

HALVOR MEHLUM
Professor, Økonomisk institutt, Universitetet i Oslo

RAGNAR TORVIK
Professor, Institutt for samfunnsøkonomi, NTNU



Etterspørsel og tilbud i koronaens tid¹

For vestlige markedsøkonomier er koronakrisen en ny type krise, men denne krisen har paralleller til økonomier til andre tider, og til kriser på andre steder. Vi skal her drøfte noen mekanismer fra tidligere makrolitteratur, og fra litteratur om makroøkonomi for utviklingsland, som inneholder økonomiske sammenhenger som over natten er blitt relevante også for vår økonomi. Fenomener som flaskehalser, rasjonering, tvungen sparing, innsatsvarebegrenset produksjon, likviditetsbegrenset produksjon, lønnsomhetsbegrensning, sektorheterogenitet, og kostnader som løper selv om produksjonen stenger ned, er alle permanente fenomener i utviklingsland men de dukker også opp i rike land i krisetider. I denne artikkelen vil vi presentere noen av disse grundig utviklede, men delvis glemte, mekanismene innenfor enkle læreboksbeskrivelser og gi noen eksempler på hvordan virkningene av finans- og pengepolitikk blir modifisert i en krisetid.

INNLEDNING

Den pågående korona-pandemien avslører en moderne økonomis sårbarhet. Ingen deler av økonomien slipper unna de økonomiske konsekvensene. Redusert produksjon i én bedrift påvirker etterspørselen mot andre bedrifter. Knapphet i en sektor fører til arbeidsledighet i andre sektorer.

Det er ikke opplagt hvordan ordinære økonomiske begreper og modeller kan brukes til å beskrive det som foregår.

¹ Vi er takknemlige for kommentarer fra tidsskriftets anonyme konsulent, og fra Lars-Erik Borge, Stein Ove Erikstad, Rune Jansen Hagen, Torfinn Harding, Kalle Moene, Øistein Røisland og Elin Strøm. Synspunktene i analysen står for forfatterens egen regning. Ragnar Torvik er også tilknyttet BI som professor II ved CAMP (Centre for Applied Macroeconomics and commodity Prices).

Er det et negativt tilbudssjokk eller er det et negativt etterspørselssjokk eller er det begge deler? Standard tilbudssjokk handler om at produktiviteten svekkes eller at enkelte varer blir dyrere. Dagens situasjon er en svært drastisk variant av dette: I dag handler det om at noen varer og tjenester er blitt borte og at enkelte bedrifter blir stående helt uten mulighet til å produsere. Det realiserede produktiviteten har gått til null når varen er blitt borte. Flaskehalser kveler deler av økonomien.

Samtidig som varene blir borte skjer det også noe med etterspørselen. Når enkelte varer blir borte, og det er umulig å kjøpe dem, må nødvendigvis den realiserede etterspørselen etter slike varer bli borte. Det oppstår et undertrykt behov, men varen forsvinner fra budsjettbetingelsen

til konsumentene. Det at muligheten til å bruke penger begrenses kan føre til økt etterspørsel etter andre varer men det kan også føre til at sparingen stiger, det vil si det som tidligere litteratur omtaler som *tvungen sparing*.

ØKONOMI TIL ANDRE TIDER OG PÅ ANDRE STEDER. Flaskehals og tvungen sparing er ikke standard byggeklosser i beskrivelsen av en moderne kapitalistisk økonomi. Det er imidlertid klassiske og viktige temaer i økonomier til andre tider og andre steder. Den ungarske økonomen János Kornai beskrev i sin bok *Economics of Shortage* (1980) begge typer mekanismer i stor detalj i sin diskusjon av problemene med sentralstyrte økonomier, og i artikkelen *The Measurement Of Shortage* (1976) diskuterer han grundig *shortage-forced saving*.

Knapphet og rasjonering var også et viktig fenomen i krigsøkonomiene i perioden 1940-45. Rasjonering av varer var medvirkende til den høye sparingen i USA under krigen. Denne private sparingen bidro til å finansiere krigsinnsatsen, men den viste seg også viktig da freden kom. Ved krigens slutt var det nemlig stor bekymring i USA om massearbeidsledighet og nedgangstid når krigsindustrien stengte ned og demobiliserte soldater kom hjem. Senere nobelprisvinner Lawrence Klein var snarere optimist. Hans resonnement var at så snart rasjoneringen opphørte ville forbruket, som før var holdt nede, skyte i været. Hans begrep knyttet til dette fenomenet var *pent-up demand*. Haavelmo jobbet i Cowles Commission sammen med Klein mot slutten av krigen og diskusjonene om slik utsatt forbruk og tvungen sparing inspirerte sikkert Haavelmo i forelesningene om priskontroll og rasjonering som han holdt i 1956. I kapittel 4 *Rasjonering og Sparing* referert av Johansen (1958, s. 21) sier han «Vi kan da si at differensen mellom utgiften til innkjøp av det opprinnelig tilpasset kvantum og utgiften til det rasjonerte kvantum betegner en slag *tvangssparing* når inntekten er gitt.»

Også i strukturalistiske likevektsmodeller for utviklingsland dukker knapphet opp som viktig forklaringsmekanisme. Dette bygger på en lang tradisjon som studerer hvordan knapphet på varer begrenser produksjon og investeringer. Michał Kalecki (1971) var opptatt av at knapphet på jordbruksvarer begrenset industriekspansjon, mens Hollis Chenery var opptatt av hvordan knapphet på eksportinntekter begrenset import av nødvendige innsatsvarer og investeringsvarer, og derved hemmet veksten.² Som sjefsøkonom i Verdensbanken brakte Chenery slike

² Se for eksempel Chenery og Bruno (1962).

resonnementer inn som begrunnelse for 70-tallets omfattende u-hjelp. I strukturalistiske likevektsmodeller kalles dette noen ganger *import-compression*. I disse modellene er ikke prisene i stand til å bringe likevekt mellom tilbud og etterspørsel i alle markeder, og rasjonering får ringvirkninger. Et eksempel er Davies, Rattsø og Torvik (1994). I denne beskrivelsen av Zimbabwes økonomi fører *import compression* til både lavere investeringer og lavere produksjon. I tillegg gir rasjonering av konsumvarer økt privat sparing.

Strukturalistiske likevektsmodeller for utviklingsland vektlegger også at pengepolitikken kan ha andre og nye virkninger under en krise.³ I kriser er bedriftene avhengig av tilgang til kreditt, men denne kan tørke opp. Bedriftene må finansiere deler av virksomheten med lån, og dette påvirker kostnadene. Bedriftene har faste kostnader som løper, og høyere produksjon gjør at kostnaden per produsert enhet går ned. Ved å påvirke bedriftens kapitalutgifter påvirker ikke ekspansiv pengepolitikk bare økonomien gjennom å stimulere etterspørselen, men har også en direkte virkning på tilbudssiden. Bedriftene får reduserte utgifter på sin faste kapital men også på kassakreditter og andre stående kredittlinjer.

Modeller for ulikevekt var tidligere sentralt også i makroøkonomi for vestlige økonomier. Her ble det utviklet modeller hvor prisene ikke justerte seg for å få likevekt i markedene, ofte omtalt som fast-pris-modeller. I disse modellene kan det være ulikevekt med rasjonering i noen markeder, for eksempel i arbeidsmarkedet, mens det kunne være likevekt i andre. Barro og Grossman (1976), Malinvaud (1976) og Bénassy (1982) leverte viktige makroøkonomiske bidrag på dette området, som også er svært relevante under den krisen som vi nå står i.⁴

ØKONOMI I VÅR TID OG PÅ VÅRE STEDER

Enkelte av mekanismene fra litteraturen over finner vi også igjen i nyere makroteori for vestlige markedsøkonomier, om enn i modeller som bygger på en noe annen tradisjon. Et dominerende forskningsfelt er knyttet til såkalte Ny-Keynesianske modeller, hvor aktørene er antatt mer

³ Se for eksempel Taylor (1991) for en oversikt.

⁴ Det kan være på sin plass med en kritisk merknad til deler av den litteraturen vi har referert her. Både i strukturelle likevektsmodeller og i fast-pris-modeller kan det av og til være vanskelig å se hvilken rolle prisene egentlig spiller, samt hvordan aktørene påvirker dem. Denne svakheten deler imidlertid denne litteraturen med mye av den nyere makroteorien, hvor det for eksempel ofte eksogent antas at bare en del av bedriftene kan endre priser på ethvert tidspunkt.

rasjonelle og framoverskuende enn i tradisjonelle Keynes-modeller, men hvor det er nominelle rigiditeter slik at produksjonen ikke alltid er på sitt likevektsnivå. I det siste har disse modellene blitt endret slik at de får enkelte egenskaper som gjør at de ligner enda mer på de tradisjonelle Keynes-modellene. For eksempel avhenger ikke konsumet i modellene lenger bare av permanentinntekt og realrente, men det forutsettes imperfekte kredittmarkeder slik at enkelte konsumenter er rasjonert og bare consumerer løpende inntekt. Med en slik forutsetning følger det direkte at løpende inntekt også spiller en rolle for aggregert etterspørsel. Se for eksempel Kaplan, Moll og Violante (2018), og Debortoli og Galí (2018).

Andre modeller, slik som for eksempel Ravenna og Walsh (2006), tar inn mekanismer for pengepolitikk svært likt det som har vært studert i den tidligere makrolitteraturen for utviklingsland. I deres modell påvirker renten marginalkostnadene til bedriftene, og virker dermed i likhet med denne litteraturen ikke bare gjennom etterspørselssiden av økonomien, men også gjennom tilbudssiden. Også her vil mange av virkningene som er påpekt i den tidligere makrolitteraturen for utviklingsland gjøre seg gjeldene.

Endelig er det eksempler på nyere makromodeller som direkte studerer virkningene av koronakrisen, selv om ingen av disse, så vidt vi har sett, påpeker at de mekanismene som drøftes er svært like de som tidligere har vært studert i makrolitteraturen for utviklingsland. Det papret som tematisk og resultatmessig ligger nærmest oss er Guerrieri, Lorenzoni, Straub og Werning (2020). De viser at flere av resultatene som vi i vår enkle modell kommer frem til også kan være gyldige i en annen modelltype.

I fortsettelsen skal vi prøve å vise hvordan en del av mekanismene fra den tradisjonelle makrolitteraturen, fra utviklingsøkonomi, og fra nyere makrolitteratur, kan virke på økonomi og økonomisk politikk i koronaens tid. Vi har valgt å gjøre dette i den mest velkjente modellrammen vi kan tenke oss. Vi ønsker nemlig at også studenter, og økonomer som ikke har makroøkonomi som sitt forskningsfelt, kan se hvordan slike velkjente rammeverk kan modifieres for å analysere koronakrisen.

Vårt valg av modellramme kommer likevel med en kostnad. Den litteraturen som refereres over er mye rikere på mekanismer enn de vi tar opp. Og vår fremstilling av de mekanismene vi tar med, hvor vi på en enkel måte representerer de i kjente rammeverk, yter ikke litteraturen rettferdighet. I tillegg kommer at vi ser på økonomi og politikk

under krisen. Mekanismer som er relevante på lengre sikt, altså etter krisen, kan være annerledes og de behandles ikke her. Spesielt viktig her er hystereseeffekter. Dersom krisen fester seg dypt og lenge, kan det være svært vanskelig å unngå at den får permanente effekter i form av lavere verdiskaping og høyere ledighet.

For å diskutere hvordan krisen påvirker etterspørsel og tilbud tar vi utgangspunkt i den enkleste Keynes-modellen, og viser hvordan denne endres ved å ta inn krisemekanismer. Vi bruker så denne modifiserte modellen til å diskutere virkningen av finanspolitikk under krisen. For å diskutere pengepolitikk tar vi utgangspunkt i AD-AS-modellen, og viser hvordan denne kan endres for å fange opp effekter av pengepolitikken i en krisetid.

DEN FYRSTE MODELL EG HØYRA FEKK.

Vi tar utgangspunkt i modellen alle økonomer kjenner, nemlig den enkleste Keynes-modellen. Vi viser først at denne modellen, i sin enkleste form, egner seg dårlig til å analysere effekten av korona-pandemien. Men samtidig skal vi i neste avsnitt se at modellen kan endres på en enkel måte slik at den straks blir mer relevant.

Modellen har i utgangspunktet to likninger:

$$Y = C + I + G + NX. \quad 1)$$

Her er Y nasjonalprodukt for Fastlands-Norge, C er privat konsum, I er private realinvesteringer, G er offentlig kjøp av varer og tjenester, mens NX er nettoeksport. Offentlig sektor finansierer deler av sine utgifter med skattesats t på produksjonen. Gitt en marginal konsumtilbøyelighet c , er konsumetterspørselen

$$C = c(1 - t)Y. \quad 2)$$

Modellen kan løses ved at 1) kombineres med 2) som gir

$$Y = c(1 - t)Y + I + G + NX, \quad 3')$$

hvor løsningen for Y er

$$Y = \frac{1}{1 - c(1 - t)}(I + G + NX), \quad 3)$$

der vi i tillegg antar at sysselsettingen L står i et fast forhold til produksjonen:

$$L = aY. \quad 4)$$

Relasjonen 3) kan brukes til å se hva som skjer med produksjon, og derved sysselsetting, ved økt offentlige kjøp G , økte investeringer I , endret skattesats t , eller endret konsumtilbøyelighet c . Alle samfunnsøkonomer utdannet i Norge kan det på rams. Så det skal vi ikke dvele mer ved. Men hva skjer ved en nedstengning av noen bedrifter i økonomien?

I 3) er produksjonen bestemt av etterspørselen. Det er også underforstått at det er noe ledig kapasitet, så hvis det eneste som skjer er at en del av bedriftene stenger vil de oppsagte arbeiderne straks finne jobb i noen av de andre bedriftene. Produksjon og sysselsetting er uforandret. Sysselsettingen vil eventuelt holdes nede hvis kapasitetsgrensen i de eksisterende bedriftene blir nådd. Det er uansett slik at antall ansatte i hver av de eksisterende bedriftene går opp, og eventuelt helt opp til en kapasitetsgrense gitt av kapitalutstyret.

Det er åpenbart ikke skjedd noen betydelig overflytting av arbeidskraft etter at regjeringen strammet til smittevernsbestemmelsene 12. mars 2020. Regjeringen bestemte nemlig at tilbudet fra en del av økonomien skal stenges ned. Enkelte spesifikke næringer ble beordret til å slukke lyset. Det var imidlertid ikke bare tilbudet som forsvant, det var også etterspørselen etter disse varene som ble umuliggjort.

Hvordan kan vi endre modellen over for å ta hensyn til dette? Et av problemene med modellen så langt er at den ikke åpner for at enkelte deler av økonomien kan være begrenset fra tilbudssiden, mens andre kan være begrenset fra etterspørselssiden.⁵

EN ENKEL MODELL FOR FINANSPOLITIKK UNDER KORONA-KRISEN.

Y i modellen over er det totale nasjonalproduktet for Fastlands-Norge i faste priser. Det vil si at det er en sum av en rekke komponenter, alle målt i faste priser (fisk, flyreiser, kabel-tv abonnement, byggevarer, kulturtjenester etc.). Vi endrer nå modellen over for å ta hensyn til at produksjonen i noen bransjer kan være begrenset fra tilbudssiden, mens andre kan være begrenset fra etterspørselssiden. Vi

⁵ Med andre ord så er det urimelig å si at de ulike sektorene i økonomien fungerer på samme måte. Variable som må betegnes som endogene i noen sektorer er eksogene i andre, og vise versa. Sen (1963) vektla dette som svært viktig, og regnes som opphavsmannen til det som i den historiske makrolitteraturen ofte omtales som «closure rules».

lar Y_1 betegne den samlede produksjonen i de sektorene som må stenge ned, mens Y_2 er produksjonen i de sektorene som ikke stenger.⁶ I det følgende omtaler vi disse delene som sektor 1 og sektor 2, selv om disse «sektorene» ikke har mer til felles enn at den ene blir stengt og den andre ikke blir stengt. Vi lar f være den andel av konsumerterpersølsen som retter seg mot sektor 1, mens andelen $(1-f)$ retter seg mot sektor 2. Vi gjør også en tilsvarende distinksjon mellom to kategorier investeringsvarer og to typer offentlig pengebruk, samt at eksport og import også fordeler seg mellom de to sektorene. Relasjon 3') blir nå delt i to, en for hver sektor

$$Y_1 = fc(1-t)(Y_1 + Y_2) + I_1 + G_1 + NX_1, \quad 5')$$

$$Y_2 = (1-f)c(1-t)(Y_1 + Y_2) + I_2 + G_2 + NX_2, \quad 6')$$

hvor første ledd på høyre side i likningene representerer konsumerterpersølsen, og resten av variablene er annen etterspørsel mot gjeldende sektor.⁷

Vi kan løse ut for produksjonen i hver sektor, slik at likningene 5') og 6') kan skrives som

$$Y_1 = \frac{1}{1-fc(1-t)}(fc(1-t)Y_2 + I_1 + G_1 + NX_1), \quad 5)$$

$$Y_2 = \frac{1}{1-(1-f)c(1-t)}((1-f)c(1-t)Y_1 + I_2 + G_2 + NX_2). \quad 6)$$

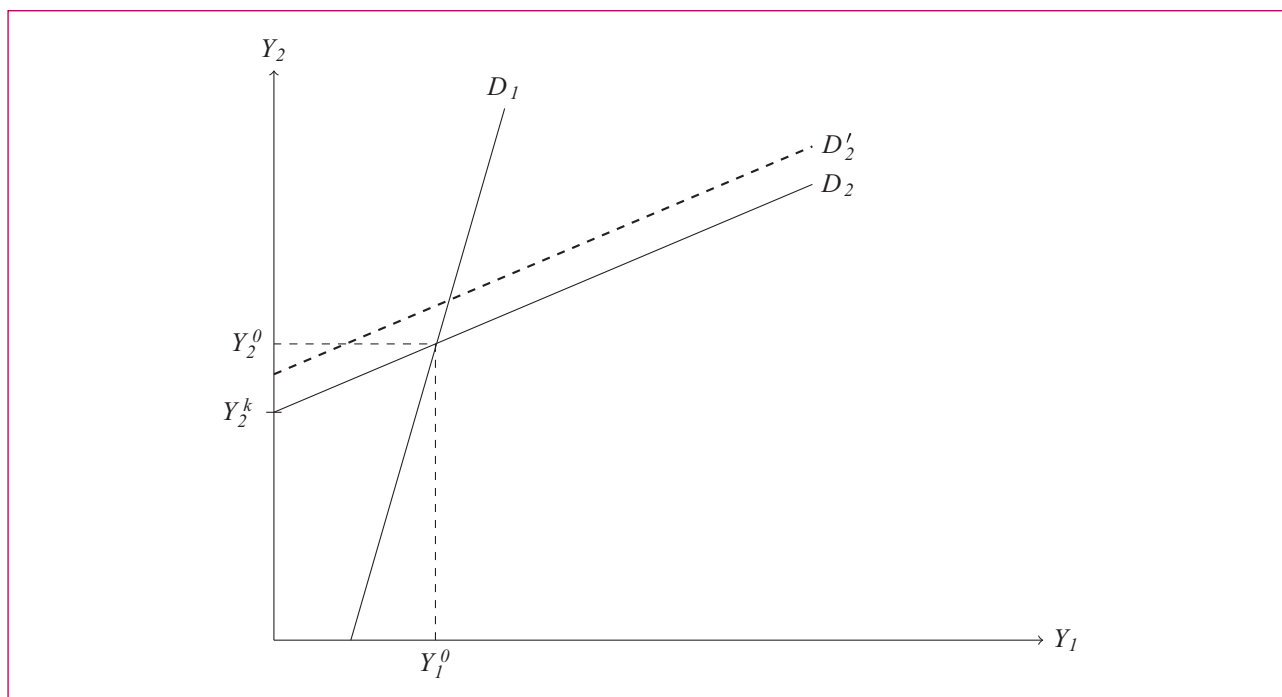
Disse likningene er tegnet i Figur 1, som de heltrukne kurvene merket henholdsvis D_1 og D_2 . Når produksjonen i begge sektorer er bestemt av etterspørselen er det en indre løsning og likevekten Y_1^0 og Y_2^0 er der de to heltrukne kurvene krysser hverandre, og samlet produksjon $Y = Y_1^0 + Y_2^0$ kan finnes som

$$Y = \frac{1}{1-c(1-t)}(I_1 + I_2 + G_1 + G_2 + NX_1 + NX_2), \quad 3)$$

som er eksakt som utledet i en-sektorbeskrivelsen over.

