

De Økonomiske Råd 
Formandskabet

KAPITEL V **EPIDEMIOLOGI OG** **ØKONOMI**

KAPITEL V

RESUME

Kapitlet undersøger sammenhængen mellem epidemiologi og økonomi, og de afvejninger myndighederne står over for ved et virusudbrud. Kapitlet tager afsæt i udbruddet af coronavirus i 2020, men mange af betragtningerne er også relevante for et fremtidigt virusudbrud.

I kapitlet præsenteres forskellige strategier til at håndtere et virusudbrud, herunder inddæmning (hvor målet er at udrydde virus, før den får fodfæste), undertrykkelse (hvor det forsøges at begrænse smitten, så den ikke når bredt ud i samfundet) og afbødning (hvor smitten tillades at nå bredt ud i samfundet, men i et kontrolleret tempo). Det diskuteres endvidere, under hvilke forudsætninger de forskellige strategier er hensigtsmæssige at forfølge.

Endelig diskuteres nogle af de instrumenter, der kan tages i anvendelse for at nå en given strategi, og hvordan de benyttes på mest hensigtsmæssig vis. Disse dækker eksempelvis over nedlukninger af dele af økonomien, smitteopsporing og test.

V.1

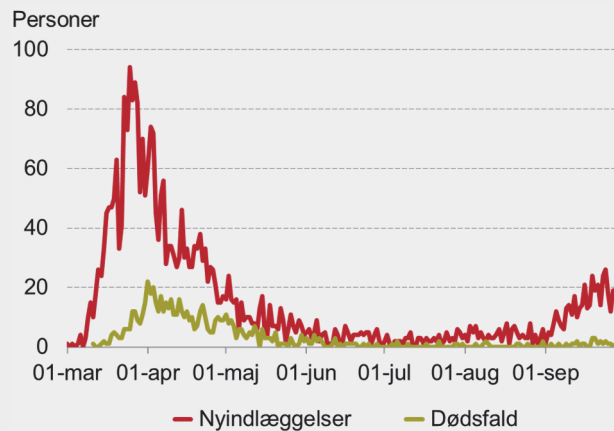
INDLEDNING

Udbrud af coronavirus i Danmark

Ligesom det meste af verden blev Danmark i begyndelsen af 2020 hårdt ramt af udbruddet af coronavirus. I løbet af få uger blev et betydeligt antal danskere smittet med virus, og antallet af nyindlagte med covid-19 nåede i slutningen af marts op på knap 100 personer om dagen, jf. figur V.1. Smittespredningen havde endvidere som konsekvens, at der i slutningen af marts og begyndelsen af april dagligt var mellem 10 og 20 døde med covid-19.

FIGUR V.1 NYINDLÆGGELSER OG DØDSFALD

Antallet af nyindlagte med covid-19 nåede op i underkanten af 100 personer om dagen i marts 2020, men faldt derefter betydeligt. De seneste uger har der gennemsnitligt været omkring 15 nyindlæggelser pr. dag. Antallet af døde pr. dag med covid-19 er faldet betydeligt siden april.



Anm.: Figuren viser det daglige antal af nyindlagte med covid-19 og antallet af personer, der er døde med covid-19 i Danmark. Seneste observation er 30. september 2020.

Kilde: <https://www.ssi.dk>.

En række initiativer har haft til formål at begrænse smitte

Med udsigt til en markant stigning i antallet af smittede og med fare for et betydeligt kapacitetspres i sundhedsvæsenet gennemførte regeringen fra midten af marts en række initiativer, der havde til formål at begrænse smittespredningen. Det indebar blandt andet lukning af skoler

og pasningstilbud, nedlukning af en række økonomiske aktiviteter, rejserestriktioner, forsamlingsforbud og hjemsendelse af en stor del af de offentligt ansatte. Desuden opfordrede myndighederne borgerne til i højere grad at holde afstand og til at sikre en god håndhygiejne.

Markant fald i nyindlæggelser og dødsfald siden april, men stigning den senere tid

I begyndelsen af april begyndte antallet af nyindlagte at falde markant, og lidt senere fulgte det daglige antal af døde med coronavirus med ned. Udviklingen fortsatte de efterfølgende måneder på trods af, at der i løbet af maj blev påbegyndt en gradvis lempelse af de indførte restriktioner, herunder en delvis genåbning af de økonomiske aktiviteter, der havde været nedlukket. Den seneste tid – siden starten af august – er der imidlertid sket en kraftig stigning i antallet af registrerede smittede og på det seneste er antallet af nyindlæggelser begyndt at stige.

Virusudbrud udgør ikke kun en sundhedsmæssig krise

Udbruddet af coronavirus har ikke kun haft sundhedsmæssige konsekvenser. Både globalt og i Danmark er der i 2020 sket et markant fald i den økonomiske aktivitet, og ledigheden er steget. Faldet i aktiviteten afspejler flere forskellige forhold, herunder at forbrugerne og virksomhederne har været tilbageholdende med at forbruge og investere, samt at der som nævnt har været visse dele af den økonomiske aktivitet, der har været nedlukket.

Kapitlet ser nærmere på samspillet mellem virus og økonomi

I dette kapitel ses der nærmere på sammenhængen mellem virus og økonomi og de politiske afvejninger, der er forbundet hermed. Kapitlet tager afsæt i udbruddet af coronavirus i 2020, men mange af betragtningerne i kapitlet er også relevante, hvis der i fremtiden skulle opstå et nyt udbrud af en anden type af virus. I kapitlet præsenteres forskellige strategier til at håndtere et virusudbrud, herunder inddæmning (hvor målet er helt fra starten af udbruddet at undgå, at virus introduceres i samfundet), undertrykkelse (hvor det forsøges at begrænse smittespredningen, så den ikke når bredt ud i samfundet) og afbødning (hvor målet er en positiv, men kontrolleret smittespredning i samfundet). Det diskuteres under hvilke økonomiske og epidemiologiske forudsætninger, de forskellige strategier er mest hensigtsmæssige. En strategi kan opfyldes ved brug af en række konkrete værktøjer, såsom nedlukning, massetest og kontaktopsporing. Fordele og ulemper ved udvalgte værktøjer diskuteres, herunder hvordan de anvendes til at reducere smitten på mest omkostningseffektiv vis. Kapitlet indeholder ikke en egentlig evaluering af de danske myndigheders strategi ej heller en prognose for udviklingen i antallet af smittede.

Kapitlets indhold

I afsnit V.2 introduceres nogle centrale epidemiologiske begreber, og der anvendes en grundlæggende epidemiologisk model til at illustrere spredningen af virus i et samfund. Inden for rammerne af denne model illustreres desuden konsekvenserne af indgreb, der reducerer smittespredningen i en periode. I afsnit V.3 fokuseres på den gensidige sammenhæng mellem økonomisk aktivitet og epidemiologi. I afsnittet diskuteres først, hvordan et virusudbrud kan påvirke den økonomiske aktivitet. Dernæst anvendes den økonomisk-epidemiologiske model i Eichenbaum mfl. (2020a), der tager højde for visse af disse kanaler, til at illustrere centrale afvejninger, som myndighederne står over for ved et virusudbrud. Den anvendte model er på mange måder forsimplet og i den sidste del af afsnittet diskuteres nogle øvrige forhold, der ikke er indeholdt i modellen i Eichenbaum mfl. (2020a), men som har relevans for de centrale afvejninger.

Afsnit V.4 samler op på de to forudgående afsnit og diskuterer, under hvilke omstændigheder forskellige strategier til at imødegå et virusudbrud kan være hensigtsmæssige, når der tages højde for såvel de sundhedsmæssige som de økonomiske aspekter. Givet valget af strategi, er der forskellige konkrete værktøjer, der kan være relevante at tage i anvendelse. Afsnit V.5 diskuterer en række af disse værktøjer, herunder hvordan de kan anvendes til at mindske smitten på mest omkostningseffektiv vis. Endelig konkluderes der i afsnit V.6, der også indeholder formandskabets anbefalinger.

V.2**VIRUSFORLØB I EN BASAL
EPIDEMIOLOGISK MODEL****Indhold**

I dette afsnit introduceres nogle centrale begreber, og efterfølgende anvendes en grundlæggende epidemiologisk model til at analysere effekterne af offentlige tiltag, der reducerer smittespredningen i en periode. Den anvendte model i dette afsnit indeholder ikke en beskrivelse af økonomisk adfærd eller af, hvordan borgerne generelt reagerer på et virusudbrud. Afsnittet har alene til formål at illustrere smitteudviklingen i et samfund og er derfor kun et første skridt til at forstå samspillet mellem epidemiologi og økonomi. I afsnit V.3 anvendes en økonomisk-epidemiologisk model, der bygger videre på den anvendte model i nærværende afsnit.

VIRUSSPREDNING OG EPIDEMIOLOGISKE BEGREBER

Virus spreder sig ved at modtagelige og smittede mødes

Ved et virusudbrud vil en del af befolkningen være modtagelig over for smitte. Som følge af kontakt mellem mennesker vil en del af de modtagelige blive smittet, hvorefter de kan viderebringe sygdommen til andre modtagelige. Afhængig af karakteren af virus, kan nogle af de smittede dø, mens andre af sig selv vil blive helbredt. De helbredte vil ofte have dannet antistoffer imod den betragtede virus, hvilket varigt eller i en periode kan mindske eller helt eliminere deres risiko for igen at blive smittet.

Kontaktstal

Hvor smitsom en virus er, kan karakteriseres ved det såkaldte kontakttal, der angiver, hvor mange personer en smittet i gennemsnit når at smitte, mens denne er smitsom.

DET BASALE OG EFFEKTIVE KONTAKTTAL

Det basale kontakttal (også kaldet "R0") angiver, hvor mange personer en smittet i gennemsnit når at smitte i perioden, hvor denne er smitsom, opgjort i den hypotetiske situation, hvor hele befolkningen er modtagelig over for virus. Det basale kontakttal er som udgangspunkt konstant over tid og afspejler blandt andet, hvor smitsom virus grundlæggende er. Det kan dog blive påvirket af adfærd ændringer i befolkningen eksempelvis, hvis hygiejneråd i højere grad efterleves, eller hvis borgerne i højere grad holder fysisk afstand imellem sig.

Det effektive kontakttal angiver, hvor mange personer en smittet i gennemsnit når at smitte givet det antal af personer, der er modtagelig over for virus på det pågældende tidspunkt. En stor andel modtagelige vil således trække i retning af et højt effektivt kontakttal, fordi det alt andet lige vil være mere sandsynligt, at en smittet møder en person, der er modtagelig.

Kontaktallene betegnes undertiden også reproduktionstallene (og blev tidligere betegnet *smittetrykkene* af Statens Serum Institut).

**Flokimmunitet:
Det effektive
kontaktstal
kommer under én**

Så længe det effektive kontaktstal er større end én, vil antallet af smittede stige over tid. I det omfang, der opnås immunitet efter helbredelsen, vil antallet af modtagelige over for virus dermed falde over tid. På et tidspunkt kan antallet af modtagelige være faldet til et så lavt niveau, at det effektive kontaktstal kommer under én; der bliver "så langt" mellem smittede og modtagelige, at virus får vanskeligt ved at vandre videre. På dette tidspunkt har samfundet nået såkaldt *flokimmunitet*, og antallet af smittede vil derefter begynder at aftage.¹

FLOKIMMUNITET

Flokimmunitet beskriver situationen, hvor antallet af modtagelige over for virus er faldet så meget, at antallet af smittede begynder at falde over tid. *Flokimmunitet* kan udtrykkes ved, at det effektive kontaktstal kommer under én, således at 100 smittede i gennemsnit når at smitte mindre end 100 modtagelige personer, mens de er smittede. Dermed vil antallet af smittede falde over tid, idet smitteintensiteten ikke er høj nok til, at virus kan opretholdes i befolkningen.

Jo højere det basale kontaktstal for en virus er, desto mere skal antallet af modtagelige falde, før der opnås *flokimmunitet*, jf. boks V.2 senere i afsnittet. Det betyder også, at en varig adfærdsændring i befolkningen, der reducerer smittespredningen, har som konsekvens, at det ikke kræver et helt så stort fald i antallet af modtagelige for at opnå *flokimmunitet*.

**Vaccine kan bidrage
til flokimmunitet**

Flokimmunitet behøver ikke nødvendigvis at blive opnået ved, at en tilstrækkelig stor del af befolkningen bliver smittet. Hvis der opfindes en vaccine imod den betragtede virus, kan vaccinering af en tilstrækkelig stor del af befolkningen ligeledes få andelen af befolkningen, der er modtagelig over for virus til at blive så lav, at *flokimmunitet* opnås.

1) I praksis kan smitteudviklingen i samfundet blive væsentligt begrænset allerede inden, der opnås *flokimmunitet* som følge af, at ikke alle smittede har lige stor risiko for at sprede smitte. Det kan betyde, at smitten i en periode dør ud, allerede inden *flokimmunitet* nås, for så igen at stige på et senere tidspunkt eksempelvis som følge af såkaldte superspredereffekter.

ILLUSTRATION AF UDBREDELSEN AF VIRUS

Model kan illustrere spredning af virus

I det følgende præsenteres en grundlæggende epidemiologisk model; den såkaldte SIR-model.² I næste delafsnit anvendes den til at analysere konsekvenserne af indgreb, der påvirker smittespredningen forskelligt over tid. Den betragtede model er ganske stiliseret, men kan illustrere nogle generelle pointer vedrørende smittespredning.

Alle antages at være modtagelige i udgangspunktet og lige smitsomme

Det lægges til grund, at hele befolkningen i udgangspunktet er modtagelig for den betragtede virus. Endvidere lægges det til grund, at alle, der på et givet tidspunkt er smittet, har samme risiko for at smitte andre. Dermed ses der bort fra, at der kan være såkaldte superspredere, der af forskellige årsager når at smitte et stort antal personer. Modellen er opdelt i perioder, og her bliver den anvendt sådan, at hver periode svarer til en uge. Spredningen af virus starter i den første uge, hvor en gruppe af personer smittes med virus.

Tre grupper af personer: Modtagelige, smittede og helbredte

På et hvilket som helst tidspunkt kan befolkningen inddeles i tre forskellige grupper af personer:

- personer, der er modtagelige over for virus (S)
- personer, der *aktuelt* er smittede med virus (I)
- personer, der efter at have været smittede er helbredte (R).

Nogle af de smittede dør og indgår ikke længere i nogle af de tre grupper. Modelrammen er formelt beskrevet i boks V.1. I det følgende og i afsnit V.3, antages det, at helbredte opnår evig immunitet. En mere generel fremstilling ville tage højde for, at der kun opnås midlertidig eller slet ingen immunitet. I boks V.4 i slutningen af dette afsnit illustreres forløb, hvor helbredte kun opnår immunitet i en midlertidig periode.

Smitteintensitet afhænger blandt andet af, hvor mange der er modtagelige

Intensiteten, hvorved den enkelte smittede smitter andre, er blandt andet bestemt af hvor stor en andel af befolkningen der på et givet tidspunkt er modtagelig over for virus. Derudover er smitteintensiteten bestemt af forhold såsom virussens grundlæggende smitsomhed, borgernes adfærd (eksempelvis i form af afstand og hygiejne) samt mængden og varigheden af kontakter, den enkelte har (der eksempelvis kan påvirkes via offentlige tiltag). Disse øvrige forhold tages i den betragtede model i dette afsnit for givet.

2) SIR er en engelsk forkortelse af ordene *susceptibles* (modtagelige), *infected* (smittede) og *recovered* (helbredte). Den betragtede modelramme lægger sig tæt op af SIR-modellen i Eichenbaum mfl. (2020a), men den grundlæggende SIR-model går helt tilbage til Kermack og McKendrick (1927).

Grundforløb ...

I det følgende betragtes et stiliseret grundforløb, hvor 1 promille af befolkningen bliver smittet i uge 0 som følge af udefra kommende forhold. Det lægges til grund, at de politiske myndigheder ikke indfører nogen restriktioner, og at befolkningen ikke ændrer sin adfærd; borgerne vasker hænder og holder samme afstand som før virusudbruddet og besøger det samme antal restauranter, museer og festivaler.

... kan ikke betragtes som en prognose

Forløbet er tilpasset således, at det basale kontakttal er 2,1. Endvidere er lagt til grund, at 0,5 pct. af de smittede dør.³ Disse to parametre er valgt, så de er konsistente med den eksisterende viden om coronavirus, jf. boks V.1. Det skal dog understreges, at der er tale om et stiliseret forløb, som ikke er forsøgt tilpasset, så det eksempelvis reproducerer det hidtidigt observerede antal af smittede eller døde med coronavirus i Danmark. De viste forløb kan derfor heller ikke anvendes som prognoser for udviklingen i Danmark, og modellen kan endvidere ikke benyttes til at evaluere den førte politik. Modellen er også forsimplet på anden vis; hvis en stor del af befolkningen var smittet med virus på samme tidspunkt, ville kapaciteten på sygehusene være utilstrækkelig. Dermed ville dødeligheden ved virus – og andre sygdomme som kræver behandling – formentlig stige. Denne konsekvens er der ikke taget højde for, idet kapacitetspresset i sundhedsvæsenet ikke er inddraget i modellen.⁴

I grundforløbet opnås flokimmunitet efter 18 uger

I det betragtede forløb uden politiske tiltag og adfærdsændringer i befolkningen opnås flokimmunitet efter ca. 18 uger, jf. figur V.2. Det afspejler, at antallet af personer, der er, eller har været smittet, på dette tidspunkt udgør 52 pct. af befolkningen. Med det basale kontakttal på 2,1, der er lagt til grund, er dét det krævede antal for at opnå flokimmunitet, jf. boks V.2. Efter 18 uger er antallet af modtagelige således faldet så meget, at det effektive kontakttal kommer under 1, jf. figur V.2.

3) Til sammenligning er dødeligheden ved almindelig influenza omkring 0,1 pct.

4) I afsnit V.3 betragtes et scenarie, hvor det i stedet lægges til grund, at dødsrisikoen stiger med antallet af personer, der aktuelt er smittede.

BOKS V.1 DEN ANVENDETE MODEL

I det følgende beskrives den anvendte SIR-model. t angiver tidspunktet opgjort i antal uger, idet periode 0 angiver den uge, hvor smitten opstod. Befolkningens størrelse er på dette tidspunkt givet ved N_0 . En lille del af befolkningen, I_0 , smittes med virus, og den øvrige del af befolkningen $S_0 = N_0 - I_0$ er på dette tidspunkt modtagelig overfor virus.

Det lægges til grund, at antallet af nysmittede (dvs. tilgangen til gruppen af smittede) fra og med uge 0 er givet ved:

$$N_{\text{ysmittede}}_t = \beta_t \cdot \frac{S_t \cdot I_t}{N_t}$$

Dette afspejler, at smitte med virus opstår som følge af, at smittede og modtagelige mødes. Parameteren β_t opfanger effekten af forskellige forhold, herunder offentlige restriktioner rettet mod erhvervslivet og privatsfæren samt den enkeltes adfærd, eksempelvis graden af fysisk afstand mellem mennesker og håndhævelsen af råd vedrørende hygiejne.

Antallet af smittede udvikler sig dermed, uge for uge, ud fra følgende sammenhæng:

$$I_{t+1} = I_t + \beta_t \cdot \frac{S_t \cdot I_t}{N_t} - I_t \cdot (\pi_r + \pi_d)$$

Bemærk, at antal smittede er en beholdningsstørrelse. En person kan således befinde sig i denne gruppe i kortere eller længere tid. I hver periode vil der være afgang fra gruppen bestående i, at nogle af de smittede helbredes ($I_t \cdot \pi_r$), mens nogle dør ($I_t \cdot \pi_d$). De smittede, der i den indeværende uge hverken helbredes eller dør, befinder sig også i gruppen af smittede i den efterfølgende uge.

Antallet af modtagelige reduceres i takt med, at der finder smitte sted:

$$S_{t+1} = S_t - \beta_t \cdot \frac{S_t \cdot I_t}{N_t}$$

Der ses således bort fra fødsler og dødsfald, der ikke er relateret til den betragtede virus, og det lægges til grund, at helbredte for evigt har opnået immunitet over for den betragtede virus. Antallet af helbredte udvikler sig således ud fra:

$$R_{t+1} = R_t + I_t \cdot \pi_r$$

Udviklingen i den samlede befolkning er beskrevet ved:

$$N_{t+1} = N_t - I_t \cdot \pi_d,$$

BOKS V.1 DEN ANVENDETE MODEL, FORTSAT

Endelig er udviklingen i antallet af døde beskrevet ved:

$$D_{t+1} = D_t + I_t \cdot \pi_d$$

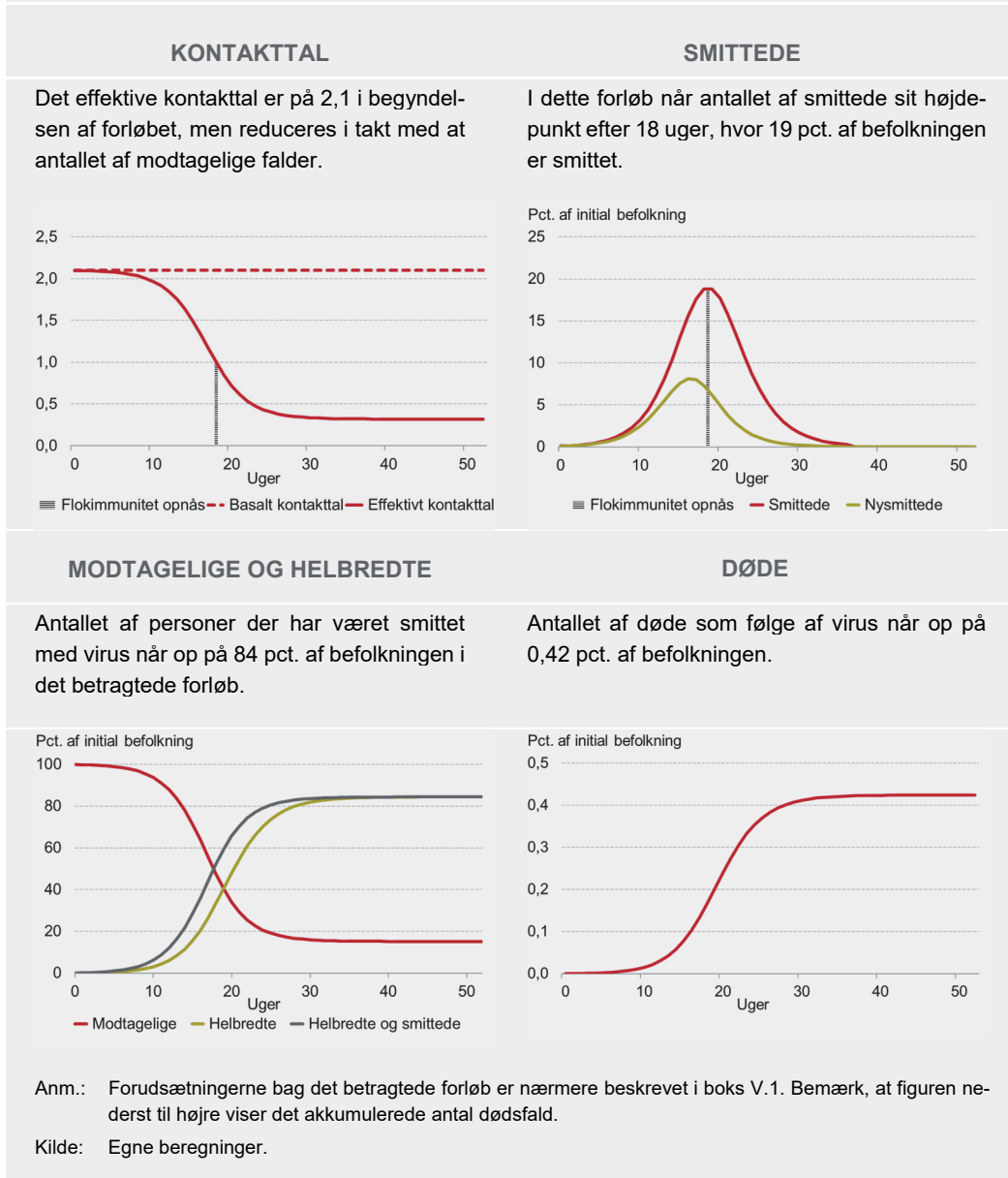
Parameteren π_d er sat således, at 0,5 pct. af de smittede dør. Dermed lægges samme antagelse til grund som i Eichenbaum mfl. (2020a), der blandt andet baserer dette på en undersøgelse fra Sydkorea fra marts 2020. Denne undersøgelse har den fordel, at den baserer sig på en relativt omfattende test af befolkningen, hvorved der fås et troværdigt indtryk af, hvor mange personer, der reelt er smittede. I et oversigtsstudie fra august, finder WHO, at dødsrisikoen for covid-19 ligger mellem 0,5 pct. og 1 pct., jf. WHO (2020b). I lyset heraf er antagelsen i nærværende fremstilling i den nedre ende. I Statens Serum Institut (2020d) findes til gengæld på baggrund af bloddonorundersøgelser en dødelighed på 0,3 – 0,5 pct. for covid-19, og et nyere studie for Island finder en dødelighed på 0,3 pct., jf. Gudbjartsson mfl. (2020).^{a)} Dødsrisikoen er naturligvis ikke et naturgivent forhold, men vil i praksis afhænge af en række forhold, herunder alderssammensætningen i befolkningen, andelen af befolkningen, der har kroniske sygdomme og kvaliteten af sundhedsvæsenet.

