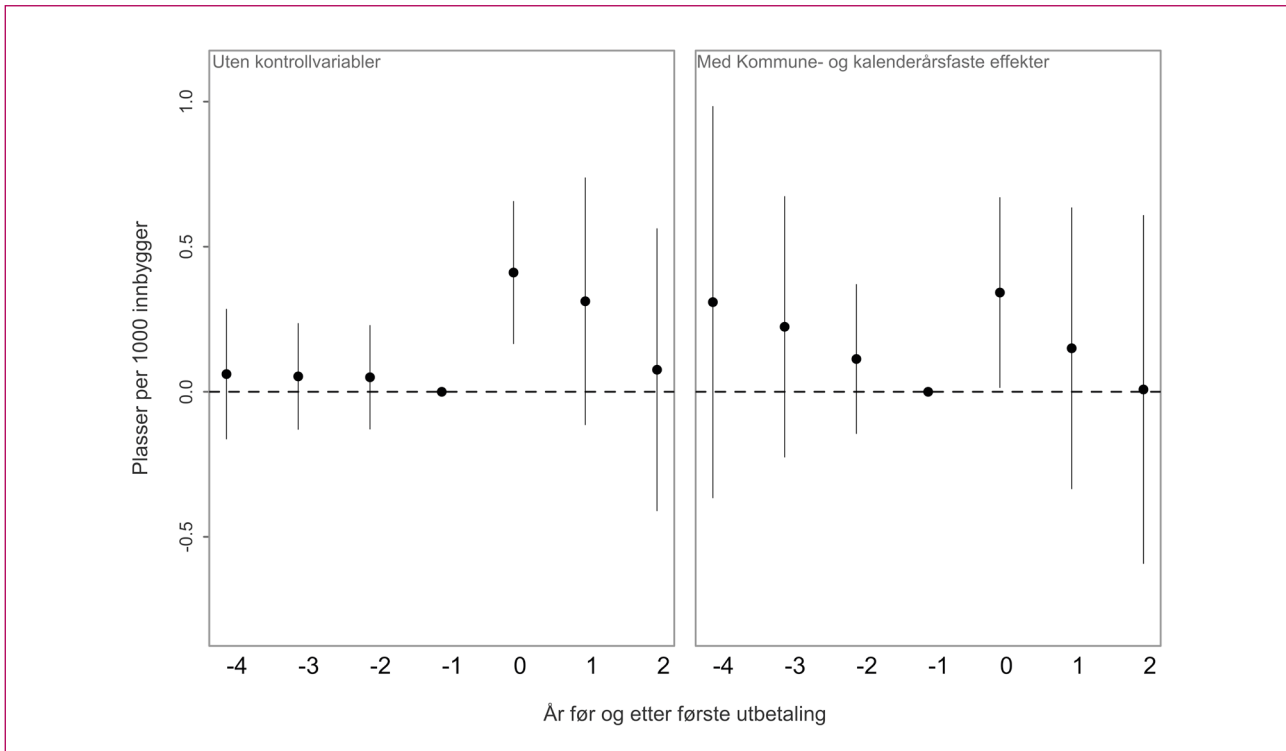
$$y_{jt} = \gamma + \sum_{r=-4}^{-2} \mu_r + \sum_{r=0}^2 \mu_r + \varepsilon_{jt}$$

der  $y_{jt}$  er sykehjemsplasser per 1 000 innbygger i kommune  $j$  i år  $t$ ,  $\gamma$  er et konstant ledd og  $\mu_r$  er årsfast effekt sett i forhold til det året første utbetaling for plasser finner sted. Det er  $\mu_r$  som er koeffisientene av interesse. Når vi ikke inkluderer noen kontrollvariabler, vil disse koeffisientene simpelthen være gjennomsnittlig endring i antall plasser per 1 000 innbygger fra året før utbetaling. Vi inkluderer

også kommune- og tidsfaste effekter. Kommunefaste effekter kontrollerer faktorer som er konstante for kommunene over tid, og som både er korrelert med tilskuddsplasser og utbygging av sykehjemsplasser. Tidsfaste effekter fjerner effekten av en mulig felles tidsutvikling i sykehjemsplasser og tilskuddsplasser. Nedenfor vil vi se at ingen av delene påvirker resultatene nevneverdig.

Alle kommunene vil ikke være med i beregning av alle snittene. For eksempel, vil vi kun observere kommuner som har første utbetaling i 2016 i ett år etter utbetalingen. Disse kommunene kan dermed ikke være med i beregningen av snittet i den avhengige variabelen to år etter utbetalingsåret. Derfor må man være forsiktig med å tolke endringer hvor alle kommunene ikke er med fordi man ikke vet om det er en faktisk endring i trend eller fordi utvalget har endret seg. I lys av dette har vi valgt å kun se på årene før og etter utbetalingsåret hvor så godt som hele utvalget er inkludert. Vi rapporterer snittet i den avhengige variabelen opp til fire år før utbetaling og to år etter utbetaling. Som

<sup>5</sup> Hendelseanalyse omtales som «eventstudy» i engelskspråklig litteratur.



Figur 3: Plasser i sykehjem per 1 000 innbygger relativt til året før første tilskuddsutbetaling.

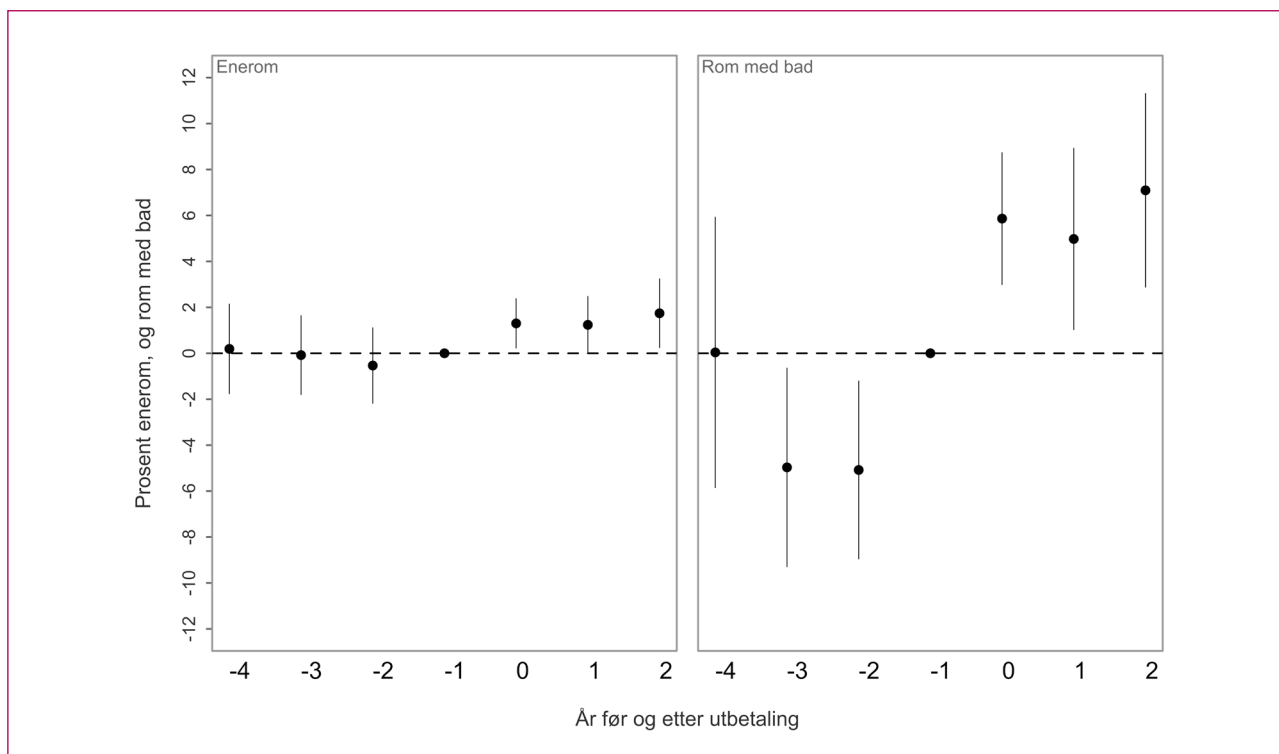
diskutert over, antar vi at utbetalingsåret vil være det første året de nye plassene vil være en del av kommunens sykehjemsbeholdning. Et annet problem med metoden er at den ikke enkelt lar seg utvide til flere hendelser per kommune (Lafortune mfl., 2018). Dette er ikke et stort problem i vårt tilfelle fordi det er minimale økninger i tilskuddsplasser etter første utbetalingsår. I snitt mottar kommunene 2.93 tilskuddsplasser i utbetalingsåret, og i år 2 etter første utbetaling er antall kumulative tilskuddsplasser på 3.07. Vi gjør derfor som Lafortune mfl. (2018) og analyserer en hendelse per kommune.

I figur 3, har vi plottet koeffisientene ( $\mu_i$ ) fra ovennevnte regresjonsmodell uten kontrollvariabler i panel 1, og med kommune- og årsfaste effekter i panel 2. Vi presenterer punkttestimatet sammen med 95 prosent-konfidensintervall beregnet med standardfeil gruppert på kommunenivå. Det vi ser er at i årene før utbetaling ligger antall plasser per 1 000 innbyggere stabilt og ikke signifikant forskjellig fra nivået i året før utbetaling. I utbetalingsåret («år 0») er det et signifikant hopp på 0,4 sykehjemsplasser per 1 000 innbygger. Vi ser samtidig at dette synker noe allerede i året etter utbetalingen, og i to år etter utbetalingen er nivået tilbake til nivået som var før første utbetalingsår.

I snitt har disse kommunene mottatt tilskudd til 3 sykehjemsplasser i første utbetalingsår. Dette betyr at i snitt vil cirka 7 tilskuddsplasser per 1 000 innbyggere gi en netto vekst på én ny sykehjemsplass per 1 000 innbyggere i utbetalingsåret. Vi har gjort de samme analysene i underutvalg etter befolknings- og inntektskvartiler og finner ingen endringer i hovedresultatene, eller meningsfulle forskjeller mellom kommunegruppene.

#### Kvalitet i sykehjem

For å undersøke sammenhengen mellom tilskudd og kvalitet i sykehjem ser vi på prosent av rom som er enerom og prosent av rom med eget bad. Her presenterer vi kun resultater hvor vi kontrollerer for kommune- og tidsfaste effekter. Vi ser i figur 4, panel 1 at det er et signifikant hopp i enerom i alle årene fra og med utbetalingsåret. Økningen er i overkant av ett prosentpoeng. Andel enerom i sykehjem lå på godt over 90 prosent før tilskuddsordningen så det er begrenset hvor stor denne økningen kan være, men det viser uansett at tilskudd er sammenfallende med utvidet enromsdekning. For rom med bad er det derimot ikke en sammenheng med utbetalt tilskudd.



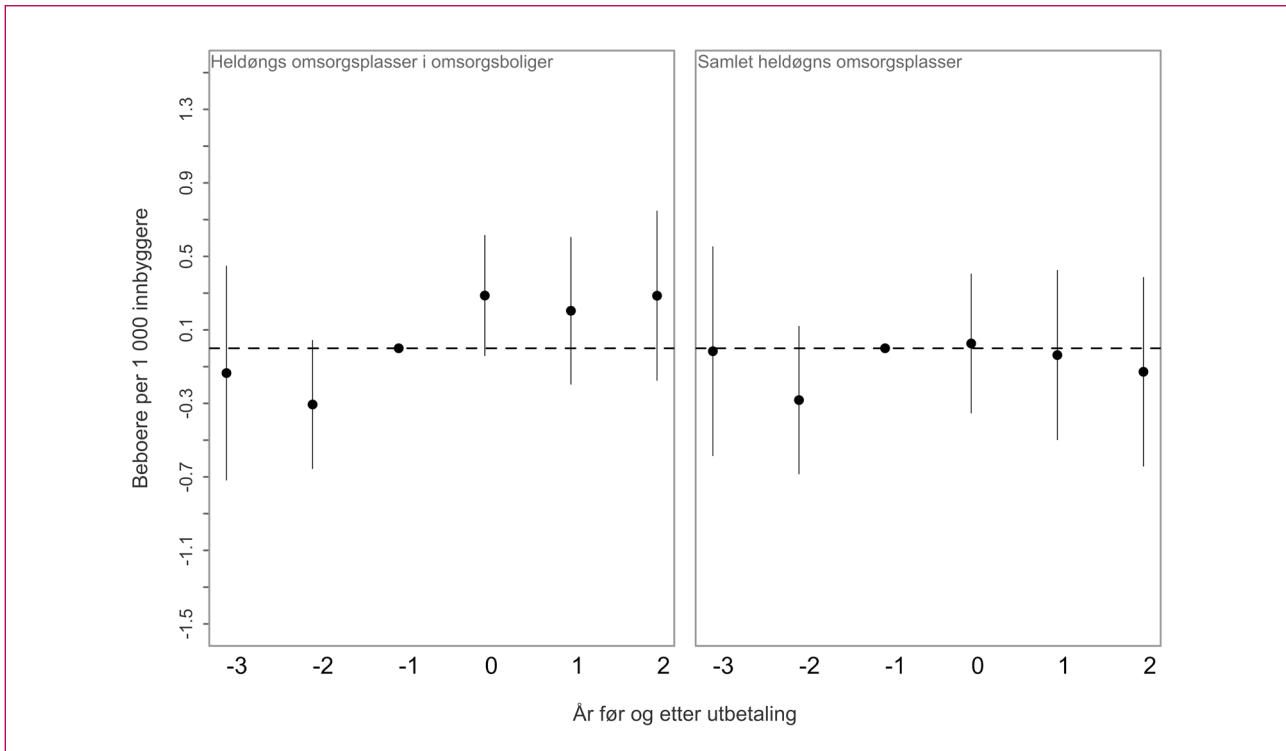
Figur 4: Prosentandel rom som er enerom (panel 1), og prosentandel rom med bad relativt til året før første utbetalingsår.

Økning i eneromsdekning tyder på at tjenestekvaliteten har økt. Dette er sammenfallende med at flere av sykehjemsplassene som ble erstattet med nye tilskuddsplasser var lokalisert i gamle og dårlige bygg (Westberg mfl., 2019). Vi har imidlertid ikke grunnlag for å si noe om hvorvidt plassene ville blitt nedlagt dersom kommunene ikke mottok investeringstilskudd til nye plasser. En mulig grunn til dette kan være en forventningseffekt som er beskrevet i modellen til Borge og Rattsø (2005). I denne modellen vil kommunene utsette dagens investeringer fordi de forventer at fremtidige tilskuddsordninger vil redusere morgendagens investeringskostnader. Dette kan også forklare hvorfor det er en antydning til en nedgang i rom med bad forut for utbetaling av tilskuddet. En annen forklaring kan simpelthen være at kommunene bruker tilskuddene på renovering av gamle plasser, og plassene blir midlertidig lagt ned under rehabilitering. Den siste forklaringen virker mindre trolig. Ingen av intervjukommunene i Westberg mfl. (2019) nevnte at de midlertidig reduserte tilbudet av heldøgnsomsorg i påvente av nye plasser.

#### *Omsorgsboliger med heldøgnsbemanning og total dekningsgrad*

I dette avsnittet bruker vi samme metode som beskrevet over til å se på sammenhengen mellom tilskudd til omsorgsboliger med heldøgnsbemanning og antall beboere i omsorgsboliger med heldøgnsbemanning per 1 000 innbygger. Vi ser også på totalt antall beboere i heldøgnsomsorg, dvs. beboere i sykehjem og omsorgsboliger lagt sammen. Det er interessant å se om resultatene for omsorgsboliger er forskjellige fra sykehjemsanalysen siden det er en trend at kommunene vrir tilbudet av heldøgnsomsorg fra sykehjem til omsorgsboliger. Vi bruker som over antall innbyggere i 2005 for å utelukke at endringer skyldes endringer i antall innbyggere. Som tidligere nevnt, publiserer SSB kun antall beboere i omsorgsboliger med heldøgnsbemanning siden 2009. Dette gjør at vi må bruke en kortere periode og ikke kan bruke fysiske plasser som avhengig variabel. I denne analysen bruker vi derfor data i perioden 2009 til og med 2018 for alle kommuner som har fått utbetalt tilskudd til plasser i omsorgsboliger med heldøgnsbemanning. Dette er 245 kommuner.





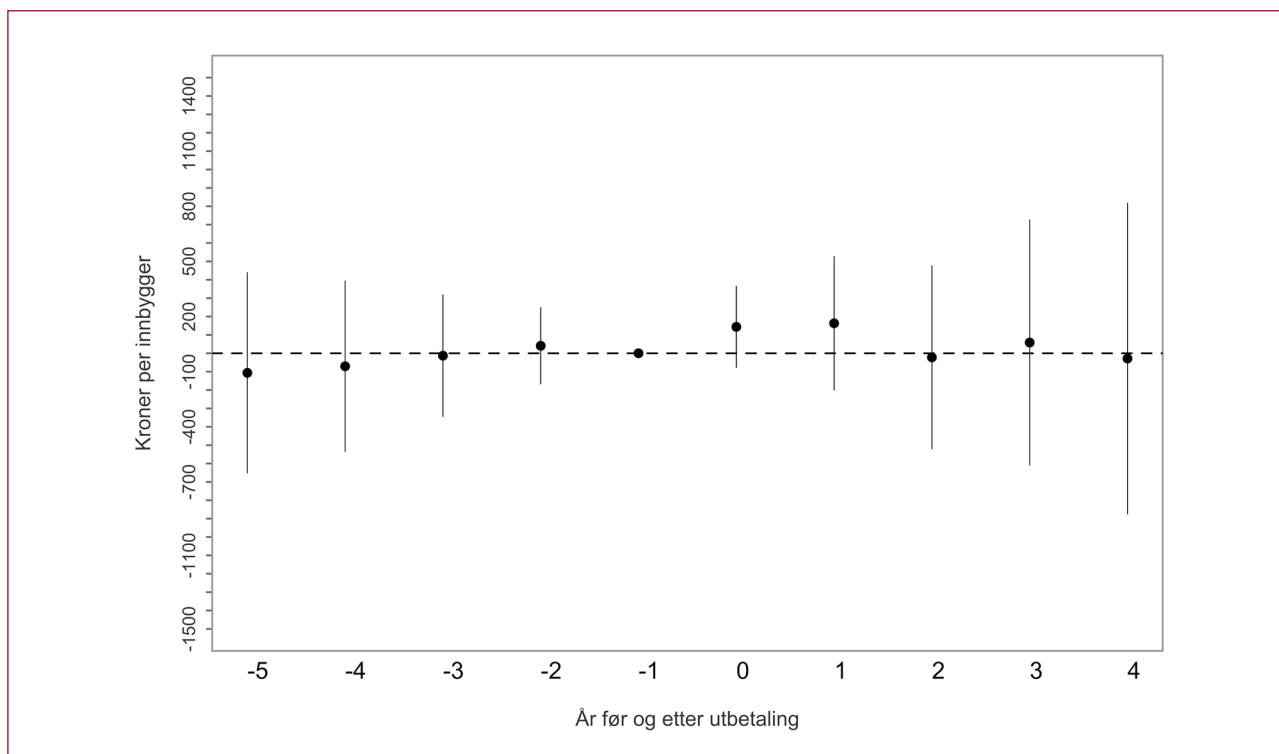
Figur 5: Beboere i heldøgnsbemannet omsorgsbolig (panel 1) og beboere med heldøgns omsorgsplass (sykehjem + omsorgsbolig) per 1 000 innbyggere (panel 2).