⁶ Nedstengning kan både skyldes smittevern direkte, som hos frisører, og indirekte konsekvens av at kritiske deler av produksjonskjeden stopper opp, som for varer avhengige av flytransport.

⁷ Det er langt fra sikkert at disse fordelingene hver og en er proporsjonal med f . Nettoeksporten er særlig interessant. Utenlands feriereiser er en viktig importkomponent i forbruket. Nettoeksporten av ferier er derfor stor og negativ. Slike forhold må det tas hensyn til når total nettoeksport fordeles mellom sektor 1 og sektor 2.



FIGUR 1: To-sektorlikevekt med etterpørselsbestemt produksjon

Vi kan med utgangspunkt i 3) analysere ekspansiv politikk for samlet BNP og ser at økning i G øker Y med en multiplikator $1/(1-c(1-t))$ uansett hvilken sektor G i utgangspunktet går til. I Figur 1 har vi sett på en økning i G_2 . D_2 -kurven skifter da opp til den stiplede kurven merket D'_2 . Dette vertikale skiftet er gitt ved

$$\text{vertikalt skift} = \left(1 + \frac{(1-f)c(1-t)}{1-(1-f)c(1-t)}\right) dG_2.$$

Denne fanger opp effekten som inntekt i sektor 2 har på etterspørsel rettet mot sektor 2. Som vi skal komme tilbake til nedenfor, blir dette også totaleffekten når det ikke er noe positivt samspill med sektor 1. I normalsituasjonen blir imidlertid den endelige likevekten der hvor D'_2 -kurven krysser D_1 -kurven og den totale effekten på Y_2 er større enn det vertikale skiftet:

$$dY_2 = \left(1 + \frac{(1-f)c(1-t)}{1-c(1-t)}\right) dG_2,$$

Dette skyldes virkninger via sektor 1. I den nye likevekten har også produksjonen i sektor 1 gått opp. Det er indirekte effekter som trekker produksjonen i begge sektorer opp.

Grunnen er at de to sektorene står i et komplementært forhold til hverandre der inntekt i den ene sektoren gir etterspørsel mot den andre. Det er denne totale effekten multiplikatoren i 3) fanger opp. Den ene sektoren er avhengig av konsumetterspørsel fra den andre, og vice versa. Denne egenskapen har forbindelseslinjer til en annen klassiker i utviklingsøkonomi, nemlig Rosenstein-Rodans *big push mekanisme*. I Rosenstein Rodan (1943) og Ragnar Nurkses (1953) beskrivelse er de forskjellige sektorene avhengige av hverandres arbeideres etterspørsel for å dekke inn faste kostnader.

Løsningen av modellen blir annerledes når vi ser på en situasjon der produksjonen i sektor 1 er begrenset fra tilbuds-siden. Når vi tar hensyn til at nasjonaløkonomien består av mange varer, og vi så lar varegrupper som flyreiser og kulturtjenester utraderes fra tilbudet vil dette påvirke konsumet. Vi lar c og f holdes uendret i likningene 5) og 6) og følger da underforstått Kornaí sin tanke om forced saving, og antar at konsumet av varene som er blitt borte opphører hvis det ikke finnes gode alternativer.⁸

⁸ Det er enkelt å analysere hva som skjer i modellen dersom knapphet på varer fra en sektor leder til økt konsumetterspørselen etter varer fra den andre, slik Haavelmo gjør i sin forelesning fra 1956 (Johansen 1958). Dette kan analyseres ved å la en andel av etterspørselen som var rettet mot sektoren som stenger ned skifte over som etterspørsel mot den sektoren som fortsatt er åpen. Men, med mindre de to varene

Da gir ikke likning 3) lenger svaret på hva samlet produksjon er. Slik vi har definert sektor 1, er jo Y_1 lik null etter at lyset i sektoren slukkes. Det at lyset slukkes i den ene sektoren resulterer i at også produksjonen i den andre sektoren blir rammet. Vi betegner fra nå av variable etter at korona-pandemien har inntruffet med toppskrift k . Som vi ser av Figur 1 er produksjonen i sektor 2 nå bestemt der hvor D_2 krysser den vertikale akse. Altså i punktet Y_2^k . Ved å sette $Y_1=0$ i relasjon 6) får vi et uttrykk for dette produksjonsnivået gitt ved

$$Y_2^k = \frac{1}{1 - (1-f)c(1-t)}(I_2 + G_2 + NX_2) < Y_2^0. \quad 6'')$$

Produksjonen i sektor 2 faller når sektor 1 skrues av, og dette resultatet bygger på den gjensidige avhengigheten mellom sektorene. I modellen vi ser på her er etterspørselen fra den andre delen av økonomien viktig. Grunnen er at egne ansatte i en bedrift ikke er interessert i bare å kjøpe varer fra egen bedrift. På samme vis er de som tjener sine inntekter i sektor 2 ikke interessert å flytte alt sitt forbruk til sektor 2. Da sparer de heller.⁹

Arbeidsledigheten i vår modell blir altså høyere enn det nedstengningen av den ene sektoren isolert skulle tilsi. Hvis vi antar full sysselsetting i utgangspunktet, og for enkelthets skyld antar at de andre etterspørselskomponentene har samme andel f og $(1-f)$ fra de to sektorene som det privat konsum har, kan det vises at arbeidsledigheten etter koronanedstengning U^k , er gitt ved

$$U^k = \frac{1}{1 - (1-f)c(1-t)}f. \quad 7)$$

f er den generelle etterspørselsandelen rettet mot sektor 1. f er da følgelig også sektor 1's andel av økonomien. Produksjonsfallet ved at sektoren stenger ned er da gitt ved en dens andel f av økonomien, og den umiddelbare ledigheten er gitt ved f . Brøken i uttrykket er en arbeidsledighetsmultiplikator som alltid er større enn 1.

er perfekte substitutter vil sparingen gå opp og ingenting kvalitativt endres i vår analyse. Se også Guerrieri, Lorenzoni, Straub og Werning (2020), hvor substitusjon innad og mellom perioder er sentralt for resultatene. Slike resultater er imidlertid også godt dekket av Tobin (1952), og av Haavelmo i Johansen (1958).

⁹ En mikrofundert formulering av teorien om big push er gitt av Murphy, Schleifer og Vishny (1989). Guerrieri, Lorenzoni, Straub og Werning (2020) sitt resultat om sektorenes innbyrdes avhengighet er også et resultat av en liknende mekanisme, selv om disse forfatterne ikke refererer noe av den tidligere litteraturen på området.

Økningen i arbeidsledigheten består altså av den direkte effekten i sektor 1 som er gitt ved f , multiplisert med arbeidsledighetsmultiplikatoren.

Relasjon 7 kan brukes til å se på hva som skjer med økonomien ettersom nedstengning blir mer og mer omfattende. Krisehåndteringens umiddelbare tiltak bestemmer selvfølgelig ikke f i hele krisens forløp. En gradvis økning i f kan komme ettersom kritiske kryssleveringer mellom sektorene, slik som vedlikehold og reservedeler, gjør at stadig større deler av økonomien ikke lenger kan levere varer. Parameteren f kan da tolkes som summen av de sektorene som direkte er beordret nedstengt og de sektorene hvor innsatsvareleveransene stopper opp. Parameteren f betegner altså alle de sektorene hvor produksjonen er begrenset fra tilbudssiden. Over tid vil stadig fler bedrifter falle inn under sektor 1 og f vil stige. En gradvis åpning av alle sektorer vil ha motsatt effekt, slik at f faller over tid. Likning 7) gir under de forenkende forutsetninger sammenhengen mellom andelen av økonomien som er eksogent nedstengt og den endogene arbeidsledighetskonsekvensen av dette.

Så langt har vi konsentrert oss om nedstengning og konsekvens for inntekt og etterspørsel. Investeringene kan også ventes å rammes hardt. Grunnen er at investeringer er komplekse aktiviteter der hvert prosjekt forlanger leveringer fra *begge sektorer*. Hvis det er en slik sterk komplementaritet, får vi den klassiske problematikken fra utviklingsland, om at investeringer blir lammet ved at enkelte vesentlige varer eller komponenter ikke er å få kjøpt. Ofte er begrensningen knyttet til investorens tilgang til valuta. Når det er slik sterk komplementaritet mellom elementene, kan det å slå av lyset i sektor 1 totalt nullstille all investeringsvareetterspørsel rettet mot sektor 2. Grunnen er at muligheten til å investere er redusert samtidig som ønsket om å investere er borte. Dette representerer et etterspørselssjokk som rammer den gjenværende aktiviteten i sektor 2 hardt. Det kommer på toppen av mekanismene via konsumetterspørsel og multiplikatorer og gir et ytterligere behov for offentlige mottiltak.

HVA KAN MYNDIGHETENE GJØRE MED FINANSPOLITIKKEN?

Den nye økonomiske situasjonen har, som vi har sett, redusert produksjonen gjennom lavere tilbud i den ene sektoren, og gjennom lavere etterspørsel mot den andre sektoren. Som en referanse kan vi ta utgangspunkt i at økonomien var i en likevektssituasjon før koronautbruddet med full utnyttelse av kapitalen og arbeidskraft i begge

sektorer. Det betyr at en politikk som går ut på å kompensere bortfall av etterspørsel med økt etterspørsel rettet mot sektor 2 slik at vi igjen får full sysselsetting i økonomien som helhet ikke kan lykkes. Sysselsettingen kan bare økes i sektor 2 og den kan bare økes så lenge det er ledige produksjonskapasitet i sektor 2, altså opp til det nivået sektor 2 lå på før krisen.¹⁰

Denne situasjonen har igjen klare paralleller til studier innen utviklingsøkonomi. Ekspansiv finanspolitikk får ikke opp produksjonen i jordbruket når denne er bestemt av været. Den får ikke opp produksjonen i industrien når denne er begrenset av tilgang til importerte innsatsvarer, eller, som i vårt tilfelle, når produksjonen er stoppet av smittevern hensyn.

Etterspørselspolitikk i koronaens tid.

Når sektor 1 er stengt ned vil ikke denne sektoren lenger være med i økonomiens kretsløp. Som vi så over vil stimulans av sektor 2 virke sterkere når ringvirkningene via sektor 1 er aktive. Når sektor 1 er stengt ned vil det vertikale skiftet vi så i Y_2 ved økning i G_2 være totaleffekten på økonomien. Dersom sektor 2 i utgangspunktet hadde full kapasitetsutnyttelse av sitt kapitalutstyr vil det mest ekspansive man kan håpe på med etterspørselsstimulans være å eliminere den produksjonsnedgangen som skyldes lavere etterspørsel mot sektor 2. Ved å sammenlikne likning 6) med 6") ser vi at det eneste som skiller høyresiden i de to likningene er at det første leddet i parentesene i likning 6) er borte i likning 6"). Dersom dette leddet kan erstattes med annen etterspørsel så vil produksjonen i sektor 2 være den samme som før korona-krisen. Dette er det høyeste produksjonsnivået det er mulig å oppnå ved å stimulere etterspørselen. Betegner vi denne etterspørselsøkningen med D^k , så ser vi fra 6) og 6") at den er gitt ved

$$D^k = (1-f)c(1-t)Y_1^0. \quad (8)$$

Dette representere konsumetterspørselen mot sektor 2 fra de som før tjente sin inntekt i sektor 1. En etterspørselsstimulans som kompenserer for bortfallet av denne etterspørselen kan utformes på flere måter. Anta først at det gis en lump-sum kontantstøtte som vi betegner med S^k . Siden den andelen av en slik kontantstøtte som gir etterspørsel mot sektor 2 er gitt ved $(1-f)c(1-t)$, har vi at

¹⁰ Strengt tatt gjelder denne setningen helt presist bare når arbeidskraft ikke kan substituere for kapital i sektor 2. Under koronakrisen synes på kort sikt dette som en rimelig tilnærming å benytte, i den forstand at forutsetningen representerer en situasjon hvor det er vanskelig å ansette alle arbeiderne som tidligere jobbet i sektor 1 i sektor 2.

$$S^k = Y_1^0. \quad (9)$$

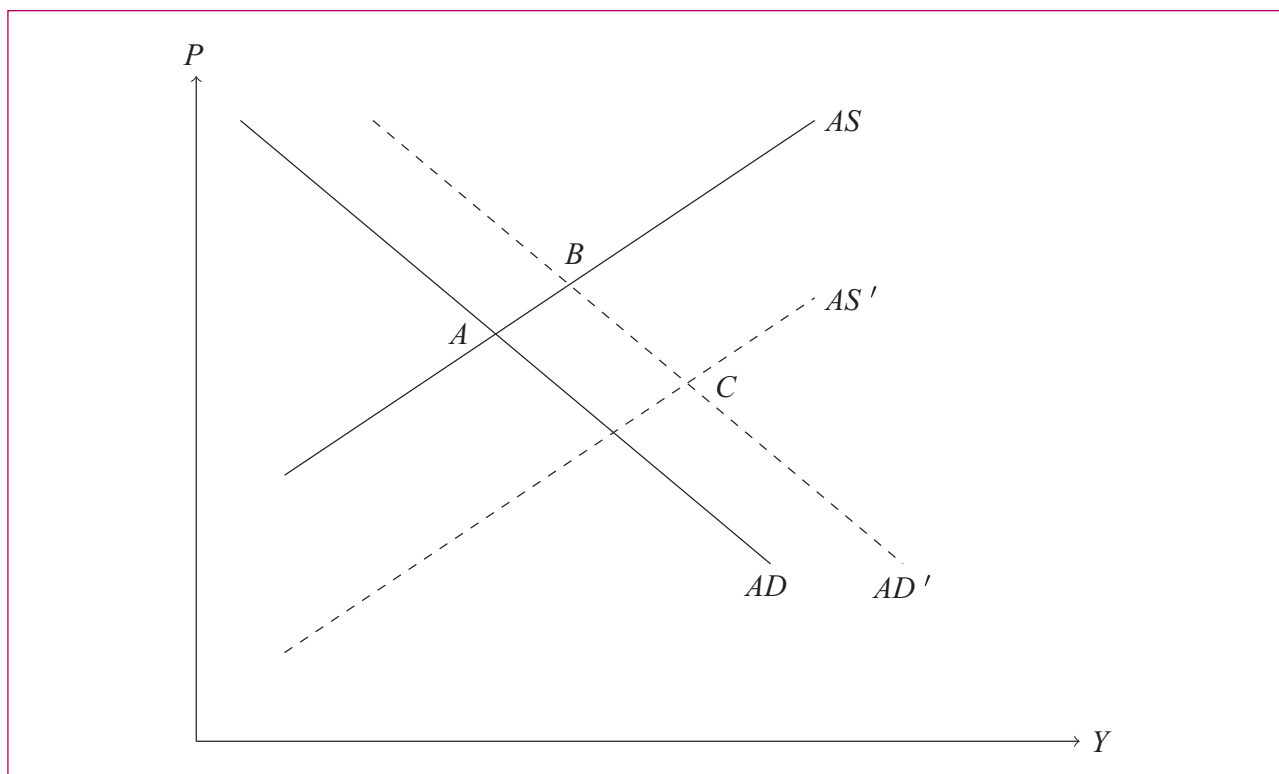
Skal etterspørselen økes ved hjelp av kontantstøtte, så kreves altså et støttebeløp som er lik hele produksjonsnedgangen i sektor 1. Noe av dette kommer dog tilbake gjennom skatten tS^k , slik at nettoutlegget blir $(1-t)S^k$.

Dersom etterspørselsstimulansen skal oppnås ved økt offentlig kjøp av varer og tjenester mot sektor 2, så får vi at den nødvendige økningen i G_2 , altså størrelsen på den nødvendige økningen i offentlig utlegg, er gitt ved

$$dG_2^k = (1-f)c(1-t)Y_1^0 < (1-t)S^k. \quad (10)$$

Bak dette ligger et generelt velkjent resultat, samt et koronaspesifikt resultat. Den velkjente resultatet, kjent siden Haavelmo (1945), er at offentlig kjøp virker sterkere på etterspørselen enn kontantstøtte. Grunnen er at hele det offentlige kjøpet bidrar til økt etterspørsel, mens bare en andel c av netto kontantstøtte $(1-t)S^k$ bidrar til økt etterspørsel. Den koronaspesifikke mekanismen er at denne forskjellen i effektiviteten i de ulike politikkinstrumentene i å påvirke etterspørselen blir *forsterket* under koronakrisen. Intuisjonen for det er at mer enn vanlig av kontantstøtten blir spart fordi enkelte goder ikke er mulig å kjøpe. Denne effekten er representert ved leddet $(1-f)$. Den relative forskjellen i effektivitet av offentlig etterspørsel direkte mot sektor 2 og generell skattelette er altså slik at offentlig kjøp er $1/[(1-f)c]$ ganger så effektiv. Dette forholdstallet var hos Haavelmo $1/c$. I et talleksempel der $c=0.7$ og $f=0.3$ blir Haavelmo-resultatet dobbelt så sterkt i koronatider som i vanlige tider. Jo større del av økonomien som er rammet av nedstenging, desto mindre effektivt er skattelette relativt til offentlig kjøp av varer og tjenester.

Analysen over tar imidlertid ikke hensyn til at adferden for de individene som rammes av nedstenging kan bli en annen enn for de som ikke rammes av nedstenging. Inntekten hos de arbeidsledige blir lavere enn inntekten til de som beholder jobben. Da er det rimelig å tro at konsumtilbøyeligheten til de som blir rammet er høyere enn hos de som ikke blir det (som hos Taylor 1991). Målrettede overføringer til de som er rammet kan da både gi mer effektiv etterspørselsstimulans og en mer rettferdig fordeling av byrden med nedstenging enn det en generell skattelette vil gi. Dersom konsumtilbøyeligheten rettet mot sektor 2 fra de som rammes ikke er $(1-f)c$, men snarere er 1, så er målrettede overføringer like effektivt som offentlig kjøp av varer og tjenester når det gjelder å påvirke etterspørselen. Så en variant av Haavelmos resultat blir at generell skatt



FIGUR 2: AD-AS med renteutgifter på kostnadssiden

som finansierer målrettet overføring til de som rammes av nedstengning vil være ekspansivt uten at statsbudsjettet blir svekket.