I grundforløbet lægges det til grund, at β_t er konstant over tid, og denne fastlægges på et niveau, der sikrer, at det basale kontakttal er på 2,1. Dette svarer til Statens Serum Instituts vurdering af kontakttallet for coronavirus i Danmark for d. 12 marts 2020, dvs. i begyndelsen af udbruddet af coronavirus og før effekten af adfærdsskift og nedlukningerne havde påvirket dette.^{b)} Det lægges desuden til grund, at en smittet afslutter sit sygdomsforløb efter 18 dage, hvad enten dette sker i form af død eller helbredelse. Dette svarer ligeledes til antagelsen i Eichenbaum mfl. (2020a). Det antages, at smitte kan ske under hele sygdomsperioden.

Statens Serum Institut har tidligere i deres vurdering af konsekvenserne af at lempe restriktionerne i Danmark anvendt mere sofistikerede udgaver af den betragtede model; såkaldte SEIR-modeller (idet "E" står for *exposed*, dvs. gruppen af personer, der er smittede, men endnu ikke udviser symptomer), jf. Statens Serum Institut (2020a). I disse modelberegninger inddrages blandt andet forskellige aldersgrupper ligesom, der tages højde for kontaktmønstre i befolkningen samt hospitalsindlæggelser.

- a) I Statens Serum Institut (2020) findes det imidlertid også at den beregnede dødelighed kan være 0,9 pct. hvis der tages udgangspunkt i de repræsentative test udført i regi af Testcenter Danmark.
- b) Se Statens Serum Institut: *Smittetryksberegning: Kommentar til debat om beregning af smittetryk*. 19. maj 2020, https://www.ssi.dk/aktuelt/nyheder/2020/05_smittetryksberegning_19052020.

FIGUR V.2 GRUNDFORLØB



Forløb kan indebære væsentligt kapacitetspres i sundhedsvæsenet

Antallet af personer, der aktuelt er smittede på tidspunktet, hvor flokimmunitet opnås, udgør 19 pct. af befolkningen. I det viste forløb er der som nævnt ikke taget højde for, at et sådant scenarie kan medføre et væsentligt kapacitetspres i sundhedsvæsenet, og at det eksempelvis kan føre til en højere risiko for at dø af virus eller andre kritiske sygdomme på grund af manglende behandlingsmuligheder. Der er ligeledes heller ikke taget højde for, at borgerne kan ændre deres adfærd for at undgå at blive smittet, hvilket kan bidrage til at begrænse smittespredningen og føre til et mere langstrakt forløb. Dette tages der til gengæld højde for i den økonomisk-epidemiologiske model, der anvendes i afsnit V.3.

Virus dør ud af sig selv, ...

I det betragtede forløb vil virus reelt være uddød efter knap 40 uger, idet antallet af smittede her er forsvindende lavt. At virus dør ud af sig selv, også i fravær af en vaccine, skyldes, at en tilstrækkeligt stor del af befolkningen opnår immunitet efter at have været smittet.

... men betydelig grad af overshooting i antallet af personer, der når at have været smittet ...

I alt når 84 pct. af befolkningen at have været smittet før virus dør ud. Det er bemærkelsesværdigt, at der når at blive smittet så mange flere personer, end det er påkrævet for at opnå flokimmunitet. Denne egenskab betegnes *overshooting*. Det kan ses som et resultat af, at der på tidspunktet, hvor flokimmunitet opnås, er mange smittede, hvorved der fortsat sker en betydelig smittespredning i den efterfølgende periode. I ugen, lige efter niveauet for flokimmunitet er opnået, vil yderligere 6 pct. af befolkningen således blive smittet, og flere vil blive smittet de efterfølgende uger, indtil smitten praktisk talt ophører efter godt 30 uger, jf. figur V.2.

... og i antallet af døde

Overshooting har blandt andet den implikation, at det endelige antal dødsfald overstiger det minimale antal dødsfald, der følger af at opnå flokimmunitet (i en situation uden en vaccine). I det betragtede forløb (med et basalt kontakttal på 2,1) svarer dette minimale antal til 0,26 pct. af befolkningen.⁵ Samlet dør over hele forløbet 0,42 pct. af befolkningen, jf. figur V.2.⁶ I næste delafsnit diskuteres hvordan tiltag, der påvirker smittespredningen, kan påvirke graden af *overshooting*.

5) Dette er opgjort som 0,5 pct. (svarende til dødeligheden) af 52 pct. af befolkningen (som er det antal personer, der skal nå at have været smittet før flokimmunitet opnås i fravær af en vaccine, jf. boks V.2).

6) Som nævnt kan antallet af dødsfald imidlertid blive væsentligt højere, hvis der tages højde for, at dødsrisikoen stiger, når kapacitetspresset i sundhedsvæsenet stiger.

BOKS V.2 KONTAKTTALLET OG FLOKIMMUNITET

I den betragtede modelramme kan det effektive kontakttal opgøres som:

$$\mathcal{R}_t = \beta_t \cdot \frac{S_t}{N_t} \cdot \frac{1}{\pi_r + \pi_d}, \quad (1)$$

idet $\beta_t \cdot S_t/N_t$ angiver intensiteten, hvorved en smittet smitter andre, og $1/(\pi_r + \pi_d)$ er den forventede varighed af en infektion. I den betragtede model er det basale kontakttal givet ved:

$$\tilde{\mathcal{R}}_{0,t} = \beta_t \cdot \frac{1}{\pi_r + \pi_d}, \quad (2)$$

svarende til (1) i tilfældet hvor hele befolkningen er modtagelig overfor virus (dvs. hvor $S_t/N_t = 1$), som det tilnærmelsesvist er tilfældet i begyndelsen af forløbet. Ud fra (1) og (2) fås følgende sammenhæng mellem det effektive og basale kontakttal:

$$\mathcal{R}_t = \tilde{\mathcal{R}}_{0,t} \cdot \frac{S_t}{N_t} \quad (3)$$

Flokimmunitet er defineret ved, at antallet af aktuelt smittede når sit toppunkt og dermed begynder at falde. Tidspunktet, hvor flokimmunitet nås, kan endvidere karakteriseres ved, at det effektive kontakttal når ned på 1. Ud fra (3) kan det ses, at dette gør sig gældende når:

$$\left(\frac{S_t}{N_t}\right)^* = \frac{1}{\tilde{\mathcal{R}}_{0,t}} \quad (4)$$

I det betragtede forløb uden vaccine svarer det til, at flokimmunitet opnås, når antallet af personer, der er, eller har været, smittede er givet ved:

$$\left(\frac{I_t + R_t}{N_t}\right)^* = 1 - \frac{1}{\tilde{\mathcal{R}}_{0,t}} \quad (5)$$

Eksempelvis lægges det til grund for det grundforløb, der betragtes i nærværende afsnit, at det basale kontakttal er på 2,1. Det har som konsekvens, at det i fravær af en vaccine er nødvendigt, at 52 pct. af befolkningen når at have været smittet, før flokimmunitet opnås, jf. tabel A. Med de øvrige forudsætninger i grundforløbet (herunder ingen politiske tiltag eller adfærdsændringer i befolkningen) sker det som nævnt efter 18 uger.

Er det basale kontakttal i stedet på 1,5, kræver det kun, at en tredjedel af befolkningen har været smittet før der opnås flokimmunitet. Med de øvrige forudsætninger i grundforløbet sker dette efter 33 uger, da smittespredningen foregår i et lavere tempo end i grundforløbet. Hvis det basale kontakttal i stedet er 2,7, kræver det, at 63 pct. af befolkningen har været smittet og sker efter 14 uger.

BOKS V.2 KONTAKTTALLET OG FLOKIMMUNITET, FORTSAT**TABEL A FLOKIMMUNITET I SIR-MODELLEN UDEN POLITISKE TILTAG**

	$\mathcal{R}_0 = 1,5$	$\mathcal{R}_0 = 2,1$	$\mathcal{R}_0 = 2,7$
Andel modtagelige ved flokimmunitet	66,7 pct.	47,6 pct.	37,0 pct.
Andel af befolkningen, der er, eller har været, smittede, når flokimmunitet opnås ^{a)}	33,3 pct.	52,4 pct.	63,0 pct.
Dødsfald ved opnåelse af flokimmunitet ^{b)}	0,17 pct.	0,26 pct.	0,31 pct.
Tidspunkt, hvor flokimmunitet opnås ^{c)}	33 uger	18 uger	14 uger

a) Under forudsætning af, at der ikke er en vaccine til rådighed. De to første rækker summerer således til 100 pct. Bemærk, at det endelige antal af smittede som udgangspunkt vil være højere end de viste i anden række som følge af *overshooting*.

b) Under forudsætning af, at der ikke er en vaccine til rådighed. Opgjort som den antagne dødelighed ganget med andelen af befolkningen, der er eller har været smittet når flokimmunitet opnås.

c) Opgjort under de øvrige forudsætninger i grundforløbet, herunder at det initiale antal smittede udgør 1 promille af befolkningen.

Kilde: Egne beregninger.

De ovenstående resultater forudsætter blandt andet, at alle i den betragtede befolkning er lige modtagelige over for smitte og har samme risiko for at smitte andre. I praksis vil det være tilfældet, at nogle personer er mere modtagelige end andre, og at nogle personer er mere udsatte for smitte og i højere grad smitter andre som følge af en større social kontakt. Det kan have som konsekvens, at der sker en selektiv udtømmning af gruppen af modtagelige tidligt i et virusudbrud, idet de personer, der er mest modtagelig over for virus og har størst risiko for at smitte andre, smittes tidligt. Det gennemsnitlige (basale) kontakttal for den resterende del af de modtagelige vil derfor efterfølgende være relativt lavt. Det kan føre til, at flokimmunitet opnås, når væsentligt færre personer er, eller har været, smittet, end vist i tabel A, jf. Gomes mfl. (2020) og Britton mfl. (2020).

Lavere basalt kontakttal giver mere langstrakt forløb, men med færre smittede og døde

I det viste grundforløb er det som nævnt lagt til grund, at det basale kontakttal er på 2,1. I boks V.3 er illustreret et alternativt forløb, hvor dette i stedet er 1,5. Det illustrerer eksempelvis konsekvenserne af, at borgerne permanent ændrer adfærd og i højere grad efterlever hygiejneråd og holder fysisk afstand til andre mennesker, ligesom det kan illustrere konsekvenserne af, at myndighederne får etableret en effektiv test- og smitteopsporingsstrategi. I forløbet med et lavere kontakttal sker smittespredningen langsommere, og det tager derfor væsentligt

længere tid, før virus dør ud. Til gengæld nås flokimmunitet med færre smittede, og der når over hele forløbet kun at blive smittet 60 pct. af befolkningen. Der vil desuden ikke opstå et lige så stort kapacitetspres i sundhedsvæsenet som i grundforløbet.

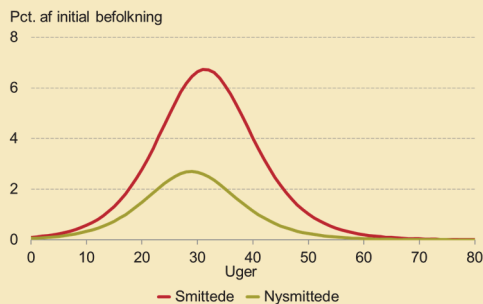
BOKS V.3 FORLØB MED LAVERE BASALT KONTAKTTAL

I det følgende betragtes et forløb, hvor det basale kontakttal er på 1,5 og dermed lavere end i det viste grundforløb i hovedteksten.

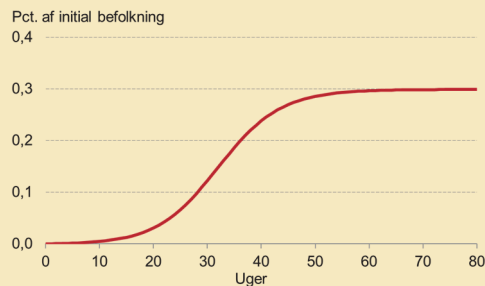
Det lavere kontakttal har som konsekvens, at smittespredningen sker i et væsentligt lavere tempo. Selvom der kun kræves, at en tredjedel af befolkningen er eller har været smittet for, at der opnås flokimmunitet, sker dette først efter 33 uger, jf. figur A. På dette tidspunkt er aktuelt knap 7 pct. af befolkningen smittet med virus, og kapacitetspresset i sundhedsvæsenet vil være væsentligt mindre end i forløbet med et basalt kontakttal på 2,1.

Virus er i dette forløb først reelt uddød efter omkring 70 uger. Til gengæld når færre at blive smittede med virus end i grundforløbet. I alt når 60 pct. af befolkningen at have været smittet med virus, og der er dermed en mindre grad af *overshooting* end i grundforløbet. Antallet af dødsfald når i løbet af virusudbruddet op på 0,3 pct. af befolkningen, jf. figur B. Det er dermed også væsentligt lavere end i grundforløbet.

FIGUR A SMITTEDE



FIGUR B DØDE



Anm.: Forudsætningerne bag forløbet er som i boks V.1 bortset fra at det basale kontakttal er sat til 1,5.

Kilde: Egne beregninger.

Midlertidig immunitet kan føre til smittebølger og flere dødsfald

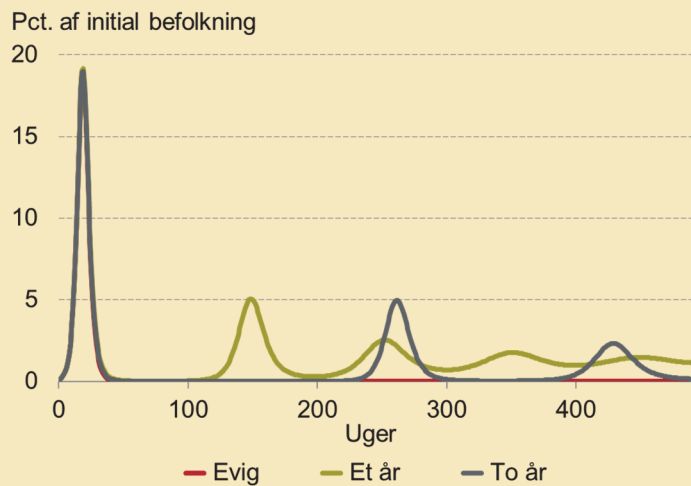
I samtlige de betragtede forløb i både nærværende afsnit og afsnit V.3 er det lagt til grund, at helbredte for evigt opnår immunitet, fordi de har dannet antistoffer imod virus. Det er dog ikke sikkert, at det er den rette antagelse for eksempelvis coronavirus. I boks V.4 er illustreret nogle alternative forløb, hvor det i stedet lægges til grund, at personer, der har været smittede, kun er immune over for virus i ét henholdsvis to år

efter, de er blevet raske. Det har som konsekvens, at der over tid vil opstå gentagne smittebølger, hvor antallet af smittede stiger og dernæst falder. Midlertidig immunitet har desuden som konsekvens, at antallet af dødsfald stiger.

BOKS V.4 MIDLERTIDIG IMMUNITET

I de forløb, der præsenteres i såvel afsnit V.2 som V.3, lægges det til grund, at personer der er blevet helbredte, er immune over for den betragtede virus for evigt. I denne boks betragtes to tilfælde, hvor en helbredt kun er immun i ét hhv. to år (i gennemsnit) efter helbredelse, og i en situation hvor der aldrig fremkommer en vaccine. Hver uge vil en vis andel af de helbredte overgå til at være en del af gruppen af personer, der er modtagelige over for virus.

Midlertidig immunitet har som konsekvens, at der vil opstå tilbagevendende cykler i antallet af smittede. Der vil således være perioder, hvor antallet af smittede falder, og perioder hvor antallet af smittede stiger. Virus vil dermed aldrig dø helt ud, men svingningerne vil over tid blive mere og mere afdæmpede, jf. figur A.

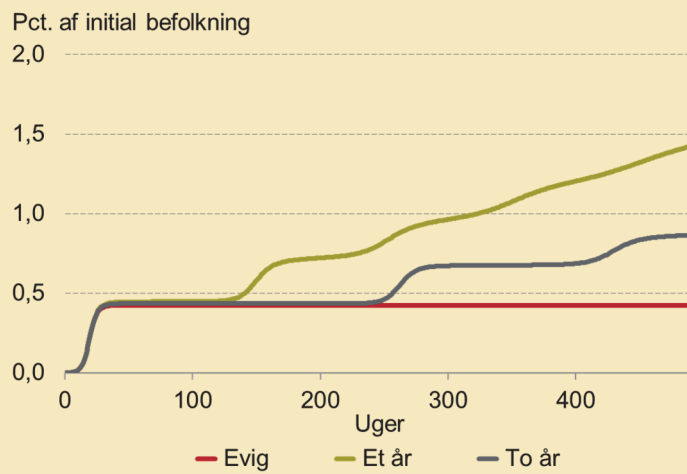
FIGUR A SMITTEDE

Anm.: I figuren angiver "Ewig" situationen, hvor helbredte har opnået evig immunitet som i den øvrige del afsnittet. "Et år" angiver, at en helbredt i gennemsnit opnår immunitet i et år og tilsvarende med "To år". Bemærk, at alle tre kurver er omtrent sammenfaldende i begyndelsen af forløbet.

Kilde: Egne beregninger.

BOKS V.4 MIDLERTIDIG IMMUNITET, FORTSAT

Midlertidig immunitet vil desuden have som konsekvens, at antallet af dødsfald som følge af virus stiger i forhold til grundforløbet, og at det vokser over tid. Er helbredte eksempelvis immune i et år i gennemsnit, vil antallet af dødsfald efter ti år være omkring 1,5 pct. af befolkningen (sammenlignet med 0,4 pct. med varig immunitet).

FIGUR B ANTAL DØDE

Anm.: I figuren angiver "Evig" situationen, hvor helbredte har opnået evig immunitet som i den øvrige del afsnittet. "Et år" angiver, at en helbredt i gennemsnit opnår immunitet i et år og tilsvarende med "To år".

Kilde: Egne beregninger.

KONSEKVENSERNE AF OFFENTLIG INTERVENTION

I hvor høj grad kan *overshooting* reduceres?

Som nævnt er der i det ovenfor betragtede grundforløb en høj grad af *overshooting*. Der ender altså med at have været en større del af befolkningen, der har været smittet, end det er nødvendigt for at opnå flokimmunitet (i fravær af en vaccine). I det følgende illustreres inden for den beskrevne modelramme (med varig immunitet), hvorvidt offentlig intervention, der i en periode påvirker smittespredningen, kan påvirke graden af *overshooting*. I afsnittet fokuseres alene på konsekvenserne af givne reduktioner i smittespredningen uden angivelse af hvilken form for intervention, der har fundet sted.⁷ Der betragtes tre scenarier:

- Tiltagene reducerer abrupt smitteintensiteten betydeligt i en kortere periode
- Tiltagene reducerer smitteintensiteten i en længere periode
- Tiltagene reducerer gradvist smitteintensiteten i perioden, hvor antallet af smittede stiger, og udfases derefter gradvist.⁸

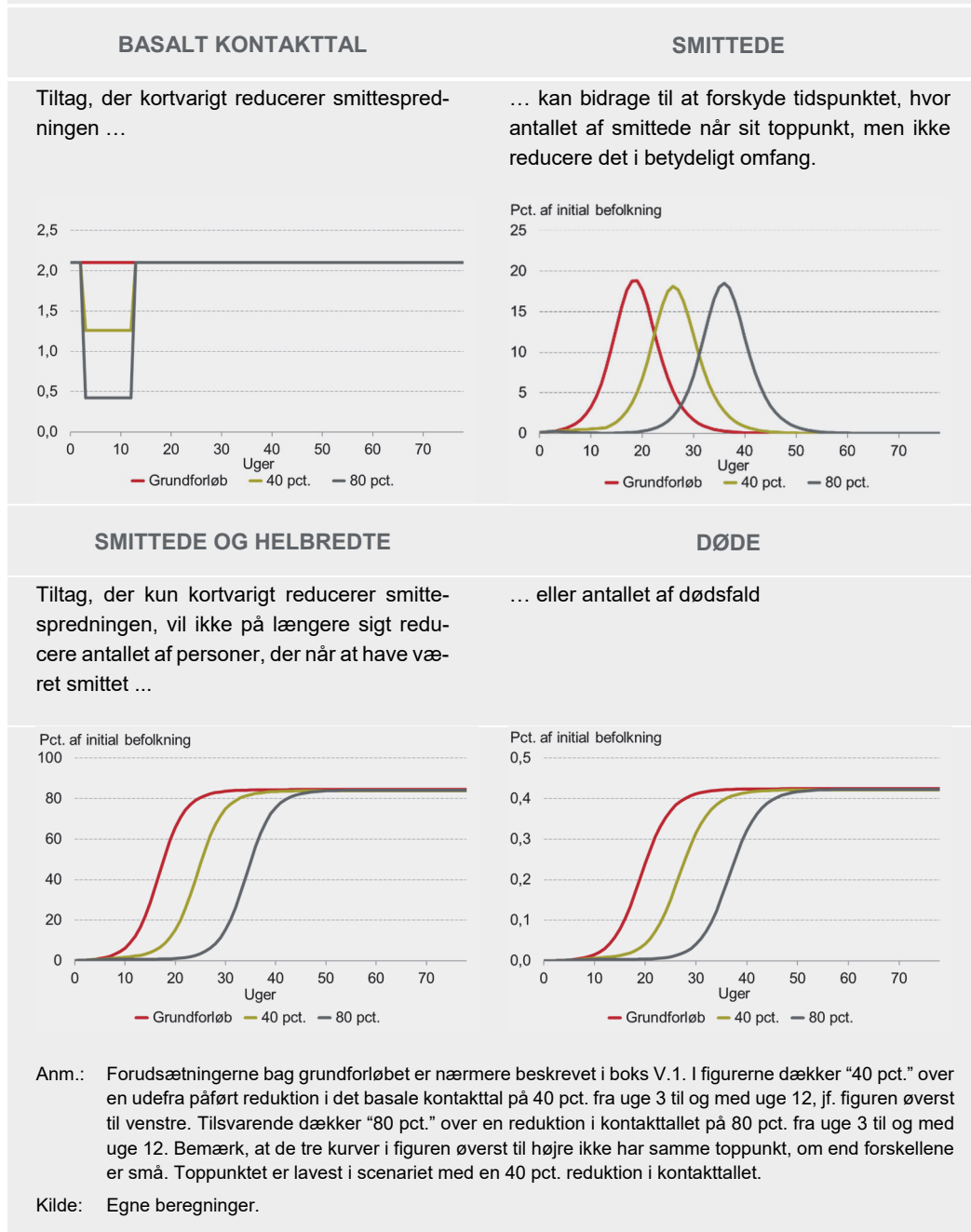
Kortvarige tiltag reducerer ikke antallet af dødsfald

I figur V.3 er vist konsekvenserne af tiltag, der reducerer det basale kontakttal med henholdsvis 40 pct. og 80 pct. i en kortere periode på 10 uger begyndende fra den tredje uge. Sådanne tiltag fører ikke af sig selv til en reduktion i graden af *overshooting* eller antallet af dødsfald som følge af virus på lang sigt, jf. nederste del af figur V.3. Det skyldes, at situationen grundlæggende er den samme, når tiltagene fjernes, som før de blev indført.⁹ Ved at begrænse smittespredningen kraftigt i en kortere periode, vil der, når tiltagene fjernes, være en meget lav grad af immunitet i befolkningen.