Når vi ser på total dekningsgrad, inkluderer vi kommuner som har fått utbetalt tilskudd til heldøgnsbemannede omsorgsplasser. Dette er 273 kommuner.

I panel 1 i figur 5, presenterer vi resultatene for omsorgsboliger med heldøgnsbemanning. I dette avsnittet rapporterer vi kun resultatene med kommune- og tidsfaste effekter. I likhet med sykehjemsplasser observerer vi et positivt hopp i utbetalingsåret. Dette er signifikant på 10 prosents nivå. Til motsetning fra sykehjemsplasser ser ikke denne økningen til å reduseres i år 2 etter utbetaling. Denne kommunegruppen har i snitt fått tilskudd til 2 plasser. Dette tilsier at i snitt får man per 3,5 tilskuddsplasser i heldøgnsbemannet omsorgsbolig en nettoøkning på én plass. Resultatene for total dekningsgrad, viser ingen endring i antall plasser. Det kan nok tenkes at dette er fordi sykehjemsplasser og omsorgsboliger trekker i hver sin retning. Det er en antydning til at det er en nedgang i antall beboere før første utbetalingsår. Dette kan være, som vi diskuterte over, en forventningseffekt, eller at tilbudet blir midlertidig satt ut av drift under renovering.

#### Hendelseanalyse av omsorgsutgifter

I avsnittene om teoribetraktninger argumenterte vi for at driftsutgiftene kan bli påvirket selv om det ikke er noen netto økning i antallet plasser. Vi bruker de samme metodene som over for å undersøke om det er en sammenheng mellom tilskuddsplasser og kommunenes brutto driftsutgifter til omsorgstjenester. Resultatet er presentert i figur 6. Vi ser at punktestimatene er små og ingen er statistisk signifikante på 5 prosents nivå. Vi kan dermed ikke påvise noen sammenheng mellom utbetaling for plasser og kommunale driftsutgifter til pleie i institusjon. Vi har gjort separate analyser med «antall omsorgsboliger utbetalt». Dersom det foregår substitusjon fra sykehjem til omsorgsboliger, forventer vi at brutto driftsutgifter pleie i institusjon blir redusert. Analysene tyder ikke på at det skjer. Vi finner heller ingen økning i driftsutgifter for institusjonstjenester, hjemmetjenester eller drift av kommunale boliger. Samlet sett er vi dermed ikke i stand til å påvise noen sammenheng mellom utbetaling av investeringsstilskudd og kommunenes driftsutgifter til omsorgstjenester.



Figur 6: *Brutto driftsutgifter omsorgstjenesten i kroner per innbygger, deflatert med KPI.*

## DISKUSJON OG KONKLUSJON

Formålet med investeringsstilskuddet er både å øke kapasiteten og forbedre kvaliteten av heldøgns omsorgstilbud. Vi finner at tilskuddet i liten grad har blitt brukt til å øke tilbudet av heldøgns omsorgsplasser i kommunene, men vi finner en antydning til at andelen enerom i sykehjem har økt. En økning i antallet heldøgns omsorgsplasser krever både bygninger og personale for å yte omsorgstjenestene. At bygningene blir subsidiert, trekker i retning av flere plasser. Samtidig er driftskostnader i form av personalkostnader betydelige og må dekkes av kommunenes ordinære inntekter. Den faktiske subsidien som andel av den totale årskostnaden for en plass, kan dermed vise seg å være for liten til at det påvirker de kommunale beslutningene om antallet plasser. Flere kommuner og representanter for fylkesmenn som vi har intervjuet i forbindelse med evalueringsoppdraget, påpeker at det er driftskostnadene snarere enn investeringskostnadene som er avgjørende for investeringsbeslutningen om å øke antallet omsorgsplasser. Som en representant for en av kommunene sier: «[Tilskuddet] utgjør mye penger i investeringen, men driften er det kostbare, i det store og hele utgjør selve investeringsstilskuddet fint lite» (Westberg mfl., 2019).

En mulig medvirkende årsak til at man ikke har nådd målet om å øke antall plasser, er at målet med tilskuddsordningen har vært uklart. Ordningen har både hatt som formål å øke og fornye omsorgsplasser. Regjeringen Solberg, som videreførte tilskuddene da de overtok regjeringsmakten i 2013, forsøkte i en periode å legge inn krav om at tilskuddet måtte gå til å øke tilbudet av omsorgsplasser. Kravet om netto tilvekst, som ble innført i 2017, innebar at kommunene ikke kan avvike eksisterende heldøgns omsorgsplasser i løpet av de første 10 årene, der tiårsperioden begynner å løpe fra og med søknadstidspunktet (Husbanken 2018). Dette kravet ble delvis avvirket allerede i 2019, antakelig som følge av kraftige protester fra kommunene og deres interesseorganisasjon KS, som ønsket midler til rehabilitering av plasser (Aftenposten, 2016). I 2019 ble ordningen delt i to. Deler av midlene skal fortsatt kun gå til netto tilvekst, mens de resterende midlene er satt av til rehabilitering, herunder også installering av velferdsteknologi og utbedring av fellesareal. Det faktum at det er et tak på samlet tilskudd tilgjengelig for rehabilitering, kan medføre at flere kommuner velger å søke på tilskudd til netto tilvekst i stedet, sammenlignet med en ordning der det ikke er tak. Endring i tilskuddsordningen vil, etter vår vurdering, trolig ikke føre til økt tilbud av heldøgns omsorgsplasser sammenlignet med den tidligere innretningen, da høye drifts-

kostnader var en medvirkende årsak til at kommunene i begrenset grad har benyttet seg av den tidligere ordningen til å øke antall plasser. Hvorvidt den nye innretningen vil medføre flere plasser er selvfølgelig et empirisk spørsmål, der utfallet også vil påvirkes av at behovet for netto tilvekst endres over tid.

Vi finner også at tilskuddsordningen har hatt utilsiktede uheldige fordelingsvirkninger. Tabell 1 viser at kommuner som søker om 12 eller flere plasser, har større utgiftskorrigerte frie inntekter enn kommuner som søker om færre plasser. I følge Borge (2014) er den norske styringsmodellen karakterisert ved at kommunesektorens inntektsrammer i stor grad bestemmes av staten. Gjennom overføringer og fastsetting av skatter styrer staten mer enn 80 prosent av kommunesektorens inntekter (Borge 2014, s 3). Det er i hovedsak tre grupper av kommuner som har et høyt inntektsnivå: (i) kommuner med høye skatteinntekter fra kraftforetak, (ii) små kommuner og kommuner som mottar store regionalpolitiske tilskudd per innbygger og (iii) sentrale kommuner med høy inntekts- og formuesskatt fra velstående innbyggere. Borge (2014) viser at det er en positiv sammenheng mellom inntektsnivå og tjenestetilbud målt ved produksjonsindeksen som publiseres årlig av Det tekniske beregningsutvalg for kommunal og fylkeskommunal økonomi (TBU). Det er dermed sammenheng mellom resultatene fra generelle kommuneøkonomiske undersøkelser og resultatene i denne artikkelen. Kommuner med god økonomi er i større grad i stand til å benytte statlige tilskuddsordninger enn kommuner med dårlig økonomi er. De uheldige fordelingsvirkningene kan ses på som et problem i seg selv, men kan også påvirke måloppnåelsen for tilskuddsordningen dersom utformingen av ordningen er slik at kommuner med størst behov, i mindre grad er i stand til å benytte seg av den. Å kreve at (en andel av) tilskuddet skal gå til plasser som gir netto tilvekst, vil trolig ikke bidra til at man når fram til kommunene som både har størst behov for å øke tilbudet og minst økonomisk handlingsrom. Dersom disse kommunene hadde ønsket å øke tilbudet av heldøgns omsorgsplasser ved hjelp av investerings-tilskuddet, har de hatt mulighet til det. Å kreve netto tilvekst vil kanskje redusere etterspørselen fra kommunene med høy dekningsgrad som har hatt behov for å fornye omsorgsplasser, men vil sannsynligvis ikke føre til økt etterspørsel fra kommuner som bruker den eksisterende ordningen i mindre grad. Kravet om netto tilvekst fører til

at kommunene må låse driftsmidlene til et høyere nivå over en tiårsperiode, og gjør dermed trolig investeringstilskuddet mindre attraktivt for kommuner som allerede har et begrenset økonomisk handlingsrom.

Områdegjennomgangen av øremerkede tilskudd til kommunesektoren (2017) anbefaler at antall øremerkede tilskudd reduseres kraftig gjennom innlemming i kommunenes rammetilskudd og sammenslåing av tilskudd. Man legger samtidig til grunn at øremerkede tilskudd kun bør benyttes etter eksplisitte kriterier. Ett av disse kriteriene er nasjonalt prioriterte velferdstjenester i en oppbyggingsperiode. Investerings-tilskuddet blir gruppert innenfor dette kriteriet. Ifølge ekspertgruppen er utgangspunktet for slike tilskudd at de skal gå til oppbygging av tiltak i en tidsavgrenset periode. Øremerkede tilskudd bør dermed ikke brukes til å bygge ut et tilbud som allerede er et lovfestet kommunalt ansvarsområde. Siden investerings-tilskuddet går til etablerte tjenester i kommunene, foreslår ekspertgruppen at tilskuddet skal inngå i rammetilskuddet til kommunene. Dette vil innebære samsvar med det finansielle ansvarsprinsipp. Øremerkede tilskudd til etablerte oppgaver kan ifølge ekspertgruppen føre til en passiv og avventende holdning i kommunesektoren. Ekspertgruppen advarer samtidig mot at mindre statlig detaljstyring ved øremerkede midler kan føre til økt detaljstyring overfor kommunene på andre måter, som for eksempel ressursnormer, føringer og detaljert juridisk styring. Eksempler på bruk av detaljerte føringer er bemanningsnormer i barnehager og skole. Regjering og Storting blir dermed anbefalt å innta en mer passiv holdning til de oppgavene som er lagt til kommunene. Helse- og omsorgstjenestene er den mest omfangsrike av disse oppgavene med om lag en tredel av kommunalt driftsbudsjett. En aldrende befolkning vil medføre at sektoren får økende politisk oppmerksomhet framover. Denne oppmerksomheten vil rette seg mot nasjonale politikere som forventes å ha ambisjoner for å bli (gjen) valgt. Desentralisert oppgaveansvar og finansielt ansvarsprinsipp frarøver samtidig de nasjonale politikerne virkemidler som kan bidra til å realisere ambisjonene. Vi er dermed tilbake til artikkelens mer overordnede tema om spenninger mellom nasjonale ambisjoner og kommunale beslutninger. Et viktig spørsmål er om vi som samfunn vil og kan lage reguleringer som gjør at de nasjonale politikerne binder seg til masten.

## REFERANSER

- Aftenposten 12.08 (2014) *Antall sykehjemsplasser på stedet hvil*: <https://www.aftenposten.no/norge/politikk/i/e140K/Antall-sykehjemsplasser-pa-stedet-hvil>
- Aftenposten (2014). *Fører til selvransakelse i Ap*. Hentet fra <https://www.aftenposten.no/norge/i/xREQG/foerer-til-selvransakelse-i-ap>, januar 2020.
- Aftenposten (2016). *Høies sykehjemforslag møter motbør fra Høyre-styrte Bærum*. Hentet fra <https://www.aftenposten.no/norge/politikk/i/71w1K/hoies-sykehjemforslag-moeter-motboer-fra-hoeyre-styrte-baerum>, januar 2020.
- Borge, L.-E. (2014). Effektivitet i kommunesektoren. Notat skrevet på oppdrag fra produktivitetskommisjonen. Hentet fra [https://produktivitetskommisjonen.no/files/2014/02/notat\\_leb.pdf](https://produktivitetskommisjonen.no/files/2014/02/notat_leb.pdf), 16.09.2020
- Borge, L.-E. og M. Haraldsvik (2006). Empirisk analyse av handlingsplanen for eldreomsorgen. SØF-rapport nr. 06/06.
- Borge, L.-E. og J. Rattsø (2005). Kommunenes økonomiske tilpasning til tidsavgrensede statlige satsinger. Utredning for kommunal og regionaldepartementet. Senter for Økonomisk Forskning NTNU, Trondheim.
- Forskrift for sykehjem og boform for heldøgns omsorg og pleie (1989). Lovdata. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1988-11-14-932>
- Hagen, T. P., McArthur, D. P., & Tjerbo, T. (2015). *Resultatevaluering av Omsorgsplan 2015: Kommunenes drifts-og investeringsbeslutninger* (No. 2015: 4). Universitet i Oslo, HERO.
- Hagen, T. P., H. Gautun, A. Havik, D. McArthur, T. A. Moger, B. Kjøs, M. Sogstad, L. Tingvold, T. Tjerbo, T. I. Romøren og M. Veenstra (2015). *Resultatevaluering av Omsorgsplan 2015: Faglig sluttrapport*.
- Hagen, T. P., K. Negera Amayu, G. Godager, T. Iversen og H. Øien (2011). *Utviklingen i kommunenes helse-og omsorgstjenester 1986–2010*. HERO skriftserie 2011: 5), Universitetet i Oslo.
- Hagen, T. P. og L. Tingvold (2018). Planning future care services: Analysis from investments in Norwegian municipalities. *Scandinavian Journal of Public Health* 46, 495–502.
- Husbanken (2018). Veileder for søknadsprosess og bruk av tilskudd til investeringstilskudd til sykehjemsplasser og omsorgsboliger. Veileder HB 8.C.8.
- Husbanken (2004). Handlingsplan for eldreomsorgen. Husbanken oppsummering. Oslo.
- Håkonsen, L. og K. Løyland (2011). Er øremerking treffsikkert? Om hvordan kommunene påvirkes av øremerkede tilskudd og andre former for statlig styring. Telemarksforskning.
- Inman, R. (1979). *The Fiscal Performance of Local Governments: An Interpretative Review*. I P. Mieszkowski, & M. Staszheim, Current Issues in Urban Economics. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- NRK (2014). *Ap frykter regjeringen gjentar rødgrønn «sykehjemstappe»*. Hentet fra <https://www.nrk.no/norge/2500-sykehjemsplasser-i-budsjettet-1.11972105>, januar 2020.
- Lafortune, J., J. Rothstein and D. W. Schanzenbach (2018). School finance reform and the distribution of student achievement. *American Economic Journal: Applied Economics* 10(2), 1–26.
- Olsen, L. O. (2008). Kommentar til Kommunehelsetjenesteloven. Hentet fra i Norsk lovkommentar, 10. desember 2018, fra [rettsdata.no](https://rettsdata.no).
- Områdegjennomgang av øremerkede tilskudd til kommunesektoren (2017). Økt treffsikkerhet – bedre effekt – mindre byråkrati. Rapport fra ekspertgruppe. Levert til Kommunal- og moderniseringsdepartementet og Finansdepartementet 19. desember 2017.
- Prop. 1 S (2014–2015). Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Oslo.
- Prop. 65S (2010–2011) *Styrking av investeringstilskotet til omsorgsbustader og sjukeheimplasser*. Kommunal- og regionaldepartementet, Oslo.
- Rattsø, J. (1989). Local government allocation of labour and the grant system: An applied model analysis of local government behaviour in Norway. *Environment and Planning C, Government and Policy* 7, 273–284.
- Rubinfeld, D. (1987). The economics of the local public sector. I A. Auerbach, & M. Feldstein, *Handbooks of Public Economics*, Vol. 2. North-Holland, Amsterdam.
- SSB (2019). KOSTRA – Kommune-stat-rapportering. Hentet fra [ssb.no/kostra](https://ssb.no/kostra), februar 2019.
- St. Meld. 25 (2005–2006). *Mestring, muligheter og meninger. Framtidas omsorgsutfordringer*. Helse- og omsorgsdepartementet, Oslo
- St.prp. nr. 1 (2007–2008). Helse- og omsorgsdepartementet, Oslo.
- VG (2013). *Jens lovet 12 000 nye sykehjemsplasser – har klart drøye 2000*. Hentet fra <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/bAQl3/jens-lovet-12000-nye-sykehjemsplasser-har-klart-droeye-2000>, januar 2020.
- Westberg, N. B., S. W. Skjeflo, E. B. Hveem, S. Pedersen, H. Øien, J. Sørvoll, T. Iversen, T. P. Hagen og G. Grimsby (2019) Evaluering av investeringstilskudd til omsorgsboliger og sykehjem. Menon-publikasjon Nr. 43/2019. Menon Economics, OsloMet og Helseøkonomisk analyse, Oslo.



PETTER Y. LINDGREN  
samfunnsøkonom  
Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

ANE OFSTAD PRESTERUD  
samfunnsøkonom  
Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

# Øke bemanningen i Forsvaret i dramatisk nedgangskonjunktur? En samfunnsøkonomisk vurdering<sup>1</sup>

Koronapandemien har resultert i kraftige fall i etterspørsel, produksjon og sysselsetting i Norge og internasjonalt. Arbeidsledigheten i Norge er nå unormalt høy. Arbeidsøkonomisk litteratur har påvist at det er kostbart både å miste jobben og å bli utdannet inn i et krevende arbeidsmarked. Ett mottiltak kan være å øke bemanningen i offentlige sektorer samfunnet uansett ønsker å styrke i årene fremover. Den nye langtidsplanen for Forsvaret (LTP) legger opp til en slik oppbemanning i perioden frem mot 2024. I denne artikkelen undersøker vi den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av en raskere oppbemanning av Forsvaret enn det legges opp til i LTP. Resultatene viser at hvis den høye arbeidsledigheten varer i minst ett år er tiltaket samfunnsøkonomisk lønnsomt. Resultatene er robuste overfor en rekke følsomhetsanalyser, men avhenger av at Forsvaret unngår å rekruttere personer med ferdigheter det er høy konkurranse om i arbeidsmarkedet. Hvis dette tiltaket er interessant, anbefaler vi at Forsvaret spesielt retter rekrutteringen mot arbeidsledige eller personer det er mindre konkurranse om i arbeidsmarkedet.

## INTRODUKSJON

Koronapandemien og påfølgende mottiltak har resultert i kraftige fall i etterspørsel, produksjon og sysselsetting i Norge og internasjonalt. Etter nedstenging 12. mars økte arbeidsledigheten dramatisk i Norge. BNP falt med 6,3

prosent i andre kvartal, det største fallet noensinne målt av SSB.<sup>2</sup> Nå er vaksineringsen av det befolkningen i Norge og internasjonalt i gang, men det vil ta tid før økonomien er tilbake til en mer normal økonomisk tilstand. Anno januar 2021 er mange tilbake i jobb, men arbeidsledigheten i

<sup>1</sup> Takk til Torbjørn Hanson, Kari Røren Strand, Sverre Kvalvik og Steinar Gulichsen for kommentarer, og til fagfellen og redaktør Lars-Erik Borge for kritisk gjennomgang og fine forslag til forbedringer.