Tilbudspolitik i koronaens tid.

Hovedkomponenten av tilbudspolitikken i koronaens tid er en villet målrettet struping av tilbudet. Det beste en kan håpe på er å avhjelpe de ikke tilsiktede konsekvensene samt å legge til rette for at levedyktige bedrifter skal kunne starte opp igjen når tiltakene er over. Politikken må derfor konsentrere seg om å løse flaskehalsen som er uønsket, men ikke lette de flaskehalsene som faktisk er ønsket. En må derfor bidra med finansiering og likviditet slik at bedriftene overlever. I tillegg til å gi intravenøst til bedriftene som holder stengt må politikken på tilbudssiden innrettes spesifikt mot de næringene som er rammet av mangel på innsatsvarer, mangel på likviditet, eller sviktende etterspørsel. Mange har faste kostnader som løper og som ikke kan dekkes når omsetningen reduseres. Dette kan avhjelpes med direkte støtte eller likviditetstilførsel, men også med pengepolitiske virkemidler.

EN ENKEL MODEL FOR PENGEPOLITIKK UNDER KORONA-KRISEN.

Det vanlige synet på pengepolitikk er at ekspansiv pengepolitikk øker både aktivitetsnivået og prisene. Også her tilbyr utviklingsøkonomi alternative perspektiver som er relevante under koronakrisen. Taylor (1981, 1991) påpeker at når produksjonen holdes tilbake av manglende likviditet, eller når bedriftene må ta opp lån for å finansiere innsatsfaktorer, så kan pengepolitikken virke på andre måter enn vi er vant til: Ekspansiv pengepolitikk kan på samme tid gi høyere aktivitet og lavere priser.

De fleste teorier for pengepolitikk bygger på at effekten av en ekspansiv pengepolitikk er å øke etterspørselen (gjennom ulike kanaler som for eksempel den direkte etterspørselseffekten av lavere rente, og den indirekte effekten gjennom en depresiering av valutakursen). Den økte etterspørselen vil (sammen med den eventuelle depresieringen) presse prisene opp når økonomiens tilbudskurve er stigende.

Vi illustrerer dette i Figur 2, som viser en økonomi hvor etterspørselen er fallende og tilbudet er stigende i det aggregerte prisnivået. Den initiale likevekten er i punkt A. Pengepolitikken virker ekspansivt ved å flytte

etterspørselskurven til den stiplede kurven, og i den nye likevekten i punkt *B* er aktivitetsnivået og prisnivået høyere.

Pengepolitikk i koronaens tid.

I utviklingsøkonomi vektlegges to andre perspektiver som begge er relevante for koronakrisen. Disse kan illustreres ved hvordan de påvirker Figur 2.¹¹ Det første er at pengepolitikken ikke bare skifter etterspørselskurven, men også skifter tilbudskurven. En ekspansiv pengepolitikk gjør det billigere for bedriftene å finansiere innsatsvarer med kreditt. Dette er et synspunkt som også andre enn utviklingsøkonomer senere har fremmet. Christiano og Eichenbaum (1992) siterer for eksempel James Tobin, som i *Wall Street Journal* i 1991 uttaler at

Experience and common sense tells us that . . . ordering materials and hiring workers . . . would look like a better deal if the prime rate is 6% instead of 8%

Pengepolitikken kan også, ved å påvirke mengden likviditet i markedet, gjøre at bedrifter som ellers ikke ville hatt tilgang til lån nå får det, og dermed kan opprettholde sitt tilbud.

En ekspansiv pengepolitikk skifter altså tilbudskurven utover og nedover. I Figur 2 er dette illustrert med den nye stiplede tilbudskurven, og likevekten etter en ekspansiv pengepolitikk blir i punkt *C*. Skiftet i tilbudskurven bidrar (isolert sett) til lavere priser. Nettoeffekten er at prisene øker mindre, eller endog faller, med ekspansiv pengepolitikk.

Det andre perspektivet som vektlegges, og som har relevans for pengepolitikken, er at tilbudskurven i enkelte situasjoner kan være fallende. Grunnen til det er fravær av faktorer som vanligvis gir en stigende tilbudskurve, og nærvær av faktorer som gir en fallende tilbudskurve.

Under er krise er arbeidsledigheten høy og presset i arbeidsmarkedet er lavt. Et høyere aktivitetsnivå vil da ha en neglisjerbar effekt på lønnspresset, slik at en viktig kanal for at tilbudskurven «vanligvis» er stigende er fraværende. Samtidig vil mange bedrifter under en krise være avhengig

¹¹ Merk imidlertid igjen at den litteraturen som refereres her er mye rikere på mekanismer enn de vi tar opp. Det betyr at vår enkle fremstilling ikke yter den tidligere litteraturen full rettferdighet. Se for eksempel Taylor (1981, 1983, 1991) og Taylor og O'Connell (1985). Se også Krugman og Taylor (1978) for mulige effekter gjennom at en depresiering av valutakursen kan virke kontraktivt, et tema vi ikke tar opp her, men som kan ha relevans gitt det store fallet i kronekursen.

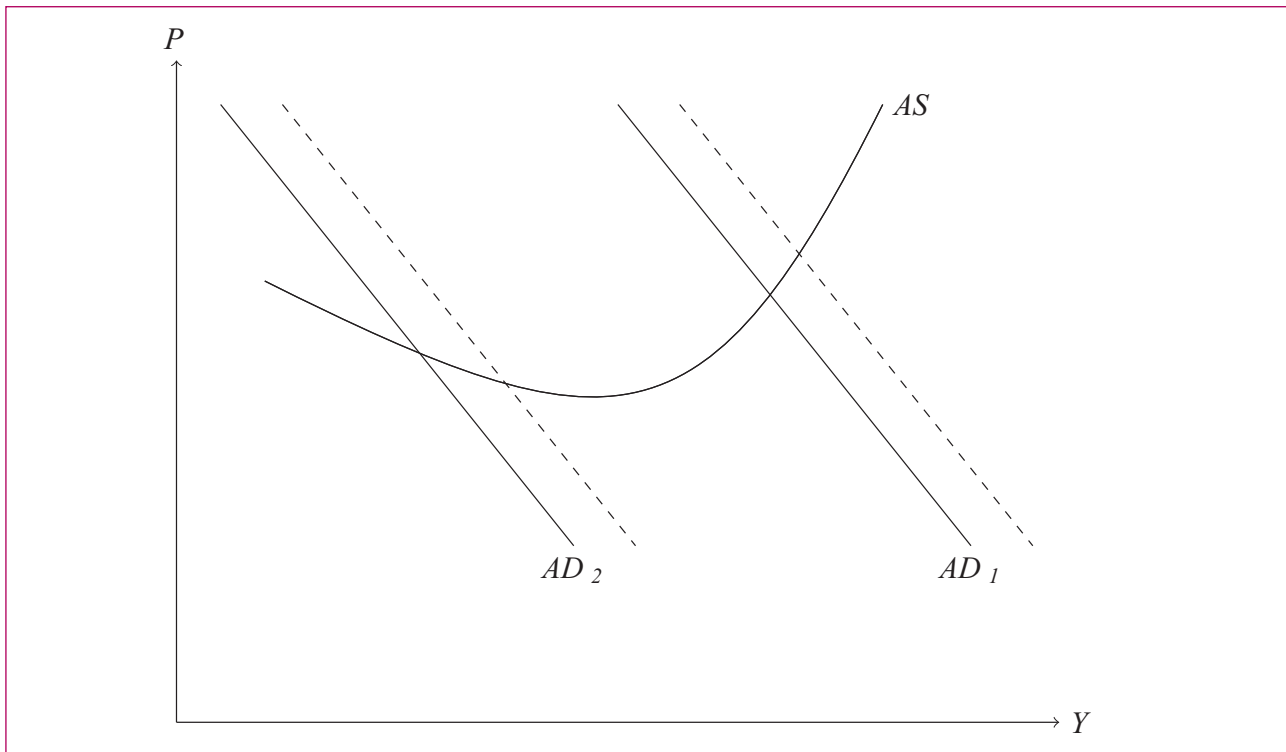
av dyr likviditet. Høyere omsetning gjør at likviditeten bedres, og kostnadene faller når bedriftene i mindre grad må finansiere seg med dyr likviditet. I tillegg kommer at prisen på likviditeten faller når produksjon og salg øker, fordi bedriftene da anses som sikrere låntakere. En effekt som også trekker i retning av en fallende tilbudskurve er at bedriftene vil ha mange faste kostnader. Høyere produksjon gjør da at enhetskostnadene blir lavere jo mer som produseres, og lavere enhetskostnader kan i neste omgang gi lavere priser.

Dette er illustrert i Figur 3, hvor tilbudskurven er tegnet fallende når det er en krise, altså når produksjonen er lav, men hvor den er stigende i normale tider, altså når produksjonen er høy. I krisetider antas det likevel i figuren at tilbudskurven er slakere enn etterspørselskurven slik at tilbud skjærer etterspørsel fra undersiden.¹² I normale tider er likevekten gitt ved krysningen mellom tilbudskurven og den heltrukne etterspørselskurven AD_1 til høyre i figuren. I krisetider er likevekten gitt ved krysningen mellom tilbudskurven og den heltrukne etterspørselskurven AD_2 til venstre i figuren.

Anta nå at ekspansiv pengepolitikk bidrar til å skifte etterspørselskurven til høyre, altså fra de heltrukne til de stiplede linjene i Figur 3. Vi ser at mens pengepolitikken medfører høyere produksjon og priser i normale tider, så gjør den ikke det i krisetider. Ekspansiv pengepolitikk skifter etterspørselskurven utover også i krisetider, men dette bidrar til høyere aktivitetsnivå og lavere priser.

Hva er så implikasjonen for pengepolitikken under korona-krisen? Vanligvis tenker vi oss at det er en avveining i pengepolitikken: En ekspansiv pengepolitikk øker aktivitetsnivået, men dette må veies opp mot at den også øker prisene. I modellene over er denne avveiningen svakere, eller den er borte. I vanlige tider blir pengepolitikkens virkning på aktivitetsnivået dempet ved at prisene øker. I krisetider kan virkningen av pengepolitikken bli forsterket ved at prisene faller. I krise virker altså pengepolitikken sterkt samtidig som at argumentet om at prisene øker er svakt, eller fraværende. Det betyr at det er sterkere argumenter enn i en «vanlig» nedgangskonjunktur for en ekspansiv pengepolitikk. Pengepolitikken bør altså brukes for alt den er verdt, og synet om at pengepolitikken utgjør førstelinjeforsvaret i konjunkturstyringen står seg godt også i en krisetid. Problemet er, naturligvis, at koronakrisen har brakt oss opp i en situasjonen hvor pengepolitikken ikke alene

¹² I motsatt fall vil, under vanlige forutsetninger, likevekten der de to kurvene krysser være ustabil.



FIGUR 3: AD-AS med rentebetingelser som bedres i gode tider

har nok kraft til å oppnå ønsket effekt, slik at finanspolitikken bør brukes i tillegg.

AVSLUTTENDE MERKNADER.

I analysene over, hvor det er full sysselsetting og kapasitetsutnyttelse før krisen inntreffer, er det umulig for politikken å sikre balanse i økonomien når krisen inntreffer. Uansett hvor kraftfull summen av finans- og pengepolitikk er, kan dette ikke motvirke at koronakrisen gir nedgang i aktivitetsnivået og oppgang i ledigheten. Grunnen er at en del av økonomien er direkte begrenset fra tilbudssiden ved politiske vedtak. Det beste en kan oppnå er å korrigere for de indirekte etterspørsels- og tilbudseffektene.

I en krisetid kan det være fornuftig for økonomer å supplere de modelltypene vi vanligvis jobber med. Det kan være mye å lære av økonomier i krise til andre tider, og på andre steder. Både historiske analyser av økonomiene før de ble velfungerende markedsøkonomier, og analyser som studerer økonomiske mekanismer i utviklingsland, inneholder velutviklede mekanismer for å analysere krisen vi står i, samt hva som er noen viktige effekter av økonomisk politikk. Det er lett å bli for opptatt av det siste og nyeste innen den økonomiske modellverden og å bli

for opphengt i den rådende økonomiske situasjonen. Slik er forskningens natur og slik må den kanskje også være. Men forskningens natur bør også være å løfte blikket bakover og utover og å se etter etablerte innsikter som har vist seg relevante i lignende krisesituasjoner. Vi bør erkjenne at analyser vi vanligvis ikke ser på som så relevante, kan bringe lærdom i en ny, og for oss, uvant tid.

REFERANSER.

- Barro, Robert J., og Herchel I. Grossman (1976). *Money, Employment and Inflation*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Bénassy, Jean-Pascal (1982), *The Economics of Market Disequilibrium*. New York: Academic Press.
- Chenery, Hollis B., og Michael Bruno (1962). Development Alternatives in an Open Economy: The Case of Israel. *The Economic Journal* 72, 79-103.
- Cristiano, Lawrence J., og Martin Eichenbaum (1992). Liquidity Effects and the Monetary Transmission Mechanism. *American Economic Review* 82, 346-353.
- Debortoli, Davide, og Jordi Galí (2018). *Monetary Policy with Heterogenous Agents: Insights from TANK models*. Upublisert Working Paper, Barcelona: CREI.
- Davies, Rob, Jørn Rattsø, og Ragnar Torvik (1994). The Macroeconomics of Zimbabwe in the 1980s: A CGE-model Analysis. *Journal of African Economies*, 3(2), 153-198.

- Guerrieri, Veronica, Guido Lorenzoni, Ludwig Straub og Ivan Werning (2020). *Macroeconomic Implications of COVID-19. Can Negative Supply Shocks Cause Demand Shortages?* Upublisert Working Paper, Cambridge: MIT.
- Haavelmo, Trygve (1945). Multiplier effects of a balanced budget. *Econometrica*, 311-318.
- Johansen, Tore (1958). *Fra teorien om rasjonering og prisregulering*. Utarbeidet på grunnlag av notater fra professor Haavelmo's forelesninger våren 1956. Memorandum 12.12.1958.
- Kalecki, Michał (1971). *Selected Essays on the Dynamics of the Capitalist Economy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaplan, Greg, Benjamin Moll, og Giovanni L. Violante (2018). Monetary Policy According to HANK. *American Economic Review* 108, 697-743.
- Klein, Lawrence (1964). The Keynesian Revolution Revisited. *The Economic Studies Quarterly* XV (November 1964), 1-24.
- Kornai, János (1980). *Economics of Shortage*, Amsterdam: North Holland Press.
- Kornai, János (1976). The Measurement of Shortage. *Acta Oeconomica*, Vol. 16, No. 3-4, 321-344.
- Krugman, Paul, og Lance Taylor (1978). Contractionary Effects of Devaluation. *Journal of International Economics* 8, 445-456.
- Malinvaud, Edmond (1977). *The Theory of Unemployment Reconsidered*, Oxford: Blackwell.
- Murphy, Kevin M., Andrei Schleifer og Robert W. Vishny (1989). Industrialization and the Big Push. *Journal of Political Economy* 97, 1003-1026.
- Nurkse, Ragnar (1952). Some International Aspects of the Problem of Economic Development. *American Economic Review* 42, 571-583.
- Rosenstein-Rodan, Paul N. (1943). Problems of Industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe. *The Economic Journal* 53, 202-211.
- Sen, Amartya K. (1963). Neo-classical and Neo-Keynesian Theories of Distribution. *Economic Record* 39, 54-64.
- Ravenna, Federico, og Carl E. Walsh (2006). Optimal Monetary Policy with the Cost Channel. *Journal of Monetary Economics* 53, 199-216.
- Taylor, Lance (1981) *IS/LM in the Tropics: Diagrammatics of the New Structuralist Macro Critique*. I William R. Cline og Sidney Weintraub, *Economic Stabilization in Developing Countries*, Washington D.C.: The Brookings Institution.
- Taylor, Lance (1983). *Structuralist Macroeconomics*, New York: Basic Books.
- Taylor, Lance (1991). *Income Distribution, Inflation, and Growth: Lectures on Structuralist Macroeconomic Theory*, Cambridge: MIT Press.
- Taylor, Lance, og Stephen O'Connell (1985). A Minsky Crisis. *Quarterly Journal of Economics*, 100, 871-885.
- Tobin, James. (1952) A Survey of the Theory of Rationing. *Econometrica* 20, 521-553.

Samfunnsøkonomene takker alle som har sendt inn sin e-post adresse!

Er du usikker på om vi har din epostadresse?
Kontakt oss på: post@samfunnsokonomene.no

med grunnskoleutdanning. Estimaten ligger stort sett i området 5-15 prosent avkastning per år, men dersom det er et element av signalisering ved utdanning vil den samfunnsmessige avkastningen være lavere enn dette. Aryal mfl. (2020) finner at sosial avkastning av utdanning ligger rundt 5 prosent per år og en privat lønns effekt på omtrent 7,2 prosent.⁹ I tillegg vil fjernundervisning kunne kompensere for noe av den tapte undervisningstiden.

Litteraturen som vurderer humankapitalkostnadene av uforutsette skolestenginger er begrenset også på grunnskolenivå. Jaume og Willén (2019, 2020) ser i to artikler på effektene av tapt undervisning som skyldes lærerstreiker i Argentina. Dette er uforutsette avbrudd i undervisningen som muligens kan være sammenlignbart med uplanlagt skolestenging under en pandemi. De finner at 10 dager med lærerstreik reduserer de langsiktige lønningene til menn med om lag 0,2 prosent per år. De finner også tegn på redusert arbeidstilbud for mødre, men ikke for fedre, i tråd med at det ofte er mødre som blir hjemme for å passe barn som ellers ville vært på skolen.

Marcotte og Hemelt (2008) finner også at uforutsette skolestenginger fører til tapt læring: 5 dager redusert undervisningstid som følge av stengte skoler på grunn av dårlig vær reduserer andelen elever som består matte- og leseprøver i 3. klasse med 3 prosent.

Adda (2016) analyserer den samfunnsøkonomiske effektiviteten av å stenge franske skoler i forbindelse med sesonginfluensa. Han legger til grunn at tre dager tapt undervisning, og tilhørende tapt humankapital, leder til en reduksjon i livsløpsinntekten på 99 euro per elev.

Relativt stor innsats på e-læring og hjemmeskole bør redusere læringstapet av skolestengingen noe, men antagelig ikke fullt ut. Det er mulig at skolene kan ta igjen tapt læring senere, men det er også mulig at denne økte byrden ved komprimert læring senere kan ha negative effekter (Huebener og Marcus, 2019). Vi antar at tapt læring ikke kan tas igjen.