7) De betragtede scenarier kan eksempelvis være resultatet af en midlertidig nedlukning af dele af økonomien, men det kan også dække over eksempelvis begrænsninger af forsamlingsfriheden, rejserestriktioner eller ændret adfærd i befolkningen (øget fysisk afstand, efterlevelse af hygiejneråd mv.).

8) Denne type intervention er blandt andet interessant fordi den inden for rammerne af den økonomisk-epidemiologiske model, der anvendes i afsnit V.3, kan anses for at være optimal i nogle af de viste scenarier, i den forstand, at den samfundsmæssige velfærd bliver højest mulig.

9) Medmindre det er lykkedes fuldstændigt at udrydde virus.

FIGUR V.3 TILTAG DER KORTVARIGT REDUCERER SMITTESPREDNING

Men kortvarige tiltag udskyder tidspunktet, hvor antallet af smittede er højest

De to tiltag vil heller ikke i væsentligt omfang reducere antallet af smittede eller presset på sundhedsvæsenet på tidspunktet, hvor dette er på sit højeste. Til gengæld vil de begge føre til, at dette kapacitetspres nås på et senere tidspunkt. I grundforløbet topper antallet af smittede efter 18 uger, mens det sker efter 26 uger i tilfældet med en midlertidig reduktion af kontakttallet på 40 pct. I tilfældet med en midlertidig reduktion af kontakttallet på 80 pct., når antallet af smittede sit toppunkt efter 36 uger. Dermed vil tiltag, der midlertidigt begrænser smittespredningen, føre til, at der vindes tid. Dette kan muliggøre opbygning af kapacitet i sundhedsvæsenet og infrastruktur relateret til test og smitteopsporing, samt at der er mere tid til at forske i vacciner og effektive behandlingsformer.

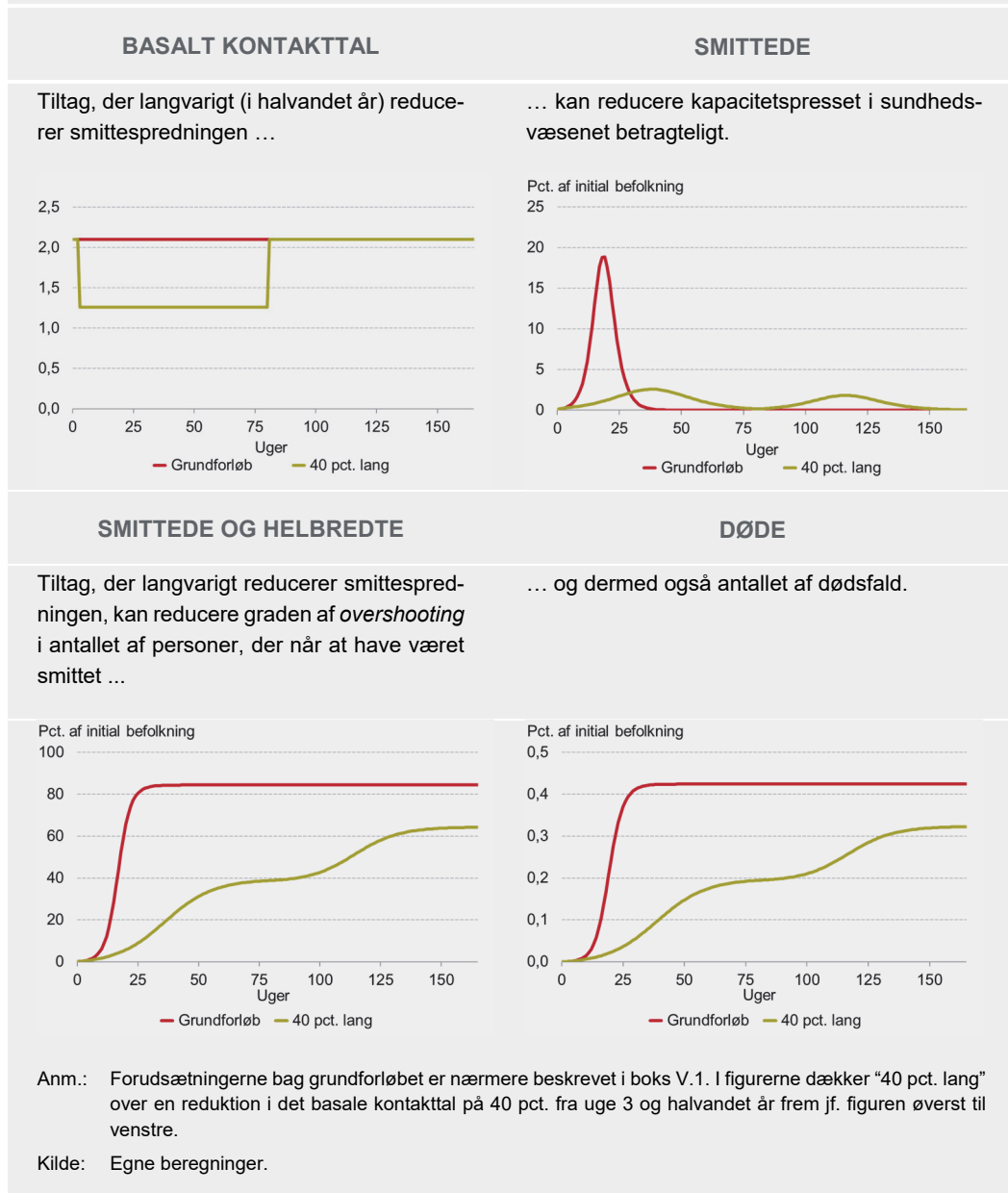
Tiltag, der i en lang periode begrænser smitte, reducerer antal døde, ...

I figur V.4 er vist konsekvenserne af et tiltag, der ligesom i den grønne kurve i det ovenstående reducerer det basale kontakttal med 40 pct., men over en periode på halvandet år. Et sådan tiltag vil betyde en markant (varig) reduktion i antallet af døde som følge af virus. Dette afspejler, at sådanne tiltag fører til en lavere grad af *overshooting* i antallet af smittede. Der er således 64 pct. af befolkningen, der over hele forløbet når at have været smittet mod 84 pct. i grundforløbet uden offentlig intervention.

... fordi der gradvist og i mere roligt tempo opbygges immunitet

Det skyldes, at smitten med virus begrænses i en længere periode, samtidig med at der dog opbygges en vis grad af immunitet i befolkningen (da der løbende pågår smittespredning om end på et lavere niveau end i grundforløbet). Når tiltagene fjernes, vil der således fortsat opstå en ny stigning i antallet af smittede, men denne vil være af en begrænset størrelse, jf. figur V.4. Der vil derved være et markant mindre pres på sundhedsvæsenet, end det er tilfældet i grundforløbet (antallet af smittede når således på intet tidspunkt over 3 pct. af befolkningen).

FIGUR V.4 TILTAG DER LANGVARIGT REDUCERER SMITTESPREDNING



Gradvise tiltag kan designes, så *overshooting* reduceres ...

Endelig viser figur V.5 konsekvenserne af tiltag, der bevirker, at det basale kontakttal reduceres gradvist i takt med, at antallet af smittede stiger, hvorefter tiltagene gradvist udfases i takt med at antallet af smittede falder. I det betragtede eksempel, har disse tiltag som konsekvens, at det basale kontakttal falder fra 2,1 i begyndelsen af forløbet til 1,5 efter ca. 20 uger, hvorefter det igen stiger til 2,1 omkring uge 40 og forbliver på dette niveau, jf. figur V.5. Den gradvise udfasning sikrer, at det effektive kontakttal holdes under én efter uge 20. Mens det i grundforløbet som nævnt er nødvendigt, at godt 50 pct. af befolkningen bliver smittet, før antallet af smittede begynder at falde, kræves det kun at omkring en tredjedel af befolkningen smittes før antallet af smittede begynder at falde med de betragtede gradvise tiltag. Det afspejler, at det basale kontakttal på tidspunktet, hvor antallet af smittede topper, er faldet til 1,5.¹⁰ Når udfasningen af tiltagene pågår, eksempelvis i form af en gradvis genåbning af brancher, der har været nedlukkede, sker dette så gradvist, at der undgås en ny stigning i antallet af smittede. Det afspejler, at det effektive kontakttal som nævnt er under én i hele udfasningsperioden. Når det basale kontakttal eksempelvis er tilbage på 2,1 efter godt 40 uger, vil antallet af personer, der er eller har været smittede, udgøre omkring 70 pct. af befolkningen, jf. figuren nederst til venstre i figur V.5. Det er dermed højere end det niveau, der sikrer flokimmunitet med et basalt kontakttal på 2,1 (dvs. 52 pct.), og der sker derfor ikke efterfølgende en ny stigning i antallet af smittede.¹¹ Den gradvise indfasning og efterfølgende udfasning reducerer dermed graden af *overshooting*.¹²

... og dermed også antallet af dødsfald

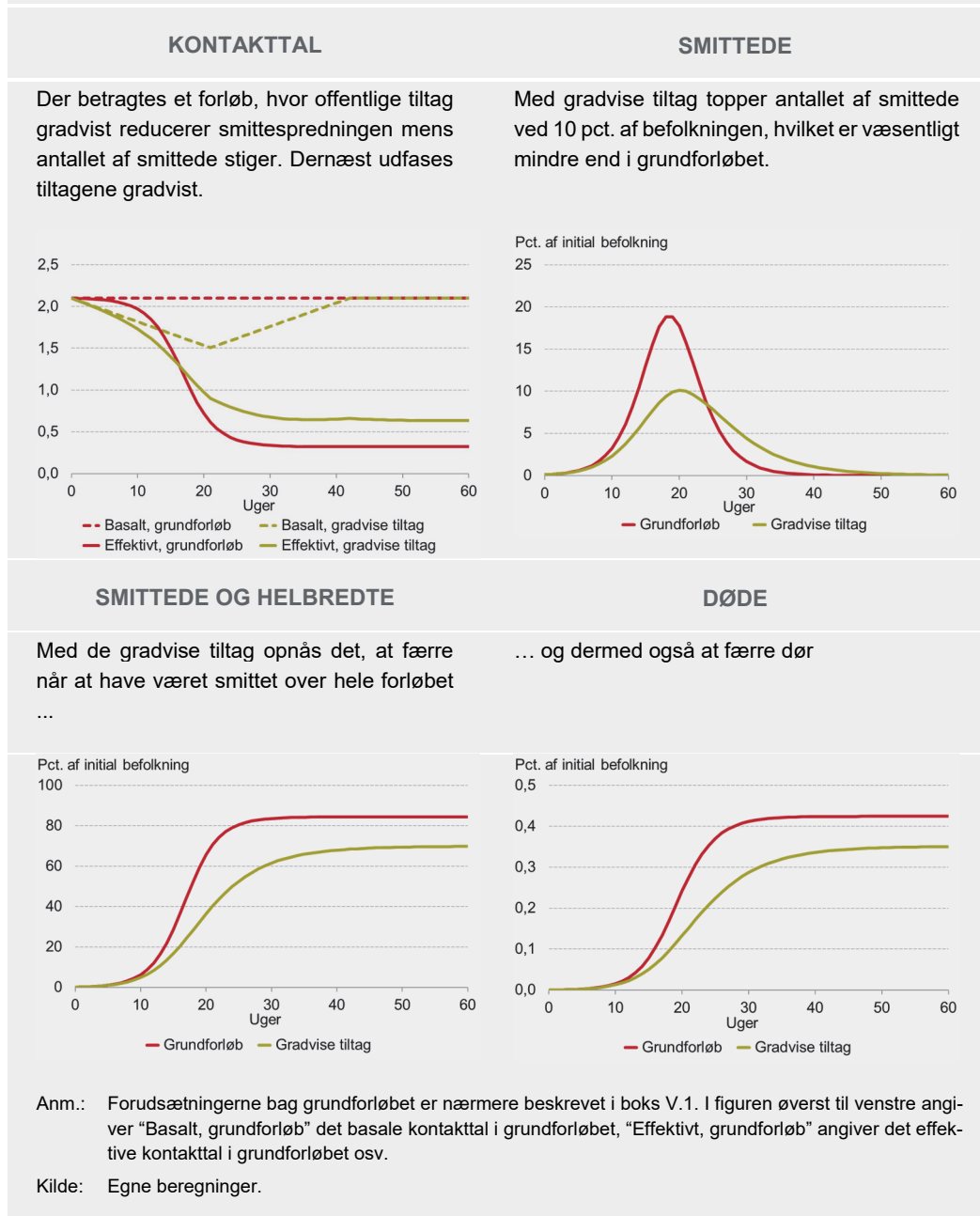
Samlet har det som konsekvens, at antallet af personer, der når at blive smittet inden virus dør ud, reduceres fra 84 pct. af befolkningen i grundforløbet til ca. 70 pct. Det betyder endvidere, at antallet af dødsfald reduceres fra 0,42 pct. af befolkningen i grundforløbet til 0,35 pct., jf. figur V.5. Presset på sundhedsvæsenet mindskes endvidere i betydeligt omfang.

10) Et lavere basalt kontakttal betyder således alt andet lige, at flokimmunitet opnås med et lavere antal smittede, jf. boks V.2.

11) Mere generelt sikrer det betragtede tiltag, at andelen af befolkningen, der er eller har været smittede, i hele udfasningsperioden overstiger det niveau, der sikrer flokimmunitet givet det aktuelle niveau for det basale kontakttal.

12) Man kan naturligvis godt forestille sig et mere finjusteret forløb, hvor graden af *overshooting* reduceres endnu mere end i de her betragtede forløb.

FIGUR V.5 TILTAG DER IND- OG UDFASES GRADVIST



OPSUMMERING

Opsummering

I afsnittet er spredningen af virus i et samfund illustreret inden for rammerne af en grundlæggende SIR-model. I de viste forløb er det lagt til grund, at der ikke kommer en vaccine mod virus, og at det ikke er muligt fuldt ud at udrydde virus via smittebegrænsende tiltag. Virus uddør derfor kun som konsekvens af, at der nås tilstrækkeligt stor immunitet i befolkningen i takt med, at mange har været smittede. I tilfældet helt uden politiske tiltag og adfærdsændringer i befolkningen, kan der på tidspunktet, hvor antallet af aktuelt smittede når sit højeste være et meget stort pres på ressourcerne i sundhedsvæsenet. Endvidere vil antallet af personer, der når at have været smittet over hele forløbet overstige det antal, der er nødvendigt for at opnå flokimmunitet. Denne såkaldte *overshooting* betyder, at det samlede antal dødsfald er højere end det minimale antal dødsfald, der følger af at opnå flokimmunitet (i en situation uden en vaccine og med en givet dødelighed ved virus).

Tiltag, der kun kortvarigt påvirker smittespredningen i samfundet vil ikke direkte, i den betragtede SIR-model, reducere graden af *overshooting*. De kan imidlertid udskyde tidspunktet, hvor kapacitetspresset i sundhedsvæsenet er størst, og dermed bidrage til at der kan opbygges kapacitet. Tiltag, der i en lang periode mindsker smittespredningen, kan til gengæld både reducere graden af *overshooting* og mindske presset på sundhedsvæsenet betydeligt. Det kan eksempelvis dreje sig om tiltag, der indføres gradvist i takt med, at antallet af smittede stiger og tilsvarende udfases gradvist efterfølgende.

V.3

SAMSPILLET MELLEM VIRUS OG ØKONOMISK AKTIVITET

Indhold

I dette afsnit diskuteres først forskellige kanaler, hvorigennem et virusudbrud kan påvirke husholdninger og virksomheders økonomiske dispositioner. Dernæst benyttes modellen i Eichenbaum mfl. (2020a) til at anskue samspilseffekter mellem et virusudbrud og økonomisk aktivitet. Inden for denne modelramme illustreres de grundlæggende afvejninger, som myndighederne står over for ved et virusudbrud.

Litteraturen om sammenhængen mellem økonomi og epidemiologi er endnu i sin tidlige fase, og modellen i Eichenbaum mfl. (2020a), der anvendes i afsnittet, er på mange områder forsimplet. I sidste del af afsnittet diskuteres nogle af de elementer, der ikke er taget højde for i den betragtede model, men som har konsekvenser for de centrale afvejninger, myndighederne står over for ved et virusudbrud.

EFFEKTER PÅ ØKONOMISK ADFÆRD

Et virusudbrud kan påvirke husholdninger og virksomheders adfærd via en række kanaler, også i de tilfælde, hvor myndighederne ikke pålægger nogen restriktioner.

Virusudbrud kan få husholdningerne til at sænke deres forbrug ...

Husholdningerne kan reagere på et virusudbrud ved at sænke deres forbrug for at reducere risikoen for at blive smittet i forbindelse med forbrugsaktiviteter. Mange forbrugsaktiviteter kan ikke foretages, uden at personer kommer i kontakt med andre i butikker, restauranter, ved frisøren eller lignende. I et studie, der fokuserer på forbrugsfaldet i Danmark og Sverige i de første måneder af udbruddet af coronavirus, konkluderes det eksempelvis, at virusudbruddet i sig selv bidrog til et betydeligt fald i forbruget, og at nedlukningen af dele af økonomien kun bidrog med en mindre del, jf. Andersen mfl. (2020a) og boks V.5.

... og ændre deres forbrugs-sammensætning

Nogle forbrugsaktiviteter indebærer imidlertid en relativt lav risiko for at blive smittet med virus, og et virusudbrud kan dermed få husholdningerne til at dreje deres forbrug i retning af aktiviteter med mindre risiko for smitte. Husholdningerne kan eksempelvis vælge at skære ned på restaurant- og biografbesøg og i højere grad selv lave mad eller købe take away og streamer film hjemmefra. Ligeledes kan et virusudbrud føre til, at folk i højere grad benytter sig af nethandel fremfor at handle i fysiske butikker.

BOKS V.5 STUDIER AF ADFÆRDSREAKTIONER IFM. CORONAVIRUS

En række studier har fokuseret på konsekvenser for økonomisk adfærd af udbruddet af coronavirus.

Eksempelvis anvender Andersen mfl. (2020a) forskellen mellem Sverige og Danmark, i hvor stor en del af de økonomiske aktiviteter, der blev nedlukket, til at vurdere, i hvor høj grad virusudbruddet i sig selv førte til lavere forbrug, og i hvor høj grad, nedlukning bidrog hertil. I studiet findes det, at forbrugsnedgangen kun var en anelse større i Danmark end i Sverige (29 pct. mod 25 pct.). Dette taler for, at størstedelen af faldet i forbruget kan tilskrives virusudbruddet i sig selv. I studiet findes endvidere, at det særligt er ældre, der har reduceret forbruget, hvilket er konsistent med, at de er den gruppe, der er mest udsat ved smitte med coronavirus.

I Chetty mfl. (2020) analyseres på baggrund af data for USA, hvordan såvel virusudbruddet som den efterfølgende politikreaktion påvirkede økonomien. I studiet findes det blandt andet, at folk i begyndelsen af forløbet reducerede deres forbrug i betydeligt omfang i områder med mange smittede og inden for brancher, der kræver fysisk kontakt.

I Engle mfl. (2020) undersøges det med udgangspunkt i GPS-data i hvor høj grad smitte påvirker befolkningens mobilitet i USA. I studiet findes det, at øget smitte i et geografisk område reducerer borgernes mobilitet, også når der tages højde for, om der blev udstedt udgangsforbud i de pågældende områder. Udgangsforbud reducerer ligeledes borgernes mobilitet. I studiet findes det endvidere, at effekterne af såvel smitte som udgangsforbud er større, jo højere befolkningstætheden er i et område.

Virusudbrud kan reducere arbejdsudbud og føre til mere hjemmearbejde

Et virusudbrud kan også få husholdningerne til at ændre deres arbejdsudbud: folk kan vælge at arbejde færre timer, holde mere ferie og tage orlov for at undgå at blive smittet på arbejdspladsen eller i forbindelse med transport til og fra arbejde. For de personer, der har mulighed for at arbejde hjemme, kan det ligeledes føre til en stigning i omfanget af hjemmearbejde.

Virusudbrud kan føre til omlægninger af produktion

Et virusudbrud kan også påvirke virksomhedernes dispositioner. Det kan eksempelvis have som konsekvens, at virksomheder i en periode lukker dele af produktionen ned eller ændrer på arbejdsgangene, så der i højere grad undgås fysisk kontakt mellem ansatte og til kunder. Hvis virusudbruddet fører til større usikkerhed eller forventninger om lavere fremtidig indtjening, kan det ligeledes føre til en reduktion i virksomhedernes investeringsomfang.

I det følgende præsenteres en økonomisk-epidemiologisk model, hvor der tages højde for to af de nævnte kanaler: husholdningernes valg af forbrug og arbejdstid.

DE CENTRALE AFVEJNINGER ILLUSTRERET I EN ØKONOMISK-EPIDEMIOLOGISK MODEL

Gensidig sammenhæng mellem virus og økonomisk adfærd

I det følgende anvendes modellen i Eichenbaum mfl. (2020a) til at illustrere den gensidige sammenhæng mellem virus og økonomisk adfærd samt de grundlæggende afvejninger, som de politiske myndigheder står overfor. Modellen bygger på den SIR-model, der blev anvendt i afsnit V.2, og det lægges eksempelvis fortsat til grund, at personer, der har været smittede, opnår evig immunitet imod virus. Forudsætnin-gerne bag modellen er mere udførligt beskrevet i boks V.6.