<sup>2</sup> <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/nedgangen-i-norsk-okonomi-i-2.kvartal-er-den-dypeste-ssb-har-malt>



Norge er allikevel nesten dobbelt så høy som før nedstengingen.<sup>3</sup>

Samfunnsøkonomifaget har pekt på at arbeidsledighet er kostbart for arbeidsledige og samfunnet. Faget har også pekt på at unge personer som utdannes fra videregående og høyere utdanning i nedgangskonjunktur opplever vedvarende økonomiske tap. Det er derfor viktig at samfunnet forsøker å finne gode tiltak som bekjemper disse problematiske sidene ved pandemien. Ett av tiltakene kan være å øke bemanningen i offentlige sektorer som samfunnet uansett ønsker å styrke i årene fremover.

En sektor som vil nyte godt av økt bemanning er Forsvaret. Utkastene til ny Langtidsplan for Forsvaret (LTP) (Forsvarsdepartementet, 2020a; 2020b) vektlegger at økt usikkerhet knyttet til sikkerhetssituasjonen i norske nær-områder og krav fra NATO og USA om økte forsvarsbudsjetter leder til et politisk ønske om satsing på norsk forsvarsevne. I utkastet til ny langtidsplan fra januar 2020 ble det derfor lagt opp til å øke bemanningen i Forsvaret med 550 årsverk i perioden 2021 til 2024 (Forsvarsdepartementet 2020b).

I denne artikkelen undersøker vi den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av en raskere oppbemanning av Forsvaret enn det ble lagt opp til i utkastet til LTP fra januar 2020.<sup>4</sup> Tiltaksalternativet gjelder altså en fremskyndelse av mulige ansettelser i Forsvaret. Referansealternativet er ansettelsesplanen i LTP. Vi undersøker også om tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt hvis Forsvaret allikevel ikke skal oppbemannes i årene fremover. Samfunnet kan også satse på andre sektorer, som utdanning eller helse, enn rask oppbemanning av Forsvaret. Vi har ikke vurdert verdien av slik oppbemanning i denne artikkelen, siden det gir mest mening å undersøke hvorvidt det kan være lønn-

somt å foreta en raskere oppbemanning av Forsvaret enn det som ligger til grunn i de politiske planene i LTP.

Vi benytter i hovedsak arbeidsøkonomisk litteratur til å identifisere virkninger av tiltaket. Til sammen verdsetter vi åtte virkninger: verdiskaping, skattefinansieringskostnad, fritid, humankapitaltap, bedre matching og mindre utstøting, avkastning på humankapitalinvesteringer, utnyttelse av eksisterende humankapital og utdanningskostnader.

Verdien av tiltaket avhenger i stor grad av hvordan det norske arbeidsmarkedet utvikler seg fremover. I gjennomsnitt har arbeidsledigheten vært 3,6 prosent i perioden 2006–2019 (AKU-arbeidsledighet)<sup>5</sup>, mens den er omtrent 7 prosent i skrivende stund.<sup>6</sup> Mange er (midlertidig) permitterte og en ukjent andel av disse kan forventes å tre tilbake i jobbene sine ved bedring i den økonomiske situasjonen til bedriftene. Men jo lenger tiden går, jo høyere sannsynlighet for at de permitterte blir oppsagt. Ved snarlig tilbakekomst til pre-koronatilstand vil tiltaket lede til mindre samfunnsøkonomiske gevinster enn hvis arbeidsledigheten vedvarer på et høyt nivå i årene fremover. Vi studerer derfor tiltaket under fire scenarioer der normalitet oppnås etter varierende tidsperiode: etter 6 måneder (scenario A), etter ett år (scenario B), etter to år (scenario C) og etter fire år (scenario D).

Artikkelen er strukturert som følger: først presenterer vi analysemetoden, bemanningsmodellen, tiltaks- og referansealternativene, samt scenarioer for norsk økonomi. Vi redegjør for identifikasjon og verdsetting av samfunnsøkonomiske virkninger av tiltaket i seksjonen etter. Deretter følger en seksjon med resultater fra hovedanslaget og følsomhetsanalyser av de mest sentrale forutsetningene i beregningsmodellen. Til slutt konkluderer vi.

## SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE AV OPPBEMANNING AV FORSVARET

### *Samfunnsøkonomisk analyse*

Samfunnsøkonomisk analyse er en metode for å verdsette samfunnsøkonomiske gevinster og kostnader av investeringer eller politiske tiltak (DFØ, 2018; Finansdepartementet, 2014). Vi utfører her en nytte-kostnadsanalyse, der både nytte- og kostnadsvirkninger verdsettes i kroner slik at både positive og negative virkninger kan sammenstilles.

<sup>5</sup> <https://www.ssb.no/statbank/table/11747>

<sup>6</sup> <https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/flere-statistikkomrader/relatert-informasjon/ukentlig-statistikk-over-arbeidsledige>

<sup>3</sup> <https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/nyheter/3-800-faerre-arbeidssokere-den-siste-uken>

<sup>4</sup> Artikkelen ble sendt inn 8. april 2020. Den bygger på arbeid ved FFI utført mars og april 2020 (Lindgren og Presterud, 2020a; 2020b; 2020c; 2020d; 2020e; Lindgren mfl. 2020a; Lindgren mfl. 2020b). I dag (14. januar 2021) vet vi mer om de økonomiske konsekvensene av koronapandemien. Men arbeidsmarkedet er fortsatt preget av høyere arbeidsledighet og fremtidens økonomiske utvikling er høyst usikker. Resultater og konklusjon fra analysen er derfor fortsatt aktuelle. Vi tok utgangspunkt i forsert oppbemanning anno 1. juli 2020, men dette har ikke funnet sted. For at konklusjonene skal gjelde må varigheten på den høye arbeidsledigheten økes tilsvarende som «utsettelsen» av den forserte oppbemanningen. Videre ble en revidert LTP vedtatt i Stortinget 1. desember 2020. Vedtaket inneholder en fremskynding av oppbemanningen sammenlignet med hva som lå til grunn i utkastene til langtidsplan, i tråd med anbefalingene i denne artikkelen.

Det er viktig å huske på at sysselsetting av personer ikke er en samfunnsøkonomisk gevinst i seg selv, siden arbeidskraft har alternativ anvendelse i en sunn, normal økonomi. En jernbaneinvestering kan derfor ikke regne med gevinster av at folk blir sysselsatt i byggingen av jernbanesporer. Snarere tvert imot, bruk av arbeidskraft er en kostnad for samfunnet, fordi disse kunne heller brukt tiden på noe annet (mer) fornuftig. Derfor beregner ikke det samfunnsøkonomiske miljøet i Norge vanligvis samfunnsøkonomiske gevinster av sysselsetting. En viktig distinksjon gjelder riktignok tiltak som øker arbeidstilbudet, enten det gjelder studier av arbeidsmarkedstiltak (f.eks. Proba, 2012), institusjoner som øker arbeidstilbudet (f.eks. Rasmussen og Strøm, 2013) eller heving av særaldersgrensen (Hanson og Lindgren, 2019; 2020; Lindgren og Hanson, 2019).

I en periode med unormal høy arbeidsledighet gir det samfunnsøkonomisk mening å analysere sysselsettingstiltak (Haneman og Krutilla, 1967; Haveman og Farrow, 2011). Her analyserer vi en sektor hvor det allerede finnes planer for oppbemanning i fremtiden.

#### *Bemanningsmodellen*

Vi har utarbeidet en samfunnsøkonomisk bemanningsmodell (BEMOD) for å studere gevinstene og kostnadene i netto nåverdi til det norske samfunnet av rask oppbemanning i Forsvaret. BEMOD følger arbeidskarrieren til personell som rekrutteres til Forsvaret i tiltaket og i referansealternativet. Den følger også personer som avslutter arbeidsforholdet i Forsvaret og finner seg arbeid i privat sektor.<sup>7</sup>

Vi har antatt at ansettelse i Forsvaret følges av et halvt års intern utdanning og kursing. Dette har liten innvirkning på beregningene siden nyansatte i både tiltaks- og referansealternativ trenger slik utdanning. Vi har videre antatt at ansatte er i stand til å utføre produktiv arbeid etter endt internutdanning.

Beregningene våre legger til grunn at det er et en-til-en forhold mellom nyansettelser i Forsvaret og reduksjon i arbeidsledigheten. Det betyr enten at Forsvaret må rekruttere blant arbeidsledige eller at arbeidsledige er i stand til å fylle stillingene som de nyansatte tidligere besatte. At arbeidsledige kan ha høyere sannsynlighet for å ansettes enn tilfeldig ansettelse og at arbeidsmarkedet karakterise-

res av jobbkjeder der nye jobber åpner opp andre stillinger når folk bytter arbeidsplass taler for en slik forutsetning (Persky mfl., 2004; Bartik, 2012). Hvis Forsvaret derimot etterspør ferdigheter og kunnskap som det allerede er høy etterspørsel etter blant sivile virksomheter, vil denne forutsetningen være urimelig. Vi undersøker resultatenes folksomhet for denne forutsetningen mot slutten av artikkelen.

Nye jobber kan også innebære produktivitetsforbedringer ved at den nyansatte i Forsvaret er mer produktiv der enn i sin forrige jobb, at personen som tar over stillingen til den nyansatte er mer produktiv enn i sin forrige stilling og så videre (Bartik, 2012). Vi ser bort ifra slike potensielle gevinster av tiltaket. BEMOD tar heller ikke hensyn til keynesianske multiplikatoreffekter. Ved ikke-marginale ansettelsesprosjekter vil tiltaket kunne påvirke priser og lønninger, og bidra til endret atferd i arbeidsmarkedet og andre markeder. BEMOD beregner ikke generelle likevektseffekter. Tiltaket involverer relativt få årsverk (550 stk.) Generelt vil det være slik at jo flere årsverk som ansettes, jo større vil de generelle likevektseffektene være. Hvis beslutningstakerne er bekymret for slike uberegnete effekter, kan en nedskalering av tiltakets omfang være på sin plass.

#### *Tiltaksalternativ og referansealternativ*

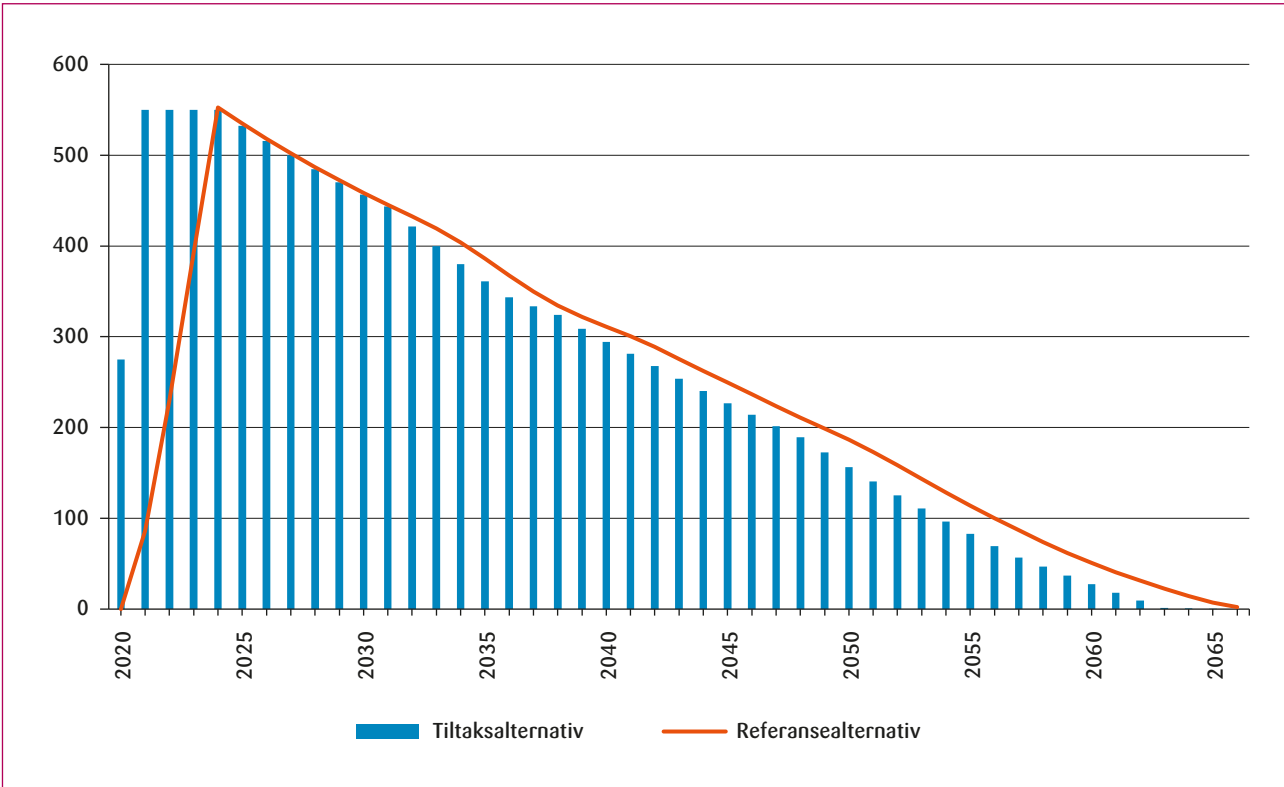
I tiltaksalternativet ansetter Forsvaret 550 årsverk 1. juli 2020. I referansealternativet utføres rekrutteringen gradvis med 550 årsverk fra 1. juli 2021 til 30. juni 2024.

Figur 1 viser antallet ekstra årsverk sysselsatt i Forsvaret i tiltaks- og referansealternativene. Gruppene som ansettes i tiltaks- og referansealternativene er noe ulike med hensyn på alder. Personene i referansealternativet slutter og pensjonerer seg noe senere enn de i tiltaksalternativet. Ytterligere detaljer omkring type stillinger, sluttrater, lønn, og lignende finnes i Lindgren og Presterud (2020c).

#### *Scenarioer for norsk økonomi*

Det hersker fortsatt stor usikkerhet omkring fremtiden til norsk økonomi på kort og mellomlang sikt. Ingen vet eksakt hvordan norsk økonomi og arbeidsmarkedet vil utvikle seg fremover. Vi vet at koronaviruset og de politiske tiltakene for å hindre spredning og utflating av smitte har hatt store økonomiske konsekvenser, men vi kjenner ikke effekten over tid. Det er rimelig å anta at de økonomiske konsekvensene av koronabekjempelse blir større jo mer langvarig pandemien blir. Det er usikkert om myndighetenes tiltakspakker er tilstrekkelige til å holde alle bedrifter i live dersom den økonomiske krisen vedvarer.

<sup>7</sup> Vi antar at antallet ansatte i andre offentlige virksomheter holdes fast i tiltaks- og referansetiltaket.



Figur 1: Antall årsverk i Forsvaret i tiltaket og i referansealternativet.

Norsk næringsliv er avhengig av en velfungerende internasjonal økonomi, både for import og eksport. Fremtiden til norsk økonomi avhenger derfor i høy grad også av hvordan pandemien påvirker sentrale handelspartnere.

For å ta hensyn til denne usikkerheten i den økonomiske situasjonen på kort og mellomlang sikt opererer vi med fire scenarioer for norsk økonomi. I scenario A starter gjenhenting sommeren 2020 og arbeidsmarkedet vil gjenopprettes innen årsskiftet 20/21. Det er altså seks relevante måneder hvor Forsvarets raske ansettelser vil virke positivt i norsk økonomi. I det verste scenarioet (scenario D) vil arbeidsledigheten sette seg på et høyt nivå i fire år. Det betyr at Forsvarets ansettelser har effekt på utnyttelsen av arbeidskraft i hele perioden – 2020–2024. Vi har også utarbeidet to scenarioer med utfall mellom disse to ekstremscenarioene. I scenario B gjenopprettes norsk økonomi ett år etter 1. juli 2020, mens i scenario C tar dette ett år lenger tid (2 år etter 1. juli 2020).

I tabell 1 vises forutsetninger for scenario A–D. Røde felter representerer høy arbeidsledighet, mens grønne felter betyr lav arbeidsledighet. Etter 1. halvår 2024 er det også bedring i arbeidsmarkedet i scenario D.

Analysen ble utført i mars og april 2020, og vi definerte da oppstart på forsert oppbemanning 1. juli 2020. Resultatene fra analysene vil gjelde så lenge arbeidsledigheten er unormalt høy i et halvt år, ett år, to år og fire år etter oppbemanning i henholdsvis scenario A, B, C og D.

Tabell 1: Oversikt over tilstanden i arbeidsmarkedet, scenario A – D, høy (røde felter) og lav (grønne felter) arbeidsledighet.

| Scenario   | H2 '20 | H1 '21 | H2 '21 | H1 '22 | H2 '22 | H1 '23 | H2 '23 | H1 '24 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Scenario A |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Scenario B |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Scenario C |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Scenario D |        |        |        |        |        |        |        |        |

## SAMFUNNSØKONOMISKE VIRKNINGER

*Verdiskaping*

Innbyggernes arbeidskraft og humankapital er Norges viktigste ressurs. Hva er verdien av én persons arbeid? Ifølge Finansdepartementet (2014) er verdien av arbeid som ikke har et motstykke i privat sektor lik lønnen, skatter, arbeidsgiveravgift og sosiale kostnader. Finansdepartementets antagelse legger altså til grunn at verdiskapingen i offentlig sektor er lik kostnaden av å produsere den. Fordi tjenester tilsvarende hva Forsvaret produserer ikke er til salgs i private markeder benytter vi også denne definisjonen for verdien av arbeid i artikkelen.

Likhet mellom verdiskaping i offentlig sektor og kostnaden ved å produsere den er en vanlig antakelse i verdsettelseslitteraturen (se f.eks. Aaberge mfl., 2017). Men det er like fullt en krevende antakelse fordi offentlige tjenester sjelden selges i et marked, og vi slik sett ikke har noen pris å forholde oss til. På den annen side viser komparative studier at offentlig sektor i Norge karakteriseres av høy teknisk effektivitet (Afonso mfl., 2005; Angelopoulos mfl., 2008). Det betyr i så fall at det offentlige er i god stand til å omsette innsatsvarer til tjenester med verdi for innbyggerne.

Vi benytter anslag på gjennomsnittslønn fra Hove og Røtvold (2019). Ansatte i privat sektor har lik gjennomsnittslønn som de i Forsvaret. Vi antar altså at alternativkostnaden til personer ansatt i Forsvaret er lik bruttolønnen deres. Verdiskapingen til arbeidsledige er satt til null. Det kan være at arbeidsledige bruker tiden til noe reelt produktivt for samfunnet, for eksempel til reparasjoner av hus og hytte eller barnepass. Men det er uklart hvorvidt arbeidsledige bidrar mer til uformell verdiskaping enn personer i arbeid. Vi regner derfor kun på verdiskaping i det formelle arbeidsmarkedet.