Dersom skolestenging skulle påvirke barnas karakterer er det liten grunn til å tro at det vil påvirke langtidsutfall hos elevene. Nær sagt alle barn gjennomfører grunnskolen og

⁹ Aryal mfl. (2020) ser kun på effekter for individer som jobber fulltid. Det er rimelig å anta at signaliseringseffektene er større for denne gruppen enn for de som ikke jobber fulltid. Derfor vil estimatet på sosial avkastning antakelig være svært konservativt for befolkningen som helhet.

alle har rett på videregående opplæring. I opptaket til videregående skole konkurrerer man stort sett med egen fødselskohort, som alle er like påvirket av skolestengingen. Vi ser derfor bort fra effekter som virker gjennom karakterer eller fullføring av grunnskolen.

Vi antar det er stor effekt på arbeidstilbudet til foreldre av elever som er 12 år eller yngre.¹⁰ Foreldre med hjemmekontor får redusert effektiv arbeidstid og produktivitet, mens de som ikke har hjemmekontor må ta fri/permisjon.¹¹

I tilfeller der begge foreldre har hjemmekontor vil det være mulig at begge kan gjennomføre en normal arbeidsdag ved å passe barn på skift. Dette vil imidlertid legge beslag på en betydelig mengde tid som ellers ville vært benyttet som fritid. Økonomisk teori tilsier at nytten av marginal tid brukt som fritid skal være lik nytten den marginale tiden brukt på arbeid. Det kan innvendes at reduksjonene i arbeidstid vi ser på her neppe kan regnes som marginale, og at inframarginale reduksjoner i fritid derfor ikke kan verdsettes som lønn. Om noe skulle dette gjort at vi vurderer kostnadene, fordi de inframarginale timene med fritid som foreldrene gir avkall på for at begge skal kunne gjennomføre fulle arbeidsdager vil ha høyere verdi enn den marginale.

Konsekvensene av våre antagelser er at de viktigste økonomiske effektene kommer fra langtidseffekter av tapt læring (humankapital) og fra foreldrenes reduserte produktivitet på grunn av omsorgsoppgaver. Det blir dermed sentralt å tallfeste avkastningen på et års grunnskoleundervisning samt produktivitetstapet knyttet til omsorgsoppgaver.

Vi legger til grunn en avkastning på 5 prosent per år, som er i nedre sjikt av anslagene fra litteraturen. Dette samsvarer med Adda (2016) som vurderer den samfunnsøkonomiske effektiviteten av skolestenginger i forbindelse med sesonginfluensa, samt Jaume og Willén (2019) sine resultater fra lærerstreiker om man ekstrapolerer resultatene til et helt år. Videre halverer vi dette anslaget fordi undervisningen foregår digitalt. Se under for en beregning av kostnadene ved dette læringstapet.

¹⁰ Foreldre har rett på permisjonsdager ved sykt barn frem til kalenderåret barnet fyller 12 år. Med utgangspunkt i dette antar vi at barn over 12 år i stor grad vil kunne klare seg selv ved fjernundervisning.

¹¹ Barn med to foreldre i samfunnskritiske yrker har fremdeles mulighet til å være på skolen. Dette er en liten gruppe og vi antar at det er få som velger å bruke tilbudet om åpne skoler/barnehager. Vi ser derfor bort fra denne gruppa.

Når det kommer til omsorgsoppgaver legger vi sjablongmessig til grunn at omsorgsbehovet er lineært synkende i alder fra 1 til 12 år, og at produktiviteten faller tilsvarende. Vi tar konservativt utgangspunkt i at disse oppgavene utføres av den foreldereren med lavest lønn, og at det kun er alder på yngste barn som avgjør produktivitetstapet. Ettersom pandemien allerede har ført til svært mange permitteringer og oppsigelser justerer vi for dette i beregningene. Se under for beregning av kostnadene forbundet med barnepass.

Barnehage

Barnehager holdes stengt fra 13. mars til minst 13. april. Regjeringen holdt en pressekonferanse 7. april der det ble klart at barnehagene skal gradvis gjenåpne fra 20. april.

En større litteratur ser på barnehagetiltak for barn fra ressurssvake familier, stort sett ved hjelp av små, men randomiserte målrettede intervensjoner. Disse tiltakene blir stort sett vurdert til å være relativt effektive, særlig på kort sikt (Cascio og Schanzenbach, 2013; Almond og Currie, 2011; Fitzpatrick, 2008; Elango mfl., 2016), øker både kognitive og ikke-kognitive ferdigheter og gjør dem bedre forberedt på skolestart. Noen av disse effektene forsvinner når forskerne undersøker barna på mellomlang sikt, men andre finner effekter selv 30 år senere.

Også i Norge finnes det bevis for positive langtidseffekter av barnehage. Drange og Havnes (2019) finner ved hjelp av et opptakslotteri til barnehageplasser i Oslo at barn som fikk tildelt barnehageplass ved 1-2 års alder gjør det vesentlig bedre på språk- og matematikktester ved skolestart, noe som kan tyde på læringseffekter av barnehage.

Havnes og Mogstad (2011a, 2011b) finner robuste, positive effekter på barns langtidsutfall av eksponering for barnehage på 70-tallet, men små effekter på mødres arbeidstilbud. Det siste kan skyldes at barnehageutbyggingen i stor grad erstattet tidligere uformelle barnepassløsninger, som er en lite relevant alternativ løsning når barnehagene stenges i 2020, særlig kombinert med anbefalingen om sosial distansering.

Andresen og Havnes (2019) evaluerer effekten av utbygging av barnehager for småbarn på 2000-tallet. De finner at mødres arbeidsinntekt øker med omtrent 70 000 kr (justert til 2020-verdi) for ett fulltids barnehageår for 2-åringer. Dette betyr et daglig tap av stengte barnehager på omtrent 12 millioner kr per arbeidsdag for 2-åringsmødre,

eller rundt 60 millioner kr per arbeidsdag for hele barnehagesektoren dersom responsen i de øvrige aldersgruppene er tilsvarende. Dette er mindre enn våre beregninger, men effekten av plutselig og landsomfattende barnehagestenging er antagelig større enn dette ettersom alternative barnepassløsninger (slektninger, dagmammaer) ikke er tilgjengelige og stengingen kommer brått på.

Det er ellers en stor litteratur på effekter av barnehage på kvinners yrkesdeltagelse, med sprikende resultater. For en oppsummering, se for eksempel Blau og Currie (2006), Morrissey (2016) og Akgunduz og Platenga (2018).

Som med barn i grunnskolealder legger vi til grunn at hjemmeværende barn har en negativ effekt på foreldres produktivitet og arbeidstid. Se diskusjon i foregående del.

På tross av at mange artikler viser positive effekter av utdanning på langsiktige utfall, inkludert lønn, er det få eller ingen artikler som beregner avkastningsrater for et år i barnehagen. Av mangel på noe bedre legger derfor til grunn avkastningsrate på 2,5 prosent slik som i grunnskolen.

Som for grunnskolen vil økonomiske effekter stamme fra langtidseffekter av humankapital, eller gjennom foreldrenes reduserte produktivitet og arbeidstid.

KOSTNADER AV TAPT LÆRING OG STUDIEPROGRESJON

Tapt studieprogresjon i høyere utdanning

For en andel marginale studenter vil stenging av universiteter utsette fullføring av utdanning og redusere livstidsinntekten. Totalkostnaden av utsettelse er dermed:¹²

Kostnad = andel marginale studenter * (årslønn etter fullføring - årslønn under studier) * (antall år med redusert progresjon)

Der årslønn både under studier og etter fullføring bør være et snitt for marginale studenter som får utsatt progresjon på grunn av tiltakene.

¹² Dette er en forenkling som ser bort fra at disse kostnadene påløper om noen få år, når studenten ville ha fullført utdanningen i fravær av tiltakene. For å få dette tapet på nåverdi bør det neddiskonteres. Der som den gjennomsnittlige studenten som får utsatt progresjon skulle ha fullført om to år, bør kostnadsestimatet vi kommer skaleres med eksempelvis 0.952, gitt en diskonteringsrate på 2,5 prosent som i Kirkeboen (2010).

Tabell 1: Beregning av tapte livsløpsinntekter.

Alder	Folkemengde	Utdanningsstrinn	Andel under utd.	Kostnader*	Sum nivå delt
0 år	54 827	BH	0,05	4,6	
1 år	56 012	BH	0,7	66,0	
2 år	57 881	BH	0,7	68,2	
3 år	60 522	BH	0,7	71,4	
4 år	60 821	BH	0,7	71,7	
5 år	61 096	BH	0,7	72,0	BH: 354
6 år	61 392	GS	0,9	93,1	
7 år	63 251	GS	0,9	95,9	
8 år	63 881	GS	0,9	96,8	
9 år	65 675	GS	0,9	99,6	GS 1-4: 385,3
10 år	66 830	GS	0,9	101,3	
11 år	65 911	GS	0,9	99,9	
12 år	64 306	GS	0,9	97,5	GS 5-7: 298,7
13 år	64 640	GS	0,9	98,0	
14 år	63 082	GS	0,9	95,6	
15 år	63 408	GS	0,9	96,1	GS:974 (8-10: 289,7)
16 år	63 022	VGS	0,8	42,5	
17 år	62 051	VGS	0,8	41,8	
18 år	63 557	VGS	0,8	42,8	VGS: 127
SUM				1 455	

Beregningene er basert på folkemengdetall fra Statistisk sentralbyrå. Alle tall i millioner 2020-kroner. BH = barnehage, GS = grunnskole, VGS = videregående skole.

* Alle beløp i 2020-kr

Ifølge SSB var det omtrent 296 000 studenter i høyere utdanning i 2019, og ifølge Tilstandsrapport for høyere utdanning (2018) var det i 2018 omtrent 20% prosent frafall (Kunnskapsdepartementet, 2018), målt som andel av studenter som ikke fullfører et treårig studieprogram innen fem år. Det er dessverre lite evidens å basere seg på for å anslå hvor stor andel av studentene som får redusert progresjon på grunn av skolestenging. Vi legger til grunn at dette gjelder 5% prosent av studentene, og at disse blir forsinket med et semester følge av stenging av høyere utdanning. Videre legger vi til grunn at disse har en gjennomsnittlig årslønn på 450 000 kr etter fullført utdanning og tjener 150 000 kr ved siden av studiene.¹³

¹³ Gjennomsnittlig månedslønn første året etter fullført 3-4 årig utdanning på universitets- og høyskolenivå lå på ca. 42 000 kr i 2019 (Statistisk sentralbyrå, 2019). Tall fra den Europeiske studentundersøkelsen viser at borteboende (alle) studenter tjener omlag 13 200 (10 000) kr i måned (Eurostudent VI, 2018; Keute, 2018). Marginale studenter kan rimeligvis anta å ha lavere startlønn enn gjennomsnittet, mens det er mindre klart hvor mye de tjener ved siden av studiene relativt til snittet.

Dette gir en forsiktig anslått total kostnad på 2,2 mrd. kr.

Tapt læring

Som beskrevet over antar vi at avkastningsraten på et års utdanning uten signaliseringseffekter er 5%.¹⁴ Dette representerer tapt avkastning av stengte skoler dersom elevene ikke lærer noe mens de er hjemme. For å ta hensyn til at undervisningen ikke avlyses, men gjennomføres digitalt, halverer vi dette tapet i avkastning. Vi kommer derfor frem til en reduksjon i avkastningsraten (RoR) på 2,5 prosent. For videregående skole antar vi at reduksjonen i avkastningsraten er halvparten av det vi la til grunn for grunnskolen (1,25 prosent), hovedsakelig på grunn av at det er større ansvar for egen læring på videregående skole. Videre antar vi at effekten fordeler seg kontinuerlig over skoleåret (190 dager).

¹⁴ Selv om disse studiene utnytter variasjon fra en reform som forlenget grunnskoleutdanningen i Norge er estimatene basert på et vektet snitt av effekten fra alle utdanningsnivåer.

For å beregne de økonomiske effektene av redusert læring tar vi utgangspunkt i gjennomsnittlig livsløpsinntekt beregnet til 10,6 millioner kr i Kirkebøen (2010) og justert til 12,8 millioner 2020-kr (1,9 prosent gjennomsnittlig KPI). Vi antar at andelen av kullet eksponert for barnehage er 0,7 (0,05 for 0-åringene), 0,9 for grunnskolen og 0,8 for VGS. Dette er konservative andeler som reflekterer det at ikke alle barn ville benyttet skoletilbudet om de hadde forblitt åpne, samt at ikke alle barn er hjemme når de er stengte. Kostnaden av én tapt skoledag er lik gevinsten på livsløpsinntekten av én ekstra dag med undervisning og settes lik $\exp(RoR*1/190)-1$. Dette gir et daglig tap på 1 684 kr per barn (per skoledag) i grunnskole og barnehage. For videregående skole er dette 842 kr. Kostnadene for hvert alderstrinn er oppsummert i Tabell 1.

Det er verdt å nevne at vi i disse utregningene ikke tar hensyn til eventuelle eksternaliteter som følge av tapt læring. For eksempel er det naturlig å anta en viss grad av negative ringvirkningseffekter (spillover) som følge av redusert humankapital. For eksempel er det en stor litteratur som viser at økt læring hos et individ kan slå positivt ut for yngre søsken, klassekamerater eller til og med nabolag. I så fall er det grunn til å tro at de samlede økonomiske kostnadene av tapt læring vil være større enn hva vi finner.

KOSTNADER AV TAPT PRODUKTIVITET GRUNNET OMSORGSOPPGAVER

En beregning av effekten stengetiltakene har på foreldres produktivitet er svært krevende fordi flere forhold er ukjente. Deriblant hvorvidt foreldre som er hjemme med barn klarer å arbeide like effektivt som på jobb; hvor mye av arbeidstiden som går med på barnepass; hvor stor andel av foreldrene som kan utføre arbeid mens de er hjemme, mv.

Til tross for at det er vanskelig å beregne de faktiske kostnadene, kan de potensielt være store og bør etter vårt syn med i beregningen. Vi vil her gi et relativt konservativt anslag på tapt produksjon som kommer direkte av at foreldre må være hjemme med barn. Kostnadene kan både komme av at noe av arbeidstiden blir brukt på barnepass og evt. distraksjoner, og at koordinering med arbeidsplassen kompliseres.

For å gjennomføre denne beregningen har vi gjort følgende antagelser. For det første antar vi at årslønn tilsvarer

marginalproduktiviteten, slik at tapet av produktivitet kan måles som en andel av årslønn.¹⁵

Videre antar vi at det ikke er noe tap av produktivitet ved å arbeide hjemme uten barn og at alle har mulighet til å arbeide hjemme.¹⁶ Begge disse antagelsene er sterke og vil trolig føre til at estimatene våre blir for lave i forhold til de reelle kostnadene. Dernest antar vi at kun én av foreldrene påvirkes av at barn er hjemme og at dette alltid er forelderen med lavest inntekt, noe som igjen fører til at anslagene må sees på som konservative.¹⁷

Som forklart tidligere antar vi at foreldre som arbeider hjemmefra mens barna er hjemme får redusert sin produktivitet avhengig av barnets alder. I barnets første leveår antar vi at barnet legger beslag på all tid for én av foreldrene. Foreldre har rett på permisjonsdager for sykt barn fram til og med året barnet fyller 12 år. Vi antar derfor at fra barnet har fylt 13 vil det ikke være behov for barnepass utover det som ville være tilfelle i fravær av stengte skoler, og at å arbeide hjemmefra ikke blir påvirket av at barn oppholder seg hjemme.

Vi antar videre at det er en lineær økning i behov for barnepass tilbake til barnets første leveår.¹⁸ Som en konservativ antagelse legger vi til grunn at det ikke er noen merkostnad ved å passe flere enn ett barn og at det er det yngste barnet som avgjør produktivitetstapet.

Også i fravær av skolestenging ville koronapandemien ha ført til at mange flere foreldre vil være permitterte eller arbeidsledige enn i et normalår som vi tar utgangspunkt i. Tall fra NAV (2020) viser at arbeidsledigheten har steget fra 2,3 prosent i februar til 10,4 prosent 24. mars. Derfor antar vi at 8,1 prosent av foreldrene er permitterte eller

¹⁵ I prinsippet er det bedriftens marginalkostnader ved å ansette en ekstra arbeider som skal være lik marginalproduktiviteten. Dette inkluderer en rekke andre kostnader enn bruttolønn, slik som arbeidsgiveravgift. Bruttolønn er antagelig likevel den største komponenten for de fleste relevante arbeidstakere. Inklusjon av ytterligere kostnader vil drive kostnadsestimatene oppover.

¹⁶ Dette er antagelig meget konservativt. Dingel og Neiman (2020) beregner for eksempel at kun 34% av amerikanske jobber kan utføres hjemme.

¹⁷ Dette innebærer også at i familier hvor én av foreldrene ikke har inntekt vil det ikke være noen ekstra samfunnsøkonomisk kostnad forbundet med å passe barn når skolene er stengt.

¹⁸ Vi benytter ikke første leveår i denne analysen ettersom de fleste barn blir passet av foreldre i permisjon første leveår. Siden det er uklart hvordan barns tilstedeværelse påvirker produktiviteten har vi også inkludert total daglig inntekt for foreldrene med lavest inntekt i kolonne 2 av tabell 2. Det er dermed mulig å beregne egne produksjonstap for hver aldersgruppe.

Tabell 2: Tapt produktivitet på grunn av ekstra omsorgsoppgaver.

Alder yngste barn	Total daglig lønnsinntekt i mill. kr. ¹	Produktivetsreduksjon ved hjemmearbeid (prosent)	Totalt produksjonstap per dag, (mill. kr.)	Totalt produksjonstap per dag skalert for økt ledighet ²	Skalert for økt ledighet og kontrafaktisk deltagelse i skole og barnehage ³
1	67,39	92,30	62,20	57,16	43,54
2	65,02	84,60	55,01	50,55	38,51
3	56,52	76,90	43,46	39,94	30,42
4	52,13	69,20	36,08	33,15	25,25
5	49,31	61,50	30,33	27,87	21,23
6	49,45	53,80	26,61	24,45	18,62
7	49,47	46,10	22,80	20,96	15,96
8	50,37	38,50	19,39	17,82	13,58
9	51,29	30,80	15,80	14,52	11,06
10	50,17	23,10	11,59	10,65	8,11
11	49,30	15,30	7,54	6,93	5,28
12	49,36	7,70	3,80	3,49	2,66
SUM	639,78		334,60	307,50	234,22

Alle tall er basert på beregninger basert på Statistisk sentralbyrås administrative lønnsdata fra 2018 og rapporteres i millioner 2020-kroner.

¹ Dette er totale daglige inntekter for den forelderen med lavest inntekt i familier hvor yngste barn faller i aldersgruppen i første kolonne. Total daglig inntekt er høyere for de laveste aldersgruppene siden kun alderen på yngste barn i hver husholdning benyttes i tabuleringen.

² Faktor 0,919 tar høyde for økt ledighet per 24.03.2020 grunnet COVID-19 og øvrige tiltak, nyere tall antyder en faktor nærmere 0,90.