Den anvendte model er stiliseret

Der er både med hensyn til de epidemiologiske og økonomiske forudsætninger tale om en ganske stiliseret model, der på mange måder er forsimplet. Eksempelvis lægges det til grund, at personer udelukkende handler egennyttigt og ser bort fra, at de gennem deres handlinger kan smitte andre. I praksis kan man forestille sig, at folks adfærd er motiveret ud fra hensynet til både eget og andres velbefindende. I modellen er det desuden kun muligt for myndighederne at mindske smittespredningen ved generelle begrænsninger af den økonomiske aktivitet. Der ses derfor bort fra, at det kan være muligt at begrænse smittespredningen gennem blødere og mere selektive tiltag såsom indførelse af krav om mundbind i kollektiv transport, test og karantæneforanstaltninger rettet mod smittede mv. I modellen ses der endvidere bort fra, at der kan være betydelige forskelle i smitbarhed og dødelighed ved virus på tværs af befolkningsgrupper, ligesom det antages, at der ikke er senfølger forbundet med at have været smittet.

De præcise størrelsesordener bør ikke tages for bogstaveligt

Der er tale om en stærkt stiliseret model, og dens resultater skal fortolkes derefter. Mens modellen bidrager til at illustrere nogle grundlæggende kvalitative afvejninger, som er relevante for myndighedernes reaktion ved et virusudbrud, bør de præcise størrelsesordener af effekterne ikke tillægges for stor vægt.

BOKS V.6 DEN ANVENDETE MODEL

Modellen i Eichenbaum mfl. (2020a) anvender en simpel SIR-model, som den anvendte i afsnit V.2 med varig immunitet, men kobler hertil en økonomisk model, der giver en eksplicit beskrivelse af husholdningernes valg af forbrug og arbejdstid og tager højde for, at disse valg påvirker smittespredningen.

Det lægges til grund, at antallet af nysmittede er givet ved følgende relation:

$$Nysmittede_t = \pi_1 \cdot S_t \cdot C_t^S \cdot I_t \cdot C_t^I + \pi_2 \cdot S_t \cdot H_t^S \cdot I_t \cdot H_t^I + \pi_3 \cdot S_t \cdot I_t \quad (1)$$

hvor C_t^S og H_t^S er henholdsvis samlet forbrug og arbejdstid for gruppen af personer, der er modtagelige, mens C_t^I og H_t^I er samlet forbrug henholdsvis arbejdstid for gruppen af personer, der er smittede.

Leddene $\pi_1 \cdot S_t \cdot C_t^S \cdot I_t \cdot C_t^I$ beskriver derfor den del af smittespredningen, der skyldes menneskelig kontakt i forbindelse med forbrugsaktiviteter, mens $\pi_2 \cdot S_t \cdot H_t^S \cdot I_t \cdot H_t^I$ angiver den del af smittespredningen, der skyldes menneskelig kontakt i forbindelse med arbejde. Endelig angiver $\pi_3 \cdot S_t \cdot I_t$ den del af smittespredningen, der ikke er et resultat af interaktioner i forbindelse med økonomisk aktivitet.

Ved at definere:

$$\beta_t = \pi_1 \cdot C_t^S \cdot C_t^I + \pi_2 \cdot H_t^S \cdot H_t^I + \pi_3 \quad (2)$$

kan ligning (1) skrives som:

$$Nysmittede_t = \beta_t \cdot S_t \cdot I_t \quad (3)$$

Dette illustrerer, at den epidemiologiske del af modellen i Eichenbaum mfl. (2020a) reelt er sammenfaldende med den SIR-model, der blev anvendt i afsnit V.2.^{a)} Som det ses af ligning (2) er β_t og dermed det basale kontakttal dog eksplicit afhængig af husholdningernes økonomiske dispositioner med den anvendte model i dette afsnit.

I nærværende model tages der desuden højde for, at der med en vis sandsynlighed fremkommer en vaccine imod virus. Det lægges forsimpelende til grund, at antallet af fremtidige nysmittede er nul fra det tidspunkt vaccinen fremkommer. Sandsynligheden for at en sådan vaccine fremkommer antages konstant over tid. Bemærk, at de personer, der allerede er smittet på tidspunktet hvor en vaccine fremkommer, ikke har gavn af vaccinen. Ligeledes tages der højde for, at der kan fremkomme behandling, der gør at smittede bliver helbredt. Det lægges derved til grund, at der ikke er nogen risiko for at dø af virus fra det tidspunkt, hvor den helbredende medicin er fremkommet.

a) Der er en enkelt forskel i og med, at der i Eichenbaum mfl. (2020a) ikke divideres med den samlede befolkning i udtrykket for antallet af nysmittede. Dette har dog meget begrænset kvantitativ betydning, da det trods alt er relativt få personer, der dør som følge af virus i de betragtede forløb.

BOKS V.6 DEN ANVENDETE MODEL, FORTSAT

Den enkelte husholdning antages at have en uendelig planlægningshorisont og vælger på ethvert tidspunkt forbrug og arbejdstid ved at maksimere en intertemporal nyttefunktion givet ved:

$$U_0 = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \cdot \left(k + \ln c_t - \frac{\theta}{2} \cdot (h_t)^2 \right), \quad (4)$$

hvor E_0 angiver den matematiske forventning dannet på tidspunkt $t = 0$, c_t og h_t er den enkeltes valg af forbrug og arbejdstid, δ er et mål for, i hvor høj grad husholdningerne vægter forbrug på et senere tidspunkt relativt til i dag, k er en konstant og θ er udtryk for, hvor stort et nyttetab husholdningerne opnår ved at arbejde frem for at holde fri. Parameteren k er med til at bestemme, hvor stor en nytte den enkelte opnår så længe denne er i live, og dermed hvor stort det samfundsmæssige tab af velfærd er ved et dødsfald.

I modellen ses bort fra opsparing, og derfor svarer den enkeltes forbrug i hver periode til arbejdsindkomsten efter skat:

$$(1 + \mu_t) \cdot c_t = w_t \cdot h_t + T_t, \quad (5)$$

hvor μ_t er en tidsvarierende skat på forbrug, w_t er den enkeltes timeløn og T_t er en offentlig indkomstoverførsel. I modellen kan parameteren μ_t anvendes til at påvirke forbruget og valget af arbejdstid og kan derfor benyttes som et redskab til eksempelvis at gennemføre en delvis nedlukning af økonomien. Det antages at være det eneste instrument, myndighederne kan anvende til at påvirke smittespredningen.

Den enkelte husholdning kan frit vælge sit forbrug og sin arbejdstid under hensyntagen til ligning (5). I deres valg heraf tager de personer, der er modtagelige over for virus højde for, at et øget forbrugsniveau og en højere arbejdstid forøger risikoen for at blive smittet. Smittede og helbredte har ikke en risiko for at blive smittet. Personer, der er smittet med virus, har en lavere produktivitet og dermed en lavere timeløn, end de ellers ville have haft, og de arbejder af den årsag mindre.

**Vaccine og
helbredende
behandling kan
blive tilgængelig**

I det betragtede forløb tages højde for, at der kan fremkomme en vaccine mod virus, ligesom der kan komme helbredende behandlinger. Det lægges forsimpelende til grund, at der ophører med at være nysmittede fra det tidspunkt, hvor en vaccine fremkommer.^{13,14} Tilsvarende forudsættes det, at der ikke længere er risiko for, at smittede dør af virus fra det tidspunkt, hvor helbredende behandling fremkommer. Som i Eichenbaum mfl. (2020a) lægges det til grund, at der i hver periode er en konstant sandsynlighed for, at en vaccine fremkommer ligeså vel som der er en konstant sandsynlighed for, at helbredende medicin bliver tilgængelig. Disse sandsynligheder er valgt, så det i modellen på ethvert tidspunkt forventes, at der vil gå et år, før en vaccine er tilgængelig og ligeledes for helbredende behandling.

**Modtagelige
reducerer deres
forbrug og
arbejdstid**

Der kan i modellen opstå smitte med virus tre steder: i forbindelse med forbrugsaktiviteter, på arbejdspladsen og som følge af tilfældige kontakter, der ikke er relateret til arbejde og forbrug. Illustrationerne i forrige afsnit tog kun højde for den sidste kanal – den tilfældige kontakt – så det nye i dette afsnit er, at smittespredning også opstår mere systematisk i forbindelse med arbejde og forbrug. De enkelte husholdninger tager højde for sammenhængen mellem økonomiske dispositioner og risikoen for at blive smittet med virus. De personer, der er modtagelige for virus (hvilket i begyndelsen af virusudbruddet er stort set alle), vil derfor reagere ved at reducere deres forbrug og arbejdstid i takt med, at antallet af smittede stiger i håb om at undgå at blive smittet med virus. Dette er konsistent med resultaterne fra Andersen mfl. (2020a), der indikerer, at udbruddet af coronavirus af sig selv førte til et betydeligt fald i forbruget, jf. boks V.5.

**Smittede og
helbredtes adfærd er
som i fravær af virus**

I den anvendte model vil de personer, der smittes med virus, handle på samme måde som i fravær af virus.¹⁵ Det er en konsekvens af, at det som nævnt lægges til grund, at folk handler egennyttigt, hvorved smittede i deres valg af adfærd ikke tager højde for, at de potentielt kan smitte andre. Personer, der har været smittede og efterfølgende er blevet helbredt, handler ligeledes på samme måde, som de ville have gjort i fravær af et virusudbrud, da det som nævnt lægges til grund, at disse har opnået evig immunitet imod den betragtede virus.

13) Dette er naturligvis en stærkt forsimpelende antagelse. Der kan være en periode, hvor det på grund af kapacitetsproblemer vil være umuligt, at tilbyde alle en vaccine. Desuden kan der også være grupper i samfundet, der ikke ønsker at lade sig vaccinere.

14) Der kan imidlertid i dette tilfælde være en gruppe af personer, der allerede er smittede, og disse vil ikke få gavn af vaccinen.

15) De smittede har imidlertid en lavere produktivitet og timeløn, og vælger som følge heraf en lavere arbejdstid. Det kan også fortolkes som, at en andel af de smittede (20 pct. i de betragtede forløb) ikke kan gå på arbejde som følge af sygdom, mens den resterende andel arbejder videre som hidtil.

For helbredte er der således ikke nogen omkostning i form af risiko for smitte ved at deltage i økonomiske aktiviteter.

Grundforløb med lidt færre smittede end i afsnit V.2

I boks V.7 præsenteres et grundforløb med udgangspunkt i den anvendte økonomisk-epidemiologiske model. Forløbet bygger videre på grundforløbet i afsnit V.2, herunder med et basalt kontakttal i begyndelsen af virusudbruddet på 2,1. I nærværende grundforløb vil de personer, der er modtagelige over for virus, som nævnt reducere deres forbrug og arbejdsudbud i takt med, at antallet af smittede stiger for derved at forsøge at undgå at blive smittet. I det viste grundforløb fører reduktionen i forbrug og arbejdstid til et fald i det basale kontakttal i perioden, hvor antallet af smittede stiger. Dermed bidrager ændringen i husholdningernes adfærd til en begrænsning i smittespredningen i denne periode, og samlet reduceres graden af *overshooting* og antallet af døde en anelse i forhold til grundforløbet i afsnit V.2.

Negativ smitteeksternalitet

Der er i den betragtede model en negativ eksternalitet knyttet til de smittedes adfærd, idet smittede som nævnt antages ikke at tage højde for, at de via forbrug og arbejde risikerer at smitte personer, der er modtagelige over for virus. Smittede vil dermed vælge at forbruge og arbejde mere, end hvad der er hensigtsmæssigt set fra samfundets perspektiv.¹⁶ Dermed er der samfundsmæssige gevinster ved tiltag, der i en periode reducerer aktiviteten i samfundet og dermed reducerer smittespredningen og antallet af døde.

16) Derudover kan der også være en indirekte eksternalitet. De personer, der er modtagelige over for virus, vil i deres valg af adfærd tage højde for de omkostninger, de selv vil blive udsat for i tilfælde af, at de bliver smittet, men ikke for de negative eksternaliteter, de vil kunne påføre andre som smittede. Dette har som konsekvens, at modtagelige ikke reducerer deres aktivitet i et tilstrækkeligt omfang set fra et samfundsmæssigt perspektiv, jf. resultaterne i Bethune og Korinek (2020).

BOKS V.7 DET BETRAGTEDE GRUNDFORLØB

I det følgende præsenteres et grundforløb uden politiske tiltag med anvendelse af modellen i Eichenbaum mfl. (2020a). Forløbet bygger videre på grundforløbet i afsnit V.2. Som i afsnit V.2 er det derfor lagt til grund at:

- Det basale kontakttal er på 2,1 i begyndelsen af forløbet
- Dødeligheden ved virus er 0,5 pct.
- Varighed af et sygdomsforløb er 18 dage.

Derudover er anvendt de samme antagelser som i Eichenbaum mfl. (2020a), herunder at:

- Sandsynligheden for at en vaccine fremkommer svarer til, at denne forventes at komme en efter et år
- Sandsynligheden for at helbredende behandling fremkommer svarer til, at denne forventes at komme efter et år
- Aktiviteter forbundet med forbrug og arbejde står for 2/3 af smittespredningen i begyndelsen af forløbet^{a)}
- Parameteren k i husholdningerne nyttefunktion i ligning (4) i boks V.6 er sat til 0, hvilket sammen med de øvrige parametervalg har som konsekvens, at værdien af et statistisk liv er 159 gange så stor som BNP pr. indbygger^{b)}.

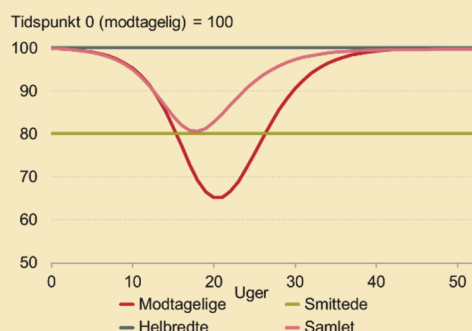
I forløbet vil de husholdninger, der er modtagelige over for virus, reagere på virusudbruddet ved at reducere forbrug og arbejdsudbud i takt med at antallet af inficerede stiger, jf. figur A. Disse adfærdsreaktioner vil af sig selv reducere smittespredningen og dermed det basale kontakttal i perioden hvor antallet af smittede stiger, jf. figur B. Når antallet af smittede efterfølgende begynder at falde, vil husholdningerne gradvist forøge deres forbrug og arbejdsudbud igen, hvorved det basale kontakttal gradvist kommer tilbage til 2,1.

Reduktionen i smittespredningen i perioden hvor antallet af smittede stiger har som konsekvens, at antallet af smittede topper på et lidt lavere niveau efter 18 uger (ca. 16 pct. af befolkningen) end i grundforløbet i afsnit V.2, jf. figur C. Begrænsningen i smittespredningen i begyndelsen af udbruddet har endvidere som konsekvens, at der som følge af en lidt lavere grad af *overshooting* dør en anelse færre end i grundforløbet i afsnit V.2, jf. figur D.

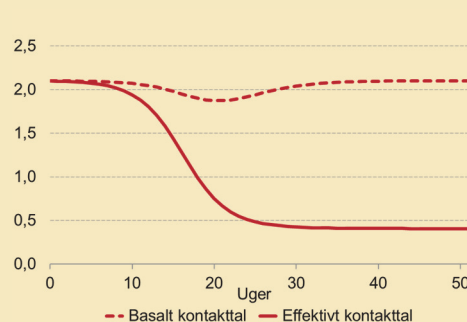
Bemærk, at figurerne i det følgende illustrerer forløbet under forudsætning af, at der på et givet tidspunkt hverken er fremkommet en vaccine eller helbredende behandling.

- De tre parametre π_1 , π_2 og π_3 i ligning (1) i boks V.6 er således opskaleret proportionalt i forhold til forudsætningerne i Eichenbaum mfl. (2020a), hvor det basale kontakttal er på 1,5 i begyndelsen af forløbet.
- Til sammenligning lægger Finansministeriet i Danmark til grund, at værdien af et statistisk liv er 85 gange så høj som BNP pr. indbygger.

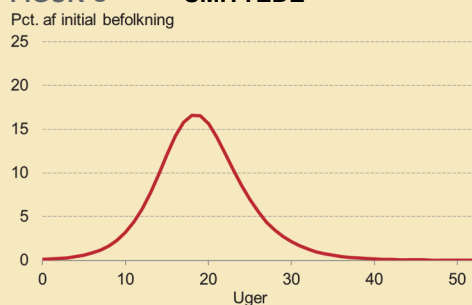
BOKS V.7 DET BETRAGTEDE GRUNDFORLØB, FORTSAT

FIGUR A FORBRUG OG ARBEJDS-
UDBUD

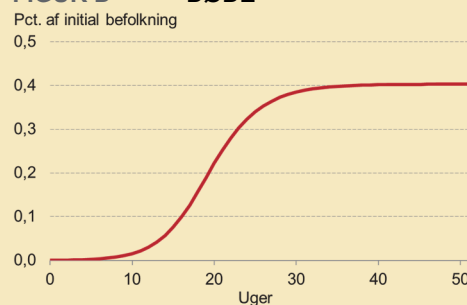
FIGUR B KONTAKTTAL



FIGUR C SMITTEDE



FIGUR D DØDE



Anm.: I den anvendte model er der en én-til-én sammenhæng mellem forbrug og arbejdsudbud. Derfor er de relative ændringer i forbruget og de relative ændringer i arbejdsudbuddet identiske. Figur A illustrerer derfor effekten på begge størrelser (idet det initiale niveau er normaliseret til 100). Kurven "Samlet" angiver det samlede forbrug/den samlede arbejdstid. Udviklingen i denne afspejler blandt andet sammensætningseffekter, dvs. at der over tid er forskelle i hvor stor en andel af befolkningen, der befinder sig i de enkelte grupper (modtagelige, smittede og helbredte).

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Eichenbaum mfl. (2020a).

Illustration af
optimal politik ...

I den betragtede modelramme har de politiske myndigheder mulighed for at påvirke den generelle økonomiske aktivitet og derigennem smittespredningen ved at anvende en tidsvarierende skat på forbruget, som reelt også virker som en tilsvarende skat på arbejdsindkomst. Dette kan ses som en enkel måde at tage højde for, at myndighederne kan reducere den økonomiske aktivitet ved at indføre restriktioner på erhvervslivet eller gennemføre egentlige nedlukninger. I det følgende

illustreres den optimale politik, forstået som den politikreaktion, der resulterer i at summen af de enkelte borgeres velfærdsniveauer bliver så høj som mulig, givet forudsætningerne i den anvendte model, herunder husholdningernes præferencer. I udformningen af den optimale politikreaktion står myndighederne over for en grundlæggende afvejning mellem hensynet til at undgå tab af menneskeliv og hensynet til at undgå et for stort fald i produktion og forbrug undervejs i forløbet.

... i grundforløb og under fire alternative scenarier

Først betragtes resultaterne af den optimale politik i grundforløbet (dvs. med samme forudsætninger, som ligger til grund for forløbet illustreret i boks V.7). Dernæst betragtes den optimale politik under fire forskellige afvigelser fra forudsætningerne i grundforløbet:

1. Højere dødelighed ved virus
2. Højere værdi af et statistisk liv
3. Lavere sandsynlighed for at en vaccine opstår
4. Dødelighed ved virus afhænger af antallet af smittede (via kapacitetspres i sundhedsvæsenet).

Optimal politik i grundforløbet

Optimalt med betydeligt aktivitetsfald i begyndelsen af forløbet

Med forudsætningerne i grundforløbet, er det optimalt med en relativt aggressiv politikrespons, der helt fra virusudbruddets start begrænser smittespredningen ved at reducere den samlede økonomiske aktivitet med 18 pct. i forhold til forløbet uden optimal politik, jf. figur V.6. Det skyldes, at der er en vis sandsynlighed for, at en vaccine imod virus fremkommer. Ved hurtigst muligt at reducere den økonomiske aktivitet, og dermed smittespredningen, kan der undgås tab af menneskeliv, hvis en vaccine skulle vise sig at blive tilgængelig inden for kort tid.

Illustrationer betinget af, at vaccine og helbredende medicin ikke er fremkommet

Bemærk, at figur V.6 illustrerer konsekvenserne af den optimale politik under betingelse af, at der på et hvilket som helst tidspunkt *ikke* er fremkommet en vaccine, men idet der hele tiden forventes at komme én om et år. I det øjeblik en vaccine rent faktisk fremkommer, forudsættes det som tidligere nævnt, at antallet af nysmittede fremover vil være nul. Dermed kan begrænsningen af den økonomiske aktivitet fjernes uden tab af menneskeliv. Ligeledes kan begrænsningen af økonomisk aktivitet fjernes uden tab af menneskeliv, hvis der på et givet tidspunkt fremkommer helbredende behandling.

Antal smittede topper på et lavere niveau

Med den optimale politikreaktion vil den reducerede smitteintensitet som følge af begrænsningen af den økonomiske aktivitet bevirke, at antallet af smittede topper lidt senere end i forløbet uden optimal politik. Det niveau, antallet af smittede topper på, er desuden lavere end i

forløbet uden nogen politikreaktion, jf. figur V.6. Det er endvidere optimalt at lade begrænsningen af den økonomiske aktivitet blive afviklet i takt med, at antallet af smittede begynder at aftage. Den optimale politikreaktion kan således ses som en kombination af de to sidste tiltag, der blev betragtet i slutningen af afsnit V.2. Det sikres således, at smittespredningen begrænses i længere tid, samt at begrænsningen udfases gradvist i takt med, at antallet af smittede falder.

**“Kurre på tråden”
som følge af
asynkrone forløb**

Bemærk, at der frem mod uge 23 er en “kurre på tråden” i den stiplede kurve i øverste figur til venstre i figur V.6, der angiver hvor mange pct. forbruget (og arbejdsudbuddet) i det optimale forløb ligger under forbruget i forløbet uden en politikreaktion.¹⁷ Der sker således først en indsnævring i en periode, hvorefter der sker en udvidelse. Indsnævringen er udtryk for, at de personer, der er modtagelige over for virus i forløbet uden en politikreaktion, reducerer deres forbrug i relativt stort omfang i takt med, at antallet af smittede stiger, som illustreret i boks V.7. I det optimale forløb bliver en stor del af dette forbrugsfald fremrykket til begyndelsen af forløbet, og der sker derfor ikke så stort et fald efterfølgende. Den efterfølgende udvidelse mellem uge 18 og uge 23 afspejler, at husholdningernes forbrugsniveau normaliseres tidligere i forløbet uden optimal politik, fordi antallet af smittede topper tidligere.

**Optimal politik
indebærer en vis
smittespredning**

Den optimale politikreaktion indebærer, at der løbende sker en smittespredning i samfundet. Dette er primært begrundet i hensynet til at undgå et for stort fald i den økonomiske aktivitet, men bidrager samtidig til, at der opbygges immunitet i befolkningen. Samlet fører dette til, at virus dør ud en anelse senere end i forløbet uden optimal politik i tilfældet, hvor en vaccine aldrig fremkommer. Hvis der ikke når at komme en vaccine, vil det samlede antal af dødsfald blive reduceret med 4 pct. sammenlignet med forløbet uden optimal politik. At antallet af dødsfald reduceres i dette tilfælde afspejler, at begrænsningen af smittespredningen gennem længere tid reducerer det samlede antal dødsfald, jf. afsnit V.2.¹⁸ Kommer der en vaccine, inden virus dør ud, vil reduktionen i antallet af døde i forhold til forløbet uden optimal politik være større, jf. figur V.6.