*Skattefinansieringskostnad*

Tiltaket bidrar til økte utgifter til lønn, pensjon og utstyr til forsvarsansatte på statsbudsjettet i perioden 2020 til 2024. I scenario A – C reduseres også skatteinntektene fra personer som kunne vært ansatt i privat sektor. Den samfunnsøkonomiske kostnaden knyttet til økte utgifter og reduserte inntekter for staten er knyttet til effektivitetstapet som skattelegging fører til og *ikke* de fiskale virkningene i seg selv. Denne kostnaden omtales som skattefinansieringskostnad (SFK).

Vi følger her Finansdepartementets (2014) anbefaling om å benytte 20 prosent SFK. Christiansen (2015) påpeker at et offentlig prosjekt kan ha positive virkninger på arbeidstil-

budet og produktiviteten samtidig som at vridningene indusert av skattesystemet i hovedsak skyldes fordelingshensyn. Han konkluderer med at en generisk anbefaling på 20 prosent er i høyeste laget. Internasjonalt er det rettet kritikk mot å benytte SFK i nytte-kostnadsanalyser (Bos mfl., 2019). Få land utenfor USA og Skandinavia benytter SFK i slike analyser (Boardman mfl. 2006).

I denne rapporten har vi valgt å ta i bruk anbefalingene fra Finansdepartementet (2014), på tross av at vi er enige i Christiansens (2015) argumenter. En endring i praksisen for vurderingen av SFK bør finne sted på samme tid i alle norske nytte-kostnadsanalyser.

*Fritidsverdi*

Arbeidsledige har mye fritid, mens sysselsatte har lite fritid. Hvis tiltaket bidrar til at arbeidsledige ansettes vil de måtte gi opp mye av fritiden sin. For personer i arbeid har fritid ofte en verdi, og de må derfor betales godt for å oppgi enda en time fritid. På marginen kan fritiden verdsettes til nettolønnen, se f.eks. NOU (1997), Finansdepartementet (2014) og Bartik (2012). I tiltaket vi studerer her er imidlertid fritiden ikke-frivillig. Arbeidsledige ønsker per definisjon å arbeide. Da er det ikke sikkert at de verdsetter fritiden like høyt. Det er også snakk om ikke-marginal endring i fritid, fra null arbeidsdeltakelse til hundre prosent. Det taler for en lavere gjennomsnittsverdi av fritid enn på marginen.

Fritid kan brukes både til nytelse og produksjon i hjemmet (og andre ikke-formelle arbeidsaktiviteter). I litteraturen finnes det flere tilnærminger til verdsettelse av denne tiden vi oppgir når vi deltar i arbeid. En del studier tilnærmer seg problemet ved å identifisere reservasjonslønnen, altså den lønnen man er villig til å ta en jobb for. Men beregninger av reservasjonslønnen, både ved hjelp av intervjuer og estimater fra markedslønn, viser at reservasjonslønnen er relativt høy: fra 40 prosent av nettolønn til i overkant av nettolønn (Bartik, 2012). Når reservasjonslønnen benyttes til verdsettelse av fritid vil tiltaket vi studerer her ha relativt lav verdi.

Andre tar utgangspunkt i verdien av fritid, gjerne fratrasket kostnader som stigma av å være arbeidsledig. I denne litteraturen argumenterer noen for at fritidsverdien til arbeidsledige er null (Haveman og Krutilla, 1967), kanskje til og med negativ (Haveman og Farrow, 2011; Mishan og Quah, 2007). Grunnen er at oppsigelse, permittering og tvungen utestenging fra arbeidsmarkedet er forbundet med stress, skam og usikkerhet om fremtiden.

Holden mfl. (2020) legger seg på den sistnevnte linjen ved å argumentere for at et rimelig anslag på fritidsverdien er null. Bjertnæs mfl. (2020) bruker i stedet reservasjonstilnærmingen når de legger til grunn at fritiden er verdt halvparten av nettolønn.

I denne artikkelen har vi valgt å legge til grunn null i fritidsverdi.<sup>8</sup> Vi utfører imidlertid følsomhetsberegning av denne forutsetningen i resultatseksjonen.

#### *Økonomiske kostnader av oppsigelser og resesjoner*

Det er mange studier innen samfunnsøkonomi som analyserer effekten av å bli oppsagt. Litteraturen skiller mellom frivillig avslutning av arbeidsforholdet (quits), å få sparken på individuell basis (separation) og oppsigelser eller nedleggelser av arbeidsplassen (displacement). Sammen med studier av unge nyutdannede i en økonomi i resesjon, er det oppsigelser som er fokus for denne artikkelen.

Empiriske studier har vist at oppsagte arbeidere taper økonomisk ikke bare fordi de står utenfor arbeidsmarkedet en periode, men også fordi oppsigelsen har varig virkning på fremtidig lønn og høyere sannsynlighet for å oppleve arbeidsledighet på nytt (Wachter og Bender, 2006; Couch og Placzek, 2010). Også i Norge er det vist at oppsigelser kan øke sannsynligheten for lavere lønn og for permanent utestenging fra arbeidslivet (Huttunen mfl., 2011).

For kohorter som utdannes inn i en nedgangskonjunktur viser litteraturen at det har negativ effekt på fremtidig karriere og lønnsutvikling (Kahn, 2010; Altonji mfl., 2016). Slike resultater er funnet i en rekke land: Japan (Genda mfl., 2010), Storbritannia (Gregg, 2001; Gregg og Tominey, 2005), Tyskland (Schmitten og Umkehrer, 2017), Østerrike (Brunner og Kuhn, 2014) og Sverige (Eliason og Storrie, 2006). Studier fra Norge viser tilsvarende tendens: ungdom øker sannsynligheten for fremtidig arbeidsledighet hvis de entrer arbeidslivet i resesjon (Raaum og Røed, 2006; Haaland, 2018).

Studier viser altså at oppsigelse og resesjon har en varig negativ effekt (såkalt arrdannelse) hos henholdsvis arbeidsledige og unge nyutdannede. Men hvorfor er det slik? Årsakene er å finne i akkumulasjon av humankapital, søke- og matcheutfordringer og signalisering. Vi oppsummerer kort her vår lesning, identifikasjon og beregning av disse

virkningene (se Lindgren og Presterud (2020c; 2020b<sup>9</sup>) for en bredere oversikt).

Hva slags type humankapital folk besitter vil påvirke fremtidig karriere. Hvis humankapitalen er bedriftsspesifikk eller næringsspesifikk vil man tape økonomisk ved oppsigelse gitt at man ikke finner seg arbeid igjen i en annen avdeling i samme bedrift eller i samme næring (Huttunen mfl., 2011). Kahn (2010) argumenterer for at nyutdannede sliter mer i resesjon på grunn av dårligere matching og lavere humankapitalakkumulasjon. Slik søke- og matchingutfordringer i nedgangskonjunkturer finner empirisk støtte i litteraturen (Oreopoulos mfl., 2012; Brunner og Kuhn, 2014).

Flere arbeidere diskuterer arrdannelse hos arbeidsledige ved å trekke veksler på litteraturen om informasjonsasymmetri (Akerlof, 1970; Spence, 1973). Gibbons og Katz (1991) foreslår at arbeidsgivere benytter ansettelseshistorien til arbeidere som signal for deres reelle ferdigheter. Dette er testet med positive resultater i eksperimentelle settinger (Eriksson og Rooth, 2014; Kroft mfl., 2013; Oberholzer-Gee, 2008).

Til sammen har vi utledet fire virkninger som er relevante for vår analyse fra denne litteraturen. For det første glemmer de arbeidsledige eksisterende humankapital og frarøves muligheten til å erverve ny kunnskap på jobben så lenge de ikke jobber. Tiltaket vil kunne redusere denne effekten. Vi kaller denne virkningen «mindre slitasje på humankapital». Verdien er satt sjablongmessig til 5 prosent av verdiskapingen per år. Det er innenfor intervallet som estimeres i studier av tap av humankapital.

For det andre vil oppbemanning av Forsvaret motvirke arrdannelse hos de arbeidsledige og bedre matchingen i arbeidsmarkedet. Vi har kalt denne virkningen «bedre treff/mindre arrdannelse». Vi har sjablongmessig satt verditapet av arrdannelse og dårligere treff for arbeidsledige til 0,5 prosent av verdiskaping. Noen studier finner kun kortvarig virkning på fremtidig lønn og arbeidsmuligheter, mens andre finner permanent virkning. Vi har lagt oss på en nokså langvarig periode på 15 år i denne artikkelen.

<sup>8</sup> Se Lindgren og Presterud (2020b) for ytterligere diskusjon og litteraturreferanser.

<sup>9</sup> Her inkluderer vi også sosiale, helsemessige og psykologiske virkninger i den samfunnsøkonomiske analysen. Vi finner imidlertid disse virkningene til å være relativt små i forhold til de rent økonomiske virkningene, og har her for enkelthets skyld fokusert på rene økonomiske virkninger.



De to nevnte virkningene er positive følger av tiltaket. De er nokså konservative anslag. Det er viktig fordi vi kan ikke forvente at ansettelse i Forsvaret vil fullstendig fjerne disse individenes utfordringer med tap av humankapital, matching og signalisering.

De to neste virkningene er negative utslag av tiltaket. Arbeidsoppgavene i Forsvaret vil kreve en god del bedrifts- og næringsspesifikk humankapital. Ved å utdanne, kurse og la de nyansatte lære gjennom arbeid vil Forsvaret investere i slike bedrifts- og næringsspesifikke kunnskaper og ferdigheter. Siden en del av de nyansatte etter hvert vil slutte i Forsvaret for å fortsette karrieren utenfor Forsvaret, vil samfunnet få lavere avkastning på denne investeringen. Spesielt gjelder dette hvis retensjonsraten<sup>10</sup> er lavere for de nyansatte i tiltaksalternativet enn i referansealternativet. Vi kaller denne virkningen «tapte investeringer i forsvarsspesifikk humankapital». Vi setter verdien sjablongmessig til 1,5 ganger og 0,75 ganger av ett års verdiskaping for henholdsvis militære og sivile stillinger i Forsvaret idet personen slutter. Militære stillinger anslås altså å ha høyere grad av bedriftsspesifikk humankapital enn sivile stillinger.

Videre betyr de spesielle arbeidsoppgavene i Forsvaret at de nyansatte vil kunne ha mindre bruk for eksisterende kunnskap og ferdigheter fra en annen bedrift eller næring. Samfunnet vil derfor over tid miste en del av den humankapitalen som ikke tas i bruk i Forsvaret. Vi kaller denne virkningen «utnyttelse av tidligere humankapital». I modellen gjelder dette kun personer som er over 25 år når de ansettes i Forsvaret. Personene er anslått å tape 20 prosent av eksisterende humankapital og verdien av hele humankapitalbeholdningen er sjablongmessig satt til 3 ganger verdiskaping. Tapet fordeles over 7 år såfremt de fortsatt er ansatt i Forsvaret.

#### *Utdanning/kurs*

Til slutt verdsetter vi en virkning kalt «utdanning/kurs». Det er en tidseffekt knyttet til når de ansatte er under utdanning og kursing i Forsvaret. I tiltaket ansettes alle sommeren 2020, mens i referansealternativet ansettes personene over tid de neste fire årene.

<sup>10</sup> I denne artikkelen benytter vi begrepet retensjon, en direkte oversettelse fra engelsk (retention), fordi begrepet er mye brukt i arbeids- og personelløkonomisk litteratur. Begrepet dekker en bedrift eller organisasjons evne til å beholde personellet over tid. Begrepet benyttes på norsk innenfor andre fagfelt, men da som en organisme/organ/ kjertels evne til å holde på noe (medisin), evne til å huske noe (psykologi) eller tilbakeholdelse (rettsvitenskap). Vi har valgt å bruke begrepet fordi norsk kun har verb (f.eks. å beholde) og ikke substantiv med samme betydning.

## RESULTATER

I figur 2 presenterer vi resultater fra BEMOD. I scenario A er tiltaket ulønnsomt, mens tiltaket utløser samfunnsøkonomisk lønnsomhet på omtrent 250, 650 og 1100 millioner kroner i scenario B, C og D.

Økt verdiskaping er den største positive bidragsyteren i analysen. Jo lenger pandemien påvirker antallet arbeidsledige, jo mer betydelig er denne virkningen.

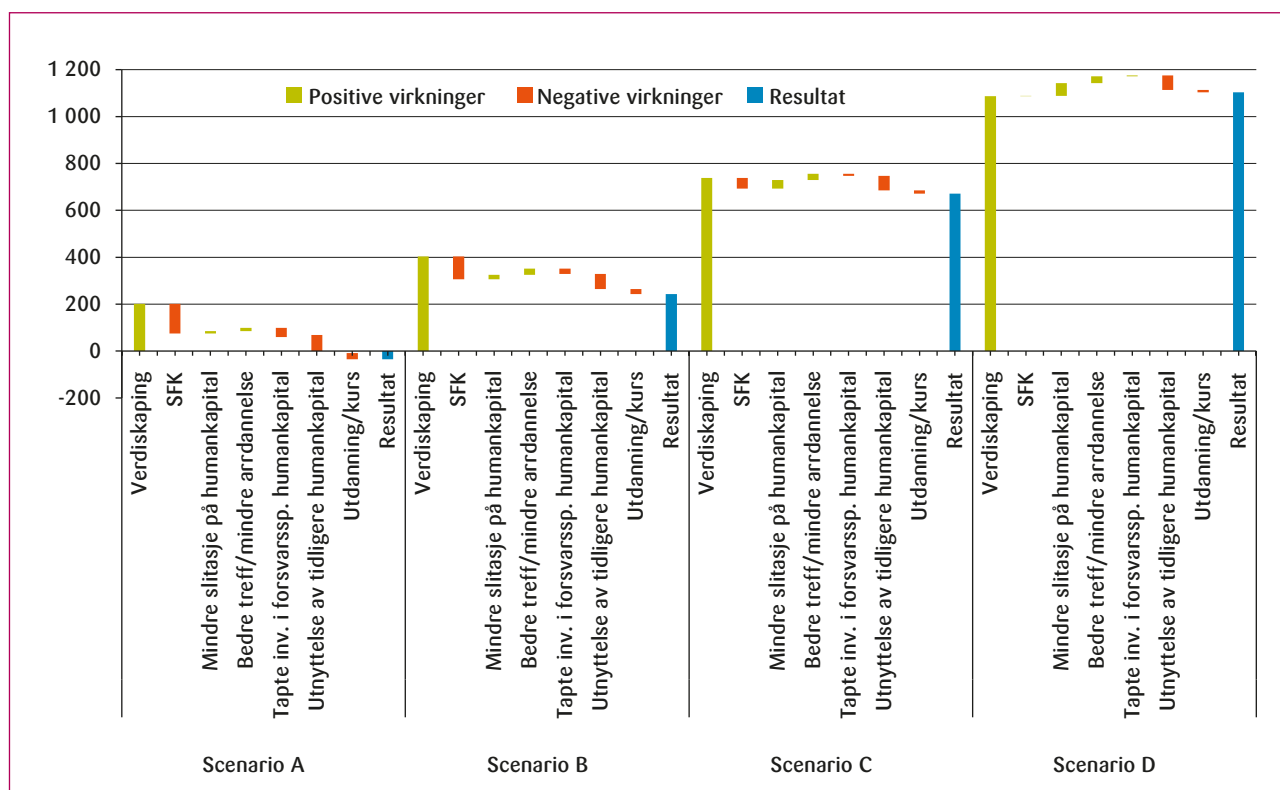
SFK er også betydelig i negativ retning, spesielt når de unormale tilstandene i arbeidsmarkedet er kortvarige. Grunnen er at antallet som er arbeidsledige (og derfor motakere av dagpenger) og antallet ansatte i privat sektor (og netto skattebetalere) er omvendt korrelert i scenarioene. For eksempel, i scenario A vil personene være arbeidsledige kun i 2020 for deretter å arbeide i privat sektor såfremt ikke Forsvaret oppbemannet. Tiltaket bidrar derfor til betydelig negative fiskale virkninger og således også effektivitetstap i økonomien. I scenario D derimot er SFK tilnærmet null, fordi alternativet til oppbemannet er dagpenger. Folk som ansettes i Forsvaret men som forlater Forsvaret underveis i karrieren i tiltaksalternativet er raskere tilbake til privat sektor (og genererer skatteinntekter) enn i referansealternativet.

Verdien av fritid ble satt til null og er derfor ikke med i hovedanslaget.

De fire virkningene knyttet til humankapital, søke- og matchingutfordringer og arrdannelse er betydelig mindre enn verdiskapingsvirkningen. Disse er notorisk vanskelige å anslå med rimelig sikkerhet. Men det skal mye til for at disse virkningene skal velte tiltakets positive lønnsomhet i scenario B–D. For følsomhet av disse virkningene henvises den interesserte leser til Lindgren og Presterud (2020c). Økte samfunnsøkonomiske kostnader til utdanning og kursing er heller ikke spesielt betydelig.

## FØLSOMHETSANALYSE

I denne seksjonen utfører vi fire følsomhetsanalyser av hovedanslaget vi presenterte ovenfor. Vi har utført en rekke sensitivitetsanalyser av parametere i BEMOD (se Lindgren og Presterud, 2020c), men fokuserer her på de viktigste: betydningen av fremtidig oppbemannet av Forsvaret, verdien av fritid, reduksjonen i arbeidsledigheten av tiltaket og mulig reduksjon i utstøting fra arbeidslivet.



Figur 2: Samfunnsøkonomiske virkninger av tiltak sammenlignet med referansealternativet, millioner 2020-kroner i nåverdi.

### Hva hvis Forsvaret ikke skal vokse i fremtidens Norge?

Mikroøkonomisk teori forteller oss at hvis forsvar er et normalt gode, vil inntektseffekten av BNP-tapet i forbindelse med pandemien kunne lede til endring i ønsket om å øke forsvarsbudsjettene fremover.<sup>11</sup> For å ta høyde for at fremtidens Norge ikke nødvendigvis ønsker seg et sterkere forsvar, undersøker vi lønnsomheten av tiltaket under et status quo-alternativ der antall årsverk i Forsvaret er stabilt i analyseperioden 2020–24. Regjeringens fremlagte langtidsplan og den brede politiske enigheten om behovet for å styrke Forsvaret gjør at vi anser dette alternativet som mindre sannsynlig. Det er likevel nyttig å undersøke lønnsomheten også under andre forutsetninger om sammenlikningsgrunnlaget til tiltaket.