³ Faktor 0,7 barnehage, 0,9 grunnskole. Tar høyde for redusert deltagelse i fravær av tiltak.

arbeidsledige som resultat av koronapandemien og skalerer resultatene med en faktor på 0,92 for å ta høyde for at disse kan passe barn uten at det gir utslag i redusert produktivitet.¹⁹

I prinsippet kan man videre tenke seg at bedrifter som har ansatte som må være hjemme med barn vil etterspørre arbeidskraft annetsteds, og at dette vil kunne trekke tidligere arbeidsledige eller permitterte tilbake til arbeidslivet og dermed redusere kostnadene ved skolestenging. Lempel mfl. (2009) argumenterer for at slike effekter i beste fall vil være små ved relativt kortvarige tilstander ved skolestenging (de ser på stenging i fire uker), og vi justerer derfor ikke for dette.

Med disse antagelsene bruker vi registerdata fra SSB for å finne alle familier som har minst ett barn under 13 år

¹⁹ Antakelsen om at foreldrene permitteres i like stor grad som resten av sysselsatte er antakeligvis konservativ. Denne gruppen består i stor grad av personer mellom 30-50 år som normalt har sterk tilknytning til arbeidsmarkedet. I tillegg er det rimelig å anta at det er sterk seleksjon inn i foreldreskap basert på inntekt og trygge ansettelsesforhold. Vi velger derfor å beholde antakelsen om at 8,1 av foreldre blir permitterte selv om arbeidsledigheten har steget siden 24. mars.

i 2018.²⁰ Vi henter deretter inn data på lønnsinntekter for begge foreldre samme år og justerer disse til dagens prisnivå. Deretter finner vi et mål på dagslønn ved å dele lønnsinntekt gjennom året på antall arbeidsdager (230). For hver familie multipliserer vi deretter den laveste inntekten med (1-produktivetsfaktor), som avgjøres av yngste barns alder. I tabell 3 viser vi det aggregerte lønnstapet som genereres av barn i ulike aldersgrupper basert på antagelsene og dataene presentert over. Dersom man antar at marginal lønn tilsvarer marginal verdi av produksjon viser siste kolonne tapt produksjon per dag grunnet stengte barnehager og grunnskoler.²¹ Når vi tar høyde for permitteringer tilsier estimatene at det samlede daglige produksjonstapet er 307 millioner kr, eller 0,01 prosent av fastlands-BNP i 2019. Dersom vi justerer tallene for

²⁰ Familier er konstruert basert på kobling mellom far og mor til barn. Det tas derfor ikke høyde for endringer i familiesammensetninger etter barnets fødsel.

²¹ Lønnsinntekter inkluderer ikke arbeidsgiveravgift. Ettersom bedriftenes kostnader av arbeidskraft også vil inkludere arbeidsgiveravgift vil tapene vi rapporterer være underestimert. En grov justering for arbeidsgiveravgift kan gjøres ved å multiplisere tapene med anslagsvis 1,13. (De fleste bedrifter betaler 14,1% arbeidsgiveravgift, men flere geografiske områder har redusert sats.)

Tabell 3: Oppsummering av kostnadsanslag.

Utdanningstrinn	Tapt produktivitet for foreldre	Tapt læring ¹	Totalt per dag ²	Totalt ved stenging resten av skoleåret etter påske (fra 14.04-19.6) ³
Barnehage (1-5 år)	159	354	513	23 598
Småskolen: 1.-4. Trinn (6-9 år)	59,2	385,3	444,5	20 447
Mellomtrinnet: 5.-7. Trinn (10-12 år)	16,1	298,7	314,8	14 480,8
Ungdomsskolen: 8.-10. trinn	0	289,7	289,7	13 326,2
Videregående skole	0	127,1	127,1	58 46,6
Sum	234,3	1 454,8	1 689,1	77 698,6

Alle tall måles i millioner 2020-kroner.

¹ Per arbeidsdag.

² Per skoledag.

³ Lengden på skoleåret er satt lik skoleåret i Oslo kommune for grunnskole og videregående skole. Samme periode for barnehage.

deltagelse i skole med samme faktor som i analysen av tapt læring faller tapet til 234 millioner kr daglig.

Estimatene vi kommer fram til her er relativt like estimatene i Lempel mfl. (2009).²² De estimerer at det kan koste mellom 0,1 og 0,3 prosent av BNP å holde alle skolene i USA stengt i fire uker. Ved å multiplisere det daglige tapet i lønnsinntekt justert for økt ledighet (307 millioner) med 20 skoledager kommer vi fram til en kostnad lik 0,21 prosent av fastlands-BNP (2019) for skolestenging i 4 uker.

Et tilleggsmoment som ikke er tatt med i denne beregningen er at det ikke tas med noen form for eksternaliteter. Det er naturlig å anta at det reduserte arbeidstilbudet fra foreldre vil redusere produktiviteten i bedrifter som vil føre til ytterligere negative økonomiske effekter.

OPPSUMMERING

Vi har i denne artikkelen gjennomgått en del av konsekvensene av tiltakene som er gjort i utdanningssektoren som en respons på COVID-19 epidemien. Økonomisk litteratur antyder at tiltakene vil ha betydelige kostnader. En del av kostnadene kommer av at barnehagebarn, elever og studenter får lavere fremtidige inntekter på grunn av tapt læring. I tillegg kommer en umiddelbar kostnad som følge av tapt arbeidstid for foreldre av barn som ellers ville vært på skole eller i barnehage. Vi oppsummerer de samfunnsøkonomiske tapene av tiltakene i utdanningssektoren opp til og med videregående skole i tabell 3.

²² Se også: Sadique mfl. (2008).

Totalt finner vi en kostnad på omtrent 1,7 milliarder per dag. Brorparten av disse kostnadene vil være skjulte i den forstand at de ikke realiseres i dag, men blir båret av barn som i dag er i utdanning og som vil ha lavere inntekter gjennom livet.

Anslaget på kostnader som følge av stenging av høyere utdanning er 2,2 milliarder kr for hele stengingen (såfremt høyere utdanning går som normalt fra og med august) når vi antar at 5 prosent av studentene får redusert progresjon og medfølgende tapt fremtidig arbeidsinntekt-

Avslutningsvis vil vi understreke at alle disse tallene er grove anslag og må brukes med forsiktighet. Vi vil likevel vektlegge at mange av våre antagelser kan regnes som konservative, og at det dermed kan være grunn til å tro at våre anslag er for lave. Vi har ikke vurdert evt. helsegevinster av å gjennomføre stenging av utdanningsinstitusjoner, eller eventuelle negative helseeffekter av øyeblikkelig gjenåpning av skolene. Det er dermed ikke rom for å bruke våre beregninger alene til å vurdere hvorvidt tiltakene gir et samfunnsøkonomisk overskudd eller underskudd.

Tidligere studier har funnet at skolestenging ikke er samfunnsøkonomisk effektivt for å redusere dødelighet av influensa (Adda, 2016). Et enkelt «Et enkelt «back-of-the-envelope»-anslag basert på våre kostnadsberegninger viser at dersom skolestenging i dagens situasjon skal være kostnadseffektivt gjennom sparte liv alene, må de lede til om lag 49 reddede statistiske liv, eller omtrent 3900 leveår, per dag.²³

²³ Verdien av et statistisk liv er satt til 34,6 millioner kr (DFØ, 2020). Antatt forventet levealder på 82,5 år. For ytterligere betraktninger av

REFERANSER

- Adda J. (2016). Economic Activity and the Spread of Viral Diseases: Evidence from High Frequency Data, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 131, Issue 2, Pages 891–941, <https://doi.org/10.1093/qje/qjw005>
- Aina C., E. Baici, G. Casalone og V. Luigi (2018). The Economics of University Dropouts & Delayed Graduation: A Survey. IZA DP 11421
- Almond, D. og Currie, J. (2011). "Human capital development before age five". In Ashenfelter, O. and Card, D., editors, *Handbook of Labor Economics*, volume 4, pages 1315–1486. Elsevier.
- Angrist, J. D. og A. B. Krueger (1991). Does compulsory school attendance affect schooling & earnings? *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4).
- Akgunduz, Y. E. og J. Plantenga (2018). Child care prices & maternal employment: A meta-analysis. *Journal of Economic Surveys*, 32(1):118–133.
- Andresen, M. E., Bensnes, S. S. og Løkken, S. A., (2020a). Kostnader ved stenging av skoler og barnehager. Skisse til kostnadsberegning. Mimeo.
- Andresen, M. E., Bensnes, S. S. og Løkken, S. A., (2020b). Hva koster det å stenge utdanningssektoren? Beregning av kostnader av smittevernstiltak mot COVID-19 for humankapital, studieprogresjon og produktivitet. Rapport 20/2020. Statistisk sentralbyrå.
- Andresen, M. E., og T. Havnes (2019). Child care, parental labor supply & tax revenue. *Labour Economics*, Volume 61.
- Aryal, G., Bhuller, M. og Lange, F. (2020). Signaling & Employer Learning with Instruments. NBER Working Paper No. 25885.
- Bensnes, S.S. (2019). "Scheduled to Gain: Short- & Longer-Run Educational Effects of Examination Scheduling". *Scand. J. of Economics*. doi:10.1111/sjoe.12363
- Bettinger, Eric, Robert W. Fairlie, Anastasia Kapuza, Elena Kardanova, Prashant Loyalka og Andrey Zakharov (2020) "Does EdTech Substitute for Traditional Learning? Experimental Estimates of the Educational Production Function", NBER Working Paper No. 26967, April 2020.
- Bhuller M. og K. Salvanes (2017). Life Cycle Earnings, Education Premiums & Internal Rates of Return. *Journal of Labor Economics*, 35, 4, 993–1030.
- Blau, D. og J. Currie (2006). Pre-School, Day Care, & After-School Care: Who's Minding the Kids? *Handbook of the Economics of Education*, Volume 2, chapter 20, pages 1163–1278. Elsevier.
- Bulman, G., og Fairlie, R.W. (2015). "Technology and Education: Computers, Software, and the Internet," i *Handbook of the Economics of Education*, Vol. 5, red. Eric Hanushek, Steve Machin, og Ludger Woessmann, North-Holland, Chapter 6: 239–280.
- Carneiro P., Heckman J., og Vytlačil E. (2011). Estimating marginal returns to education. *American Economic Review* 101(6): 2754–2781.
- Carneiro, P., M. Lokshin og N. Umapathi. (2017). Average and Marginal Returns to Upper Secondary Schooling in Indonesia. *J. Appl. Econ.*, 32: 16–36. doi: 10.1002/jae.2523.
- Carlsson M, G. B. Dahl, B. Öckert og D. Rooth. (2015). The Effect of Schooling on Cognitive skills. *Review of Economics & Statistics*. Volume 97, Issue 3. 533–547.
- Cascio, E. og Schanzenbach, D. W. (2013). The Impacts of Expanding Access to High-Quality Preschool Education. *Brookings Papers on Economic Activity*, 44(2 (Fall)):127192.
- Dingel, J. og B- Neiman (2020). How Many Jobs Can be Done at Home?, NBER Working Paper No. 26948
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (2020). Verdien av et statistisk liv (VSL). <https://dfo.no/fagomrader/utredning/samfunnsokonomisk-analyse/verdien-av-et-statistisk-liv-vsl>
- Drange, N. og T. Havnes (2019), Early Childcare & Cognitive Development: Evidence from an Assignment Lottery, *Journal of Labor Economics* 37, no. 2, 581–620.
- Elango, S., García, J. L., Heckman, J. J., og Hojman, A. (2016). "Early childhood education". In Mot, R. A. (editor), *Economics of Means-Tested Transfer Programs in the United States*, volume 2, pages 235–297. University of Chicago Press.
- Escueta, M., Quan, V., Nickow, A.J. og Oreopoulos, P. (2017). "Education Technology: An Evidence-Based Review." NBER Working Paper w23744.
- Eurostudent VI, 2018, <http://database.eurostudent.eu/>
- Falch T., O. Nyhus, B. Strøm (2014). Causal effects of mathematics, *Labour Economics*, Volume 31, Pages 174–187, ISSN 0927-5371.
- Fitzpatrick, M. D. (2008). "Starting school at four: The effect of universal pre-kindergarten on children's academic achievement." *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 8(1):46.
- Glewwe, Paul W., Eric A. Hanushek, Sarah D. Humpage, og Renato Ravina (2013) "School resources and educational outcomes in developing countries: A review of the literature from 1990 to 2010," i *Education Policy in Developing Countries* (red. Paul Glewwe): University of Chicago Press: Chicago.
- Gunderson, M. og Oreopolous, P. (2020) "Chapter 3 - Returns to education in developed countries." *The Economics of Education* (Second Edition), Editors: Steve Bradley, Colin Green, Academic Press, 2020, Pages 39–51.
- Havnes, T. og M. Mogstad (2011a). No Child Left Behind: Subsidized Child Care and Children's Long-Run Outcomes. *American Economic Journal: Economic Policy*, 3 (2), 97–129.
- Havnes, T. og M. Mogstad (2011b), Money for nothing? Universal child care and maternal employment. *Journal of Public Economics*, Volume 95, Issues 11–12, Pages 1455–1465.
- Heckman, J. J., Humphries, J. E., og Veramendi, G. (2018): Returns to Education: The Causal Effects of Education on Earnings, Health, and Smoking, *Journal of Political Economy*. 126, no 1, 2018: 197–246.
- Huebener M., J. Marcus (2017). Compressing instruction time into fewer years of schooling and the impact on student performance, *Economics of Education Review*, Volume 58, Pages 1–14, ISSN 0272-7757.

avveiningene mellom smittevernstiltak og verdien av statiske liv (VSL) se Leuven (2020).

- Jaume, D., Willén, A. (2019). The Long-Run Effects of Teacher Strikes: Evidence from Argentina. *Journal of Labor Economics* 37:4, 1097-1139.
- Keuta, A. (2018). Studielån og deltidsjobb langt vanligere i Norden enn i resten av Europa. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/utdanning/artikler-og-publikasjoner/studielan-og-deltidsjobb-langt-vanligere-i-norden-enn-i-resten-av-europa>
- Kirkebøen, L. J. (2010), "Forskjeller i livsløpsinntekt mellom utdanningsgrupper." Rapport 43/2010. Statistisk sentralbyrå.
- Kunnskapsdepartementet, (2018) "Tilstandsrapport for høyere utdanning." <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/tilstandsrapport-for-hoyere-utdanning-2018/id2600317/>.
- Lempel, H., J. M. Epstein og R. A. Hammond (2009), Economic cost & health care workforce effects of school closures in the U.S. *PLoS Curr.*, 1:RRN1051.. doi:10.1371/currents.rn1051.
- Leuven, E. (2020): Value of Statistical life estimates for Norway - COVID-19, <https://github.com/eleuven/vslcovid19>
- Marcotte D. og S. W. Hemelt (2008). *Unscheduled School Closing and Student Performance. Education Finance & Policy. Volume 3 Issue 3, p. 316-338.*
- Mincer, J. (1970). The distribution of labor incomes: A survey with special reference to the human capital approach. *Journal of Economic Literature*, 8(1), 126.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, experience, and earnings.* NBER; distributed by Columbia University Press.
- Morrissey, T. W. (2016). Child care and parent labor force participation: A review of the research literature. *Review of Economics of the Household*, p. 1-24.
- NAV (2020). 142 000 flere ledige forrige uke. <https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/nyheter/142-000-flere-ledige-siste-uke>
- Pischke J. (2007). The Impact of Length of the School Year on Student Performance and Earnings: Evidence from the German Short School Years. *The Economic Journal*, Volume 117, Issue 523, Pages 1216-1242.
- Sadique, M. Z., E. J. Adams og W. J. Edmunds. (2008). Estimating the costs of school closure for mitigating an influenza pandemic. *BMC Public Health* 8, 135. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-135>
- Statistisk sentralbyrå, Tabell 12407: Månedslønn, etter statistikk mål, utdanningsnivå, antall år etter fullført utdanning, fagfelt, statistikkvariabel og år, 2019.
- Willen A. og D. Jaume (2020). Oh Mother: The Neglected Impact of School Disruptions. *NHH Discussion Paper 2018/30*, 2020.



MEDLEM?

**Er du medlem av Samfunnsøkonomenes Forening?
Vi vil gjerne ha din e-postadresse.
Send til: nina.risassen@samfunnsokonomene.no**

www.samfunnsokonomene.no

GEIR H. M. BJERTNÆS
SSBERLING HOLMØY
SSBROGER HAMMERSLAND
SSBBIRGER STRØM
SSB

Nytte-kostnadsanalyse av ulike strategier for korona-tiltak

Artikkelen sammenligner nytte- og kostnadseffektene av å gå fra en «Brems»-strategi med relativt moderate smitteverntiltak i to år, med strategiene «Undertrykk» og «Eliminer» der smittebekjempelsen i ulik grad er mer aggressiv. Beregningene bak slike sammenligninger må nødvendigvis bli meget usikre. Gitt tilstrekkelig høy sannsynlighet for at effektiv massevaksinasjon er mulig i løpet av to år, tilsier våre beregninger at myndighetene bør velge en strategi der viruset elimineres gjennom strengt smittevern i løpet av relativt få måneder, etterfulgt av en periode med meget restriktiv grensek kontroll inntil vaksine foreligger. Forfatterne har skrevet artikkelen på egne vegne som privatpersoner.

PROBLEMSTILLING

For å begrense skadene av koronaviruset kan regjeringen velge mellom tre aktuelle hovedstrategier:

Bremse (B) spredningen av viruset. Dette svarer til Folkehelseinstituttets (FHI) strategi *Brems*, så langt denne er spesifisert i tilgjengelige rapporter. Gevinstene er primært å forhindre at innleggelses som følge av rask smittespredning sprenger kapasiteten i helsevesenet, med dramatisk økning i antall dødsofre som resultat. I tillegg reduseres antall smittede på lang sikt.

Undertrykke (U) viruset. Dette svarer til FHIs *Undertrykk*, så langt denne er spesifisert i tilgjengelige rapporter. Hensikten er å begrense de helsemessige konsekvensene (sykdom, lidelse, død) av koronasmitte. De nødvendige tiltakene medfører imidlertid store kostnader i form av sosial distansering og tapt produksjon.

Eliminere (E) viruset i Norge i løpet av relativt få måneder gjennom svært strenge smitteverntiltak. Hvis dette lykkes, kan tiltakene mot innenlandsk smitte oppheves. Vern mot importert smitte må imidlertid videreføres ved meget restriktiv grensek kontroll frem til vaksine foreligger. Dette scenariet er konstruert av oss på grunnlag av strategier valgt i asiatiske land (Taiwan, Sør Korea, Hong Kong, New Zealand og Kina), der smitten ble tilnærmet eliminert i løpet av få måneder.

¹ Førsteutkastet til denne artikkelen ble levert Samfunnsøkonomens redaksjon før rapporten fra ekspertutvalget, ledet av professor Steinar Holden, var tilgjengelig. Vi har derfor hatt meget begrensede muligheter til å sammenligne ekspertutvalgets beregninger med våre.

² Takk til Samfunnsøkonomens anonyme konsulent for kommentarer til en tidligere versjon av artikkelen.