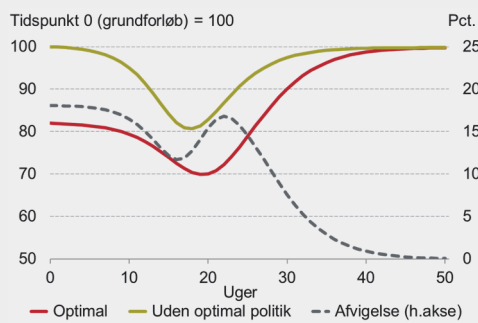
17) Denne går igen i flere af de scenarier, der betragtes nedenfor.

18) Den optimale politik kan således siges at “spille på to heste”: På den ene side satses der på, at en vaccine bliver tilgængelig; på den anden side opbygges der også immunitet i befolkningen i tilfælde af at en vaccine ikke skulle blive tilgængelig.

FIGUR V.6 OPTIMAL POLITIK I GRUNDFORLØBET

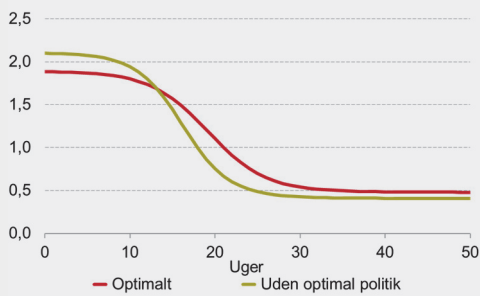
FORBRUG (OG ARBEJDSUDBUD)

Den optimale politik indebærer fra begyndelsen af virusudbuddet en betydelig reduktion i forbrug og arbejdsudbud relativt til forløbet uden optimal politik ...



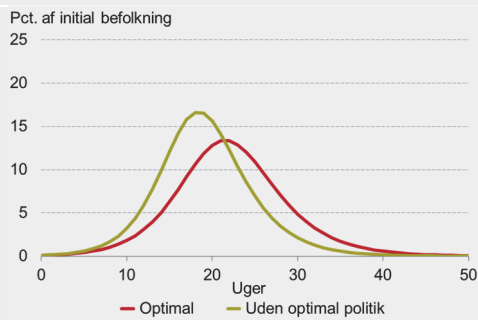
EFFEKTIVT KONTAKTTAL

... og dermed også en reduktion i kontakttallet.



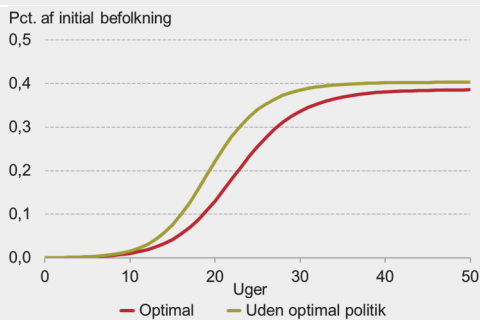
SMITTEDE

Den optimale politik indebærer, at antallet af smittede topper senere og på et lavere niveau end i forløbet uden optimal politik.



DØDE

Hvis en vaccine ikke kommer, reduceres antallet af dødsfald med 4 pct. i forhold til forløbet uden optimal politik. Denne reduktion kan være væsentligt større, hvis en vaccine når at komme.



Anm.: I figur øverst til venstre angiver "Afvigelse (h.akse)" hvor mange pct. lavere det samlede forbrug (og arbejdsudbuddet) er i det optimale forløb sammenlignet med forløbet uden nogen politikreaktion. Bemærk, at forløbet uden optimal politik svarer til grundforløbet vist i boks V.7.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Eichenbaum mfl. (2020a).

Højere dødelighed ved virus

Med højere dødelighed er større aktivitetsbegrænsning optimal, ...

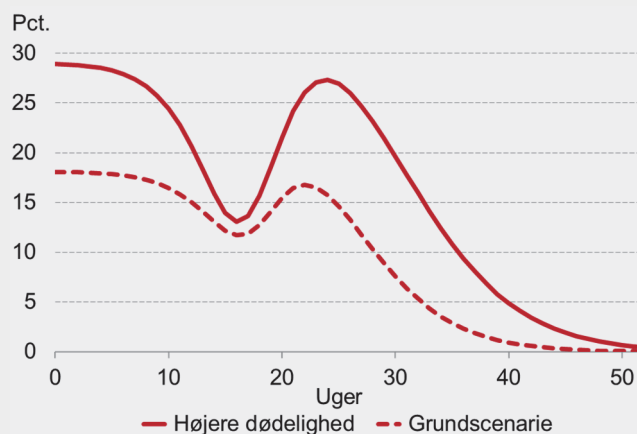
... og aktivitetsbegrænsningen står på i længere tid

I figur V.7 er illustreret konsekvenserne for den optimale politik, hvis dødsrisikoen er 1 pct. i stedet for 0,5 pct. som i grundscenariet. Det vil i forløbet uden politiske tiltag forøge det samlede antal dødsfald i løbet af virusudbruddet til 0,78 pct. af befolkningen og bevirke et større fald i forbruget i begyndelsen af udbruddet end illustreret i boks V.7. Den optimale politikreaktion består i dette tilfælde i en endnu større begrænsning af den økonomiske aktivitet end i grundscenariet, jf. figur V.7. Dette skyldes, at omkostningen ved at folk bliver smittet med virus nu er større.

Den optimale politik indebærer desuden, at begrænsningen af den økonomiske aktivitet står på i længere tid end i grundscenariet. Det afspejler, at gevinsten ved at vente på en vaccine er større, når dødeligheden er større.

FIGUR V.7 REDUKTION I FORBRUG

Ved en fordobling af dødeligheden indebærer den optimale politik en kraftigere reduktion i forbrug og arbejdsudbud undervejs i virusudbruddet.



Anm.: Se anm. til figur V.6. Bemærk, at den stiplede kurve er identisk med den stiplede kurve i øverste venstre figur i figur V.6.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Eichenbaum mfl. (2020a).

Højere værdisætning af et liv

I figur V.8 er illustreret konsekvenserne af, at værdien af et statistisk liv (VSL) er forøget med 60 pct. i forhold til grundforløbet.¹⁹

VÆRDI AF ET STATISTISK LIV (VSL)

Værdien af et statistisk liv angiver samfundets betalingsvillighed for at opnå en lille reduktion i risikoen for at dø. Det kan fortolkes som den samlede nutidsværdi af hver fremtidigt leveår, man kan forvente at leve, jf. De Økonomiske Råds formandskab (2016).

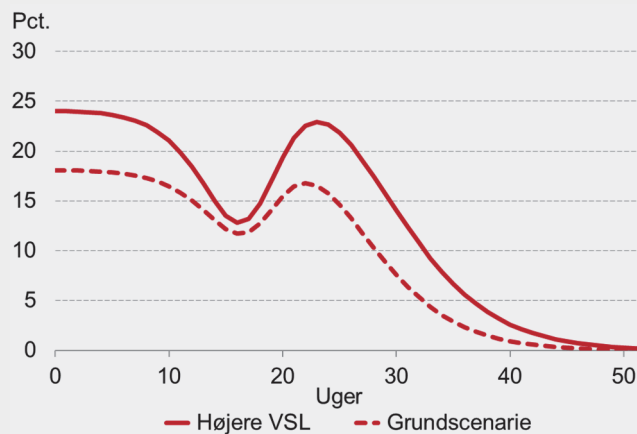
**Højere VSL
trækker i retning af
større aktivitets-
begrænsning**

En højere værdi af et statistisk liv trækker ligesom en højere dødelighed i retning af, at det er optimalt med en større begrænsning af den økonomiske aktivitet undervejs i virusudbruddet sammenlignet med grundscenariet, jf. figur V.8. Det afspejler, at såvel den enkeltes som samfundets omkostning ved smitte forøges, når værdien af et statistisk liv er højere. Der er dermed en større gevinst ved at begrænse aktivitet og smittespredning. I tilfældet hvor en vaccine ikke når at fremkomme, vil reduktionen i antallet af dødsfald imidlertid kun være en anelse større end i grundscenariet med en lavere statistisk værdi af et liv.

¹⁹) Dette er gennemført ved at forøge konstanten k i husholdningernes nyttefunktion, jf. ligning (4) i boks V.6.

FIGUR V.8 REDUKTION I FORBRUG

Ved en stigning i værdien af et statistisk liv på 60 pct., indebærer den optimale politik en kraftigere reduktion i forbrug og arbejdsudbud undervejs i virusudbuddet.



Anm.: Se anm. til figur V.6. Bemærk, at den stiplede kurve er identisk med den stiplede kurve i øverste venstre figur i figur V.6.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Eichenbaum mfl. (2020a).

Lavere sandsynlighed for at en vaccine opstår

Når vaccine er mindre sandsynlig ...

I figur V.9 illustreres konsekvenserne af den optimale politik når sandsynligheden for, at en vaccine fremkommer er 90 pct. lavere end i grundscenariet ovenfor, svarende til at det tager 10 år før en vaccine ventes at fremkomme. Dette ændrer væsentligt på tidsprofilen for den optimale politikreaktion. Årsagen er, at der er en mindre forventet gevinst ved at udskyde smittespredning i forventning om, at vaccine bliver tilgængelig. I stedet forventes det i højere grad, at flokkimmunitet opnås ved at tilstrækkeligt mange bliver smittede, og hensynet med den optimale politik er derfor snarere at mindske graden af *overshooting*. I stedet for en betydelig begrænsning af den økonomiske aktivitet i begyndelsen af forløbet, er det i stedet optimalt med en behersket begrænsning af den økonomiske aktivitet her.

... følger den optimale politikreaktion i højere grad antallet af smittede

Til gengæld begrænses den økonomiske aktivitet og smittespredningen yderligere i takt med, at antallet af smittede stiger og smitteekstermaliteteten dermed bliver mere omkostningsfuld. Når antallet af smittede har nået sit toppunkt, udfases begrænsningen af den økonomiske aktivitet. Profilen for den optimale politikreaktion minder derfor om det sidste af de tre typer af tiltag, der blev betragtet i slutningen af afsnit V.2, hvor begrænsningen af den økonomiske aktivitet først indfases gradvist og derefter udfases gradvist. Som følge af den gradvise indfasning og efterfølgende udfasning af begrænsningen af den økonomiske aktivitet, reduceres antallet af døde i forhold til forløbet uden optimal politik som følge af en mindre grad af *overshooting*.²⁰

FIGUR V.9 REDUKTION I FORBRUG

Med en lav sandsynlighed for at en vaccine fremkommer, vil begrænsningen af den økonomiske aktivitet i højere grad følge udviklingen i antallet af smittede.



Anm.: Se anm. til figur V.6. Bemærk, at den stiplede kurve er identisk med den stiplede kurve i øverste venstre figur i figur V.6.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Eichenbaum mfl. (2020a).

20) Eichenbaum mfl. (2020a) illustrerer omvendt, at den optimale politikreaktion ikke afhænger nævneværdigt af sandsynligheden for, at helbredende medicin fremkommer. Det skyldes, at det ikke har den store omkostning, at personer bliver smittet, hvis der inden for en kortere tidsperiode kommer helbredende behandling. Til forskel herfra vil gruppen af aktuelt smittede ikke nyde gavn af vaccine. Det forklarer, hvorfor der er så stor forskel i betydningen for den optimale politik.

Dødelighed afhænger af antal smittede

Hvis dødelighed
afhænger af
kapacitetspres
i sundhedsvæsenet
...

I figur V.10 illustreres konsekvenserne for den optimale politik i en situation, hvor dødeligheden stiger med antallet af smittede. Dette illustrerer konsekvenserne af, at et øget kapacitetspres i sundhedsvæsenet reducerer kvaliteten af den behandling, der tilbydes indlagte. Konkret er det lagt til grund, at dødeligheden ved virus i fravær af politiske tiltag stiger fra 0,5 pct. til 1,5 pct. i takt med, at antallet af smittede stiger. Det fører til, at antallet af døde samlet når 0,8 pct. af befolkningen i løbet af virusudbruddet.²¹

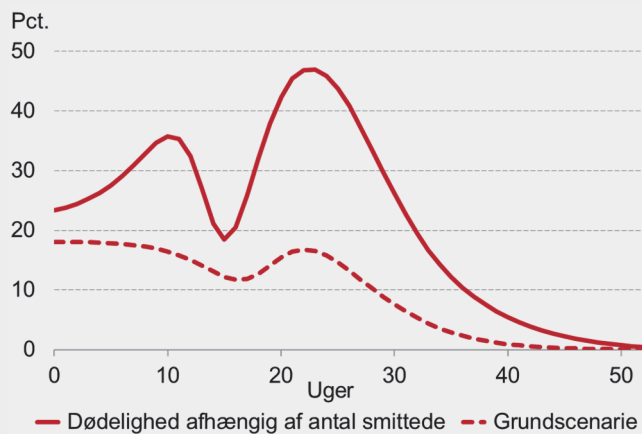
... er der yderligere
eksternaliteter

Den optimale politik indebærer en væsentlig reduktion i den økonomiske aktivitet i begyndelsen af forløbet og en yderligere begrænsning i takt med, at antallet af smittede stiger, jf. figur V.10. Dette afspejler, at der er en yderligere eksternalitet forbundet med den enkeltes valg af forbrug og arbejdsudbud. Den enkelte tager således ikke højde for omkostningerne i form af et øget kapacitetspres i sundhedsvæsenet, hvis denne bliver smittet eller smitter andre. Samlet bevirker den optimale politik, at dødeligheden kun når at stige til 0,9 pct., og at antallet af døde reduceres med ca. en tredjedel i forholdet til forløbet uden politiske tiltag i tilfældet, hvor en vaccine ikke når at komme.

21) Som i Eichenbaum mfl. (2020a) er det her lagt til grund, at der er en kvadratisk sammenhæng mellem dødeligheden og antallet af smittede. Når antallet af smittede er lavt, vil en yderligere stigning i antal smittede således kun føre til en mindre stigning i dødeligheden, mens denne effekt er mere udtalt, jo flere der er smittede.

FIGUR V.10 REDUKTION I FORBRUG

Når dødeligheden stiger med antal smittede, er det optimalt at den økonomiske aktivitet begrænses i stigende omfang i takt med at antallet af smittede stiger.



Anm.: Se anm. til figur V.6. Bemærk, at den stiplede kurve er identisk med den stiplede kurve i øverste venstre figur i figur V.6.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Eichenbaum mfl. (2020a).

Opsummering

Med udgangspunkt i den økonomisk-epidemiologiske model i Eichenbaum mfl. (2020a) er det illustreret, at den optimale politikreaktion ved et virusudbrud kan bestå i en betydelig begrænsning af den økonomiske aktivitet fra starten af udbruddet. Dette er tilfældet, hvis det er sandsynligt, at en vaccine fremkommer inden for en kortere periode. I dette tilfælde er der en markant gevinst ved at udsætte smittespredningen. I hvor høj grad den økonomiske aktivitet bør begrænses afhænger blandt andet af, hvor høj dødeligheden ved virus er, og hvor høj en betalingsvillighed borgerne har for at reducere risikoen for at dø tidligt. Hvis det er usandsynligt, at en vaccine fremkommer, bør begrænsningen af den økonomiske aktivitet i højere grad intensiveres i takt med, at antallet af smittede stiger, for derved at mindske graden af *overshooting*. Dette er ligeledes tilfældet, hvis dødeligheden ved virus afhænger af kapacitetspresset i sundhedsvæsenet.

ANDRE FORHOLD MED RELEVANS FOR DE GRUNDLÆGGENDE POLITISKE AFVEJNINGER

I det følgende diskuteres resultaterne fra andre nyere studier med fokus på sammenhængen mellem økonomi og epidemiologi, idet fokus er på forhold, der påvirker den grundlæggende afvejning mellem at undgå tab af menneskeliv og undgå for store fald i den økonomiske aktivitet.

Gevinster ved test

Flere studier har pointeret, at der kan være betydelige gevinster ved at anvende test og karantæneforanstaltninger til at reducere smittespredningen frem for en generel nedlukning af økonomien.

Tilfældige test kan muliggøre målrettet karantæne

Berger mfl. (2020) tager eksempelvis højde for, at smittede i en periode kan være symptomfrie, men alligevel smitte andre. De analyserer på den baggrund effekterne af tilfældige test af symptomfrie personer kombineret med karantæne i tilfælde af en positiv test (betinget karantæne), idet personer i karantæne har en mindre risiko for at smitte andre. I studiet findes det, at sammenlignet med en generel økonomisk nedlukning, kan tilfældige test og betinget karantæne reducere de negative økonomiske konsekvenser, uden at antallet af dødsfald forøges. Dette skyldes, at karantænetiltagene i højere grad kan målrettes de smittede, hvorved den økonomiske aktivitet i højere grad kan fortsætte, uden det skaber for stor en smittespredning. Berger mfl. (2020) finder endvidere, at test og betinget karantæne udsætter tidspunktet, hvor antallet af smittede topes. Dermed kan der vindes tid, hvilket eksempelvis gør det muligt at opbygge kapacitet i sundhedsvæsenet.

Test kan i kombination med karantæne reducere dødsfald

Eichenbaum mfl. (2020b) diskuterer ligeledes anvendelsen af tilfældige (masse)test og betinget karantæne, idet de tager udgangspunkt i en udvidelse af den model, der ligger til grund for resultaterne tidligere i dette afsnit. I den modificerede version lægges det til grund, at smittede er symptomfrie, og den enkelte kender derfor ikke sin egen sundhedstilstand.²² I studiet skelnes mellem to typer af karantæne: *smart inddæmning* og *stringent inddæmning*. Under *smart inddæmning* bliver de, der testes positive, isoleret på en sådan måde, at de ikke smitter via arbejde eller deres forbrugsaktivitet (svarende til hjemmeisolation, hvor myndighederne stiller forbrugsvarer til rådighed). Under *stringent inddæmning* bliver de fuldstændigt isoleret, således at de heller ikke

²²) I studiet findes det, at test i fravær af karantæneforanstaltninger vil forøge smittespredningen. Det skyldes, at de personer, der finder ud af, at de er smittede, ikke risikerer at blive smittet ved at forbruge og arbejde. De vil dermed, i den betragtede model, udvise en mindre grad af forsigtighed, end hvis de havde været i tvivl om, hvorvidt de var smittede. Dette er et resultat af, at der som tidligere nævnt ses bort fra, at folks adfærd til dels kan være bestemt af hensynet til andre menneskers velbefindende.

smitter via fysisk kontakt, der ikke er relateret til forbrug og arbejde (svarende til en mere ekstrem form for isolation).²³ I studiet findes det, at *smart* inddæmning i et omfang svarende til, at 38 pct. af befolkningen testes efter det første år, stort set halverer antallet af dødsfald, ligesom faldet i aktivitetsniveauet bliver mindsket.²⁴ Sidstnævnte effekt skyldes, at det bliver mindre risikabelt at arbejde og forbruge, når de smittede i højere grad isoleres. *Stringent inddæmning* indebærer en endnu større reduktion af smittespredningen og antallet af døde. Det kræver imidlertid også, at en større andel af befolkningen testes (59 pct. efter det første år), og det indebærer endvidere, at smittespredningen begrænses i så stort et omfang, at flokimmunitet aldrig opnås.

**Midlertidig
immunitet kan øge
gevinsten ved
test og betinget
karantæne**

Eichenbaum mfl. (2020b) foretager også en følsomhedsanalyse, hvor der tages højde for, at personer, der har været smittede, kun opnår midlertidig immunitet over for virus. I dette tilfælde vil epidemien blusse op igen fra tid til anden i takt med, at folk bliver smittet på ny, jf. afsnit V.2. Dette vil endvidere medføre gentagne perioder med fald i den økonomiske aktivitet. I dette tilfælde vil såvel *smart inddæmning* som *stringent inddæmning* (i det ovenfor nævnte omfang) ikke bare reducere antallet af smittede og døde på kort sigt, men også fuldstændigt afværge fremtidige udbrud.²⁵ Tilstedeværelsen af midlertidig immunitet øger dermed den potentielle gevinst ved at foretage test og anvende betinget karantæne.

**Selv med
omkostninger ved at
teste kan intensiv
teststrategi
være optimal**

Piguillem og Shi (2020) analyserer tilfældige test og betinget karantæne i en model, hvor en andel af de inficerede aldrig når at udvise symptomer. Dermed er der i studiet en andel af de personer, der har opnået immunitet over for virus, som ikke er vidende om dette. Piguillem og Shi (2020) påpeger, at test både kan frigøre arbejdskraft sammenlignet med en generel nedlukning og kan bidrage til at reducere smittespredningen. Til forskel fra de to ovenfor nævnte bidrag, tages der højde for, at der er omkostninger ved at teste. Det lægges til grund, at omkostningen ved at teste én ekstra person er stigende i testomfanget. Selv med disse forudsætninger findes det i studiet, at det er optimalt med et intensivt testomfang. Der findes endvidere, at test (kombineret med betinget karantæne) er en substitut for en mere generel ned-

23) I studiet tages ikke højde for, at der kan være omkostninger forbundet med at teste ligesom der kan være omkostninger forbundet mere karantænefaciliteter, eksempelvis i form af, at det offentlige stiller hotelværelser til rådighed for personer i karantæne.

24) Med den teststrategi, der forudsættes i Eichenbaum mfl. (2020b) vil der gradvist komme flere personer i testgruppen. Når en person indtræder i testgruppen, vil denne forblive der indtil vedkommende har været konstateret smittet og derefter er testet som helbredt.

25) Bemærk, at dette resultat gør sig gældende for en lukket økonomi.

lukning. Antallet af dødsfald i det optimale testscenarie i studiet er således omtrent det samme som med en generel nedlukning, men de negative økonomiske konsekvenser som resultat af lavere produktion mildnes betydeligt.

**Kontaktsporing
kan være et
effektivt redskab**

En anden type test består i såkaldt kontaktsporing, hvor testene i stedet for at være tilfældige målrettes personer, der har været i kontakt med smittede og derfor har særlig stor risiko for at være smittet. Hvis kontaktsporing er tilstrækkelig velfungerende i den forstand, at en stor andel af de smittede kan opspores ved lave omkostninger, kan det være et samfundsøkonomisk effektivt redskab sammenlignet med en bred nedlukning eller ingen politiske tiltag, jf. Alvarez mfl. (2020). Selv i tilfælde hvor kontaktsporing er mindre velfungerende, kan det være hensigtsmæssigt at anvende det som et supplement til nedlukning. Effektiviteten afhænger af, i hvor høj grad det er muligt at målrette testene mod alle de formodede smittede, det vil sige, om alle kontakterne kan opspores, og hvor omkostningsfuldt dette vil være.

**Gevinster ved at
målrette restriktioner**

Flere studier finder, at der kan være betydelige gevinster ved at målrette restriktioner mod udsatte grupper fremfor at foretage en generel nedlukning af økonomien.

**Målrettede
restriktioner er
mere omkostnings-
effektivt end
generel nedlukning**

Acemoglu mfl. (2020) foretager eksempelvis en analyse, hvor der indgår tre forskellige aldersgrupper: Unge, midaldrende og ældre. Der tages højde for, at risikoen for at blive smittet, risikoen for at blive indlagt på hospitalet (betinget af at være blevet smittet), og risikoen for at dø af virus afhænger af alderen. Acemoglu mfl. (2020) finder, at målrettede restriktioner, der bevirker, at ældre i mindre grad bliver udsat for smitte, er væsentligt mere omkostningseffektive end generelle nedlukninger. Antallet af smittede og døde reduceres således, og samtidig muliggør de målrettede restriktioner, at de yngre og midaldrende personer hurtigere kan deltage fuldt ud på arbejdsmarkedet. Dermed mildnes de negative økonomiske konsekvenser.