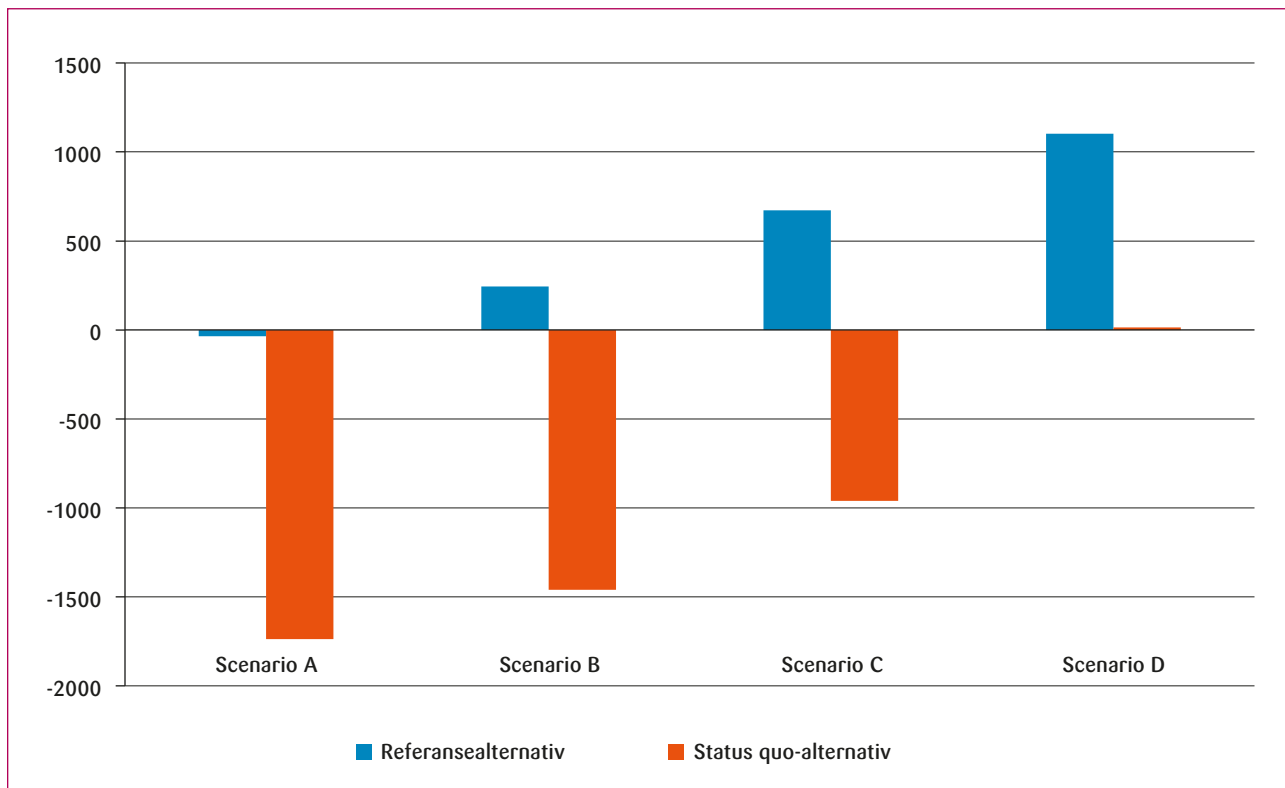
Figur 3 viser tiltakets lønnsomhet sammenlignet med både referansealternativet og status quo-alternativet. Sammenlignet med status quo-alternativet er tiltaket kun marginalt lønnsomt i scenario D. Det er svært ulønnsomt under sce-

nario A–C. Resultatet er intuitivt for en kortvarig økning i arbeidsledigheten, men skattefinansieringskostnadene av en sysselsettingspolitikk i en sektor samfunnet egentlig ikke ønsker en oppbygging av er såpass store at tiltaket blir ulønnsomt også for en mer langvarig økning i arbeidsledigheten. Ved over fire års unormalt høy arbeidsledighet viser resultatene at det kan lønne seg å oppbemanne i offentlig sektor på tross av at samfunnet egentlig ikke planlegger en økning i årsverk i sektoren, men denne lønnsomheten er marginal.

### Hva er fritid verdt?

Det er vanskelig å vite hva gjennomsnittsverdien på fritid er for arbeidsledige som blir ansatt i Forsvaret eller i andre virksomheter som følge av oppbemanningstiltaket. Vi diskuterte ovenfor at verdsettelse av fritid er et omdiskutert tema i arbeidsøkonomiske studier og i nytte-kostnadslitteraturen. Vi la oss her på samme linje som Holdenutvalget (Holden mfl., 2020). Det legger til grunn at fritid har null verdi for ufrivillig arbeidsledige. Men hva skjer med den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltaket hvis fritiden i stedet er verdt 25 eller 50 prosent av nettolønnen?

<sup>11</sup> Substitusjonseffekten av at utenlandskprodusert materiell er blitt dyrere som følge av høyere valutakurser på prioriteringen av forsvarspersonell kan derimot lede til økt satsning på personell (se Røtvold og Lindgren 2018).



Figur 3: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet, scenario A–D, tiltaket versus referansealternativ og status quo-alternativ, millioner 2020-kroner i nåverdi.

Figur 4 viser resultater når fritiden tillegges verdi. Beregningen viser at tiltaket i scenario B–D fortsatt er positivt selv etter vi har trukket fra en verdi på de nyansatte fritid. Lønnsomheten til tiltaket er derfor robust overfor endringer i fritidsverdi.

#### *Hvor mye reduksjon i arbeidsledighet kan tiltaket utløse?*

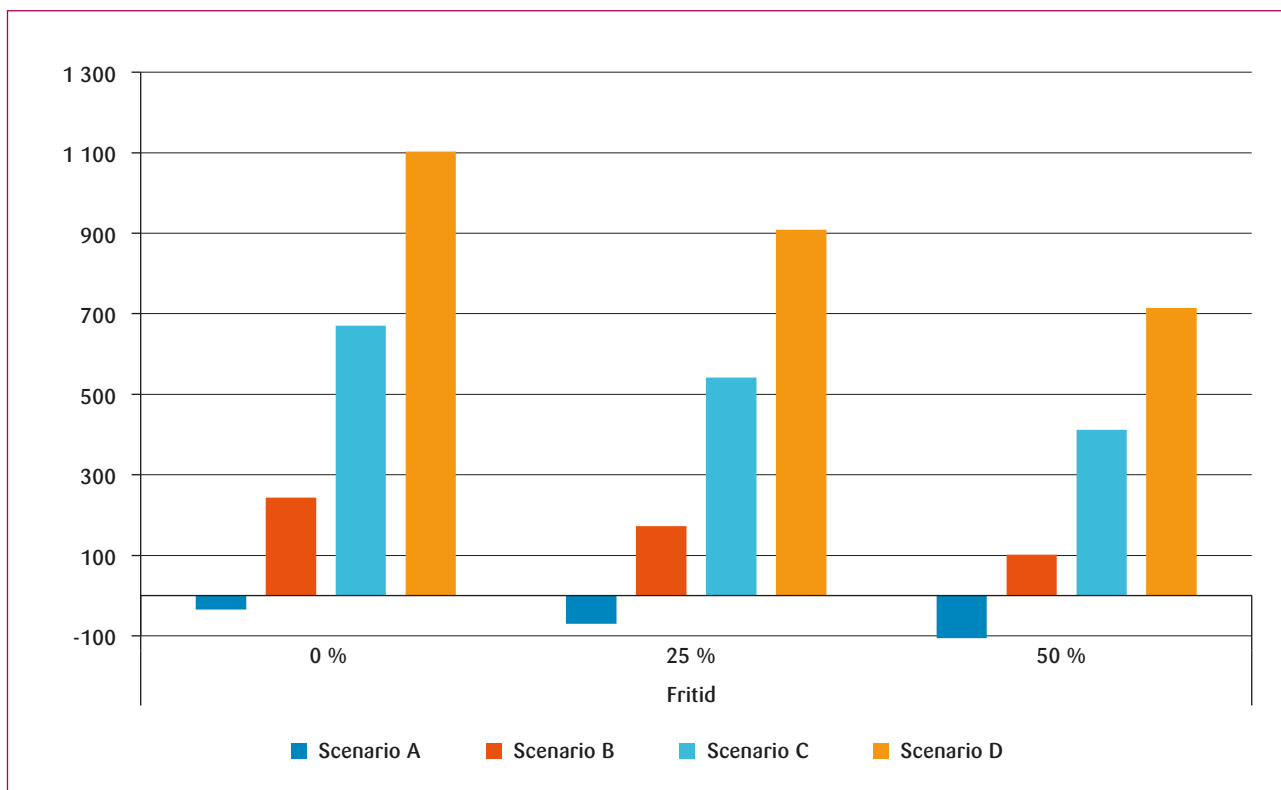
I hovedanslaget antok vi et en-til-en-forhold mellom oppbemanning og reduksjon i arbeidsledigheten. Det er en diskusjon i nytte-kostnadsanalyser internasjonalt om hvorvidt et offentlig prosjekt vil bidra til reduksjon i arbeidsledigheten, og om dette skal inkluderes i samfunnets nettonytte. Sentrale bidrag påpeker at offentlige prosjekter vil bidra med reduksjon hvis det er høy arbeidsledighet (f.eks. Haveman og Krutilla (1967)). Spørsmålet er hvor mye? Arbeidsledige vil i mange tilfeller ha høyere sannsynlighet enn ved tilfeldig trekning i arbeidsstokken for å bli ansatt når en ny jobb blir skapt (Persky mfl., 2004). De har mer tid til å lete etter og søke på jobber, og de har ofte mest å hente på å finne jobb. La oss ta utgangspunkt i at de har

dobbelt så høy sannsynlighet som tilfeldig trekk, det vil si 14 prosent ( $2 \cdot 7$  prosent arbeidsledighet).<sup>12</sup>

Videre er det slik at hvis de nyansatte var sysselsatt i en annen virksomhet før de fikk jobb i Forsvaret, vil denne virksomheten begynne å lete etter kandidater for å fylle stillingen. Slike jobbkjeder kan lede til at en rekke personer bytter jobb og at en arbeidsledig tar siste jobb i rekken (Persky mfl., 2004). La oss anta at jobbkjedene har maksimum fire ledd, og at arbeidsledige kan hentes inn med 14 prosent sannsynlighet i hvert ledd. Ved fire ledd er sannsynligheten for at en ansettelse i Forsvaret reduserer antall arbeidsledige 56 prosent, ved to ledd 28 prosent og ved null ledd 14 prosent.

I figur 5 vises verdien av tiltaket ved scenario A–D ved fire antagelser om reduksjon i arbeidsledighet av oppbemanning i Forsvaret. Scenario B–D fortsetter å være lønnsomme når arbeidsledige har dobbelt så høy sannsynlighet for å bli ansatt som tilfeldig trekk av arbeidsstyrken og fire

<sup>12</sup> Arbeidsledigheten i Norge i september var 6,9 prosent ifølge NAV. Vi benyttet SSB-tall for arbeidsstyrken i 2020.



Figur 4: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved endrede forutsetninger på fritidsverdien, scenario A–D, millioner 2020-kroner i nåverdi.

ledds jobbkjede. Ved to ledds jobbkjeder er det kun scenario C og D som er samfunnsøkonomisk lønnsomme, og ved 14 prosent er ingen lønnsomme.

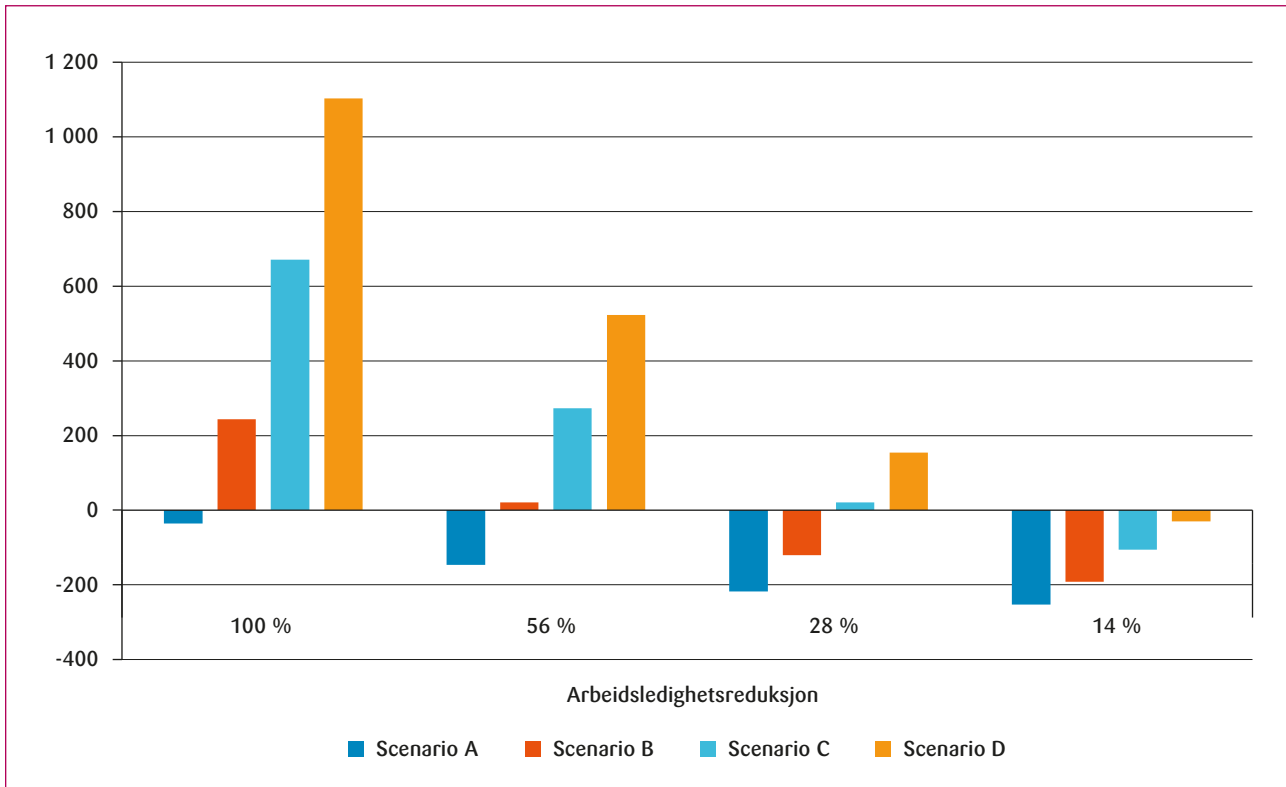
Denne analysen viser at lønnsomheten avhenger av hva slags kompetanse og kunnskaper Forsvaret etterspør. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten reduseres betraktelig hvis Forsvaret kun etterspør kompetanse og ferdigheter som det er stor konkurranse om i arbeidsmarkedet. Da kan lønnsomheten av tiltaket bli negativ selv ved langvarig arbeidsledighet i den norske økonomien. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten vil være nærmere 56 prosentanslaget hvis Forsvaret vil ha et bredt spekter av kompetanse og ansetter en god del unge som sliter på grunn av et krevende arbeidsmarked. Vi tror derimot at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten vil være nærmere 100 prosentanslaget hvis Forsvaret jobber aktivt med å ansette arbeidsledige. Til slutt vil vi nevne at tiltakets lønnsomhet vil styrkes ytterligere hvis Forsvaret også ansetter folk som er sårbare i arbeidsmarkedet selv under mer normale tilstander. Vi tenker da spesielt på personer med «hull i CV-en», folk med lavt utdanningsnivå og personer med innvandringsbakgrunn.

#### Hva hvis tiltaket reduserer utstøting fra arbeidslivet?

Utsøting fra arbeidslivet som følge av koronapandemien har vært på dagsorden blant norske samfunnsøkonomer og i norske medier. Simen Markussen uttaler til Dagens Næringsliv 23. september 2020 at:

«Nøkkeltallet for verdiskaping i Norge er hvor mange som er i arbeid, da er hver prosent viktig. Konkurser som følge av koronakrisen er en engangshendelse, men en 30-åring som faller ut av arbeidsstyrken, er 40 år med tapt arbeid. Det er langsiktige konsekvenser. De kostnadene blir enorme.»

Vi har ikke regnet eksplisitt på potensialet for at tiltaket hindrer permanent utstøting fra arbeidslivet i hovedanslaget. Der er i stedet arbeidsledigheten tilbake i normaltilstanden etter ett halvt år, ett år, to år og fire år i henholdsvis scenario A, B, C og D uten utstøtingsutfordringer. Her vil vi derfor benytte anledningen til en regneeksis for verdien av å hindre permanent utstøting. Vi tar utgangspunkt i en 23-åring, med potensial for å arbeide i 44 år frem til 67-årsalderen. Hvis vedkommende kan bidra med årlig verdiskaping på 500 000 kroner, er nåverdien av arbeid



Figur 5: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved fire antagelser om reduksjon i antallet arbeidsledige som andel av antallet nye stillinger i Forsvaret, scenario A–D, millioner 2020-kroner.

versus permanent arbeidsledighet i overkant av 15 millioner kroner.<sup>13</sup>

Hvor mange personer må reddes fra utstøting for at tiltaket skal bli samfunnsøkonomisk lønnsomt i scenario A? Figur 6 viser at 2,3 personer (0,4 prosent av antallet årsverk i tiltaket) reddet fra utstøting vil gjøre tiltaket lønnsomt i hovedanslaget i scenario A. Analysen viser også at omlag fem og syv personer må reddes fra permanent utstøting for at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt med fritidsverdi på henholdsvis 25 og 50 prosent av nettolønn. Vi undersøker også hvor mange personer som må reddes fra permanent utstøting ved ulike forutsetninger på arbeidsledighetsreduksjon av tiltaket. Ved den mest pessimistiske forutsetningen om arbeidsledighetsreduksjon (14 prosent) må omtrent 17 personer unngå utstøting som følge av tiltaket for at tiltaket skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Vi vet ikke om tiltaket har potensial for å hindre slik utstøting. Det vil komme an på hva slags type kompetanse og

ferdigheter Forsvaret etterspør. I forrige seksjon diskuterte vi i hvilken grad tiltaket vil redusere arbeidsledigheten. De samme vurderingene vil gjelde også for permanent utstøting: hvis Forsvaret aktivt forsøker å ansette arbeidsledige vil nok tiltaket ha større sannsynlighet for å motvirke utstøting. Enda høyere sannsynlighet for slike positive virkninger vil tiltaket ha hvis Forsvaret forsøker å rekruttere til de nyopprettede stillingene blant sårbare grupper i arbeidsmarkedet.