Scenariene beskrives nærmere i avsnitt 2. Felles for dem er den årsaken som motiverer tiltak: Rask spredning av Korona i Norge og globalt. Frykten for å bli smittet gir den enkelte insentiver til å endre adferd i samme retning som myndighetenes tiltak tar sikte på. Det gjelder spesielt sosial distansering som reduserer søken etter opplevelser og forbruk der sosial kontakt med andre er et hovedpoeng. Myndighetenes tiltak er motivert av at individene i sum ikke endrer adferd tilstrekkelig mye. Det skyldes indirekte virkninger knyttet til smitte og at mange ikke handler i samsvar med deres eget beste under en pandemi. En del av den sosiale distanseringen og nedstengningen av bedrifter og aktiviteter som vi nå ser, ville altså skjedd frivillig, uavhengig av politiske tiltak. Også andre negative endringer i norsk økonomi må tilskrives koronakrisens globale omfang – ikke norske tiltak. Dette gjelder fall i oljeprisen, den internasjonale kjøpekraften av oljefondets kapital, eksporten, svekkelsen av internasjonale verdikjeder og symptomene på en internasjonal finanskriser. Man kan heller ikke utelukke en ny bølge av flyktninger til Vest-Europa når koronasmitten sprer seg til flyktningeleire i Tyrkia og Nord-Afrika.

En full analyse av koronakrisens betydning for norsk økonomi, folkehelsen og andre samfunnsforhold, krever en sammenligning med et hypotetisk scenario helt uten koronavirus i noe land. Videre må anslagene skille virkningene av selve virusspredningen fra virkningene av tiltakene som tar sikte på å motvirke skadevirkningene av spredningen på sykdom, lidelse og dødelighet. Vår analyse har et mer begrenset perspektiv; den sammenligner scenarier der tiltakene i ulik grad tar sikte på å verne befolkningen mot smitten. Dermed kan vi se bort fra effekter som er felles for alle tiltaksscenarioene, herunder frivillige adferdsendringer og internasjonale endringer. Vi bruker *Bremsestrategien* som referansescenario (heretter B-scenariet). B-scenariet sammenlignes med scenariene *U(ndertrykkelse)* og *E(liminering)*.

Hovedpoenget med vår analyse er å bidra til en helhetlig vurdering av strategier i kampen mot koronapandemien som tar hensyn til virkninger på helse, dødelighet og økonomi. Vi veier sammen forskjellene mellom scenariene ved å bruke standardmetoder for nytte-kostnadsanalyser (NK). Konkret veier vi nyttevirkningene av å i) spare liv/leveår og ii) redusere antall syke opp mot kostnadsvirkningene av iii) flere sykehusinnleggelse, iv) flere permitterte og ledige, v) flere i karantene og isolasjon, og vi) sterkere grensekontroll. Vi diskuterer betydningen av henholdsvis dødeligheten av korona, verdsettingen av flere leveår

og vaksineutvikling. Dette er faktorer som er svært viktige, men også svært usikre. Vi ser på effekter for norsk økonomi sett under ett (samfunnet) – ikke virkninger for enkeltsektorer, som for eksempel offentlig forvaltning eller husholdningene.

Så langt det er mulig baserer vi oss på den operasjonaliseringen av NK-analyser som er gitt i Finansdepartementet (2014). Dette gjelder bl.a. verdien av liv og leveår som kan reddes av koronatiltak

Ønsket om helhetlige NK-analyser har vært uttrykt av mange etter at smitteverntiltakene ble trappet opp 12. mars.³ Debatten har i stor grad vært preget av partielle kortfattede innlegg i media, der konklusjonene ikke har vært understøttet av grundige og detaljerte analyser. Det følger av deres roller at Folkehelseinstituttet og Imperial College konsentrerer seg mest om helseeffekter. Greenstone og Nigam (2020) finner at en utflating av forløpet for antall smittede sparer kostnader, men ser da kun på helseutgifter og antall syke og døde. De aller fleste innlegg fra økonomer har ensidig vektlagt økonomiske tap som følge av sosial distansering og nedstengning av bedrifter, til dels med brodd mot norske myndigheters politikk.⁴

Så vidt vi vet er Kristiansen (2020) det første forsøket på en helhetlig NK-analyse av koronatiltak i Norge. Her beregnes nytte- og kostnadseffektene av å gå fra FHI's *Slipp*-scenario, der 60 prosent av befolkningen blir smittet som følge av at det ikke innføres smittetiltak, til FHI's *Bremse*-scenario, der tiltak reduserer smitten til 42 prosent av befolkningen. Ifølge analysen overstiger kostnadene som følge av økt arbeidsledighet (220 mrd. kroner) samt reduksjon i andre helsetjenester (50 mrd. kroner), nyttegevinsten av sparte liv på 152 mrd. kroner. Som påpekt over, sammenligner vår analyse andre scenarier enn Kristiansen. Spesielt belyser vi ikke *Slipp*-scenariet, fordi det er politisk uaktuelt. Det kan imidlertid være analytisk interessant når man i ettertid skal vurdere koronakrisen og politik kvalgene man sto overfor.

Leuven (2020) sammenligner et anslag på økonomiske kostnader som følge av Norges valgte koronastrategi med nytten i form av sparte liv. Han bruker Finansdepartementets anslag på 280 milliarder kroner som kostnadsanslag.

³ Da denne artikkelen ble skrevet, var Thunström, Newbold, Finnoff, Ashworth og Shogren (2020) den eneste helhetlige NK-analysen for USA.

⁴ Eksempler på dette er innlegg av Due Andresen (DN 01.04.20), Jon Olaf Olaussen (DN 16.03.20), Steinar Juel (DN 20.03.20 og VG 24.03.20), Harding, Mogstad, Moxnes og Storesletten (DN 23.03.20).

Basert på Finansdepartementets anslag på verdien av et statistisk liv, setter han verdien av et ekstra leveår til 0,575 millioner kroner. Dette anslaget kombineres med anslag på bl.a. smittespredning og dødelighet forårsaket av korona. Han finner da at nytten av tapte liv er ti ganger mindre enn kostnaden av koronatiltak når 60 prosent av befolkningen blir smittet.

Da det første utkastet til denne artikkelen ble skrevet, forelå ikke rapporten fra det regjeringsoppnevnte ekspertutvalget ledet av professor Steinar Holden, heretter Holden (2020). Denne sammenligner økonomiske kostnader av koronas-strategier med verdien av flere leveår. Resultatene tilsier at FHIs brems-scenario bør velges fremfor FHIs undertrykk-scenario (som svarer til rapportens «Slå-ned» scenario), spesielt når undertrykk-strategien vedvarer over tid. Et stort produksjonstap som følge av langsiktige hysterese-effekter synes å bidra relativt mye til denne rangeringen. Sammenlignet med brems- fører undertrykk-strategien til ekstra hystereseeffekter tilsvarende 2 prosent av BNP i 10 år.

Vår studie avviker fra Holden (2020) ved at den også beregner nytte-kostnadseffektene av å gå fra FHIs brems-scenario til et scenario der viruset elimineres i løpet av få måneder gjennom meget strenge smitteverntiltak. Vi finner at E- bør velges fremfor B-strategien gitt at sannsynligheten for å finne en vaksine inne 2 år er tilstrekkelig høy. Vi finner også at E- alltid bør velges fremfor U-strategien. Vi diskuterer realismen i E-scenariet noe nærmere i neste avsnitt. Ved lav sannsynlighet for vaksine leder våre beregninger til at B- bør velges foran U- og E-strategiene. Begrunnelsen er at mangel på vaksine innebærer at man må fase inn viruset gradvis, og at forventet kostnad forbundet med en slik innfasing da blir høy. Vår rangering av scenariene i dette tilfellet samsvarer med rangeringen i Holden (2020). Hos Holden (2020) betyr imidlertid stort produksjonstap som følge av langvarige hystereseeffekter mye for denne rangeringen.

SÆRTREKK VED SCENARIENE

Følgende kjennetegn ved Korona-syke i Norge gjelder uansett scenario:

Latenstid: 3–4 dager

Smittsom periode: 4–5 dager

Oppholdstid i sykehus: 10 dager

Oppholdstid i intensivavdeling: 15 dager i tillegg

Brems (B)

B-scenariet er i hovedtrekk identisk med brems-scenariet i FHI sin rapport, så langt dette er spesifisert. Her er hensikten å begrense spredningen av smitte så mye at innleggelsene ikke sprenger sykehusenes kapasitet for nødvendig behandling til alle. Man vil gradvis opparbeide immunitet i befolkningen. Tiltakene er noe mindre inngripende overfor personer og bedrifter enn det myndighetene har valgt etter 12. mars. De kan heller assosieres med den politikken Sverige hittil har fulgt. I sitt Brems-scenario antar FHI et effektivt smitterate/reproduksjonstall (R) på 1,3.

FHI legger til grunn at koronaepidemien i sitt Brems-scenario vil vare i ca. 12 måneder med en topp en gang i mai – oktober. I løpet av denne perioden antas 42 prosent av befolkningen (om lag 2,20 mill. personer) å bli smittet, hvorav 14 prosent (om lag 0,73 mill.) blir syke. Vi antar at 1,15 prosent av de smittede (26 000) blir innlagt på sykehus, og at 0,29 prosent (ca. 6 600) av de smittede får intensivbehandling. Disse anslagene svarer til midtpunktene i intervallene for FHIs korresponderende anslag. Når 42 prosent enten er immune eller døde, er behovet for videreføring av tiltakene borte, og de blir derfor avvirket i løpet av de første 2 årene.

I året med epidemi antas smitteverntiltakene direkte og indirekte å føre til at 280 000 årsverk blir permitterte eller arbeidsledige. Siden krisen varer et helt år, må man regne med at det vil ta tid å bringe sysselsetting og produksjon tilbake på det nivået man ville hatt uten tiltak. Nivået uten tiltak ville dessuten vært lavere enn i en verden uten koronapandemi. På usikkert grunnlag antar vi derfor at antall årsverk også i år 2, etter at smitten tok av i Norge, vil ligge 100 000 under nivået i et hypotetisk scenario uten tiltak.

Undertrykk (U)

I U-scenariet er målet å hindre at smitteraten overstiger 1. Det krever strengere smitteverntiltak enn i B-scenariet. Hvis man lykkes, vil langt færre enn i B-scenariet være immune etter at smitten har dødd ut. Mens 42 prosent av befolkningen smittes i B-scenariet er denne andelen redusert til 5-10 prosent i U-scenariet. Her velger vi 7,5 prosent (400 000 personer) som en konkretisering av andelen smittede. Antall immune blir tilsvarende færre enn i B-scenariet. Det er derfor større behov for tiltak for å holde smitten nede frem til ikke-immune kan vaksineres etter år 2. Hvis vaksine da ikke foreligger, faser man inn smitten. Selv om viruset bekjempes raskere i U- enn i B-scenariet vil hystereseeffektene være betydelige. Kombinert med strenge tiltak mot gjenoppblussing og internasjonal lavkonjunktur

antar vi at antall permitterte/ledige vil tilsvare et tap av om lag 280 000 årsverk i forhold til et hypotetisk scenario uten tiltak i begge de 2 første årene etter smittestart i Norge. Det gjennomføres også omfattende sporing og testing samt bruk av isolasjon og karantene i denne perioden.

Eliminering (E)

E-scenariet tar sikte på å eliminere smitten i løpet av de første 5 månedene gjennom svært strenge smitteverntiltak. Hvis dette lykkes, kan tiltakene mot innenlandsk smitte oppheves. Vern mot importert smitte må imidlertid videreføres ved meget restriktiv grensekontroll frem til vaksine foreligger. Dette scenariet er konstruert av oss på grunnlag av strategier valgt i asiatiske land (Taiwan, Sør Korea, Hong Kong, New Zealand og Kina) hvor viruset ble tilnærmet eliminert i løpet av få måneder.

Vi har ingen eksterne anslag for smitteutvikling i dette scenariet. På usikkert grunnlag antar vi at «kun» 100 000 smittes før viruset er eliminert. Deretter opprettholdes situasjonen uten smitte ved hjelp av svært strenge restriksjoner på innreise. Etter 2 år vaksineres hele befolkningen hvis det da er utviklet en vaksine. Hvis ikke fases smitten gradvis inn.

For å lykkes med E-strategien innføres svært sterke tiltak de første 3 månedene. Det antas at alle butikker stenges med unntak av dem som er strengt nødvendig. All produksjon som innebærer sosial kontakt stenges. Det antas at tapet av årsverk vil være om lag 560 000 som følge av disse tiltakene i disse 3 månedene. I de neste 2 månedene lempes det på de innenlandske tiltakene slik at dette tapet faller til om lag 280 000. Hystereseeffekter antas å bidra noe til dette tapet av årsverk. Husk at begge disse nivåtallene er målt i forhold til et hypotetisk scenario uten tiltak mot koronaviruset. Det antas at viruset vil være utryddet i løpet av disse 5 første månedene. I tillegg til sterke begrensinger av sosial kontakt, gjennomføres også omfattende sporing

og testing samt bruk av isolasjon og karantene. Alle smitteiltak innenlands kan fjernes etter 5 måneder, og hystereseffektene blir da ubetydelige. Vi forutsetter derfor at tiltakene ikke fører til noe produksjonstap etter de 5 månedene med effektiv smittebekjempelse.

Strategien krever klart strengere tiltak enn det man hittil har innført i Norge. Det kan være vanskelig å få politisk oppslutning om disse, og de kan være vanskelige å håndheve i den relativt individualistiske norske kulturen, spesielt i den tidlige fasen der få vil oppleve sykdommen. Portforbud og andre drastiske sosiale distanseringstiltak har imidlertid vært innført i europeiske land som Italia, Spania og Frankrike. New Zealand synes nå å gå inn for en E-strategi.

Selv om innenlandske smitekilder elimineres, er faren for spredning av importert smitte stor siden bare en liten andel av befolkningen blir immune med E-strategien. I E-scenarioet innføres det derfor svært restriktiv grensekontroll for å forhindre import av smitte. Import av smitte kan allikevel forekomme. Eliminering av slik smitte bør derfor være en del av E-strategien. Bruk av smittesporingsapp kombinert med isolering i geografiske områder er et alternativ. Vi har imidlertid ikke beregnet en forventet kostnad forbundet med slik smittebekjempelse i E-scenarioet. Den må derfor inneholde svært strenge restriksjoner på innreise i de 2 årene man venter på vaksine. Grensekontroll kombinert med karantene/ isolasjon for innreisende er en mulig løsning. Vi diskuterer kostnader som følge av streng grensekontroll i avsnitt 4.

Tabell 1 gir en oversikt over antall smittede, innleggelser totalt og på intensivplasser i de tre scenariene. Tallene i parentes baserer seg på forutsetninger for innleggelser og dødelighet fra Imperial College (IC), se Ferguson *et al.* (2020). Bakgrunnen for også å bruke disse begrunnes i avsnittet under om dødelighet.

Tabell 1: Antall smittede og tapte årsverk som følge av tiltak i hvert av scenariene. FHI tall (Tall fra Imperial College i parentes). 1000 personer/årsverk

	Brems	Undertrykkelse	Eliminering
Antall smittede	2 200	400	100
Antall innleggelser	26 (99,2)	4,6 (17,6)	1,2 (4,4)
På intensiv behandling	6,6 (29,8)	1,16 (5,3)	0,3 (1,3)
Tapte årsverk år i alt	380	560	187
År 1	280	280	187
År 2	100	280	0

DØDELIGHET SOM FØLGE AV KORONA

Hovedhensikten med tiltakene i alle scenarier er å redusere antall som dør som følge av covid19-viruset. Det mest relevante dødelighetsbegrepet i denne sammenheng er *letalitet* som måles ved *case (infection) fatality* raten - C(I)FR - som er andelen døde av sykdommen i prosent av dem som er smittet av sykdommen. For de fleste epidemier faller letaliteten etter hvert som epidemien sprer seg (Aavitsland, 2020). Det skyldes at ved nye sykdommer er det de alvorligste tilfellene som blir meldt og testet først. Aavitsland mener at «den observerte letaliteten kryper nedover mot 1 prosent og sannsynligvis enda lavere etter hvert som det blir klart at det er store mørketall av milde tilfeller.» Den observerte CFR kan imidlertid være et dårlig estimat på sannsynligheten for at en Koronasmittet dør. Det skyldes for det første at smittede måles ved antall *bekreftet* smittede, og mange kan være smittet uten at det er bekreftet ved testing. For det andre baseres den på totalt antall som dør *med* Korona, og mange av disse er syke og ville dødd uansett.

Et særskilt moment er at den generelle dødeligheten ikke bare øker som en direkte konsekvens av at folk blir smittet, men at den også kan bli påvirket av den økonomiske nedgangen som følger i kjølvannet av en pandemi. Studier på norske data i Haaland og Telle (2015) og på svenske data i van den Berg mfl. (2017) viser at dødeligheten varierer pro-syklisk.⁵ Litteraturgjennomgangen i disse studiene viser imidlertid at faglitteraturen ikke gir noe entydig bilde av samvariasjonen mellom dødelighet og konjunktursvingninger.

CFR vil avhenge av befolkningens aldersfordeling og graden av aldersavhengig smittevern. Letaliteten avhenger imidlertid også av et forhold som har mye større relevans for valget av strategi mot koronasmitten. Sykehusenes kapasitet til intensivbehandling er avgjørende for hvilket nivå myndighetene ønsker å få smitteforløpskurven til å flate ut på. Det er nærmest en teutologi at sjansen for at en koronapasient som trenger intensivbehandling dør er langt lavere hvis vedkommende får intensivbehandling enn hvis han/hun ikke får det. IC-anslagene rapportert av Ferguson et al. (2020) er basert på forutsetningen om at dødssannsynligheten for intensivbehandlingstrengende COVID-19 pasienter er 50 prosent hvis de får intensivbehandling. Greenstone og Nagim (2020) antar at dødssannsynligheten

⁵ Studier av Ogburn m.fl. (1922) og Sydenstricker m. fl. (1933) av nedgangstider langt tilbake i tid fant også at dødeligheten falt i nedgangstider.

øker til 90 prosent eller mer hvis slike pasienter ikke får intensivbehandling.

Et kritisk tall i alle scenarier er derfor antallet som forventes å trenge intensivbehandling rundt epidemiens toppunkt. I FHIs bremssscenario oppgis dette til å ligge i intervallet 600-1200. Helseministeren oppga i uke 12 i år 600 som et max-anslag på antall koronavirus-pasienter som samtidig kan komme til å trenge intensivbehandling (VG 21.03.2020). FHIs letalitetsanslag på «godt under 1 prosent» er trolig basert på at denne kapasiteten aldri sprenges. Det er imidlertid en kontroversiell formodning. Helseforetakenes *Regionale intensivutredning*, levert 30.12.2019, konkluderer med at norske sykehus normalt har 248 bemannede intensivsenger⁶ til rutinebruk. Disse brukes normalt til pasienter som krever øyeblikkelig hjelp av andre grunner enn Korona. Hvis man teller med intermedieærplasser (senger som normalt brukes til overvåking av pasienter og ikke er utstyrt med respirator), anslår helsemyndighetene at det er 400-450 intensivplasser tilgjengelig totalt, og kapasiteten kan økes til 800 hvis intermedieærplassene oppgraderes.