**Hensigtsmæssigt at
fjerne restriktioner
for yngre først**

Rampini (2020) betragter en model med to aldersgrupper, idet den yngre aldersgruppe i højere grad deltager på arbejdsmarkedet og i mindre grad får komplikationer i tilfælde af, at de bliver smittet (således at personer i denne gruppe i mindre grad bliver indlagt og dør af virus). I studiet tages udgangspunkt i, at der har fundet en generel nedlukning sted, der har medført restriktioner for alle grupper. Ved at fjerne restriktionerne for den yngre aldersgruppe først, kan antallet af dødsfald, presset på sundhedsvæsenet og de økonomiske omkostninger ved tiltagene blive reduceret sammenlignet med en situation, hvor restriktionerne på et senere tidspunkt fjernes for alle grupper på én gang.

Substitution mellem forbrugsgoder kan reducere omkostningerne ved virusudbrud

Krueger mlf. (2020) peger på, at såvel de negative økonomiske som sundhedsmæssige omkostninger ved et virusudbrud kan blive væsentligt reducerede, når der tages højde for, at forbrugerne kan substituere mellem forskellige forbrugsgoder. I studiet anvendes en udvidelse af modellen i Eichenbaum mfl. (2020a), idet der inddrages flere sektorer og forbrugsgoder, og der tages højde for, at der er forskel på, hvor stor en smitteintensitet det enkelte forbrugsgode er forbundet med. Ved et virusudbrud vil forbrugerne substituere væk fra de varer, hvor forbruget er forbundet med relativt stor smitterisiko og over mod varer, hvor forbruget er forbundet med relativt lav smitterisiko. Det reducerer i sig selv smittespredningen og antallet af dødsfald, og samtidig reduceres det overordnede fald i den økonomiske aktivitet. I studiet lægges det til grund, at der ikke er nogen friktioner, der hindrer ansatte i sektorer, der rammes af det ændrede forbrugsmønster, fra at bevæge sig over i andre sektorer.

V.4

STRATEGIER VED ET VIRUSUDBRUD

Dette afsnit samler op på de to forudgående afsnit og diskuterer hvilken strategi – herunder inddæmning, undertrykkelse og afbødning – der er mest hensigtsmæssig rent samfundsøkonomisk. Svaret afhænger af en række samfundsøkonomiske og epidemiologiske forhold samt af politiske afvejninger. Hvad angår den nuværende coronaepidemi, er mange af disse forhold endnu ukendte. Givet valget af strategi kan forskellige værktøjer være relevante at tage i anvendelse. Afsnit V.5 diskuterer en række af disse værktøjer.

Tre typer af strategier

Der er tre grundlæggende strategier til at håndtere et virusudbrud: Ved *inddæmningsstrategien* er formålet mere eller mindre at få slået udbruddet ned fra start og undgå, at virus spredt sig til den øvrige del af samfundet. Ved *afbødningstrategien* tillades en kontrolleret spredning af virus. *Undertrykkelsesstrategien* kan ses som en hybrid mellem inddæmning og afbødning. Her accepteres det, at virus er i samfundet, men det forsøges at begrænse smitten, så den ikke når bredt ud i samfundet.²⁶ En sådan strategi kan eksempelvis være relevant, hvis det ikke lader sig gøre, eller hvis det er meget omkostningsfuldt, at inddæmme virus.

26) Betegnelsen inddæmning svarer til *containment* på engelsk, mens afbødning svarer til *mitigation* og undertrykkelse svarer til *suppression*.

OVERORDNEDE STRATEGIER

Hvis der handles tilpas tidligt i et virusudbrud kan det være en mulighed at anvende en **inddæmningsstrategi** og forsøge at undgå, at der opstår en epidemi. Dette indebærer som regel at syge identificeres og isoleres eksempelvis ved hjælp af kontaktopsporing, før de når at give virus videre. En succesfuld inddæmningsstrategi kan endvidere kræve betydelige indrejserestriktioner for derved at undgå, at der opstår nye smittetilfælde fra udlandet. Taiwan er et eksempel på et land, der i høj grad har fulgt en strategi, hvor det er forsøgt at inddæmme coronavirus, jf. boks V.8.

Ved en **undertrykkelsesstrategi** forsøges det at undgå, at virus spreder sig bredt i samfundet, og dermed at holde virus nede eksempelvis indtil en vaccination er tilgængelig. Danmark og Norge har anvendt en undertrykkelsesstrategi i forbindelse med udbruddet af coronavirus, jf. boks V.8.

Ved en **afbødningsstrategi** tillades virus at blive i samfundet i en længere periode med det sigte, at der opnås flokimmunitet. I stedet for at eliminere udbruddet søges det at sikre en kontrolleret smittespredning og at afbøde udbruddets konsekvenser, herunder et stort pres på sundhedsvæsenets ressourcer. Dermed undgås potentielt omkostningerne ved en mere skrap smittebekæmpelse, som er nødvendig for at undertrykke eller inddæmme virus. Sverige er et eksempel på et land, der i grove træk har fulgt en afbødningsstrategi, jf. boks V.8.

De danske myndigheder har anvendt "hammer og dans"

Et eksempel på en undertrykkelsesstrategi er "hammeren og dansen", jf. Pueyo (2020). Denne strategi har Danmark anvendt siden foråret.²⁷ Strategien går ud på først at "banke smitten i bund" med aggressive nedlukningstiltag (hammeren) og dernæst gradvist genåbne økonomien, imens smitten holdes i ave ved mere målrettede tiltag som kontaktopsporing (dansen). Strategien kan eksempelvis være relevant, hvis smitten ønskes undertrykt fra et udgangspunkt, hvor virus er relativt udbredt i befolkningen.

²⁷) Betegnelsen er efterfølgende brugt af Statsminister Mette Frederiksen, som en beskrivelse af den danske strategi, jf. Tv2 (2020) (<https://www.tv2lorry.dk/tv2dk/mette-frederiksen-vi-vil-se-flere-lokale-nedlukninger-resten-af-aaret>).

BOKS V.8 STRATEGIER TIL HÅNDTERING AF CORONAVIRUS

Taiwan er et eksempel på et land, der har anvendt en inddæmningsstrategi i forbindelse med udbruddet med coronavirus. Til dette formål er anvendt en kombination af kontrol og karantæne af indrejsende, test og overvågning, jf. Cheng mfl. (2020). Taiwan har mere eller mindre forhindret spredning af virus inden for landets grænser. De fleste smittede har således været rejsende fra udlandet, og smittespredning fra disse personer er bremsset.

Blandt de nordiske lande har Norge og Sverige fulgt forskellige strategier i relation til udbruddet af coronavirus i 2020.

Sverige har i høj grad undgået større nedlukninger og egentlige forbud. I stedet har fokus været på at opfordre borgerne til at udvise agtpågivenhed ved blandt andet at holde fysisk afstand. I særdeleshed har myndighederne opfordret ældre til at undgå kontakt med andre. På enkelte områder har der været indført egentlige restriktioner, eksempelvis forbundet med besøg på plejehjem, ligesom der har været forsamlingsforbud og indført fjernundervisning i dele af uddannelsessystemet.^{a)}

Norge har fulgt en anden strategi, der har karakter af undertrykkelse. Allerede i midten af marts indførtes en større nedlukning, der blandt andet indebar fjernundervisning i skolerne, lukning af restauranter og fitnesscentre og restriktioner på indrejse.^{b)} Derudover har Norge anvendt test i betydeligt omfang.

Danmark fulgte i begyndelsen af virusudbruddet en inddæmningsstrategi for dermed at forsøge at undgå, at virus blev introduceret i samfundet. Relativt hurtigt gik de danske myndigheder derefter over til en anden type af strategi, der i højere grad havde karakter af afbødning, idet formålet var at udflade smittekurven, så kapacitetspresset i sundhedsvæsenet ikke blev for stort på noget tidspunkt.

I marts fulgte imidlertid en omfattende nedlukning af samfundet med henblik på at få kontakttallet ned, blandt andet i form af fjernundervisning i skoler, nedlukning af en række økonomiske aktiviteter, hjemsendelse af en del af de offentligt ansatte, lukning af de danske grænser mv. Dette kan ses som første del af overgangen til "hammeren og dansen", der har karakter af en undertrykkelsesstrategi. Siden da er myndighederne i højere grad gået over til den anden del, med en gradvis genåbning af økonomien kombineret med et massivt testomfang og kontaktopsporing, fortsatte restriktioner på rejser og visse typer af erhvervsaktiviteter, krav om mundbind i kollektiv transport og forskellige tiltag målrettet lokale udbrud.

a) Se eksempelvis: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/the-public-health-agency-of-sweden/communicable-disease-control/covid-19--the-swedish-strategy/>

b) Se eksempelvis: <https://www.businessinsider.com/how-sweden-and-norway-handled-coronavirus-differently-2020-4?r=US&IR=T>

Der findes forskellige varianter af inddæmning, undertrykkelse og afbødning

Inddæmning, undertrykkelse og afbødning er overordnede kategorier af strategier, og inden for hver kategori findes flere forskellige varianter, som er karakteriseret ved, hvor mange smittede der tillades på forskellige tidspunkter af forløbet. Et eksempel på en ekstrem form for afbødning er en strategi, hvor virus tillades at sprede sig frit uden nogen indgriben fra myndighederne. En sådan strategi vil føre til, at et relativt stort antal personer når at blive smittet, blandt andet som følge af *overshooting*, jf. afsnit V.2. Den kan imidlertid være relevant i epidemier med relativt ufarlige sygdomme. Overgangen mellem afbødning og undertrykkelse er desuden flydende i den forstand, at man kan forestille sig strategier, hvor smitten holdes på et lavt blus gennem et længere forløb, således at andelen, der har været smittet, stiger gradvist. En sådan strategi kan enten karakteriseres som en løs undertrykkelsesstrategi eller en meget langsom afbødningsstrategi.

En strategi kan opnås ved brug af flere forskellige redskaber

En strategi kan i princippet opnås ved en kombination af flere forskellige værktøjer, som reducerer smitten i samfundet, om end der kan være forskelle på, hvilke redskaber der egner sig bedst til forskellige strategier. I afsnit V.5 beskrives nogle af de redskaber, som kan anvendes til at bekæmpe coronavirus og epidemier generelt, og det diskuteres under hvilke omstændigheder, de er anvendelige til de forskellige strategier.

VALG AF STRATEGI

Valg af strategi afhænger af flere usikre økonomiske og epidemiologiske forhold

Med baggrund i afsnit V.3 er det muligt at afdække nogle af de forhold, som påvirker hvilken strategi, der er mest hensigtsmæssig, jf. tabel V.1. Der er ikke tale om udtømmende liste, men en oversigt over de forhold, som er væsentlige. Hvad angår coronaepidemien, er der væsentlig usikkerhed om flere af forholdene. Samlet set er det derfor ikke muligt på nuværende tidspunkt at afgøre, hvilken strategi der er mest hensigtsmæssig.

Høje omkostninger ved smitte trækker i retning af undertrykkelse eller inddæmning ...

Desto større omkostningerne ved sygdommen er, jo mere trækker det i retning af at følge en undertrykkelsesstrategi, eller hvis det er muligt en inddæmningsstrategi, for derved at minimere antallet af smittede. Omkostningerne er eksempelvis større, jo højere dødeligheden er, og jo flere der får langvarige mén. En høj værdisætning af menneskeliv vil ligeledes trække i denne retning. Herudover spiller kapaciteten i sundhedsvæsenet en rolle for omkostningerne; jo mere begrænset kapaciteten er, desto højere bliver overdødeligheden, når der er mange smittede. Når omkostningerne ved smitte er større, bliver det mere fordelagtigt at søge at bremse smitte med virus.

... ligesom usikkerhed om konsekvenserne

I mange tilfælde er dødeligheden og omfanget af senfølger ved sygdommen ikke kendt, og dette kan i sig selv være et argument for at inddæmme eller undertrykke udbredelsen af smitten. Større usikkerhed om omkostningerne vil således typisk trække i retning af at mindske antallet af smittede for at mindske risikoen.

Tidlig opdagelse kan muliggøre inddæmning

Hvis sygdommen opdages på et tidligt tidspunkt, hvor smitten endnu ikke er udbredt i samfundet, mindskes behovet for at bruge store nedlukningstiltag, hvis smitten ønskes nedbragt. Dermed mindskes omkostningerne ved at inddæmme smitten, hvis dette muligt, hvilket gør det mere fordelagtigt at anvende en inddæmningsstrategi. I relation til coronavirus vanskeliggøres inddæmningsstrategien dog blandt andet af, at en del af de smittede med coronavirus ikke udviser symptomer, samt at syge, der får symptomer, kan smitte, før dette sker.

Gode muligheder for vaccine og smittebækæmpelse trækker i retning af undertrykkelse eller inddæmning

Herudover spiller teknologi en rolle for valg af strategi. Hvis en vaccine forventes at blive til rådighed inden for den nære fremtid, bliver det mere attraktivt at undertrykke eller ligefrem inddæmme virus. Omkostningerne ved at begrænse smittespredningen bestemmes også ved de teknologiske og institutionelle muligheder for forskellige former for smittebækæmpelse. Hvis kontaktopsporing er effektivt og ikke særlig omkostningsfuldt, er det nemmere og billigere at undertrykke eller inddæmme virus. Det samme gælder, hvis det er muligt på omkostnings-effektiv vis at begrænse smitten fra udlandet.

Store omkostninger ved nedlukning trækker i retning af afbødning

Undertrykkelse indebærer typisk et vist element af nedlukning eller i hvert fald en risiko for dette, da det især ved nye og ukendte sygdomme er usikkert, om epidemien kan undertrykkes helt uden brug af nedlukning. Jo større omkostningerne ved nedlukning er, desto kraftigere trækker det i retning af at vælge en afbødningsstrategi frem for at bruge mange ressourcer på undertrykkelse eller inddæmning. Omkostningerne ved nedlukning er større, hvis der er negative langsigtede økonomiske effekter af aktivitetsforbud. Eksempelvis kan vigtig viden om arbejdsprocesser og organisering gå tabt, hvis virksomheder lukker som følge af aktivitetsforbud, og dette kan skade produktionen på længere sigt. Disse effekter kan dog blive begrænset af støtteordninger, der er sat i værk for at begrænse virksomhedslukninger.

Gode muligheder for isolation af sårbare og varig immunitet trækker i retning af afbødning

Jo nemmere det er at isolere sårbare personer, desto mindre er omkostningerne ved at acceptere en mere generel smitteudbredelse i samfundet. Gode muligheder for at afskærme sårbare personer taler derfor også for at vælge afbødningsstrategien. Varig immunitet vil trække i samme retning; hvis helbredte opnår immunitet, er det muligt

at opnå flokimmunitet i befolkningen. Dermed mindskes omkostningerne ved smitteudbredelse i forhold til situationen, hvor det er muligt at blive smittet gentagne gange.

Med en ny og ukendt virus kan ændret adfærd mildne konsekvenserne, men forlænge udbruddet

Særligt ved en ny virus, hvor der er betydelig usikkerhed om de sundhedsmæssige konsekvenser, kan det være tilfældet, at folk af sig selv vælger en høj grad af forsigtighed i deres adfærd og eksempelvis i højere grad isolerer sig fra andre mennesker. Disse adfærdsreaktioner kan som nævnt i afsnit V.3 mildne de sundhedsmæssige omkostninger ved et virusudbrud. Det betyder isoleret set, at der er mindre behov for offentlige tiltag med henblik på at begrænse smittespredningen, og kan derfor gøre afbødningsstrategien mere attraktiv. Adfærdsreaktionerne kan imidlertid også betyde, at der kan gå for lang tid, før flokimmunitet opnås, i forhold til hvad der er ønskeligt. Dette trækker isoleret set i retning af at gøre afbødningsstrategien mindre attraktiv.

Gode muligheder for substitution i forbruget kan trække i begge retninger

Under visse forhold vil epidemien medføre et begrænset antal smittede, selv hvis den udvikler sig under frie forhold, jf. Krueger mfl. (2020). Det kan eksempelvis være tilfældet, hvis der er så gode substitutionsmuligheder i forbruget, at forbrugerne af egen kraft udskifter forbrug af smittefarlige goder og ydelser med forbrug af mindre smittefarlige goder og ydelser. Dermed mindskes smittespredningen selv i fravær af offentlige tiltag, hvilket mindsker behovet for at myndighederne træder til for at begrænse smitten. På den anden side kan bedre substitutionsmuligheder også mindske omkostningerne ved nedlukning, idet forbrug fra nedlukkede brancher lettere kan udskiftes med forbrug fra brancher, som stadig er åbne.

TABEL V.1 FORHOLD AF BETYDNING FOR VALG AF STRATEGI

Forhold, der trækker i retning af undertrykkelse eller inddæmning	Henvisning
Høj dødelighed/senfølger efter sygdomsforløb	Afsnit V.3
Usikkerhed om dødelighed og senfølger	
Høj sandsynlighed for at vaccine opstår indenfor en kortere periode	Afsnit V.3
Begrænset behandlingskapacitet i sundhedsvæsenet	Afsnit V.3
Gode muligheder for at teste og foretage kontaktopsporing	Alvarez mfl. (2020)
Gode muligheder for at begrænse smitte fra udlandet	
Høj værdi af statistisk liv	Alvarez (2020)
Tidlig opdagelse så nedlukning kan undgås	
Forhold, der trækker i retning af afbødning	Henvisning
Gode muligheder for at isolere udsatte grupper	Acemoglu mfl. (2020)
Varig immunitet for helbredte	
Gode substitutionsmuligheder i forbruget ^{a)}	Krueger mfl. (2020)
Varige produktivitetstab ved nedlukning af økonomisk aktivitet	
a) Dette vil dog samtidig også reducere omkostningerne ved en nedlukning af dele af økonomien, hvilket kan være en del af undertrykkelsesstrategi.	

V.5**VÆRKTØJER MOD
SMITTESPREDNING**

Hvilke værktøjer er mest velegnede til at opnå forskellige strategier?

Forskellige strategier indebærer forskellige grænser for, hvor meget og hvor hurtigt smitten tillades at sprede sig i samfundet – under afbødning skal smitten udbredes med kontrolleret hastighed, under undertrykkelse skal større udbredelse hindres, og under inddæmning skal smitten stoppes helt. Under alle omstændigheder er der imidlertid behov for tiltag, som reducerer smitten, om end i forskelligt omfang. I dette afsnit diskuteres hvilke værktøjer, som er mest hensigtsmæssige at anvende til at forfølge de forskellige strategier.

Hensigtsmæssigt valg af værktøjer tager højde for smitteeffekt og omkostninger ...

Der er flere hensyn, som indgår i overvejelserne om, hvilke værktøjer der skal tages i anvendelse for at opnå en ønsket strategi. For det første er det relevant at se på, hvor effektivt et værktøj er til at reducere smitten i forhold, hvad værktøjet koster for samfundet. De samfundsmæssige omkostninger kan eksempelvis være udgifter forbundet med smitteopsporing eller tabt produktion ved nedlukning af erhvervsaktiviteter.

... samt fordeling og usikkerhed

Derudover kan der tages hensyn til effekter på fordeling og usikkerhed. Fordelingsmæssige hensyn bliver relevante, hvis tiltag – eksempelvis nedlukning af økonomisk aktivitet – påvirker udsatte grupper anderledes end andre. Usikkerhed er særlig relevant i tilfældet med coronavirus og andre nyopståede sygdomme, idet vidensgrundlaget er ufuldstændigt – eksempelvis er der endnu kun begrænset viden om effekten på smittespredningen af forskellige tiltag, de helbredsmæssige konsekvenser af sygdommen på kort og på lang sigt samt de grundlæggende epidemiologiske parametre såsom inkubationstid og smitteperiode.

Værktøjernes effektivitet påvirker valg af strategi

Effektiviteten af de værktøjer, som er til rådighed, påvirker også hvilken strategi, som er mest hensigtsmæssig. Hvis der er mange relativt billige og effektive redskaber til rådighed, trækker det således i retning af at forfølge en inddæmnings- eller undertrykkelsesstrategi, hvor smitten begrænses. Hvis det omvendt ikke er muligt at begrænse smitten uden dyre nedlukninger, trækker det i retning af at afbøde.

Afsnittet er empirisk og primært relevant for coronavirus

Store dele af dette afsnit er empirisk og trækker på den viden, som er opnået i forbindelse med udbredelsen af coronavirus. Derfor er overvejelserne primært relevante for coronavirus, om end de givetvis også vil kunne finde anvendelse, hvis en lignende epidemi skulle opstå i fremtiden.

Afsnittets indhold

I afsnittet diskuteres først nedlukninger af forskellige erhvervmæssige og ikke-erhvervmæssige aktiviteter. Dernæst diskuteres en række teststrategier, såsom kontaktopsporing og massetest. Til slut præsenteres en række andre tiltag, som hverken er relateret til nedlukning eller test.

NEDLUKNING AF AKTIVITETER

Forbud mod aktiviteter, der involverer fysisk nærhed

Et muligt redskab til at mindske smitte er at anvende lovgivning til at begrænse aktiviteter, som er forbundet med fysisk nærhed. Det kan både være erhvervmæssige aktiviteter og fritidsmæssige aktiviteter som f.eks. at forsamles i foreninger eller i offentlige områder. Idéen er at skabe større fysisk afstand mellem mennesker og dermed mindske smittespredningen.

Nedlukninger har nok mindsket smitten, ...

Undersøgelser fra en række lande viser, at nedlukninger har betydet kraftige reduktioner i spredningen af coronavirus. En undersøgelse på tværs af 11 europæiske lande i foråret 2020 finder, at de betragtede nedlukninger i gennemsnit har reduceret spredningen af coronavirus med 81 pct., jf. Flaxman mfl. (2020). En anden undersøgelse på tværs af amerikanske amter (*counties*) konkluderer, at forskellige nedlukningstiltag har mindsket væksten i antal bekræftede smittede betragteligt, jf. Courtemanche mfl. (2020). Undersøgelser fra Kina og Italien drager lignende konklusioner, jf. Tian mfl. (2020) og Gatto mfl. (2020). De ovennævnte undersøgelser om effekten af nedlukning og andre tiltag diskuteres i nærmere detaljer i boks V.9.

... men vanskeligt at adskille effekter af nedlukning fra andre forhold, som påvirker smitten

En udfordring ved undersøgelserne er, at det kan være vanskeligt at adskille effekten fra nedlukning fra effekten af andre ændrede forhold. For det første vil der typisk være et tidsmæssigt sammenfald mellem nedlukning og andre tiltag, som er rettet mod smittereduktion, hvilket gør det vanskeligt at afgøre, hvad der er den egentlige drivkraft bag efterfølgende ændringer i smitteudbredelsen. For det andet kan befolkningen selv i fravær af tiltag vælge at øge afstanden til andre og på anden vis ændre adfærd for at undgå smitte. Det kan dels skyldes egoistiske motiver (frygten for selv at blive smittet), dels altruistiske motiver (hensynet til andre). Disse selvvalgte ændringer i adfærd sker ofte som reaktion på større smitteudbredelse, jf. Engle mfl. (2020). Da nedlukning og andre politiske tiltag typisk også sker i perioder med stigende smitte, er det vanskeligt at afgøre, i hvor høj grad et efterfølgende fald i smitten skyldes tiltagene eller selvvalgt adfærd.²⁸

28) Der kan også være vekselvirkninger mellem forskellige tiltag, som gør det vanskeligt at adskille effekterne fra hinanden. En nedlukning kan eksempelvis bevirke, at anvisninger

Store umiddelbare omkostninger ved generelle nedlukninger

Generelle nedlukninger, som den der blev indført i Danmark i løbet af foråret 2020, kan have store umiddelbare omkostninger for velfærden. Disse omkostninger skal dog ses i lyset af, hvordan smittesituationen vil udvikle sig uden en generel nedlukning, og hvordan dette vil påvirke udviklingen i økonomien. Hvis der eksempelvis forfølges en strategi, hvor smitten ønskes bremses, er det muligt, at en generel nedlukning i dag betyder, at en større generel nedlukning i fremtiden kan undgås. Det kan også betyde, at stigende smitte, og de deraf afledte negative konsekvenser for forbrug og beskæftigelse, undgås, jf. afsnit V.3. Dermed kan det indebære færre omkostninger over en længere periode at lukke ned i dag frem for på et senere tidspunkt.