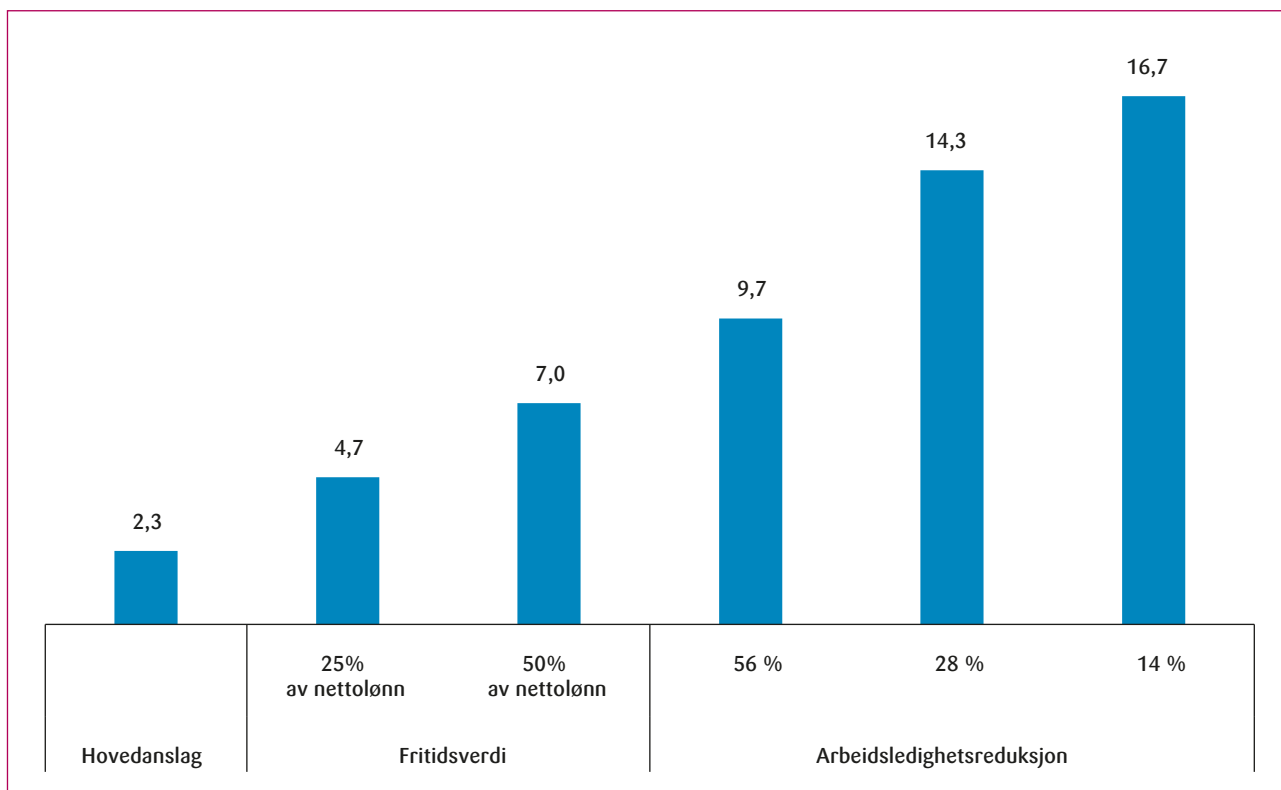
## KONKLUSJON

Denne artikkelen har ett formål: studere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av et tiltak der Forsvaret rekrutterer 550 årsverk raskt sammenlignet med en oppbemanningsstrategi som lå til grunn i utkastet til LTP i januar 2020. Tiltaket må sees i lys av nedgangskonjunktoren og økningen i arbeidsledigheten norsk og internasjonal økonomi har opplevd og opplever som følge av koronapandemien og myndighetenes mottiltak.

Den samfunnsøkonomiske analysen av tiltaket viser at det er stor sannsynlighet for at tiltaket er samfunnsøkonomisk

<sup>13</sup> Vi har lagt til grunn 2 prosent reallønnsvekst og en kalkulasjonsrente på 4 prosent i 40 år og 3 prosent i resterende år.





Figur 6: Antallet personer som må reddes fra permanent utstøting for å gjøre tiltaket samfunnsøkonomisk lønnsomt i scenario A.

lønnsomt såfremt arbeidsledigheten er unormalt høy i minst ett år etter oppstart av tiltaket. I hovedanslaget vårt er tiltaket ulønnsomt med minus 35 millioner kroner ved et halvt års unormal arbeidsledighet (scenario A), men lønnsomt med 243, 671 og 1103 millioner kroner hvis arbeidsledigheten er unormalt høy i henholdsvis ett år (scenario B), to år (scenario C) og fire år (scenario D). Den store gevinsten er å finne i økt verdiskaping (i) i det norske forsvaret. Andre gevinster er mindre slitasje på humankapital (ii) og bedre treff og mindre arrdannelse blant arbeidsledige (iii). Vi har identifisert følgende kostnader av tiltaket: SFK (iv), tapte investeringer i forsvarsspesifikk humankapital (v), utnyttelse av tidligere humankapital (vi) samt økte utdanningskostnader (vii).

Virkning (ii), (iii), (v) og (vi) er krevende å anslå presist. Disse virkningene har en enkel logikk. På den ene siden kan tiltaket bidra til bedre arbeidskarrierer for de arbeidsledige. Dette taler for positiv sum. På den annen side representerer Forsvaret og andre forsvarsetater en sektor der forsvarsspesifikke kunnskaper og ferdigheter er nødvendige. Forsvaret kurser og utdanner sitt personell internt i organisasjonen for å styrke denne type humankapital blant

ansatte. Når ansatte slutter for å ta jobber i sivil sektor, mister dermed Forsvaret slik humankapital uten at sivile virksomheter klarer å utnytte denne humankapitalen i andre jobber. Dette representerer en kostnad for samfunnet og taler for en negativ sum. I hovedanslaget er summen av disse virkningene negativ i alle scenarioer utenom scenario D. Vi har nok vært konservative i totalanslaget. Men parameterne må endres dramatisk for at konklusjonene om lønnsomhet må justeres.<sup>14</sup>

I denne artikkelen konsentrerte vi følsomhetsanalysen til fire underliggende forutsetninger. Først undersøkte vi lønnsomheten av tiltaket ved et status-quo referansealternativ. Resultatet viste at tiltaket ikke er lønnsomt i scenario A, B og C og kun marginalt lønnsomt i scenario D hvis samfunnet ikke ønsker økt bemanning i det norske forsvaret. Mot slutten av 2020, lenge etter at artikkelen ble innsendt, ble det flertall på Stortinget om en oppbemanningsstrategi som minner om den oppbemanningsstrategien som studeres her. Vi valgte likevel å beholde følsomhetsanalysen, fordi den viser at myndighetene skal være forsiktige

<sup>14</sup> Se Lindgren og Presterud (2020c) for følsomhetsanalyser.

med sysselsettingstiltak generelt i offentlige sektorer der samfunnet ikke verdsetter en økning i personellet.

Dernest testet vi lønnsomheten ved positive verdier på fritiden de arbeidsledige gir opp når de begynner å jobbe i Forsvaret. Hovedanslaget er ikke følsomt for slike endringer i og med at lønnsomheten fortsatt er positiv i scenario B, C og D når vi øker fritidsverdien fra null til 25 og 50 prosent av nettolønnen til de arbeidsledige som ansettes.

Videre undersøkte vi antakelsen om at én ny jobb i Forsvaret leder til én mindre arbeidsledig. Ved lav kapasitet for arbeidsledige til å utnytte de ledige jobbene – enten i Forsvaret eller blant virksomheter som mister ansatte til Forsvaret – blir konklusjonen endret. Tiltaket blir ulønnsomt i alle scenarioer hvis det de nye jobbene i Forsvaret ikke leder til noe særlig nedgang i arbeidsledigheten. Det er altså avgjørende for tiltakets lønnsomhet at Forsvaret ikke rekrutterer personer med kompetanse det er høy etterspørsel etter blant sivile virksomheter. Hvis Forsvaret derimot er i stand til å rekruttere folk med kunnskaper og ferdigheter det er mye av blant arbeidsledige, vil tiltaket være lønnsomt i scenario B, C og D. LTP-en som ble godkjent i Stortinget i desember 2020 legger til grunn at mange av stillingene skal bemannes med ungt personell som i hovedsak skal få utdanning, opplæring og trening innad i Forsvaret. Det er derfor store muligheter for ungdom som har blitt permittert eller som opplever et vanskelig arbeidsmarked å finne en arbeidskarriere i Forsvaret fremover.

Forsvaret er i en nesten unik posisjon i og med at de trenger en bredt spekter av ferdigheter og kunnskap, har egne interne utdanningsinstitusjoner, og trenger arbeidskraft på mange ulike steder i Norge. Det gjør at Forsvaret kan være i stand til å rekruttere grupper fra arbeidsmarkedet som det er mindre konkurranse om. Tiltakets lønnsomhet vil styrkes ytterligere hvis Forsvaret er i stand til å rekruttere fra sårbare grupper i arbeidsmarkedet. Vi tenker da spesielt på personer med «hull i CV-en», folk med lavt utdanningsnivå og personer med innvandringsbakgrunn. Forsvaret har sterke institusjoner og kultur for utdanning, fagbrev, opplæring og kursing innad i organisasjonen. Det bør gi Forsvaret gode muligheter til å få sårbare arbeidstakere inn i arbeidslivet, samtidig som forsvarsevnen styrkes i en tid med en mer spent sikkerhetssituasjon. Dette er ikke noe vi har utredet grundig.

I den fjerde følsomhetsanalysen undersøkte vi hvordan potensialet for å motvirke permanent utstøting fra arbeidslivet vil påvirke den negative nettogevinsten for scenario A. Vi fant at i overkant av 2 personer var nødvendig for å gjøre hovedanslaget lønnsomt også i dette scenarioet. For de ulike følsomhetene av arbeidsledighetsreduksjon var det nødvendig med mellom ti og sytten personer for å gjøre scenarioet samfunnsøkonomisk lønnsomt. Det er usikkert om tiltaket kan bidra til å motvirke permanent utstøting. Det ville krevd grundigere utredning for å bli mer sikre, men det er allikevel verdifullt å påpeke at tiltakets lønnsomhet i scenario A har potensial til å snus fra negativt til positivt ved å redde et fåtall personer fra utstøting fra arbeidsmarkedet.

Til slutt vil vi nevne at vi ikke har vurdert dette tiltaket opp mot oppbemanning av andre offentlige sektorer, slik som helse og utdanning. Det kan være at samfunnet har høyere nettogevinst av å satse på slike sektorer i stedet for Forsvaret. Hva samfunnet burde prioritere i offentlig sektor er en politisk vurdering. Men vi har i denne artikkelen tatt utgangspunkt i utkastene til LTP der det planlegges for en gradvis oppbemanning av Forsvaret. Gevinsten av tiltaket er lineært i antallet som ansettes, slik at en halvering av omfanget fortsatt er lønnsomt i scenario B, C og D. Det er altså mulig å kombinere en nedskalert men rask oppbemanning i Forsvaret med flere ansatte i andre offentlige sektorer. Den endelige LTP-en planlegger med en raskere oppbemanning enn hva som lå til grunn i utkastene til LTP, og den er i tråd med anbefalingene i denne artikkelen.

Det er viktig å notere seg at oppbemanning i offentlig sektor kan ha generelle likevektseffekter i arbeidsmarkedet og andre markeder, selv i en situasjon med høy arbeidsledighet. Hvis beslutningstakere går for *både* økt bemanning i Forsvaret *og* andre sektorer, vil denne partielle analysen være inadekvat siden tiltakene vil ha konsekvenser for etterspørselen etter ferdigheter og kompetanse, lønninger og priser. I så fall anbefaler vi at det utføres nytte-kostnadsanalyser med generelle likevektsmodeller.

Vi kan anbefale dette tiltaket med to forbehold: 1) det må være en relativt høy sannsynlighet for unormalt høy arbeidsledighet med varighet i ett år eller lenger, og 2) Forsvaret må unngå å konkurrere om personell som opplever høy etterspørsel fra andre private og offentlige virksomheter.

## REFERANSER

- Aaberge, R., A. Langørgen og P. Y. Lindgren (2017). The Distributional Impact of Public Services in European Countries. I *Monitoring Social Inclusion*, A. B. Atkinson, A.-C. Guio og E. Marlier (red.). Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- Afonso, A., L. Schuknecht, og V. Tanzi (2005). Public Sector Efficiency: An International Comparison. *Public Choice* 123 (3-4), 321-47.
- Akerlof, G. A. (1970). The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics* 84, 488-500.
- Altonji, J. G., L. B. Kahn og J. D. Spear (2016). Cashier or Consultant? Entry Labor Market Conditions, Field of Study, and Career Success. *Journal of Labor Economics* 34 (1), S361-401.
- Angelopoulos, K., A. Philippopoulos og E. Tsionas (2008). Does Public Sector Efficiency Matter? Revisiting the Relation between Fiscal Size and Economic Growth in a World Sample. *Public Choice* 137 (1-2), 245-78.
- Bartik, T. J. (2012). Including Jobs in Benefit-Cost Analysis. *Annual Review of Resource Economics* 4, 55-73.
- Bjertnæs, G. H., E. Holmøy, R. Hammersland og Birger Strøm (2020). Nytte-kostnadsanalyse av ulike strategier for korona-tiltak.
- Boardman, A. E., D. H. Greenberg, A. R. Vining og D. L. Weimer (2006). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. 3. utg. Upper Saddle River, Pearson.
- Bos, F., T. van der Pol og G. Romijn (2019). Should Benefit-Cost Analysis Include a Correction for the Marginal Excess Burden of Taxation? *Journal of Benefit-Cost Analysis* 10 (3), 379-403.
- Brunner, B., og A. Kuhn (2014). The Impact of Labor Market Entry Conditions on Initial Job Assignment and Wages. *Journal of Population Economics* 27 (3), 705-38.
- Christiansen, V. (2015). Kostnader ved skattefinansiering. *Samfunnsøkonomen* 129 (1), 46-56.
- Couch, K. A. og D. W. Placzek (2010). Earnings Losses of Displaced Workers Revisited. *American Economic Review* 100 (1), 572-89.
- DFØ (2018). Veileder i samfunnsøkonomiske analyser. Oslo.
- Eliason, M. og D. Storrie (2006). Lasting or Latent Scars? Swedish Evidence on the Long-Term Effects of Job Displacement. *Journal of Labor Economics* 24 (4), 831-56.
- Eriksson, S. og D.-O. Rooth (2014). Do Employers Use Unemployment as a Sorting Criterion When Hiring? Evidence from a Field Experiment. *American Economic Review* 104 (3), 1014-39.
- Finansdepartementet (2014). Rundskriv R: Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv. Finansdepartementet.
- Forsvarsdepartementet (2020a). Evne til forsvar – vilje til beredskap: Langtidsplan for forsvarssektoren. Stortingsproposisjon Prop. 14 S (2020-2021).
- Forsvarsdepartementet (2020b). Vilje til beredskap – Evne til forsvar: Langtidsplan for forsvarssektoren. Stortingsproposisjon Prop. 62 S (2019-2020).
- Genda, Y., A. Kondo og S. Ohta (2010). Long-Term Effects of a Recession at Labor Market Entry in Japan and the United States. *The Journal of Human Resources* 45 (1), 157-96.
- Gibbons, R. og L. Katz (1991). Layoffs and Lemons. *Journal of Labor Economics* 9 (4), 351-80.
- Gregg, P. (2001). The Impact of Youth Unemployment on Adult Unemployment in the NCDS. *The Economic Journal* 111 (475), F626-53.
- Gregg, P. og E. Tominey (2005). The Wage Scar from Male Youth Unemployment. *Labour Economics* 12 (4), 487-509.
- Hanson, T. og P. Y. Lindgren (2019). Nytte-kostnadsanalyse av heving av særaldersgrensen i Forsvaret. *Samfunnsøkonomen* 133 (4), 29-44.
- Hanson, T. og P. Y. Lindgren (2020). No country for Old Men? Increasing the Retirement Age in the Norwegian Armed Forces. *Defence and Peace Economics*.
- Haveman, R. H. og S. Farrow (2011). Labor Expenditures and Benefit-Cost Accounting in Times of Unemployment. *Journal of Benefit-Cost Analysis* 2 (2), 1-9.
- Haveman, R. H. og J. Krutilla (1967). Unemployment, Excess Capacity, and Benefit-Cost Investment Criteria. *The Review of Economics and Statistics* 49 (3), 382-92.
- Holden, S., H. Bjørnland, T. von Brasch, K. Næss Torstensen, J. Magnussen, E. M. Sæther, P. Aavitsland, J.-A. Røttingen og K. Vellesen Løken (2020). *Covid-19 – samfunnsøkonomisk vurdering av smitteverntiltak – andre rapport*. Rapport fra ekspertgruppe på oppdrag for Helsedirektoratet. 22. mai 2020.
- Hove, K. H. og A. Røtvold (2019). Personellsatser til bruk i forsvarssektorens langtidsplanlegging: Oppdaterte satser til bruk i 2019. Eksternnotat 19/01353. Kjeller: FFI.
- Huttunen, K., J. Møen og K. G. Salvanes (2011). How Destructive Is Creative Destruction? Effects of Job Loss on Job Mobility, Withdrawal and Income. *Journal of the European Economic Association* 9 (5), 840-70.
- Haaland, V. F. (2018). Ability Matters: Effects of Youth Labor Market Opportunities on Long-Term Labor-Market Outcomes. *Scandinavian Journal of Economics* 120 (3), 794-825.
- Kahn, L. B. (2010). The Long-Term Labor Market Consequences of Graduating from College in a Bad Economy. *Labour Economics* 17 (2), 303-16.
- Kroft, K., F. Lang og M. J. Notowidigdo (2013). Duration Dependence and Labor Market Conditions: Evidence from a Field Experiment. *The Quarterly Journal of Economics* 128 (3), 1123-67.
- Lindgren, P. Y., og T. Hanson (2019). Samfunnsøkonomiske virkninger av heving av særaldersgrensen: Del III – samfunnsøkonomisk beslutningsgrunnlag. FFI-rapport 18/01688. FFI.
- Lindgren, P. Y. og A. O. Presterud (2020a). Beregninger av budsjettvirkninger og samfunnsøkonomisk lønnsomhet av ulike oppbemanningsambisjoner i Forsvaret. Rapport 20/01385. Kjeller: FFI.
- Lindgren, P. Y. og A. O. Presterud (2020b). Expanding the Norwegian Armed Forces in the Time of Corona: Economic Benefit-Cost Analysis in the Context of a Dramatic Recession. Mimeo. Kjeller: FFI.

- Lindgren, P. Y. og A. O. Presterud (2020c). Oppbemanning av Forsvaret i koronaens tid: en samfunnsøkonomisk analyse. Rapport. 20/01384. Kjeller: FFI.
- Lindgren, P. Y. og A. O. Presterud (2020d). Oppbemanning i Forsvaret i nedgangskonjunktur – en samfunnsøkonomisk analyse. Notat unntatt offentlighet 20/01383. Kjeller: FFI.
- Lindgren, P. Y. og A. O. Presterud (2020e). Koronakrise og høy arbeidsledighet gir muligheter for rask oppbemanning i Forsvaret. *Norsk Militært Tidsskrift* 188 (4), 26–34.
- Lindgren, P. Y., A. O. Presterud og K. R. Strand (2020a). Forsvaret kan ansette flere. *Forsvarets Forum*.
- Lindgren, P. Y., A. O. Presterud og K. R. Strand (2020b). Koronakrise og høy arbeidsledighet taler for rask oppbemanning i Forsvaret. *Dagens Næringsliv*.
- Mishan, E. J. og E. Quah (2007). *Cost-Benefit Analysis*. 5. utg. New York: Routledge.
- NOU (1997). Nytte-kostnadsanalyser: prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor. Norges Offentlige Utredninger 1997:27. Finansdepartementet.
- Oberholzer-Gee, F. (2008). Nonemployment Stigma as Rational Herding: A Field Experiment. *Journal of Economic Behavior & Organization* 65 (1), 30–40.
- Oreopoulos, P., T. von Wachter og A. Heisz (2012). The Short- and Long-Term Career Effects of Graduating in a Recession. *American Economic Journal: Applied Economics* 4 (1), 1–29.
- Persky, Joseph, Daniel Felsenstein, og Virginia Carlson. 2004. «Does 'Trickle Down' Work?: Economic Development Strategies and Job Chains in Local Labor Markets». Kalamazoo, MI: W.E. Upjohn Institute for Employment Research.
- Proba (2012). Samfunnsøkonomisk analyse av ny sjanse. Rapport 2012-06. Oslo: Proba Samfunnsanalyse.
- Rasmussen, I. og S. Strøm (2013). Samfunnsøkonomiske effekter av investeringer i sosialt entreprenørskap. Rapport 2013/09. Oslo: Vista Analyse.
- Røtvold, A. og P. Y. Lindgren (2018). Den norske staten og risikohåndtering: Forsvarets valutaeksposering som case. *Samfunnsøkonomen* 132 (3), 66–80.
- Raaum, O. og K. Røed (2006). Do Business Cycle Conditions at the Time of Labor Market Entry Affect Future Employment Prospects? *Review of Economics and Statistics* 88 (2), 193–210.
- Schmillen, A. og M. Umkehrer (2017). The Scars of Youth: Effects of Early-Career Unemployment on Future Unemployment Experience. *International Labour Review* 156 (3–4), 465–94.
- Spence, M. (1973). Job Market Signaling. *Quarterly Journal of Economics* 87, 355–74.
- Wachter, T. von og S. Bender (2006). In the Right Place at the Wrong Time: The Role of Firms and Luck in Young Workers' Careers. *American Economic Review* 96 (5), 1679–1705.