Dette tilsier at det er en betydelig fare for at letaliteten kan bli vesentlig høyere enn i FHIs bremssscenario i ukene der tallet på intensivbehandlingstrengende er høyest. Faren for dette forsterkes av at FHIs letalitetsanslag er lavt sammenlignet med anslag i andre land. IC-beregningene forutsetter at 4,4 prosent av de smittede blir innlagt på sykehus, hvorav 1,32 prosent får intensivbehandling, og 0,9 prosent av de smittede dør. På kinesiske data fra Koronaperioden estimerer Verity et al. (2020) en gjennomsnittlig CFR lik 1,38 prosent, med sterk positiv aldersavhengighet. Gjennomsnittlig IFR for Kina estimeres til 0,66 prosent. Momentene over gjør at vi betrakter letalitetsraten som en nøkkelvariabel som det er viktig å anslå riktig, samtidig som de autoritative holdepunktene spriker mye. Dette gjelder særlig B-scenariet, siden smittespredningen er klart størst her. Samlet sett er usikkerheten også så stor i U- og E-scenariene at vi har laget to alternativer for hvert av de tre scenariene med letalitetsrate lik henholdsvis 0,24 (vår tolkning av FHIs beregninger) og 0,9 (IC-anslaget).

Implementering av U- istedenfor B-scenariet reduserer antall koronarelaterte dødsfall med 4 540 slik vi tolker FHIs dødelighetsforutsetninger. Med IC-forutsetningene blir denne dødelighetsreduksjonen 16 700. U-scenariet vil også redusere smittespredning av andre sykdommer som f.eks. influensa, meslinger og andre bakterieinfeksjoner.

⁶ Intensivsenger er sengeplasser på sykehus utstyrt med respirator og andre hjelpemidler til å behandle alvorlig syke pasienter.

Det dør årlig om lag 900 av influensa i Norge. Vi anslår at U-strategien årlig forhindrer 500 dødsfall forårsaket av andre smittsomme sykdommer. Samlet sett sparer dermed U-strategien 5 540 liv fordelt på 2 år. Med letalitetsetningene fra IC blir dette tallet 17 700.

Sammenlignet med B- reduserer E-strategien antall koronarelaterte dødsfall med 5 260 (19 400 under IC-dødelighet). Vi antar at E-scenariet i hvert av de to årene også forhindrer 1000 dødsfall forårsaket av andre smittsomme sykdommer. Samlet sett sparer E-strategien dermed 7 260 (21 400) liv fordelt på 2 år.

Sparing av liv betyr utsatt død. I en NK-analyse er det verdien av ekstra leveår, korrigert for kvalitet etter fastsatte retningslinjer (QALY), som er relevant. Korona-dødeligheten er klart høyest for eldre, spesielt de over 80 år. Jo yngre personen er, jo flere leveår går tapt. I tråd med praksis for prioritering i norsk helsetjeneste uttrykkes dødsfall som tapte kvalitetsjusterte leveår. Vi følger Kristiansen (2020) og antar at et unngått Korona-dødsfall i gjennomsnitt gir 11 ekstra gode leveår. Det kan virke høyt i lys av at gjennomsnittsalderen var 83 år for de første 103 døde i Norge, ifølge FHI. Dette representerer imidlertid et tynt grunnlag for å estimere aldersfordelingen for koronaskapt dødelighet. Anslaget på 11 år er basert på aldersfordelingen av koronaskapt dødelighet fra Imperial College som antar en ikke ubetydelig letalitet også hos yngre. Legemiddelverket antar ca 11 gjenstående gode leveår ved 70-årsalder. Til sammenligning har Holden (2020) antatt at antall forventede leveår øker med 7 for hver koronopasient som reddes fra død. Dette svarer til forventet gjenstående levealder for personer som er 84 år. Også Holden (2020) understreker at det er stor usikkerhet knyttet til anslag på antall forventede leveår som tapes per dødsfall som følge av korona.

Sammenlignet med B- gir U-scenariet 5 540 (17 700) sparte liv $\times 11 = 60\,940$ (194 700) ekstra leveår. Tilsvarende forskjeller mellom E- og B-scenariene er 7 260 (21 400) sparte liv $\times 11 = 79\,860$ (235 400) ekstra leveår.

BEREGNING AV NYTTE- OG KOSTNADSEFFEKTER

I prinsippet gir både U- E- en nyttegevinst i forhold til B-scenariet i form av færre koronadødsfall, men de gir også en ekstrakostnad i perioden viruset nedkjempes i form av høyere arbeidsledighet og strengere restriksjoner på sosial kontakt. Etter nedkjempelsen er slike kostnader lavere i E- enn i B-scenariet fordi interne restriksjoner kan oppheves. Restriktiv grensekontroll innebærer imidlertid noen

ekstrakostnader sammenlignet med bremse strategien. Både U- og E-strategiene innebærer lavere kostnader som følge av færre syke og sykehusinnleggelses. Som vist i det følgende, er forventningen om at det kommer en vaksine avgjørende for at disse strategiene skal være lønnsomme.

Nytte av sparte liv

Det kan virke ufølsomt og umoralsk å regne på kroner og øre i en situasjon der det står om liv og en meget smertefull og langtrukken kvelningsdød. For mange strider dette også mot etikken som ligger til grunn for straffelovens § 287 som gjør det straffbart å forsømme hjelpeplikt etter evne til en person som er i åpenbar fare for å miste livet eller bli påført betydelig skade på kropp og helse. For helsepersonell gjelder i tillegg Helsepersonellovens § 7 som gjør hjelp til mennesker i nød til en juridisk plikt. Derimot aksepterer de fleste økonomer at innbyggerne i praksis har begrenset betalingsvillighet for å redde liv og helse. Politiske avveininger reflekterer dette. Vanlige eksempler er at ansatte i helsevesenet daglig må prioritere knappe ressurser mellom pasienter, det beløpet innbyggerne enkeltvis og via staten gir til katastroferammede i andre land, og vei-myndighetenes avveining av prisen på en meter økt bredde på motorveiens midtfelt mot færre drepte i trafikken. Det er veldig lett å øke antall eksempler når man innser implikasjonene av at ressurser er knappe, noe de bør være i en velfungerende økonomi.

Utgangspunktet for våre anslag er retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet, 2014). Her settes den økonomiske verdien av et statistisk liv til 30 mill. 2012-kroner. Denne skal benyttes for alle sektorer. For analyser spesielt rettet mot barns sikkerhet, kan det som en tilleggsanalyse anvendes en verdi som er to ganger dette. Den økonomiske verdien av et statistisk liv skal oppjusteres tilsvarende veksten i BNP per innbygger i siste tilgjengelige Perspektivmelding fra Finansdepartementet. For oss er verdsettingen av et godt leveår (QALY) det mest relevante. Anslag for dette inngår imidlertid ikke lenger i Helsedirektoratets offisielle veileder for samfunnsøkonomiske beregninger av helseeffekter. Helsedirektoratet (2017) og Magnusen et al. (2015) diskuterer metoder og anslag. Konkrete anslag spenner fra 0,275 til 1,3 mill. 2015-kroner. Mangelen på entydig holdepunkt har ledet oss til å gjøre beregninger for to anslag, henholdsvis 0,575 og 1,25 mill. kroner. Det lave anslaget brukes av Leuven (2020). Anslaget på 1,25 mill. kroner brukes av Kristiansen (2020). Holden (2020) setter verdien av vunne leveår til 1,4 mill. kroner.

Når et godt leveår verdsettes til 0,575 mill. kroner, blir nyttegevinsten ved å velge U- fremfor B-strategien om lag 35 mrd. kroner med FHI-anslaget på koronadødelighet og 112 mrd. når vi bruker IC-anslaget på denne dødeligheten. Med 1,25 mill. kr som anslag på verdien av ekstra leveår, øker denne nyttegevinsten til om lag 76,2 (243,4) mrd. kroner.

Når E- velges fremfor B-scenariet spares 7 260 (21 400 med IC-antagelser) liv. Dette gir 79 860 (235 400) ekstra sparte leveår. Nyttgevinsten ved å velge E- fremfor B-strategien blir da om lag 45,9 (135,4) mrd. kroner når leveårsverdien settes til 0,575 mill. kroner, og 99,8 (294,3) mrd. når leveårsverdien settes til 1,25 mill. kroner.

Nytte av færre syke

Sykdom innebærer ubehag for den som rammes, samt for familien rundt. Sykdom innebærer også at man er borte fra jobben, samt sykehusinnleggelse. FHI anslår at 2 255 mill. blir smittet av korona viruset, mens 752 000 blir syke i bremsscenariet. I U-scenariet anslås det at 56 000 blir syke. I E-scenariet anslås det at 14 000 blir syke. Verdien at dette ubehaget er vanskelig å tallfeste. Vi setter gjennomsnittsverdien av dette ubehaget til 10 000 kroner per syk person. Dette gir en nyttegevinst av U- i forhold til B-scenariet på om lag 7 mrd. kroner. Hvis B- erstattes av E-scenariet, blir nyttegevinsten 7,4 mrd. kroner.

I gjennomsnitt forventes det at om lag 100 000 årlig oppsøker lege som følge av influensa smitte. U- og E-scenariene vil redusere omfanget av slik og andre sykdommer. Nyttgevinsten i forhold til B-scenariet anslås derfor til om lag 2 mrd. kroner i både U- og E-scenariene.

Ved sykdom går man glipp av verdiskapning i sykdomsperioden. I forhold til B- reduserer U-scenariet antall syke med anslagsvis 758 000 sykdomstilfeller, 696 000 korona syke og om lag 62 000 med andre sykdommer. Tilsvarende reduksjon ved å velge E-scenariet blir anslagsvis 800 000 sykdomstilfeller, hvorav 738 000 korona-syke og om lag 62 000 med andre sykdommer. Vi antar videre at hvert sykdomstilfelle fører til et sykefravær på 15 virkedager. Med 230 arbeidsdager i et årsverk gir dette et bortfall av produksjonsverdi på $15/230 \times 653\,000$ kroner \times 758 000. Dette gir en nyttegevinst av U- fremfor B-scenariet på 32,3 mrd. kroner per år. Nyttgevinsten E- fremfor B-scenariet blir 34,1 mrd. kroner per år. Det antas samtidig at nytten av fritid er null mens man er syk. Samlet nyttegevinst av redusert sykdom som følge av U- fremfor B-scenariet blir da om lag 41,3 mrd. kroner. Samlet nyttegevinst av

reduisert sykdom som følge av E- fremfor B-scenariet blir om lag 43,5 mrd. kroner.

Kostnader som følge av sykehusinnleggelse

Av de smittede blir 1,15 (4,4 med IC-anslag) prosent lagt inn på sykehus. Antall koronarelaterte sykehusinnleggelse blir om lag 26 000 (99 200) i B-scenariet, om lag 4 600 (17 600) i U-scenariet, og om lag 1 200 (4 400) i E-scenariet. Antall som vil trenge intensivbehandling blir om lag 6 600 (29 800) i B-scenariet, om lag 1 160 (5 300) i U-scenariet, og 300 (1 300) i E-scenariet. Prisen på intensivbehandling er om lag 60 000 kroner per døgn. Med en gjennomsnittlig liggetid på 10 dager blir dette en ekstra kostnad i B-scenariet sammenlignet med U-scenariet på 3,3 (14,7) mrd. kroner. I forhold til E-scenariet blir ekstrakostnaden i B-scenariet 3,8 (17,1) mrd. kroner.

De øvrige innleggelsene i B-scenariet blir 19 400 (69 400), mens dette antallet i U- og E-scenariene blir henholdsvis 3 440 (12 300) og 900 (3 100). Med en døgnpris på 40 000 kroner og 2 døgn på sykehus blir vårt anslag på ekstrakostnaden i B- i forhold til U- og E-scenariene henholdsvis 1,3 (4,6) og 1,5 (5,3) mrd. kroner.

Sammenlignet med B- innebærer U-scenariet dermed kostnadsbesparelser forbundet med sykehusinnleggelse på om lag 4,6 (19,3) mrd. kroner. Tilsvarende kostnadsbesparelse ved å gå fra B- til E-scenariet er om lag 5,3 (22,4) mrd. kroner. Vi har ikke forsøkt å tallfeste nytteeffekter av eventuelle forskjeller i smittefrykt mellom scenariene.

Kostnader som følge av permitteringer og ledighet

Om lag 280 000 har blitt permittert som følge av korona krisen ifølge Raaum mfl. (2020). Hvis de ikke resysselsettes går de over på dagpenger etter 20 dager. Siden nedstengningen av bedrifter skjer meget raskt og i stort antall, antar vi at også realkapitalen i de berørte bedriftene blir ubrukt. Vi ser bort fra tap knyttet til ubrukt produktinnsats. Vi måler derfor inntektstapet per bortfalt årsverk ved markedsverdien av bruttoproduktet i fastlandsøkonomien som inkluderer avkastningen av både arbeid og kapital. Markedsverdien fanger opp at forbrukerne har vært villige til å betale alle prispåslag skapt av ulike indirekte skatter. Dette målet på verdiskapning per gjennomsnittlig årsverk utgjør om lag 1,07 mill. kroner når vi bruker 2019-tall fra nasjonalregnskapet. Koronagenererte permitteringer rammer i større grad de med lavere inntekt. Anslag basert på Raaum *et al.* (2020) innebærer at verdiskapningen levert av permitterte utgjør om lag 61 prosent av den gjennomsnittlige verdiskapningen per årsverk. Tap verdiskapning per

permittert årsverk som følge av koronakrisen anslås da til om lag 653 000 kroner.

Permittering og arbeidsledighet innebærer at man ikke jobber. Fritid har en alternativ verdi. Med en optimal tilpassning av arbeidstiden blir verdien av en marginal endring i fritiden lik lønn etter skatt. Hvis arbeidstiden er lavere enn den optimale for arbeidstakeren, slik som ved permitteringer og ledighet, er fritidsverdien lavere enn lønn etter skatt. Gjennomsnittlig årslønn etter skatt er om lag 340 000 kroner ifølge SSB. Gjennomsnittlig årslønn etter skatt for de som blir permittert og arbeidsledige som følge av koronatililtakene er om lag 207 000 kroner ifølge SSB rapport. Vi antar permitterte/ledige i gjennomsnitt verdsetter sin fritid til et uveid gjennomsnitt av lønn etter skatt og 0, det vil si til 103 000 kroner per år. Vi får da et nyttetap per tapt årsverk på 550 000 kroner.

I B-scenariet antas det at 280 000 årsverk går tapt i ett år som følge av permittering og ledighet. Det påfølgende året antas dette tapet å være 100 000 årsverk. Målt i kroner utgjør dette en kostnad på 154 mrd. kroner det første året og 55 mrd. kroner i det andre året. Kostnaden av tapt verdiskaping i disse to årene blir da 209 mrd. 2020-kroner. I U-scenariet antas det at 280 000 årsverk går tapt i begge årene. Det samlede produksjonstapet utgjør her en kostnad på 308 mrd. kroner, som er 99 mrd. kroner høyere enn i B-scenariet.

I E-scenariet antas det at 560 000 årsverk går tapt som følge av permitteringer og ledighet i 3 måneder. Deretter er årsverkstapet 280 000 i 2 måneder. Kostnaden knyttet til det samlede produksjonstapet blir om lag 103 mrd. kroner, som er 106 mrd. kroner mindre enn i B-scenariet.⁷

Kostnader som følge av karantene og isolasjon

Forskning viser at personer som har vært gjennom karantene og isolasjon hadde signifikant mer symptomer som angst, søvnforstyrrelser, sinne, depresjon, dårlig konsentrasjon, samt posttraumatiske stress symptomer. Man kunne i prinsippet verdsette slike kostnader knyttet til karantene/ isolasjon ved å avdekke betalingsvilligheten for å slippe dette. Denne betalingsviljen vil trolig variere mye mellom personer. Vi mangler relevante beregninger av slike kostnader. Vi benytter isteden den subsidiære

⁷ I likhet med Holden (2020) og Kristiansen (2020) måler vi kostnadene ved produksjonsbortfallet med markedsværdien av bortfallet. Betalingsviljen for bortfalt produksjon vil være høyere enn markedsprisene når det blir ikke-marginalt, slik at den beregnede kostnadene underverduler den reelle kostnaden.

fengselsstraffen forbundet med bøter for å beregne kostnadene av karantene og hjemme isolasjon. Kostnaden av 14 dagers hjemme isolasjon settes lik 10 000 kroner. Anslaget kan lett kritiseres for å mangle grunnlag, men det vil også gjelde alle andre realistiske anslag.

I U- og E-scenariene praktiseres den Sør-koreanske strategien som bl.a. innebærer at man sporer smitte via testing. Alle som har vært i kontakt med viruset isoleres eller settes i karantene. Det er problematisk å anslå hvor mange flere som må isoleres eller settes i karantene i disse scenariene. Vi ser ikke at et anslag på 1 million ekstra som isoleres/settes i karantene er opplagt urealistisk i forhold til andre anslag. Dette valget gir en ekstra kostnad på 10 mrd. kroner i U- og E- sammenlignet med B-scenariet.

Karantene kan også rettes mot regioner, slik som i Hubei provinsen i Kina. I slike tilfeller kan flere bli satt i karantene over lengre tid. Karantene for hele Oslos befolkning (673 000) i 4 uker antas å gi en ekstra kostnad på om lag 13.5 mrd. kroner. Det antas at denne typen tiltak bare benyttes i E-scenariet. Anslått ekstrakostnad i forhold til B-scenariet forbundet med isolasjon og karantene blir da 10 mrd. kroner for U- og 25 mrd. kroner for E-scenariet.

Kostnader som følge av strengere grensekontroll

Utenriksdepartementet fraråder reiser som ikke er strengt nødvendig. Reiserådet gjelder reiser til alle land, og i første omgang frem til 14. april. Alle som reiser inn i landet skal dessuten i 14 dagers karantene. Det antas derfor at import av smitte er svært begrenset i den initiale fasen i både B-, U- og E-scenariet. Når omfanget av smitte vokser i B-scenariet, blir det lite å oppnå ved å begrense importert smitte, mens det motsatte gjelder i U-scenariet for å holde smitteraten under 1. Derfor legger vi til grunn at man opprettholder restriksjoner på reise inn i landet i dette scenariet. Når viruset er utryddet innenlands i E-scenariet, blir det helt avgjørende å stoppe importert smitte, og vi forutsetter at man her opprettholder svært strenge restriksjoner på reise inn i landet. Slike restriksjoner innebærer en ekstra kostnad i forhold til B-scenariet, men den er vanskelig å tallfeste.

Strømmen av varer inn og ut av landet begrenses av at koronakrisen er global. Restriksjonene på innreise vil ikke påvirke slike begrensinger. Innreiserestriksjoner kan føre til praktiske problemer for transport av varer. Kreative transportløsninger løser trolig mange av disse problemene uten store kostnader. Restriksjoner på innreise rammer i så

fall hovedsakelig turisme inn og ut av landet, samt arbeidsinnvandring og pendling inn i landet.

Turismen inn til Norge stopper trolig opp som følge av restriksjoner på innreise. Ferier i utlandet stopper trolig også. Nordmenn må derfor feriere i Norge. Det bidrar til å opprettholde aktivitet i den norske turistnæringen. Mange vil imidlertid ikke få oppfylt sine ferieønsker. Om dette skyldes restriksjoner på innreise eller smittefare i utlandet er vanskelig å avdekke. Hvis frykt for smitte forhindrer utenlandsferier, vil turistrelaterte kostnader skapt av innreiserestriksjoner være beskjedne. Hvis innreiserestriksjoner forhindrer utenlandsferier, kan kostnadene være betydelige.