Prioritering af nedlukning ud fra smitteeffekt, omkostninger, fordeling og usikkerhed

Der er flere faktorer, som kan indgå i prioriteringen af, hvilke aktiviteter der skal nedlukkes først. For det første indgår effekten på smitten, som afhænger af karakteren af de aktiviteter, der begrænses, og karakteren af den pågældende sygdom. Eksempelvis kan spredningen øges af coronavirus, hvis aktiviteten involverer, at mange personer står tæt ved hinanden i længere tid. Under sådanne omstændigheder vil effekten af nedlukning være stor. For det andet er det relevant at overveje de samfundsmæssige omkostninger ved at nedlukke de forskellige aktiviteter. Omkostningen vil typisk afhænge af såvel den direkte velfærdsgevinst ved at udføre aktiviteten som af indirekte effekter gennem påvirkningen af andre aktiviteter. Indirekte effekter opstår eksempelvis, fordi produktionen af bestemte input som elektricitet og halvfabrikata er vigtige for produktionen i andre virksomheder. Andre forhold, som er relevante for prioriteringen, er effekter på fordeling og usikkerhed.

Mindre viden om gevinster og omkostninger ved nedlukning af ikke-erhvervsmæssige aktiviteter

Der er mindre viden om gevinsterne og omkostningerne ved nedlukning af de fleste aktiviteter, der ikke er direkte erhvervsmæssige, som f.eks. forsamlingsforbud, rejserestriktioner og udgangsforbud. Som nævnt peger empiriske undersøgelser på, at nedlukninger generelt set har begrænset spredningen af coronavirus, men det er svært at skelne mellem effekterne af nedlukning af forskellige typer af aktiviteter. Derudover er det vanskeligt at opgøre velfærdstabet ved at nedlukke ikke-erhvervsmæssige aktiviteter, da fritidsaktiviteter som besøg fra venner og familie ikke handles på et marked og derfor ikke har en markedspris, som kan anvendes til værdifastsættelse.

om at holde afstand tages mere seriøst. En sådan effekt vil ikke kunne tilskrives enten anvisninger eller nedlukning, men en kombination af begge tiltag.

BOKS V.9 TILTAG SOM MINDSKER SPREDNING AF CORONAVIRUS

En række undersøgelser ser nærmere på effekten af såkaldte ikke-farmaceutiske tiltag på spredningen af coronavirus. Ikke-farmaceutiske tiltag dækker over restriktioner på forskellige smittespredende aktiviteter og andre politiske redskaber, der ikke involverer medicinske behandlinger. Hovedfokus i det følgende er på empirisk forskning, som anvender estimationsmetoder til at belyse effekten af forskellige tiltag, og som er udgivet i et fagfællebedømt tidsskrift. Litteraturen er ny og hastigt voksende, så konklusionerne kan ændre sig på kort tid.

Flaxman mfl. (2020) undersøger konsekvenserne af forskellige politiske tiltag for spredningen af coronavirus i 11 europæiske lande, heriblandt Danmark. Metoden er en strukturel estimation af en epidemiologisk model, hvor kontakttallet tillades at variere alt efter, hvilken politik der føres. De fem typer af politik, som undersøges, er: Skolelukninger, påbud om og opfordringer til selvisolering, forbud mod offentlige begivenheder, opfordring til at holde afstand til andre og nedlukning. Nedlukning defineres som restriktioner på sociale interaktioner, herunder forbud mod offentlige forsamlinger, lukning af uddannelser (inklusiv skoler), offentlige institutioner og kulturelle institutioner samt udgangsforbud. Nedlukning vil således typisk omfatte eller ske i forlængelse af flere af de andre typer af restriktioner. I undersøgelsen er det ikke muligt at adskille effekten af nedlukning fra effekten af de andre tiltag, hvilket ifølge Flaxman mfl. (2020) netop kan skyldes det tidsmæssige sammenfald mellem tiltagene.

Courtemanche mfl. (2020) undersøger effekterne af forskellige smittebegrænsende tiltag på antallet af bekræftede covid-19-smittede i amerikanske *counties*. Der anvendes en *event study*-tilgang, hvor udviklingen før og efter indførelsen af forskellige tiltag undersøges. Denne metode gør det muligt at undersøge, om der er tegn på identifikationsmæssige problemer i form af forskellige trends i smittespredningen, før tiltagenes indførelse, hvilket der ikke er. Der undersøges fire forskellige tiltag: udgangsforbud (såkaldt *shelter-in-place orders*), lukninger af offentlige skoler, forbud mod større offentlige forsamlinger og forbud mod underholdningsrelaterede erhverv, som f.eks. barer, restauranter og fitnesscentre. Der findes signifikante effekter af udgangsforbud og af at lukke underholdningsrelaterede erhverv, men ikke af skolelukninger og forbud mod større offentlige forsamlinger. Courtemanche mfl. (2020) nævner, at fraværet af statistisk signifikante effekter for de to sidstnævnte typer af tiltag kan skyldes statistisk usikkerhed, eller at skolegang og større forsamlinger er blevet erstattet af mere uformelle sociale aktiviteter. Derfor er det relevant at overveje, om denne type af substitution kan finde sted, når effekten af forskellige tiltag evalueres.

Tian mfl. (2020) undersøger effekterne af smittereducerende tiltag under de første 50 dage af coronaepidemien i Kina. De anvender en såkaldt Markov chain Monte Carlo estimation til at estimere en epidemiologisk model før og efter indførelsen af forskellige politiske tiltag. Metoden vælger modellens parametre, så de stemmer overens med data for antal smittede og befolkningsvandringer på tværs af 296 byer. Den første konklusion er, at virus har spredt sig hurtigere til områder, som har haft flere rejsende fra Wuhan, og at rejserestriktioner har sænket spredningen. Den anden konklusion er, at der er statistisk signifikante effekter af suspenderingen af offentlig transport samt kombinationen af forsamlingsforbud og lukning af underholdningsrelaterede virksomheder.

BOKS V.9 TILTAG SOM MINDSKER SPREDNING AF CORONAVIRUS, FORTSAT

Gatto mfl. (2020) undersøger effekterne af smittereducerende tiltag i Italien. Som i Tian mfl. (2020) anvendes en Markov chain Monte Carlo estimation til at estimere parametrene i en epidemiologisk model. Der anvendes epidemiologisk data og data for befolkningsvandringer på tværs af 109 områder. Konklusionen er, at tiltagene har reduceret udbredelsen af virussen markant. Tiltagene deles op i to grupper efter, hvornår de er indført. Effekten estimeres som reduktioner i de modelparametre, som bestemmer smitteudbredelsen på landsplan. Gatto mfl. (2020) bemærker, at estimerne derfor afspejler de samlede effekter af forskellige ændringer, som reducerer smitten, og at det således ikke er muligt at adskille effekten af forskellige politiske tiltag fra hinanden.

En række indikatorer belyser omkostninger ...

Hvad angår nedlukning af forskellige erhvervmæssige aktiviteter, er det muligt at belyse omkostningerne og gevinsterne ud fra fire indikatorer, som beregnes på brancheniveau, jf. tabel V.2. Omkostningerne belyses for det første ud fra produktionens størrelse, opgjort ved værditilvæksten for den pågældende branche. Produktionens størrelse indikerer det direkte produktionstab forbundet med lukning af branchen.²⁹ En anden indikator, som ikke nødvendigvis er relateret til størrelse, er, om branchen er essentiel for samfundets virke. Dette gælder typisk produktion, der understøtter basale behov som sikkerhed, mad og sundhed. En tredje indikator er muligheden for at arbejde hjemme, hvilket formindsker produktionstab ved at lukke adgangen til den fysiske arbejdsplads.

... og gevinster ved erhvervsnedlukning

Gvinsterne ved nedlukning af erhverv belyses ved et indeks for fysisk nærhed til andre personer på jobbet. Dette mål belyser potentialet for smittespredning forbundet med erhvervsaktiviteten og dermed gevinsten i form af lavere smitte, hvis aktiviteten nedlukkes. Dette suppleres med et mål for andelen af unikke besøgende, som findes for udvalgte brancher i USA. Dette mål er relevant, idet smittespredningen kan være større ved erhvervsaktiviteter, hvor der er mange besøgende, som ikke omgås til hverdag.

29) Herudover kan der være indirekte effekter af nedlukning som følge af, at leveringer af inputvarer mellem brancherne forstyrres. Disse kan eksempelvis belyses ved brug af input-output tabeller fra nationalregnskabet, jf. Andersen mfl. (2020b).

TABEL V.2 OMKOSTNINGER OG GEVINSTER VED NEDLUKNING

Indikatorer for omkostninger	Indikatorer for gevinster
Værditilvækst	Indeks for fysisk nærhed
Kategorisering af essentielle brancher	Andelen af unikke besøgende i udvalgte brancher
Indeks for hjemmearbejde	

Anm.: Tabellen viser de indikatorer for omkostninger og gevinster, som indgår i afsnittet.

Anden regulering end forbud

I stedet for at forbyde aktiviteter er det muligt at indføre lovgivning, som på forskellig vis sigter mod at øge den fysiske afstand mellem deltagerne. Det kan eksempelvis være en grænse for antal kunder pr. kvadratmeter, afstandskrav i restauranter eller restriktioner på åbningstider i nattelivet. Sådanne krav har også omkostninger for samfundet, men de er mindre, end hvis de pågældende aktiviteter forbydes fuldstændig. Til gengæld må det også forventes, at effekten på smittespredning er mindre.

Omkostninger ved nedlukning af erhvervmæssige aktiviteter

Produktionstab ved nedlukning er en omkostning for samfundet

Hvis en erhvervmæssig aktivitet lukkes, sker der et produktionstab, og dette er en omkostning for samfundet. Hvis produktionen indstilles helt, er det umiddelbare tab afhængigt af værdien af produktionen.³⁰ Hvis der er tale om mindre begrænsninger, og det fortsat er muligt at holde dele af produktionen åben, vil tabet naturligvis være mindre. Det gælder også i erhverv, hvor den fysiske arbejdsplads lukkes, men produktionen kan opretholdes ved hjemmearbejde, jf. diskussionen nedenfor.

Omallokering af arbejdskraft og kapital vil mindske produktionstab

Med tiden vil arbejdskraft og kapital fra nedlukkede erhverv søge mod de åbne dele af økonomien, hvorved produktionen i disse erhverv stiger, og det samlede produktionstab mindskes. Hastigheden og omfanget af denne omallokering afhænger af flere forhold. Hjælpepakker, der

30) Det umiddelbare tab vil være større end produktionsværdien. Det skyldes, at produktionsværdien er vurderet fra markedsprisen, som afspejler den marginale gevinst ved at forbruge varen. Når forbrugsmængden reduceres, stiger prisen imidlertid, hvilket afspejler, at den marginale forbrugsværdi af forbruget øges. Eksempelvis vil det indebære et større velfærdstab at reducere antallet af årlige restaurantbesøg fra 1 til 0, end fra 12 til 11. Mertabet afhænger af priselasticiteten, som blandt andet afspejler, hvor let det er at substituere med andre goder.

fastholder arbejdskraft og kapital i de lukkede brancher, vil dæmpe omallokeringen, så længe de er i kraft. Konjunkturer og andre forhold kan påvirke behovet for arbejdskraft og kapital i de øvrige dele af økonomien, og dermed hvor hurtigt ressourcerne søger derhen. Omallokeringen påvirkes også af, om den frigjorte arbejdskraft og kapital er af en type, som kan finde anvendelse i produktionen i de virksomheder, der fortsat er åbne. Endelig kan erhvervslivets forventninger også spille en rolle – hvis nedlukningen forventes at være langvarig, øges tilskyndelsen til at lukke virksomheden og lade kapital og arbejdskraft finde anvendelse andetsteds.

**BVT som mål
for umiddelbart
produktionstab**

BVT måler værdien af produktionen i en branche og indikerer dermed det umiddelbare produktionstab ved nedlukning, jf. figur V.11. Dette angiver produktionstab for branchen i tilfældet, hvor alle aktiviteter indstilles – hvis kun dele af produktionen begrænses, vil effekten være mindre.

**Indirekte effekter
på andre dele af
økonomien**

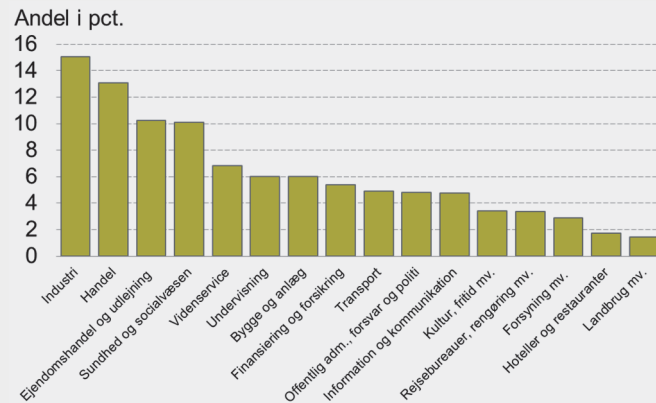
Ud over de direkte effekter ved begrænsninger på erhvervmæssig aktivitet vil der være indirekte effekter, som forplanter sig til andre brancher. Disse effekter kan gå gennem formindsket efterspørgsel eller manglende leverancer af varer og tjenester. Derudover kan lukningen af daginstitutioner og grundskolen i de små klasser medføre indirekte effekter på produktionen gennem en reduktion af forældrenes effektive arbejdsudbud.

Essentielle brancher

Dele af produktionen er så vigtigt for opretholdelse af samfundet, at det er vanskeligt at undvære. Det gælder tilvejebringelsen af goder, der opfylder basale behov – der kan eksempelvis være tale om mad, vand, sikkerhed og sundhed. Det kan også være infrastruktur, som er nødvendig for at opretholde kommunikation og transport af mennesker og varer. Her er typisk tale om produktion, som er vigtig, selv om den målte produktionsværdi ikke nødvendigvis er stor.

FIGUR V.11 BVT FORDELT PÅ BRANCHEGRUPPER

BVT er en indikator for det direkte produktionstab ved at lukke en branche ned.



Kilde: Egne beregninger på baggrund af Nationalregnskabet.

Amerikanske myndigheders liste over essentielle brancher, ...

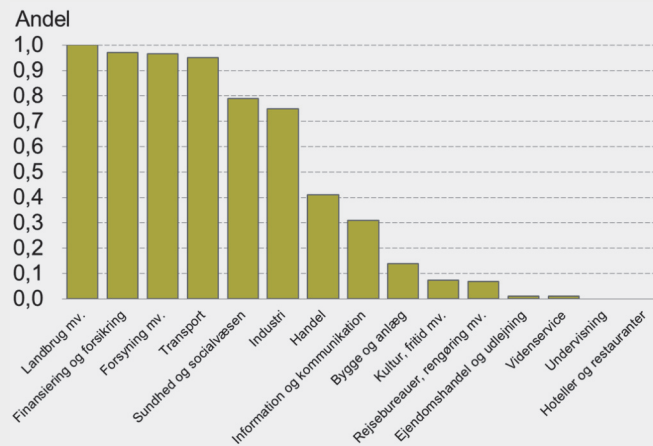
For at belyse hvilke dele af økonomien, der er essentielle for samfundets opretholdelse, anvendes i det følgende det amerikanske *Department of Homeland Security's* vurdering af, hvilke brancher der er en del af landets såkaldte kritiske infrastruktur, jf. boks V.10. Den amerikanske liste over brancher anvendes, idet der ikke findes en officiel inddeling fra de danske myndigheder, jf. Jensen (2018). Resultaterne skal derfor ses i lyset af, at kategoriseringen af essentielle brancher kan være anderledes i Danmark.

... som understøtter fødevarerproduktion, infrastruktur, transport, sundhed og sikkerhed

Brancher, som anses for essentielle af de amerikanske myndigheder, er typisk karakteriseret ved, at de bidrager til enten fødevarerproduktion, infrastruktur, transport, sundhed eller sikkerhed, jf. figur V.12. Der inkluderes både brancher, som direkte bidrager til at holde disse funktioner i gang, og brancher med et mere indirekte bidrag. Et eksempel på sidstnævnte er brancher inden for bygge og anlæg, som står for reparation og konstruktion af fysisk infrastruktur som veje og jernbaner. Et andet eksempel er virksomheder indenfor detailhandel, som sælger fødevarer og medicin.

FIGUR V.12 ESSENTIELLE BRANCHER

De amerikanske myndigheder betegner brancher indenfor bl.a. fødevarereproduktion, infrastruktur, transport og sundhed som essentielle.



Anm.: Andel danske beskæftigede, som arbejder i en underbranche, der af de amerikanske myndigheder betegnes som værende essentiel for samfundet. Se boks V.10 for nærmere detaljer om data og definition af branchegrupper.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Mongey mfl. (2020) og registerdata.

BOKS V.10 DATA PÅ BRANCHENIVEAU**Essentielle brancher**

Indekset for essentielle brancher er fra Mongey mfl. (2020). De bruger klassifikationen fra Tomer og Kane (2020), som er baseret på Department of Homeland Security's vurdering af, hvilke amerikanske brancher der er essentielle. Indekset er en diskret variabel, der er lig 1, hvis branchen er essentiel, og 0 hvis den ikke er. De amerikanske brancher oversættes til danske branchekoder ved brug af branchekoblingen fra Eurostat, der kobler amerikanske NAICS-koder til europæiske NACE rev. 2-koder. I nogle tilfælde er koblingen mellem amerikanske og danske brancher ikke én til én, men én til flere eller flere til én. Her kobles brancherne ved brug af samme metode, som Dingel og Neimann (2020) anvender til at koble amerikanske med danske jobfunktioner, idet beskæftigede i USA og beskæftigede i Danmark anvendes som vægte. Den danske beskæftigelse fås fra registerdata, den amerikanske fra Mongey mfl. (2020). Det er ikke muligt at koble brancherne inden for "landbrug mv." og "offentlig administration, forsvar og politi". Derfor sættes branchegruppen "landbrug mv." til 1, da Department of Homeland Security (2020) angiver, at fødevarereproduktion er essentielt. "Offentlig administration, forsvar og politi" udelades, da det ikke umiddelbart er muligt at afgøre hvilke af underbrancherne i den gruppe, som er essentielle.

Det endelige indeks for essentielle brancher beregnes som et gennemsnit over antal beskæftigede i hver branchegruppe. Et indeks på eksempelvis 0,6 vil dermed indikere, at omtrent 60 pct. af de beskæftigede i gruppen arbejder i en dansk branche, hvor den tilsvarende amerikanske branche er erklæret essentiel af de amerikanske myndigheder. Definitionen af branchegrupperne er angivet til sidst i denne boks.

Hjemmearbejde

Det første indeks for hjemmearbejde er fra Dingel og Neiman (2020) og er en diskret variabel, som antager værdien 1, hvis hjemmearbejde er muligt. Dingel og Neiman (2020) konstruerer indekset for jobfunktioner i USA (jobfunktioner angiver typer af jobs, eksempelvis kokkearbejde og advokatarbejde). Konstruktionen af indekset er baseret på den såkaldte O*NET-database, som indeholder karakteristika ved hver jobfunktion. Ud fra disse karakteristika afgøres, om det kan udelukkes, at hjemmearbejde er muligt. En jobfunktion kodes eksempelvis til at være uegnet til hjemmearbejde, hvis den involverer dagligt udendørs arbejde, eller hvis den i høj grad afhænger af betjeningen af køretøjer eller mekaniserede apparater.

BOKS V.10 DATA PÅ BRANCHENIVEAU, FORTSAT

Det andet indeks for hjemmearbejde er konstrueret af del Rio-Chanona mfl. (2020). Indekset opgøres på jobfunktionsniveau og angiver andelen af arbejdsopgaver, som kan udføres hjemme. Dette indeks baseres også på O*NET-data. I O*NET sammenkædes hver jobfunktion med et vist antal arbejdsopgaver. Del Rio-Chanona mfl. (2020) foretager en subjektiv vurdering af, om hver arbejdsopgave kan udføres hjemme. Dernæst beregnes indekset for hver jobfunktion som andelen af arbejdsopgaver, der kan udføres hjemme. I modsætning til det første indeks kan det andet indeks altså antage flere værdier mellem 0 og 1, hvilket kan give et mindre grovkornet billede af mulighederne for hjemmearbejde. Til gengæld er det andet indeks primært baseret på forfatterens subjektive vurderinger af mulighederne for at udføre forskellige arbejdsopgaver hjemme. I modsætning hertil er det første indeks defineret ud fra karakteristika ved jobs, som forfatterne ikke selv har defineret, men i stedet har taget fra O*NET-data.

Indeksene for hjemmearbejde er opgjort for amerikanske jobfunktioner, som kobles til danske jobfunktioner ved at anvende metoden fra Dingel og Neiman (2020), der også anvendes ovenfor til at koble danske brancher med essentielle brancher i USA. Til dette anvendes data for dansk beskæftigelse fra den registerbaserede arbejdsstyrkestatistik (RAS) for 2018.

Indikator for fysisk nærhed

Den første indikator for smittespredning viser fysisk nærhed til andre på jobbet og er fra Mongey mfl. (2020). De konstruerer indekset for amerikanske jobfunktioner ud fra O*NET-data, hvor arbejdere skulle svare på, i hvor høj grad deres arbejde indebærer fysisk kontakt. Metoden fra Dingel og Neiman (2020) anvendes til at koble fra amerikanske jobfunktioner til danske jobfunktioner. Derefter anvendes registerdata til at beregne indekset for den gennemsnitlige ansatte i hver branchegruppe.