Samfunnsøkonomene takker alle som har sendt inn sin e-postadresse!

Er du usikker på om vi har din e-postadresse?  
Kontakt oss på: [post@samfunnsokonomene.no](mailto:post@samfunnsokonomene.no)

# ABONNEMENT

Abonnementet løper til det blir oppsagt, og faktureres per kalenderår

[www.samfunnsokonomene.no](http://www.samfunnsokonomene.no)



ESPEN R. MOEN  
Handelshøyskolen BI

# Statiske og dynamiske eksternaliteter i en epidemimodell med optimerende individer<sup>1</sup>

Sammendrag av plenumsforedrag på Forskermøtet 2021

En arbeidshest innenfor matematisk epidemiologi er den såkalte SIR-modellen, utviklet av Kermack og McKendrick i 1927 i kjølvannet av spanskesyken. I denne modellen er individene i samfunnet delt inn i tre grupper: de som ikke er eller har vært syke (S for susceptible, her smittbare), de som er syke og bærer av viruset (I for infected, her infisert), og de som har vært syke og er blitt friske igjen (R for recovered). Sistnevnte kan ikke bli syke igjen, de er immune. Videre er antallet som blir smittet i en periode proporsjonalt med produktet av antallet infiserte og antallet smittbare. Initialt er en liten gruppe individer smittet. Hver av disse smitter flere enn 1, slik at antallet smittede vokser eksponentielt. Etter hvert vokser også antallet personer som har hatt sykdommen og blitt immune, og dette demper smittespredningen. På et kritisk punkt er antallet smittbare individer såpass redusert at reproduksjonstallet – antallet individer en infisert forventes å smitte – faller under 1. Da er sykdommen på retur, og brenner etter hvert ut. Samfunnet har oppnådd flokkimmunitet.<sup>1</sup>

En svakhet ved SIR modellen er at den ikke inkluderer adferd. Folk vil ikke bli smittet. Er det mange smittede i samfunnet, vil de derfor respondere ved sosial distansering, det vil si at de vil skjerme seg for å unngå sosial kontakt. I vår artikkel «Static and Dynamic Inefficiencies in an Optimizing Model of Epidemics» (Garibaldi et al. 2020 a) modellerer vi sosial distansering ved hjelp av teknikker fra arbeidsmarkedsøkonomi og makroøkonomi (se også Garibaldi et al. 2020 b). Analogt med at en arbeidsledig søker aktivt (og pådrar seg søkekostnader) for å få en jobb, vil en som er redd for sykdommen isolere seg (til en kostnad) for å unngå smitte. Sentralt i modellen er en kontaktfunksjon, som bestemmer antallet kontakter mellom individer som funksjon av aggregert sosialt aktivitetsnivå – tilsvarende en matchingfunksjon i søkemodeller. En smittbar person kan bli smittet ved kontakt med en person som er infisert. Individene velger sosialt aktivitetsnivå slik at kostnaden ved sosial distansering på marginen er lik gevinsten ved redusert smitte, gitt rasjonelle forventninger om smitteutviklingen i økonomien.

<sup>1</sup> Takk til Christian Riis som har lest gjennom manuskriptet og kommet med kommentarer.



Med det vi betrakter som realistiske parameterverdier, finner vi at individenes atferdsmessige respons dramatisk endrer epidemiens dynamikk. Ettersom sykdommen sprer seg, vil den sosiale distanseringen øke, slik at reproduksjonstallet presses ned mot 1. Dermed sprer epidemien seg langt langsommere enn i den vanlige SIR modellen. Videre nås flokkimmunitet ved et betydelig lavere samlet antall smittede. Hvis det er tilstrekkelig ille å bli smittet, finner vi at flokkimmunitet oppnås ved en smitteandel som er nær det lavest mulige forenlig med flokkimmunitet. Dette står i skarp kontrast til dynamikken i en vanlig SIR-modell, der langt flere blir smittet enn det som behøves for at flokkimmunitet skal oppnås. Vi omtaler dette som «the superiority of homo economicus».

Neste spørsmål blir om den desentraliserte løsningen, der folk selv velger aktivitetsnivå, er samfunnsøkonomisk optimal. Det er den generelt ikke, ettersom det er en rekke eksterne effekter knyttet til smitte. De viktigste er som følger:

1. *Medisinske eksterne effekter:* Med begrenset kapasitet i sykehussektoren, vil kostnaden ved å bli syk øke desto flere det er som blir syke samtidig. Eller for å si det enkelt: hvis en person blir syk tar han/hun opp en sykeseng en annen kunne ha fått. Medisinske eksterne effekter trekker i retning av at den optimale kurven for smitte er flattere enn den tilsvarende kurven i den desentraliserte løsningen.
2. *Smitteeksterne effekter:* Hvis en person blir syk, vil han/hun kunne smitte andre. Smitteeksterne effekter drar i retning av at folk skjærer seg for lite.
3. *Immunitetseksterne effekter:* Etter at en person har blitt frisk etter sykdommen er vedkommende immun, og bidrar således til flokkimmunitet. Immunitetseksterne effekter drar i retning av at folk skjærer seg for mye.

Vi er særlig interessert i «kappløpet» mellom smitteeksterne effekter og immunitetseksterne effekter. I fravær av muligheten for vaksine, finner vi (noe uventet for oss) at hvis sykdommen er tilstrekkelig ille, kan immunitetseksterne effekter faktisk dominere i sentrale deler av epidemiens forløp. Det vil si at folk skjærer seg for mye relativt til hva som er samfunnsøkonomisk optimalt. Dette kan forstås på følgende måte: i fravær av vaksine vil epidemien ikke ta slutt før flokkimmunitet er oppnådd. Med andre ord må en andel av befolkningen før eller senere bli syke. Dermed vil alle som ikke har vært syke ha incentiver til å «gjemme seg i kjelleren», og håpe at flokkimmunitet oppnås ved at andre enn en dem selv blir syke og så immune. Sagt på en annen

måte: det er en stor privat gevinst ved at naboen blir syk og ikke en selv. For samfunnet derimot spiller identiteten til de som blir syke ingen rolle, det er bare antallet som teller. Dermed kan det bli for mye sosial distansering.

Hvis det derimot forventes at epidemien vil avsluttes ved at det kommer en vaksine, endres bildet totalt. Da blir immunitetseksterne effekter langt mindre viktige, siden det ikke lenger er flokkimmunitet som følge av smittespredning som stopper epidemien, men vaksinen. De negative smitteeksterne effekter svekkes imidlertid ikke, og vil dermed dominere immunitetseksterne effekter. Det vil si at folk skjærer seg for lite i forhold til det som er samfunnsøkonomisk optimalt, og en myndighetsbestemt nedstengning er dermed på sin plass. Dette er åpenbart situasjonen vi er i nå, og som vi trolig har vært helt siden koronaen kom til Norge.

Modellen vår er ikke kalibrert til norske forhold. Likevel gir vår og andres modeller innsikter som kan være relevante i den norske debatten. Spesielt ser vi at hvis myndighetene ikke stenger ned når en alvorlig epidemi inntreffer (som forventes å stoppes av en vaksine slik at selvdansering ikke er tilstrekkelig), så vil epidemien skyte fart og vokse eksponentielt inntil folks egen selvregulering av adferd presser reproduksjonstallet ned til 1. Dermed er lite oppnådd sett fra myndighetenes side, ettersom nedstengningen blir tilnærmet like stor som ved tidlig myndighetsbestemt nedstengning, mens smittenivået er høyere.

Vår artikkel er ikke det eneste arbeidet om smittespredning skrevet av økonomer. Tvert imot er det vokst frem en liten litteratur innenfor økonomifaget etter covidutbruddet, der epidemiologiske modeller utvides i forskjellige retninger (se for eksempel Brotherhood et al. 2020 og Farboodi et al. 2020). Etter min oppfatning har økonomer mye å bidra med innenfor epidemiologisk modellering. For det første fordi vi har kompetanse på å modellere adferd matematisk, det ligger i kjernen av vårt fag. For det andre fordi vi arbeider med dynamiske modeller som har klare fellesnevner med epidemiologiske modeller. Og sist men ikke minst fordi vi har utviklet betydelig kunnskap om hvordan dynamiske modeller med adferd kan kalibreres og estimeres. Det er grunn til å tro at økonomibaserte modeller vil benyttes både til å predikere sykdomsutvikling og til å underbygge politiske beslutninger, hvis/når neste epidemi inntreffer.

## REFERANSER

- Brotherhood, L., Kircher, P., Santos, C., & Tertilt, M. (2020). An economic model of the Covid-19 epidemic: The importance of testing and age-specific policies. CEPR wp no. 14695.
- Farboodi, Maryam, Gregor Jarosch, and Robert Shimer (2020). Internal and external effects of social distancing in a pandemic. NBER wp no. 27059.
- Garibaldi, Pietro, Espen R. Moen, and Christopher A. Pissarides (2020 a). «Static and dynamic inefficiencies in an optimizing model of epidemics.» (2020). CEPR wp no. 15439
- Garibaldi, P., Moen, E. R., & Pissarides, C. A. (2020 b). Modelling contacts and transitions in the SIR epidemics model. *Covid Economics*, 5(16.04).
- Kermack, William Ogilvy, and Anderson G. McKendrick. «A contribution to the mathematical theory of epidemics.» *Proceedings of the royal society of london. Series A, Containing papers of a mathematical and physical character* 115.772 (1927): 700–721.



## SAMFUNNSØKONOMENE

For raske oppdateringer og nyheter,  
følg oss på facebook, twitter og instagram!



[twitter.com/Samfunnsokonom](https://twitter.com/Samfunnsokonom)



[facebook.com/samfunnsokonomene](https://facebook.com/samfunnsokonomene)



[instagram.com/samfunnsokonomene](https://instagram.com/samfunnsokonomene)



RAGNHILD SCHREINER  
Universitetet i Oslo

# Går mottak av trygd i arv?

## Sammendrag av plenumsforedrag på Forskermøtet 2021

Fra 1980 til 2020 har andelen uføretrygdete i Norge nesten doblet seg, og utgjør nå rundt ti prosent av befolkningen i arbeidsfør alder (SSB). I 2019 passerte utgiftene til uføretrygd 100 milliarder kroner, tilsvarende omtrent 7 prosent av utgiftene på samme års statsbudsjett. Utviklingen gjennom de siste 40 årene innebærer at flere barn enn før vokser opp med foreldre på trygd, noe som reiser spørsmålet om disse barna påvirkes av foreldrenes trygdeopptak.

Det er godt kjent at noen kjennetegn som kan påvirke trygdeopptak kan gå i arv fra foreldre til barn. Dette gjelder for eksempel helse og inntekt/inntektspotensial. Det er mindre åpenbart om foreldrenes trygdeopptak i seg selv påvirker sannsynligheten for at barna blir trygdet gjennom en såkalt «velferdskultur» i familien. Velferdskulturer kan for eksempel oppstå som følge av redusert stigma assosiert med trygdeopptak blant barn av trygdete foreldre. En annen mulighet er at barn av trygdemottakere har mer informasjon om trygdesystemet, eller tilsvarende mindre informasjon om arbeidslivet, sammenlignet med barn av ikke-trygdete foreldre.

Det finnes relativt lite forskning på dette området. Én grunn til det, er utfordringen med å skille en kausal effekt av foreldres trygdeopptak fra andre kjennetegn som kan gå i arv fra foreldre til barn. Men det er også eksempler der forskere har funnet kreative måter å løse denne utfordringen på. Én av disse er en artikkel av Dahl, Kostøl og Mogstad fra 2014, der forfatterne studerer barn av foreldre som i utgangspunktet har fått avslag på uføretrygdsøknaden sin, og som anker saken til trygderetten. Forfatterne finner at barn av foreldre som i trygderetten blir innvilget

trygd, som et resultat av at de tilfeldigvis møter en «snill» dommer, har rundt elleve prosentpoeng høyere sannsynlighet for selv å bli uføretrygdet i løpet av de påfølgende ti årene enn barn av foreldre som får avslag i trygderetten som følge av at de møter en «streng» dommer. En fersk studie basert på tall fra Nederland finner en liknende effekt blant barn av foreldre som opplevde en innstramning i generøsitet på ytelse, eller strengere inngangskriterier til uføretrygd (Dahl og Gielen, 2021). Forfatterne bak denne studien finner at barn av foreldre, som på grunn av endringer i systemet ikke mottar uføretrygd, har om lag ni prosentpoeng lavere sannsynlighet for å bli trygdet selv enn dersom de hadde hatt foreldre på uføretrygd.<sup>1</sup>

Felles for disse studiene er at de ser på barn av en helt spesiell gruppe av trygdemottakere, nemlig foreldre på «marginen» av trygdeopptak. Dette er en gruppe av foreldre som ville mottatt trygd dersom de skulle møte et generøst trygdesystem, eller et trygdesystem der kriteriene for å kvalifisere for trygd er generøse. De ville derimot ikke motta trygd dersom de skulle møte et mindre generøst trygdesystem. Dette vil også være de gruppene av trygdete som påvirkes av ulike reformer som strammer inn innvilgelseskriteriene for trygdemottak. Det bør dermed være mulig å redusere de svært høye smitteeffektene til barn ved

<sup>1</sup> Dahl og Gielen studerer både effekten av at foreldre opplever reduserte uføretrygd-utbetalinger (intensiv margin) og effekten av at de blir fullstendig skjøvet ut av trygdemottak (ekstensiv margin) på sannsynligheten for at barna blir uføretrygdet. Vi må dermed gjøre noen antakelser for å finne et estimat på sistnevnte effekt i isolasjon. Hvordan vi går frem for å gjøre dette er beskrevet i De Haan og Schreiner (2018).

å stramme inn innvilgelseskriteriene, slik at disse gruppene av foreldrene ikke blir trygdet i utgangspunktet.

I hvor stor grad forskjellige innstramninger av trygdesystemet vil fjerne problemet med smitteeffekter avhenger av i hvor stor grad funnene fra studiene av marginale smitte-mottakerne er representative for hele gruppen av trygde-mottakere. For dersom det finnes smitteeffekter også til barn av trygdemottakere som i et mye mindre omfattende trygdesystem fortsatt vil motta trygd, vil vi ikke få redusert disse ved å gjøre moderate innstramninger i trygdesystemet. Dersom det er betydelige smitteeffekter til barn av «gjennomsnittlige» trygdemottakere, kan det være gunstig å innføre tiltak direkte rettet mot barna, for eksempel støtte til utdanning eller opplæring som kan gi dem en sterkere tilknytning til arbeidsmarkedet. Men før vi kan utforme, eller i det hele tatt bør foreslå, en slik politikk, trenger vi kunnskap om størrelsen på smitteeffekten til barn av bredere grupper av trygdemottakere.<sup>2</sup>

De Haan og Schreiner (2018) studerer smitteeffekten til barn av den gjennomsnittlige trygdemottaker. Ved å pålegge noen (i våre øyne) relativt lite kontroversielle antakelser, er vi i stand til å identifisere et informativt intervall omkring denne effekten. Forutsetningene er motivert ut ifra observerte forskjeller mellom gruppene av trygdede og ikke trygdede foreldre, og dreier seg om fortegnet på forskjellen mellom sannsynligheten for å bli trygdet for barn av foreldre som mottar trygd og barn som ikke mottar trygd i to hypotetiske situasjoner. Siden sannsynlighetene vi rangerer er betinget på et hypotetisk trygdemottak blant foreldrene, er de uobserverte. I den ene hypotetiske situasjonen tenker vi oss at alle foreldre mottar trygd; i den andre at ingen gjør det. I begge situasjonene, skal barn av de foreldre, som i vårt materiale er på trygd, ha minst like stor sannsynlighet for å bli trygdet som barn av foreldre som i vårt materiale ikke er på trygd.

Også de følgende antakelsene vi gjør innebærer å rangere gjennomsnittlige betingede sannsynlighet for trygdemottak for to grupper av barn, der gruppene er inndelt etter foreldres trygdemottak i vårt materiale, mens sannsynlig-

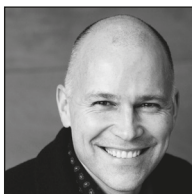
hetene er betinget på trygdemottaket til foreldrene i de hypotetiske situasjonene. Vi antar at barn som vokser opp i et område med høy arbeidsledighet, i gjennomsnitt ikke har lavere sannsynlighet for å bli trygdet enn barn som vokser opp i et område med lav ledighet. Vi gjør også en tilsvarende antakelse for barn av høyt versus lavt utdannede foreldre: barn av lavt utdannede foreldre antas i gjennomsnitt ikke å ha lavere sannsynlighet for å bli trygdet enn barn av høyt utdannede foreldre. Til slutt kombinerer vi de to sistnevnte antakelsene og forutsetter at barn av lavt utdannede foreldre, som vokser opp i et område med høy arbeidsledighet, i gjennomsnitt ikke har lavere sannsynlighet for å bli trygdet enn barn av lavt utdannede foreldre, som vokser opp i et område med lav arbeidsledighet.

Vi anvender disse antakelsene i en analyse av norske registerdata for mottak av uføretrygd blant foreldre og barn i årene 1993–2014. Vi finner at foreldres opptak av uføretrygd øker sannsynligheten for at barna blir uføretrygdet med maksimalt 2,7 prosentpoeng. Dette betyr at de svært store smitteeffektene som er funnet for gruppen av foreldre på marginen av trygdemottak ikke ser ut til å gjelde for barn av den gjennomsnittlige trygdemottaker. Dette har flere politikimplikasjoner. For det første betyr det at det kanskje ikke er behov for like sterke tiltak rettet mot disse barna som det som hadde vært tilfellet dersom smitteeffekten blant barn av den gjennomsnittlige uføretrygdede var like høy som blant foreldre på marginen av uføretrygdemottak. For det andre innebærer funnet vårt at en betydelig andel av den observerte korrelasjonen mellom foreldres og barns trygdemottak ikke skyldes en smitteeffekt av trygdeopptaket, men andre faktorer knyttet til for eksempel helse eller inntekspotensial. Det kan tale for å arbeide mer med å finne måter å redusere korrelasjonen i dårlig helse og lav inntekt mellom generasjoner. Samtidig er ikke en effekt på (opp til) 2,7 prosentpoeng ubetydelig, og det kan dermed være viktig også å studere mekanismene bak en slik mulig smitteeffekt grundigere.