Nordmenn dro på 7,4 mill. feriereiser i utlandet i 2019 ifølge SSB. Anta at frykt for smitte innebærer at ønsket om å reise utenlands reduseres til 1 mill. turer, og at konsumentoverskuddet forbundet med å kunne reise utenlands settes lik 10 000 kroner. Anta at restriksjoner på innreiser i U-scenariet innebærer en halvering av disse reisene. I forhold til B-scenariet impliserer det en kostnad på 5 mrd. kroner per år, totalt 10 mrd. I E-scenariet antar vi at innreiserestriksjonene utradrer alle utenlandsferier. Med anslagene over gir dette en kostnad på 10 mrd. kroner per år, totalt 20 mrd. kroner.

Arbeidsinnvandring og pendling inn til Norge begrenses av innreiserestriksjoner. Det vil i mange tilfeller være mulig å erstatte denne arbeidskraften med norsk arbeidskraft. Det vil også være mulig å utsette arbeidsoppgaver som f.eks. maling av bygninger. En del arbeidsoppgaver krever ekspertise fra utlandet. Noen av disse oppgavene kan løses med informasjonsteknologi. I verste fall kan bedrifter kompensere for at slik arbeidskraft må i karantene. Behovet for importert arbeidskraft vil uansett reduseres som følge av den globale nedgangskonjunkturen.

Tall fra SSB viser at 99 000 personer hadde jobbrelatert korttidsopphold i Norge i 2019. Tallet inkluderer personer som arbeidspendler til Norge. Om lag 12 700 som arbeidspendret i 2018. Som en konkretisering av en usikker størrelse, antar vi at ønsket arbeidspendling reduseres til 60 000 personer som følge av koronakrisen. Vi mangler gode tall på hvor mange årsverk som utføres av disse personene. I tillegg antar vi at strengere restriksjoner på innreise reduseres den importerte arbeidsinnsatsen med ytterligere 30 000 årsverk. Vi antar at halvparten av denne reduksjonen erstattes av norsk arbeidskraft, eller utsettes til etter krisen. Vi antar at arbeidspendlere får unntak fra

innreiserestriksjoner i U-scenariet. Sammenlignet med B-blir det derfor ingen ekstra kostnader i dette scenariet.

Vi antar at strenge innreiserestriksjoner i E-scenariet innebærer at om lag 15 000 utenlandske årsverk går tapet. Disse årsverkene genererer overskudd og skatteinntekter til Norge, samtidig som denne arbeidskraften opparbeider trygderettigheter i Norge. Det antas at nettogevinsten for Norge utgjør 200 000 kroner per årsverk. Ekstrakostnaden i E- i forhold til B-scenariet blir da 3 mrd. kroner per år, totalt 6 mrd. kroner. Ekstrakostnadene av restriktiv grensekontroll i U- og E-scenariet blir da henholdsvis 10 og 26 mrd. kroner.

Forventet kostnad forbundet med mangel på vaksine

Det er en viss sannsynlighet for at nye vaksiner ikke fører til immunitet mot korona viruset. Dette påvirker avveiningen mellom strategiene fordi spredning av sykdommen mest sannsynlig fører til immunitet, og fordi spredningen av sykdommen er svært forskjellig i de tre scenariene. I B-scenariet blir 42 prosent av folket smittet, mot 7,5 prosent og litt under 2 prosent i henholdsvis U- og E-scenariene. Hvis man har valgt U- eller E-scenariet, og man 2 år senere innser at effektive vaksiner ikke vil bli lansert, så har man i realiteten bare utsatt problemet 2 år. Det er rimelig å anta at man da velger å fase inn viruset gradvis. Man tvinges i realiteten da til å innføre B-strategien fra det tidspunktet.

Det er derfor nødvendig å beregne forskjeller i nytte- og kostnadseffekter mellom *brems*-scenariet og de to andre scenariene fra det tidspunktet. Antar vi som en forenkling at smittespredningen har stoppet etter 2 år i *brems*-scenariet, blir ingen nye smittet etter dette. Det er derfor ikke nødvendig å innføre nye smittetiltak i B-scenariet.

I U-scenariet må man regne med at om lag 34 prosent av befolkningen blir smittet etter dette tidspunktet. Dette fører til sykdom og dødsfall og færre gode leveår. Kostnader som følge av dødsfall, sykdom, samt produksjonstap som følge av manglende vaksine beregnes ved å legge til differansen mellom B- og U-scenariet beregnet i tabell 2. Bidraget til denne ekstrakostnaden i U-scenariet fra *flere dødsfall* utgjør 35 (112 med IC-anslag) mrd. kroner når verdien av leveår er lik 575 000 kroner. Når verdien av leveår er lik 1.25 mill. kroner, øker dette kostnadsbidraget til 76,2 (243.4) mrd. kroner. Tilsvarende kostnadsbidrag forbundet med *mer sykdom og flere innleggelses* utgjør henholdsvis 41.3 (41.3) og 4.6 (19.3) mrd. kroner. Kostnadsbidraget forbundet med *produksjonstap* utgjør 209 (209) mrd. kroner. Den

Tabell 2: Nytteeffekter av å velge U- eller E-strategien fremfor B-strategien når verdien av et spart leveår er 575 000 kroner. FHI tall (Tall fra Imperial College i parentes). Avvik fra B-scenario målt i mrd. 2020-kroner.

Nytte-kostnadskomponenter:	Undertrykk	Eliminer
Nyttegevinsten av sparte liv	35 (112)	45,9 (135,4)
Nyttegevinst av redusert sykdom	41,3 (41,3)	43,5 (43,5)
Kostnadsbesparelse, færre innleggelser	4,6 (19,3)	5,3 (22,4)
Kostnadsbesparelse, færre permitteringer	-99 (-99)	106 (106)
Kostnadsbesparelse, karantene og isolasjon	-10 (-10)	-25 (-25)
Kostnadsbesparelse, grensekontroll	-10 (-10)	-26 (-26)
Forventet kostnadsbesparelse, vaksine	-p(v)x289,9 (-p(v)x381,6)	-p(v)x303,7 (-p(v)x410,3)
Summert netto nyttegevinst	-38,1-p(v)x289,9 (53,6-p(v)x381,6)	149,7-p(v)x303,7 (256,3-p(v)x410,3)
Sannsynlighet p(v) som gir nettonytte lik null	Ingen (0,14)	0,49 (0,62)

*p(v) er sannsynligheten for at man ikke klare å utvikle en vaksine mot korona viruset.

samlede ekstrakostnaden forbundet med manglende vaksine kommer på 289,9 (381,6) mrd. kroner i U-scenariet når verdien av sparte leveår er lik 575 000 kroner. Dette anslaget øker til 331,1 (513) mrd. kroner når verdien av sparte leveår er lik 1.25 mill. kroner.

I E-scenariet må man regne med at om lag 40 prosent av befolkningen blir smittet etter dette tidspunktet. Kostnadene knyttet til færre leveår, sykdom og produksjonstap som følge av manglende vaksine beregnes ved å legge til differansen mellom B- og E-scenariet beregnet i tabell 2. Bidraget til denne ekstrakostnaden fra *flere dødsfall* utgjør 45,9 (135,4) mrd. kroner med leveårsverdi lik 575 000 kroner og 99,8 (294,3) mrd. kroner med leveårsverdi lik 1.25 mill. kroner. Bidraget til ekstrakostnadene fra *mer sykdom* og fra *flere innleggelser* utgjør henholdsvis 43,5 (43,5) og 5,3 (22,4) mrd. kroner. Bidraget fra *produksjonstapet* utgjør 209 (209) mrd. kroner. Totalt kommer ekstrakostnaden forbundet med manglende vaksine på 303,7 (410,3) mrd. kroner i E-scenariet når verdien av sparte leveår er lik 575 000 kroner og på 357,6 (569,2) mrd. kroner når verdien av sparte leveår er lik 1.25 mill. kroner.

Det er imidlertid bare en viss sannsynlighet for at disse ulempene realiseres. Forventet ekstrakostnad som følge av at det er en sannsynlighet, p(v), for at man ikke finner en effektiv vaksine mot viruset blir da lik p(v) multiplisert med ekstrakostnaden. Er det f.eks. en sannsynlighet på 10 prosent for at det ikke finnes en vaksine, blir forventet kostnad lik 29 (38,2) mrd. kroner i U-scenariet og 30,4

(41) mrd. kroner i E-scenariet når verdien av et spart leveår er lik 575 000 kroner.

HOVEDRESULTATER

Tabell 2 viser forventet netto nytte av å velge U- eller E-fremfor B-strategien når verdien av et spart leveår er lik 575 000 kroner. En tilstrekkelig høy sannsynlighet for å ikke finne en vaksine, innebærer at netto nytteforskjellen til B-scenariet blir negativ for både U- og E-scenariet. Man bør da velge B-strategien.

Ekspertene synes imidlertid å være ganske sikre på at man kan finne en vaksine mot koronaviruset. Hvis sannsynligheten for at dette skjer innen 2 år settes til 90 prosent, blir nettonytten av å velge U-strategien $-38,1 - 29 = -67,1$ med FHIs tall. Med ICs tall blir nettonytten $53,6 - 38,2 = 15,4$. Med FHI tallene er altså nytten negativ, mens med IC tallene er nytten positiv. Nettonytten av å velge E-strategien er positiv med en slik sannsynlighet for å finne en vaksine med både FHIs og ICs tall-anslag. Tabell 2 viser også at E-strategien dominerer over U-strategien. Det betyr at hvis man må velge mellom kun U og E, så bør man alltid velge E-strategien. Disse resultatene gir derfor en klar støtte til å velge E-strategien.

Tabell 3 viser forventet netto nytte av å velge U- eller E-fremfor B-strategien når verdien av et spart leveår er lik 1,25 mill. kroner. Vi ser umiddelbart at hvis man er helt sikker på at man ikke finner en vaksine, så bør man velge *brems*-scenariet.

Tabell 3: Nytteeffekter av undertrykk-versus brems-strategien og eliminer-versus brems-strategien når verdien av et spart leveår er 1,25 mill. kroner. FHI tall (Tall fra Imperial College i parentes). Avvik fra B-scenario målt i mrd. 2020-kroner.

Nytte-kostnadskomponenter:	Undertrykk	Eliminer
Nyttegevinsten av sparte liv	76,2 (243,4)	99,8 (294,3)
Nyttegevinst av redusert sykdom	41,3 (41,3)	43,5 (43,5)
Kostnadsbesparelse, færre innleggelser	4,6 (19,3)	5,3 (22,4)
Kostnadsbesparelse, færre permitteringer	-99 (-99)	106 (106)
Kostnadsbesparelse, karantene og isolasjon	-10 (-10)	-25 (-25)
Kostnadsbesparelse, grensekontroll	-10 (-10)	-26 (-26)
Forventet kostnadsbesparelse, vaksine	-p(v)x331,1 (-p(v)x513)	-p(v)x357,6 (-p(v)x569,2)
Summert netto nyttegevinst	3,1-p(v)x331,1 (185-p(v)x513)	203,6-p(v)x357,6 (415,2-p(v)x569,2)
Sannsynlighet p(v) som gir nettonytte lik null	0,01 (0,36)	0,57 (0,73)

*p(v) er sannsynligheten for at man ikke klare å utvikle en vaksine mot korona viruset.

Tabell 3 viser også at en forholdsvis høy sannsynlighet for at en vaksine finnes i løpet av 2 år innebærer at netto nytten av U-scenariot er negativ med FHI sine tall, mens nettonytten er positiv med IC sine tall. En forholdsvis høy sannsynlighet for at en vaksine finnes i løpet av 2 år innebærer også at nettonytten av eliminer-strategien er positiv med tall fra både FHI og IC. Tabell 3 viser dessuten at E- dominerer over U-strategien. Det betyr at hvis man må velge mellom kun disse, bør man alltid velge E-strategien.

KONKLUSJON

Disse enkle analysene tilsier at E-strategien bør velges fremfor U- og B-strategien. Som ventet avhenger de tallmessige forskjellene mellom utslagene av strategivalg til dels betydelig av antagelser om dødelighet, tapte gode leveår og verdsettingen av disse, og av sannsynligheten for at effektiv storskalavaksinering blir mulig i løpet av de nærmeste to årene.

De kraftige tiltakene i myndighetenes krisepakker som skal avhjelpe likviditetsproblemer blant bedrifter og husholdninger gjennom ulike typer kontantoverføringer og lån, omfattes ikke eksplisitt av vår analyse. Inntektsoverføringer mellom innenlandske aktører har i prinsippet ingen betydning i en NK-analyse av økonomien som helhet, hvis de ikke har realøkonomiske effekter. Den realøkonomiske effekten av offentlige overføringer som normalt inkluderes i NK-analyser, er effektivitetstapet knyttet til at budsjettvirkningene må nøytraliseres ved økning av prisvridende skatter. Denne skattefinansieringskostnaden beregnes

som det offentlige netto finansieringsbehov ganget med en faktor (Marginal Cost of public Funds) som i flere år har vært anslått til 1,2 i samfunnsøkonomiske analyser. Vi har ikke beregnet skattefinansieringskostnader. Et mindre omfang av permitteringer og ledighet i eliminer-scenariot innebærer lavere skattefinansieringskostnader. Ledigheten er også mer kortvarig i dette scenariot. I den grad vi har undervurdert langsiktige hysteresevirkninger på produksjonstapet, mener vi at også dette vil favorisere E-strategien, gitt at hystereseproblemene øker med varigheten av smitteverntiltakene.

REFERANSER

- Aavitsland, P. (2020). Koronavirusepidemien vil ramme Norge. Tidsskrift for den norske legeforening, 2020/01. <https://tidsskriftet.no/2020/01/leder/koronavirusepidemien-vil-ramme-norge>.
- Ferguson, Neil M., et al. March 16, 2020. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. Imperial College COVID-19 Response Team, London.
- Finansdepartementet (2014). Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv. Rundskriv R-109/14.
- Greenstone, M. and V. Nigam (2020). Does Social Distancing Matter? Working Paper 2020-6, University of Chicago.
- Helsedirektoratet. Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser Veileder (høringsutgave). <https://www.helsedirektoratet.no/tema/finansiering/helseokonomiske-analyser#helseeffekter-i-samfunnsokonomiske-analyser>.
- Helsedirektoratet (2017). Verdi på et kvalitetsjustert leveår (QALY) for sektorovergrepene anvendelse i nytte-kostnadsanalyser.

- Eksempler på anvendelse for ulike skadegrader ved ulykker, luftforurensning, støy og fysisk aktivitet. Bakgrunnsdokument utarbeidet i forbindelse med revisjon av Helsedirektoratets veileder «Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser».
- Holden, S. mfl. (2020). Samfunnsøkonomisk vurdering av smitteverntiltak – covid-19. Rapport fra ekspertgruppe på oppdrag for Helsedirektoratet, 7. April 2020.
- Kristiansen I. S., (2020). Kostnader og nytte ved Covid-19-tiltak, <https://www.dagensmedisin.no/blogger/ivar-sonbo-kristiansen/2020/03/25/kostnader-og-nytte-ved-covid-19-tiltak/>. (Forkortet utgave publisert i Dagens Næringsliv 24.3.2020.)
- Leuven, E. (2020). Value of Statistical life estimates for Norway - COVID-19. <https://github.com/eleuven/vslcovid19>
- Magnussen, J. m.fl. (2015). På ramme alvor. Alvorlighet og prioritering. Rapport fra en arbeidsgruppe nedsatt av Helse- og omsorgsdepartementet, oktober 2015.
- Ogburn W.F. and D. S. Thomas (1922). *The Influence of the Business Cycle on Certain Social Conditions*, Journal of the American Statistical Association, 18, 324-340.
- Ruhm, C.J. (2000). *Are Recessions Good for Your Health?*, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 115 (2), 617-650.
- Ruhm, C.J. (2005). *Commentary. Mortality increases during economic upturns*, *International Journal of Epidemiology*, Volume 34 (6), 1206-1211.
- Raaum, O. B. Bratsberg, S. Markusen, K. Røed, T. Vigtel, G. Eielsen (2020). Hvem tar støytten? Arbeidsmarkedet under Koronakrisen. Notat, Oslo, 27 mars 2020.
- Sydenstricker, E. (1933). *Health and the Depression*, The Milbank Memorial Fund Quarterly Bulletin, Vol. 11 (4), 273-280.
- Thunström, L., Newbold, S. N., Finnoff, D. 1, Ashworth, M. and Shogren, J. F. (2020). The benefits and costs of flattening the curve for COVID-19. Draft, Department of Economics, University of Wyoming, USA.
- Verity, R. et al. (2020). Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: A model-based analysis, *Lancet Infect Dis* 2020, <https://doi.org/10.1016/>.

ABONNEMENT

HUSK!

Abonnementet løper til det blir oppsagt, og faktureres per kalenderår.

www.samfunnsokonomene.no



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>



*Er du medlem av Samfunnsøkonomenes Forening?
Vi vil gjerne ha din e-postadresse.
Send til: nina.risasen@samfunnsokonomene.no*

www.samfunnsokonomene.no



SAMFUNNSØKONOMENE

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



twitter.com/Samfunnsokonom



facebook.com/samfunnsokonomene

ABONNEMENT

HUSK!

*Abonnementet løper til det blir oppsagt,
og faktureres per kalenderår.*

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 fagfelle-vurdering 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 fagfelle-vurdering, 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*

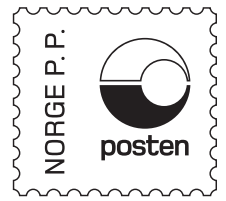
Tilsvaret og kommentarer som forutsetter innsiktsfull anvendelse av samfunnsøkonomisk tankesett. Debattinnlegg vurderes av redaktør-kollegiet, og utløser ikke publiseringspoeng. Omfang: Maksimalt 2000 ord. Indikativ behandlingstid: 1 måned.

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:

- a. Manuskript sendes i elektronisk format til tidsskrift@samfunnsokonomene.no.
- b. Artikler, aktuelle analyser og aktuelle kommentarer skal ha en ingress på maksimalt 200-300 ord. Ingressen skal oppsummere artikkelens problemstilling og hovedresultat.
- c. Disposisjonen skal ha maksimalt to nivå – uten indeksering. Overskrift nivå 1: BLOKKBOKSTAVER. Overskrift nivå 2: *Kursiv*.
- d. Alle figurer og tabeller skal ha figurnummer og tittel. Figurer og tabeller må legges ved i originalformat. Unngå forkortelser (Fig.) ved referering i teksten.
- e. Bruk 'prosent' (ikke '%') i prosatekst
- f. 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)...».
- g. 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.
- h. Alle bidrag til *Samfunnsøkonomen* skal være ferdig korrekturlest.
- i. 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-detajler) oppgis eventuelt i fotnote på artikkeltittel på side 1.



Returadresse:
Samfunnsøkonomene,
Kristian Augusts gate 9,
0164 Oslo