## REFERANSER

- Bratberg, E., Nilsen, i. A., and Vaage, K. (2014). Assessing the intergenerational correlation in disability pension reciprocity. *Oxford Economic Papers*, 67(2):205–226.
- Dahl, G. B. and Gielen, A. C. (2021). Intergenerational spillovers in disability insurance. *American Economic Journal: Applied Economics*, forthcoming.
- Dahl, G. B., Kostøl, A. R., and Mogstad, M. (2014). Family welfare cultures. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(4):1711–1752.
- De Haan, M. and Schreiner, R.C. (2018): The Intergenerational Transmission of Welfare Dependency. CReAM Discussion Paper Series 10/18.

<sup>2</sup> Det finnes én studie til på norske data som sammenlikner opptak av uføretrygd mellom søsken som i varierende grad har vært eksponert for trygdebruk blant foreldrene i løpet av barndommen (Bratberg, Nilsen og Vaage, 2014). De finner at jo yngre barna er når far blir uføretrygdet, desto mer sannsynlighet er det at barnet selv blir uføretrygdet. Denne studien estimerer en kombinert effekt av varighet av eksponering til foreldre på trygd, samt barnets alder ved eksponering. Samtidig er denne kombinerte effekten estimert for barn av foreldre som begynner å motta uføretrygd før de har fått siste barn, og det er ikke opplagt at effekten er den samme som den gjennomsnittlige effekten blant barn av alle uføretrygdemottakere.



EIRIK GAARD KRISTIANSEN  
NHH Norges Handelshøyskole

# Nobelprisen i økonomi 2020

## Sammendrag av plenumsforedrag på Forskermøtet 2021

Hvert år når det nærmer seg jul samles et forventningsfullt pressekorps i Det Kongelige Vetenskapsakademien for å høre om årets vinnere av Nobels minnepris i økonomi. I 2020 var det Stanford-forskerne Robert Wilson og Paul Milgrom som ble tildelt prisen for sine bidrag til å skape bedre forståelse av auksjonsteori og for å ha utviklet nye auksjonsformat. Auksjoner brukes for salg og kjøp av tjenester og varer og har stor praktisk betydning.

Før Wilson og Milgrom sine banebrytende bidrag til auksjonsteori var det uklart hvilke auksjonsformat (reglene for auksjonen) som sikret at selger oppnår høyest mulig pris eller at vinnerne er kjøper med høyest verdsettelse (eller lavest kostnad i en anbudskonkurranse). Et godt eksempel er salg av radiofrekvenser til bruk i mobiltelefonnettet. Verdien av en radiofrekvens i en region avhenger om mobiltelesektoren kan sikre seg tilsvarende frekvenser i nærliggende regioner. Noen er kanskje interessert i en frekvens i en region mens andre telesektorer har ambisjoner om å sikre seg flere regioner. Hvordan kan en sikre seg at de ulike frekvensene i de ulike regionene tilfaller de som har mest nytte av disse? Eller hvordan kan staten sikre seg høyest mulig inntekt? Slike utfordringer fikk Wilson og Milgrom til å utvikle nye auksjonsformat. I begynnelsen av 1994 ble «Simultaneous Multiple Round Auctions» introdusert med stor suksess og tatt i bruk i mange land i forbindelse med deregulering av telesektoren.

Det er ikke bare selger som må tenke seg grundig om før hun velger regler for en kommende auksjon (auksjonsformat). Også budgiverne har nytte av resonnementene til Wilson og Milgrom. Verdien til det som selges avhenger av flere faktorer; hvis jeg får tilslaget på et hus som legges ut for salg, vil jeg få gleden av å bo i det. Denne gleden kan være uavhengig av hva andre tenker om huset og da er kaller vi det privat verdi. Nobelprisvinneren i 1996, William S. Vickrey, gav en fullgod analyse av standard auksjoner med privat verdi. Denne analysen vil imidlertid være utilstrekkelig i alle de tilfellene hvor verdien av objektet er delvis felles for budgiverne. For eksempel vil de fleste som byr på et hus også tenke på den fremtidige salgsverdien av huset. Fremtidig markedsverdi vil representere en felles verdi for alle budgivere. De fleste objekter som auksjoneres kombinerer privat og felles verdi og her gir Vickrey sin analyse begrenset innsikt.

I første omgang undersøkte Wilson tilfellet med kun felles verdi og viste optimal budstrategi i slike tilfeller. Han viste også hvor lett det var å by for høyt og dermed bli utsatt for «vinneres forbannelse». «Vinneres forbannelse» oppstår når en har «glemt» å ta hensyn til at de andre budgiverne må ha lave anslag på fellesverdi (markedsverdi) når en selv vinner. Sagt på en annen måte, når en byr må en tenke på at hvis en går seirende ut av auksjonen er det et tegn på at alle andre har lave anslag på felles verdi. Hvis en glemmer at det å vinne tyder på at en har vel optimistisk anslag, så er



en utsatt for «vinnere forbannelse». Opprinnelig brukte begrepet om auksjoner av letelisenser etter olje og vinne-  
ren var den med høyest anslag på oljereservoaret (felles-  
verdien). Empiri viste at vinnerne ofte tapte penger.

Sammen med medforfattere viste Milgrom at i realistiske auksjoner hvor både fellesverdi og privat verdi inngår i verdsettelsen finnes et generelt prinsipp, det såkalte «linkage principle,» som sikrer best mulig salgspris. Det innebærer at budene skal knyttes til så mye tilgjengelig informasjon som mulig. For eksempel bør selger binde seg til å avsløre en tilstandsrapport som skal utferdiges før et hus skal selges

eller Nye Veier bør avsløre all informasjon om fjellet før det lyses ut anbudskonkurranse for utgraving av nye vegtunneler. En annen mulighet for å sikre at budgiverne sine bud knyttes til så mye informasjon som mulig er å la budgiverne gradvis øke sine bud (Engelsk auksjon). Etter hvert vil budgiverne avsløre sine verdierestimater ved å ikke høyne sine bud. Dette gir nyttig informasjon til gjenværende budgivere, som i forventning vil legge inn høyere bud.

Vinnerne av Nobel prisen i 2020 utviklet auksjonsteori slik at det er blitt en praktisk og effektiv metode for å selge alle typer goder og tjenester.

# Takk fra redaksjonen

For at publikasjonene skal holde faglig mål er vi helt avhengige av kvalitetssikring fra våre fagfeller. I løpet av 2020 har en rekke fagpersoner bidratt til å vurdere innsendte arbeider. Redaksjonen takker følgende personer for fagfellevurderinger for Samfunnsøkonomen i 2020:

Eirik S. Amundsen

Astrid Grasdal

Mikko Moilanen

Geir Asheim

Mads Greaker

Jarle Møen

Kurt Brekke

Torfinn Harding

Karl Rolf Pedersen

Gunnar Bårdsen

Hans Hvide

Christian Riis

Dag Morten Dalen

Kåre Johansen

Espen Sirnes

Gernot Doppelhofer

Julian V. Johnsen

Jostein Skaar

Jan Morten Dyrstad

Jorid Kalseth

Anders Skonhoft

Ranveig Falch

Lars Kirkebøen

Kjetil Storesletten

Sturla Fjesme

Diderik Lund

Gaute Torsvik

Finn Førsum

Klaus Mohn

Nils-Henrik M. von der Fehr

RITA GINJA

UiB

SISSEL JENSEN

NHH

KNUT EINAR ROSENDAHL

NMBU

# Prisen for beste arbeid presentert av en PhD-kandidat på Forskermøtet 2021

Samfunnsøkonomenes pris til beste arbeid skrevet og presentert av en (eller flere) doktorander på Forskermøtet ble i år utdelt for andre gang. Prisen består av et diplom pluss 3 000 kroner.

De innsendte bidragene ble vurdert av en komite bestående av Rita Ginja (UiB), Sissel Jensen (NHH) og Knut Einar Rosendahl (NMBU). Komiteen konkluderte med at vinnerbidraget var

Maria Forthun Hoen, ISF: *Economic mobility of immigrants and the role of entrepreneurship*.

Komiteens begrunnelse var som følger:

Studien som er presentert i vinnerbidraget til Maria Forthun Hoen undersøker økonomiske utfall og mobilitet for innvandrere til Norge etter 1993. Studien fokuserer på individer som kom til Norge som voksne, når de var mellom 20 og 40 år gamle. Analysen benytter et rikt sett med registerdata om individene, som fødeland, inntekt, sysselsetting, utdanning og yrke, og sammenligner utvikling i sysselsettings- og arbeidsmarkedsutfall mellom innvandrere og norsk-fødte på samme alder og med tilsvarende utdanning. Studien forsøker også å forstå hvilke mekanismer som kan forklare at innvandrere fra land med ulike økonomisk utgangspunkt opplever ulik grad av konvergens i økonomiske utfall.

Analysen skiller mellom innvandrere fra tre ulike grupper av land; Øst-Sentral Europa, utviklingsland og høyinntekts-

land, samt mellom kvinner og menn. Studien gir en detaljert dokumentasjon av utviklingen for hver enkelt gruppe, samt for ulike individer innad i gruppene. For eksempel ser vi høyere økonomisk og yrkesmessig mobilitet for innvandrere fra Øst-Sentral Europa og utviklingsland, spesielt for de som er blant de dårligst stilte når de kommer til Norge. Dette er ikke overraskende, men studien er allikevel interessant fordi den gir en grundig dokumentasjon av hvordan mobiliteten varierer både mellom og innen gruppene, samt betydningen av yrkesmessig mobilitet.

Hoen fortsetter så med å analysere i hvilken grad forskjeller i entreprenørskap kan bidra til å forklare forskjellene i mobilitet. Analysen viser at den relative forskjellen i inntekt mellom entreprenører og lønnsmottakere er større for innvandrere enn for norsk-fødte, og på grunn av dette vil entreprenørskap bidra til økonomisk mobilitet blant innvandrere. Entreprenører er overrepresenterte blant innvandrere som har hatt størst økonomisk framgang, og kan representere en mulighet til å oppnå avkastning på utdanning, innsats og talent i et arbeidsmarked der de ellers rammes av statistisk diskriminering. Denne delen av studien benytter en mer presis definisjon på entreprenørskap enn hva som er vanlig på norske data. Dette er både et bidrag i seg selv og gir samtidig ny innsikt i hvordan innvandrere tilpasser seg det norske arbeidsmarkedet og hvordan entreprenørskap blant innvandrere bidrar til å redusere forskjellene for disse gruppene sammenlignet med norsk-fødte. Hoen er eneforfatter av artikkelen.



## STATSØKONOMISK FORENING

### Ønsker du faglig påfyll i et hyggelig miljø?

Sett av en formiddag noen ganger i året til møter i **Statsøkonomisk Forening**. Foreningen har røtter tilbake til 1883 og er i dag et forum for foredrag og diskusjon om samfunnsøkonomiske spørsmål med tilhørende sosialt samvær. Foreningen arrangerer åtte medlemsmøter i året i Oslo – det siste i Norges Bank med sentralbanksjefen som hovedtaler.

Foreningen er åpen for alle interesserte. Dagens medlemmer kommer fra academia, næringsliv og offentlig forvaltning. Vi er vel 100 medlemmer og ønsker oss flere. Medlemskontingenten er p.t. kr 450,- pr år. Medlemskap ordnes ved å ta kontakt med Foreningen kasserer Lisa Blom (e-post: [anna.el.blom@gmail.com](mailto:anna.el.blom@gmail.com), tlf. 901 21 666)

Nærmere opplysninger om Statsøkonomisk Forening og møtene finnes på foreningens hjemmeside – [www.statsokonomiskforening.no](http://www.statsokonomiskforening.no)

## PROFESSOR WILHELM KEILHAUS MINNEFOND

Professor Wilhelm Keilhaus Minnefond ble opprettet i 1955 som en gave fra skipsreder Leif Høegh til Statsøkonomisk Forening. Fondets formål er å støtte økonomisk forskning og publisering av økonomiske avhandlinger. Fondet er et siste utveis fond – altså at andre finansieringskilder må ha vært prøvd først. Doktorgradsstudenter i slutfasen av studiet vil bli prioritert.

**Søknad sendes Professor Wilhelm Keilhaus Minnefond, Postboks 2416 Solli 0201 Oslo.**  
**Kontaktperson Karin Jahren, e-post: [karin.jahren@hoeghcapital.no](mailto:karin.jahren@hoeghcapital.no)**

Nærmere opplysninger om Professor Wilhelm Keilhaus Minnefond finnes på hjemmesiden til Statsøkonomisk forening – [www.statsokonomiskforening.no](http://www.statsokonomiskforening.no)

## VÅRENS MØTER

Mandag 1. mars: Statssekretær Maria Göthner, Finansdepartementet: Perspektivmeldingen.  
Mandag 22. mars: Direktør Geir Akselsen: Økonomisk Utsyn og forskning i Statistisk Sentralbyrå.  
Mandag 26. april: Professor Jan Fagerberg, UiO: Innovasjon, innovasjonspolitik og det grønne skiftet.  
Generalforsamling.

Hvis koronasituasjonen tillater det, holdes møtene i Litteraturhuset. Foredraget starter kl. 1200. Kaffe og noe å spise fra kl. 1100. Hvis møtet ikke kan holdes fysisk, vil det bli arrangert som Webinar.



## SAMFUNNSØKONOMENE

Visste du at samtlige utgaver av vårt tidsskrift er tilgjengelig på nett? Se vår hjemmeside og les om aktuelle saker helt tilbake til 1958!

God lesning!

<http://samfunnsokonomene.no>



## MEDLEM?



*Er du medlem av Samfunnsøkonomene?  
Vi vil gjerne ha din e-postadresse.  
Send til: [post@samfunnsokonomene.no](mailto:post@samfunnsokonomene.no)*

[www.samfunnsokonomene.no](http://www.samfunnsokonomene.no)

# Veiledning for bidragsytere

*Samfunnsøkonomen* publiserer forskning, analyser, og kommentarer som anvender økonomifaglige metoder og formidles for å vekke interesse i brede lag av medlemmer i Samfunnsøkonomene.

Bidrag til *Samfunnsøkonomen* inndeles i ulike kategorier:

**a. Artikkel**

Vitenskapelig anlagte artikler av teoretisk og/eller empirisk karakter som studerer problemstillinger innenfor det samfunnsøkonomiske fagområdet. Kategorien åpner også for litteraturoversikter fra et bestemt fagfelt. Artikkel-formatet har tidsskriftets høyeste krav til originalitet, er omfattet av fagfellevurdering og utløser publiseringspoeng for nivå-1 tidsskrift i det norske systemet for vitenskapelig publisering. Omfang: Maks 8000 ord. Indikativ behandlingstid: 4 måneder.

**b. Aktuell analyse**

Anvendte analyser av problemstillinger med høy aktualitet for norsk økonomi og samfunnsliv rettet mot en bred krets av lesere med arbeid eller interesse innenfor samfunnsøkonomi. Lavere krav til originalitet og teknisk nivå enn for Artikkel-formatet. Aktuelle analyser er underlagt fagfellevurdering, og utløser publiseringspoeng for nivå-1 tidsskrift i det norske systemet for vitenskapelig publisering. Omfang: Maks 6000 ord. Indikativ behandlingstid: 2 måneder.

**c. Aktuell kommentar**

Innlegg om aktuelle problemstillinger og utviklingstrekk i økonomi og samfunnsliv basert på innsiktsfull anvendelse av samfunnsøkonomiske sammenhenger, begreper og tankesett. Forenklet vurdering i redaktør-kollegiet som ikke utløser publiseringspoeng.

Omfang: Maksimalt 4000 ord. Indikativ behandlingstid: 1 måned.

**d. Debattinnlegg**

Tilsvar og kommentarer som forutsetter innsiktsfull anvendelse av samfunnsøkonomisk tankesett.

Debattinnlegg vurderes av redaktør-kollegiet, og utløser ikke publiseringspoeng.

Omfang: Maksimalt 2000 ord. Indikativ behandlingstid: 1 måned.

**e. Bokanmeldelser**

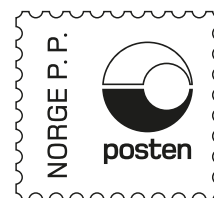
Anmeldelser av lærebøker og andre fagbøker som har (bred) relevans for lesere av *Samfunnsøkonomen*.

Omfang: Maksimalt 2000 ord (ca 5 sider). Indikativ behandlingstid: 1 måned.

## Prosedyrer og krav for innsending:

- Manuskript sendes i elektronisk format til [tidsskrift@samfunnsokonomene.no](mailto:tidsskrift@samfunnsokonomene.no).
- Artikler, aktuelle analyser og aktuelle kommentarer skal ha en ingress på maksimalt 200–300 ord. Ingressen skal oppsummere artikkelens problemstilling og hovedresultat.
- Disposisjonen skal ha maksimalt to nivå – uten indeksering. Overskrift nivå 1: BLOKKBOKSTAV. Overskrift nivå 2: *Kursiv*.
- Alle figurer og tabeller skal ha figurnummer og tittel. Figurer og tabeller må legges ved i originalformat. Unngå forkortelser (Fig.) ved referering i teksten.
- Bruk 'prosent' (ikke '%') i prosatekst.
- Referansene skal følge Harvard Style of Referencing. Referansene i teksten skal være som følger ved henholdsvis en, to og flere forfattere: «...Meland (2010), Bårdsen og Nymoen (2011), Finstad mfl. (2002)...». Referanser i parentes skrives som følger: «... (Finstad mfl., 2002; Meland, 2010)...».
- Referanselisten skal ha overskriften REFERANSER og ha følgende format:  
Melberg, H. O. (2010). Animal spirit: Fargerik tomhet? *Samfunnsøkonomen* 64 (2), 4–10.  
Bårdsen, G. og R. Nymoen (2011). *Innføring i økonometri*. Fagbokforlaget, Bergen.  
Finstad, A., G. Haakonsen og K. Rypdal (2002). Utslipp til luft av dioksiner i Norge – Dokumentasjon av metode og resultater. Rapporter 2002/7, Statistisk sentralbyrå.
- Alle bidrag til *Samfunnsøkonomen* skal være ferdig korrekturlest.
- Forfattere av artikler, aktuelle analyser og aktuelle kommentarer må sende inn et høyoppløselig elektronisk portrett-fotografi. Forfatterne presenteres med tittel og hovedtilknytning. Andre tilknytninger (og eventuelle kontakt-detaller) oppgis eventuelt i fotnote på artikkeltittel på side 1.





Returadresse:  
Samfunnsøkonomene,  
Kristian Augusts gate 9,  
0164 Oslo