Branchedefinitioner

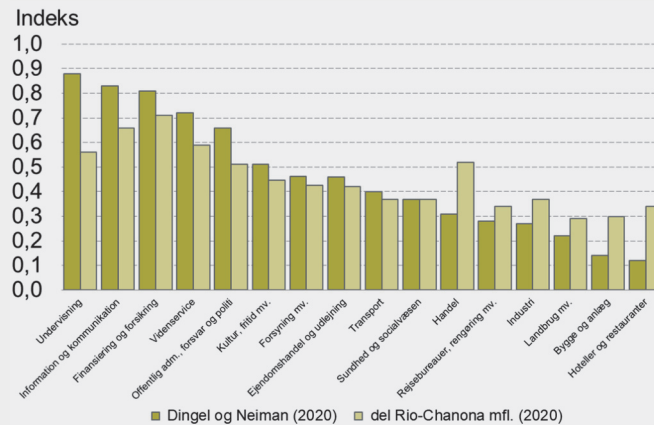
Branchegrupperingen i afsnittet tager udgangspunkt i Danmark Statistiks 19-gruppering af branchekoder, men af hensyn til læsbarheden foretages der en aggregering af Danmarks Statistiks grupper "B Råstofindvinding", "D Energiforsyning" og "E Vandforsyning og renovation" til én gruppe, "Forsyning mv.", og af grupperne "R Kultur og fritid" og "Andre serviceydelser mv." til gruppen "Kultur, fritid mv". For de resterende grupper anvendes 19-grupperingen, idet der dog anvendes følgende kortere navngivning: "Landbrug mv." svarer til Danmarks Statistiks gruppe A, "Industri" til C, "Bygge og anlæg" til F, "Handel" til G, "Transport" til H, "Hoteller og restauranter" til I, "Information og kommunikation" til J, "Finansiering og forsikring" til K, "Ejendomshandel og udlejning" til L, "Videnservice" til M, "Rejsebureauer, rengøring mv." til N, "Offentlig adm., forsvar og politi" til O, "Undervisning" til P og "Sundhed og socialvæsen" til gruppe Q.

Hjemmearbejde er muligt i en række kontorjob

Hjemmearbejde er primært muligt i serviceerhverv, der involverer meget kontorarbejde, jf. figur V.13. De to indeks for hjemmearbejde er placeret på en skala fra 0 til 1, hvor 0 angiver, at hjemmearbejde ikke er muligt på nogen af arbejdspladserne i branchegruppen, og 1 angiver, at hjemmearbejde er muligt på alle arbejdspladser. Indeksene er konstrueret ud fra amerikanske jobdata på baggrund af to forskellige metoder, og beregnes for den gennemsnitlige ansatte i Danmark i forskellige branchegrupper, jf. beskrivelsen i boks V.10. Begge indeks indikerer, at 41 pct. af alle danske job kan udføres i hjemmet. Ifølge de to indeks kan hjemmearbejde lade sig gøre i de fleste job inden for information, kommunikation, finansiering, forsikring og vidensservice. Det tyder på, at det er muligt at begrænse den fysiske aktivitet i en lang række job uden at stoppe produktionen. Hvad angår undervisning afviger de to indeks betydeligt fra hinanden, hvilket indikerer usikkerhed om, hvorvidt hjemmearbejde er muligt i denne branche. For de fleste andre brancher er der nogenlunde overensstemmelse mellem de to indeks.

FIGUR V.13 HJEMMEARBEJDE

Mulighederne for hjemmearbejde varierer på tværs af brancher og er typisk højere i brancher med meget kontorarbejde.



Anm.: De to indeks angiver mulighederne for hjemmearbejde for den gennemsnitlige beskæftigede i forskellige branchegrupper. Se boks V.10 for nærmere detaljer om data og definition af branchegrupper.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Dingel og Neiman (2020), del Rio-Chanona mfl. (2020) og registerdata.

Produktiviteten kan påvirkes af hjemmearbejde

Et øget omfang af hjemmearbejde kan påvirke produktiviteten, og en sådan effekt er ikke omfattet af de to indeks. Bloom mfl. (2015) finder en positiv effekt af hjemmearbejde på produktiviteten for kinesiske ansatte i et *call center*. En tilfældig udvalgt gruppe af ansatte arbejdede hjemme i ni måneder, mens en kontrolgruppe fortsatte med at arbejde på kontoret. Det er imidlertid usikkert, om effekten kan overføres til danske forhold under coronaepidemien, bl.a. fordi det var frivilligt at deltage i forsøget for de ansatte, og fordi de mødte fysisk op på arbejde en dag om ugen. Bartik mfl. (2020) undersøger konsekvenserne for produktiviteten af hjemmearbejde under coronaepidemien ved brug af to spørgeskemaundersøgelser til amerikanske virksomheder. Resultaterne peger i hver sin retning: Produktiviteten er øget ifølge den ene undersøgelse, men faldet ifølge den anden. I begge undersøgelser anvendes spørgsmål til virksomhedernes opfattelse af produktivtænderinger og ikke faktiske målte ændringer, hvorfor konklusionerne er behæftet med en del usikkerhed. Det er også muligt, at de langsigtede

effekter af hjemmearbejde er anderledes, da forhold som videnspredning kan afhænge af at arbejde fysisk tæt på hinanden. Effekter gennem videnspredning vil muligvis ikke manifestere sig på den korte bane, men over en længere tidshorizont.

Særlige overvejelser om undervisning og pasning af små børn

Hvad angår skoler og daginstitutioner kan der være en yderligere omkostning ved nedlukning ud over det direkte produktionstab. Lukning af disse institutioner kan nemlig betyde, at et stort antal børn skal passes hjemme, hvilket må formodes at svække forældrenes effektive arbejdsudbud.

Gevinster ved nedlukning: Mindre smittespredning

To indikatorer for potentialet for smittespredning

I de følgende præsenteres to indikatorer, som belyser potentialet for smittespredning i forskellige brancher og dermed gevinsterne ved nedlukning. Den første indikator afspejler den fysiske nærhed til andre personer for ansatte. Den anden indikator måler andelen af unikke besøgende for udvalgte erhverv i USA, hvilket under visse betingelser også er relevant for smittespredningen.

Indikatorerne måler ikke den faktiske smittespredning

I begge tilfælde er der tale om indikatorer, der ikke måler den faktiske smittespredning. Indikatorerne er dannet på baggrund af viden om og vurderinger af, i hvor høj grad erhvervsaktiviteterne er forbundet med situationer, der formodes at give anledning til større smittespredning. Indikatorerne supplerer derfor hinanden og giver tilsammen et mindre usikkert billede af smittepotentialet, end hvis man blot betragter et enkelt mål.

Amerikansk indikator for ansattes nærhed til andre mennesker

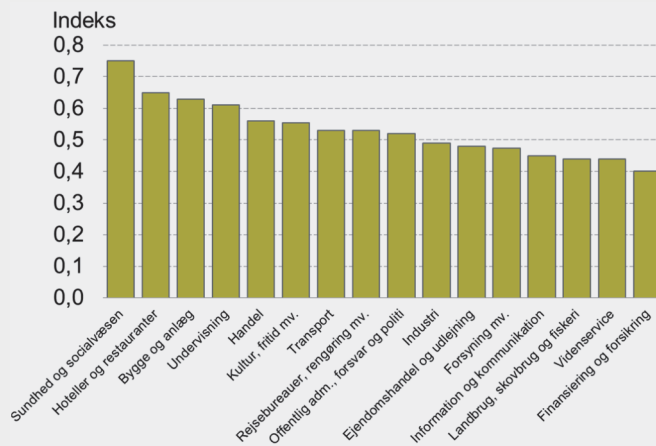
Den første indikator for smittespredning er dannet på baggrund af en amerikansk spørgeskemaundersøgelse, som belyser nærheden til andre for beskæftigede i forskellige job. Disse data er oversat til danske forhold ved at anvende danske data for antallet af beskæftigede i forskellige job på brancheniveau, jf. boks V.10.

Større fysisk nærhed for ansatte i personlige tjenesteerhverv

Beskæftigede i de personlige tjenesteerhverv har typisk en høj grad af fysisk nærhed til andre i deres arbejde, hvilket øger potentialet for smittespredning, jf. figur V.14. Ansatte i brancher med mange kontorjob har typisk en mindre grad af fysisk nærhed til andre.

FIGUR V.14 GENNEMSNITLIG FYSISK NÆRHED

Indekset for fysisk nærhed for den gennemsnitlige ansatte varierer på tværs af brancher og er typisk højest i personlige tjenesteehverv.



Anm.: Indekset for fysisk nærhed er konstrueret ved brug af en amerikansk spørgeskemaundersøgelse, som måler, i hvor høj grad forskellige typer af job er forbundet med fysisk nærhed til andre personer.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af data fra Mongey mfl. (2020) og registerdata.

Aktiviteter med mange unikke deltagere kan medføre større smitte

Smittespredningen kan også blive påvirket af, om en aktivitet har mange deltagere, der ikke omgås til dagligt. Det skyldes, at coronavirus lader til at være karakteriseret ved, at relativt få superspredere står for en stor del af smitten, jf. Endo mfl. (2020). Det indebærer, at der kan være et særlig stort smitteomfang forbundet med møder mellem personer, som ikke omgås til daglig, jf. Simonsen mfl. (2020). Hvis superspredere udelukkende har gentagne møder med de samme mennesker (f.eks. på en lille arbejdsplads eller i hjemmet), vil virussen kun blive videregivet til få, da de fleste i omgangskredsen allerede er smittet, og den samme person ikke kan smittes to gange inden for en kort periode. Hvis en superspreder derimod mødes med mange forskellige mennesker (f.eks. på et offentligt sted), er potentialet for videregivelse større.³¹

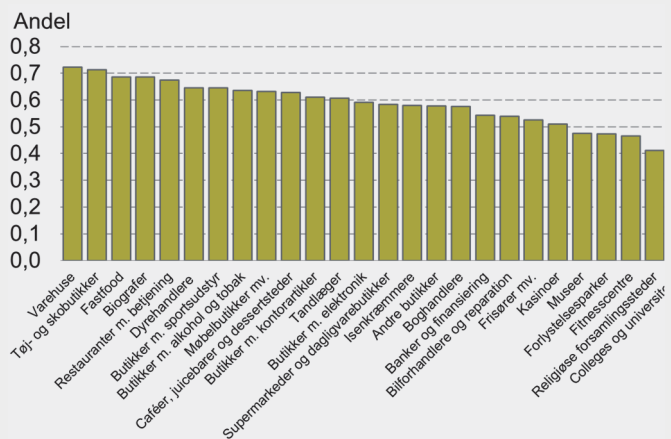
31) Denne effekt gælder i mindre grad, hvis smittetilbøjeligheden er mere jævnt fordelt, og smitten dermed ikke er drevet af få superspredere. Her vil den enkeltes smittetilbøjel-

Forskel i andel unikke besøgende på tværs af brancher

Der er stor forskel på andelen af unikke besøgende på tværs af brancher, jf. figur V.15. På universiteter og religiøse institutioner er andelen eksempelvis relativt lav, og i tøjbutikker og stormagasiner er den høj. I fortolkningen af figuren skal tages højde for, at andelen af unikke besøgende er målt ud fra mobiltelefondata fra USA i februar 2020. Det er muligt, at tallene ser anderledes ud for Danmark, og hvis man måler på andre tider af året, hvor befolkningens vaner angående fritids- og arbejdsaktiviteter kan være anderledes.

FIGUR V.15 ANDEL UNIKKE BESØGENDE I USA

Figuren viser, at andelen af unikke besøgende varierer på tværs af udvalgte brancher i USA.



Anm.: Andelen af unikke besøgende er opgjort ud fra GPS-data fra mobiltelefoner, jf. boks V.10.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Benzell mfl. (2020).

Alternative mål for smittepotentialet i brancher med mange besøgende

For nogle serviceerhverv er smittepotentialet ikke alene bestemt af de ansattes fysiske nærhed, men også kundernes. Det gælder restauranter, butikker, kulturelle institutioner, uddannelser og andre erhverv, som indebærer, at mennesker mødes fysisk gennem længere eller kortere tid. I disse tilfælde belyses smittepotentialet derfor bedst ved indikatorer, som afspejler, om aktiviteten indebærer, at mange personer

lighed nemlig være så lav, at kun en lille andel af bekendtskabskredsen er smittet. Derfor indtræffer den begrænsende effekt fra, at den samme person kun kan smittes en gang over en kort periode, ikke. Med andre ord er det mindre vigtigt, om der sker færre gentagne møder med de samme mennesker, eller om der sker færre møder med nye mennesker.

er tæt ved hinanden gennem længere tid. Der er to alternative indikatorer for smittepotentiale, som begge tager højde for, i hvor høj grad de ansatte og besøgende er tæt på hinanden.

Amerikansk mål for fysisk nærhed af ansatte og kunder i udvalgte brancher

Den første alternative mål er beregnet ud fra GPS-kordinater fra amerikanske mobiltelefoner, og afspejler primært hvor mange mennesker, der er samlet på lidt plads, og i hvor lang tid, de er sammen, jf. Benzell mfl. (2020).³² Derudover tages højde for antallet af ældre besøgende (idet konsekvenserne ved at blive smittet for ældre er større) og antallet af unikke besøgende (idet flere unikke besøgende indebærer større sammenblanding af forskellige mennesker og dermed større smittespredning). Målet er baseret på GPS-kordinater fra amerikanske mobiltelefonbrugere, som anvendes til at spore individers færde.

Dansk indikator for smittepotentiale

Det andet alternative mål afspejler smittepotentialet på tværs af udvalgte brancher i Danmark og er konstrueret af *den økonomiske ekspertgruppe vedrørende genåbningen af Danmark*, jf. Andersen mfl. (2020b). Målet er genereret ud fra data for antal besøgende og Sundhedsstyrelsens vurdering af, hvor meget smitte den pågældende erhvervsaktivitet indebærer. I analysen indgår brancher, som var nedlukket i Danmark i løbet af foråret 2020.

Forskelle i smittepotentiale relativt til økonomisk betydning

I både det amerikanske og det danske studie holdes målet for smittespredningen op mod forskellige mål for økonomisk betydning for at undersøge, hvilke brancher der har høj smitte i forhold til, hvor vigtige de er rent økonomisk. Ifølge de to studier er fitnesscentre, sportsbutikker, caféer, barer og værtshuse samt fritids- og ungdomstilbud blandt de erhvervsmæssige aktiviteter, som har relativt størst smittepotentiale i forhold til økonomisk betydning. Omvendt ligger universiteter og colleges samt banker og finansielle virksomheder lavt, hvad angår smittepotentiale i forhold til økonomisk betydning. Der er stor forskel på, hvilke aktiviteter der indgår i de to studier, og begge studier kan således betragtes som et supplement til de øvrige overvejelser i dette afsnit om fordele og ulemper ved at lukke forskellige aktiviteter.³³

32) Indekset afspejler den samlede smittespredning i branchen og altså ikke smitteområdet for den gennemsnitlige beskæftigede, sådan som det er tilfældet med nærhedsindekset ovenfor.

33) Otte af brancherne fra den amerikanske undersøgelse går igen i den danske rapport, og for disse brancher er rangeringen af smittepotentiale relativt til økonomisk betydning stort set den samme i de to undersøgelser.

Fordeling og nedlukning

Som nævnt er det også relevant at overveje effekterne på indkomstfordeling ved nedlukning. Disse effekter kan samtænkes med mulighederne for at få adgang til hjælpepakker og andre fordelingspolitiske redskaber såsom indkomstoverførsler.

Lavindkomstgrupper er mere sårbare over for nedlukning

Personer med lav indkomst er som udgangspunkt mere sårbare over for nedlukning i den forstand, at de sjældnere arbejder i job, hvor hjemmearbejde er muligt, at de oftere arbejder fysisk tæt på andre, og at de sjældnere arbejder i en essentiel branche, jf. figur V. 16. Da de har sværere ved at arbejde hjemme, vil en eventuel nedlukning ramme hårdere i den forstand, at der er større sandsynlighed for at miste jobbet i fravær af hjælpepakker og andre foranstaltninger. Derudover er sandsynligheden for, at deres branche lukker alt andet lige større, da de oftere arbejder i job med stor fysisk nærhed og i brancher, som ikke er essentielle.

Amerikansk studie konkluderer, at coronavirus har medført fyringer af især lavtlønnede

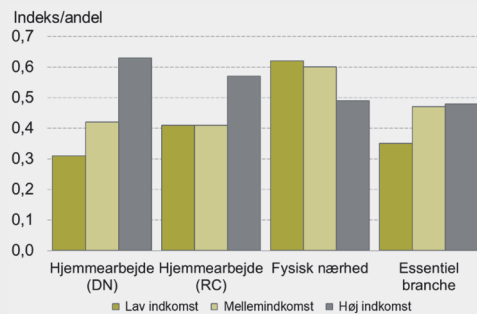
Chetty mfl. (2020) undersøger de økonomiske konsekvenser af coronaepidemien i USA og finder, at forbruget, der afhænger af fysisk interaktion såsom hotelophold, restaurantbesøg og transport, er faldet særligt, hvilket har medført et fald i beskæftigelsen i disse brancher. Det er i højere grad lavtlønnede, som har mistet deres job, da de er overrepræsenteret inden for hoteller, restauranter og andre erhverv, der involverer personlige tjenester. Analysens resultater kan både afspejle effekten af politisk besluttede nedlukninger og af reduceret forbrug af frygt for at blive smittet. Desuden kan konklusionerne være anderledes i Danmark, da der er forskel på, hvilke hjælpepakker og andre foranstaltninger der er indført i Danmark og i USA.

Ikke entydige kønsforskelle

Forskellene mellem mænd og kvinders sårbarhed er generelt mindre og ikke så entydige, som forskellene mellem den højeste og den laveste indkomstgruppe, jf. figur V.17. På den ene side arbejder kvinder oftere i essentielle brancher og i job, hvor hjemmearbejde er muligt. På den anden side er den fysiske nærhed til andre også større for kvinder i gennemsnit. Et virusudbrud kan også påvirke opgavedelingen i husholdningen, hvis børn hjemsendes grundet nedlukning af skoler og institutioner. Hvis det primært er kvinderne, som passer de hjemsendte børn, mens mændene er på arbejde, kan det forøge kønsforskellene på arbejdsmarkedet og i hjemmet, jf. Alon mfl. (2020).

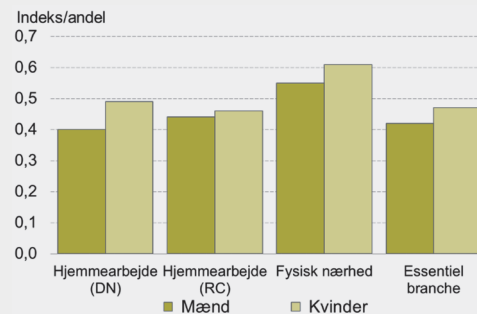
FIGUR V.16 INDKOMST

Personer med lavere indkomst har dårligere muligheder for at arbejde hjemme, arbejder tættere på andre og arbejder sjældnere i en essentiel branche.



FIGUR V.17 KØN

Kvinder har bedre muligheder for at arbejde hjemme, arbejder tættere på andre og oftere i en essentiel branche.



Anm.: Lav indkomst angiver gruppen af beskæftigede, der ligger under første kvartil i indkomstfordelingen, mellemindkomst er gruppen, der ligger mellem første og tredje kvartil, og høj indkomst er gruppen, der ligger over tredje kvartil. Hjemmearbejde (DN) er indekset fra Dingel og Neiman (2020) og hjemmearbejde (RC) er indekset fra del Rio-Chanona mfl. (2020). Se boks V.10 for nærmere detaljer om data.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Dingel og Neiman (2020), del Rio-Chanona mfl. (2020), Mongey mfl. (2020) og registerdata.

TEST OG KARANTÆNE

Test gør det muligt at målrette begrænsninger af aktiviteter mod de smittede

Brede nedlukninger rammer både raske og syge mennesker og indebærer dermed en kraftig nedlukning af produktionen. Test gør det muligt at målrette begrænsninger af aktiviteter mod dem, som er smittede, og kan derfor indebære mindre økonomiske omkostninger end brede nedlukninger, jf. diskussionen i afsnit V.3. Fordelene ved test skal vejes op mod omkostningerne. Det kræver ressourcer at udføre og administrere testene, og det koster tid for dem, som skal testes.³⁴ Perso-

³⁴ En anden mere indirekte ulempe er, at informationen om smitte principielt set kan tænkes at medføre mere smittespredende adfærd, jf. Eichenbaum mfl. (2020b). Dette kan principielt set forekomme, fordi individer ikke længere frygter at blive smittet, hvis de ved, at de allerede er syge. Hvis de ikke tilskyndes at gå i karantæne, kan informationen om, at de er syge, altså lede til mere smittespredende adfærd. Denne effekt hviler dog på en antagelse om, at adfærden primært styres af egennytte, og at hensynet til andre betyder mindre. Hvis moralske overvejelser indebærer, at hensynet til andre vægter

ner, som testes positivt, skal desuden i karantæne, hvilket også er forbundet med omkostninger. Disse omkostninger skal dog ses i lyset af, at målrettede tiltag, hvis de er virkningsfulde nok, kan betyde, at brede nedlukninger undgås.

Effektiv anvendelse af test er særlig vigtig, hvis strategien er undertrykkelse

Test er især vigtige redskaber, hvis en undertrykkelsesstrategi forfølges, og antallet af smittede er lavt. Her er det nemlig særligt, fordelagtigt at målrette begrænsningerne af aktiviteter mod de relativt få smittede fremfor at anvende mere generelle begrænsninger. For at dette kan lade sig gøre, skal anvendelsen af test og andre tiltag være så effektive, at smitten holdes i ave, indtil en vaccine eller behandling opstår. Test kan dog også være vigtige for en afbødningsstrategi – eksempelvis for at overvåge, hvor tæt samfundet er på at opnå flokimmunitet ved brug af antistoftest.

Den danske testkapacitet er løbende udvidet

Antallet af ugentlige test i Danmark er steget, og dette er gjort muligt af en løbende udvidelse af testkapaciteten, jf. figur V.18. Udviklingen i antal testede afspejler også smitteniveauet i samfundet – i løbet af august og september er smitten steget, og dette er ledsaget af en stigning i antal testede.

Flere forskellige måder at anvende test på

I det følgende beskrives en række forskellige måder, hvorpå test kan anvendes til at dæmpe smitten. For det første kan test anvendes til at overvåge udbredelsen af coronavirus i befolkningen. Dette skaber et bedre grundlag for at lave præcise og omkostningseffektive indgreb rettet mod de dele af samfundet, hvor smitten er størst. En anden mulighed er at foretage gentagne test af hele befolkningen med få ugers mellemrum og isolere de smittede. Endelig er der mere målrettede testredskaber, hvor testene gives til personer, som har større sandsynlighed for at være smittet (eksempelvis nære kontakter til smittede, rejssende eller ansatte i erhverv med stor smittepotentiale) eller til sundhedspersonale eller andre med megen kontakt med sårbare.

Incitament til at lade sig teste og gå i karantæne

En fælles udfordring for alle testredskaber er, at de afhænger af befolkningens villighed til at lade sig teste og gå i karantæne. En række tiltag sigter mod at påvirke befolkningens adfærd i denne henseende, og de diskuteres i slutningen af delafsnittet.

højest, vil personer, som tester positivt, vælge at begrænse den smittespredende adfærd, og dermed forsvinder omkostningen ved at teste.

FIGUR V.18 ANTAL TEST PR. UGE

Antal ugentlige test er steget, hvilket afspejler en stigning i testkapaciteten.



Kilde: www.ssi.dk.

Overvågning af udbredelsen i befolkningen

Overvågning af smitten for at holde øje med, om en strategi opfyldes ...

Overvågning af udbredelsen af smitten i befolkningen er en forudsætning for at forfølge en strategi, hvad enten denne er afbødning, undertrykkelse eller inddæmning. Hvad angår afbødning, er det nødvendigt at holde øje med, om smitten bevæger sig i retning af et niveau, hvor kapaciteten i sundhedsvæsenet bliver udfordret. Viden om, hvor mange som har været smittet, giver desuden en idé om, hvor langt samfundet er fra at opnå flokimmunitet. Hvad angår inddæmning og undertrykkelse, er overvågning relevant for at sikre, at smitten ikke breder sig.

... og for at kunne foretage effektive indgreb

Overvågning er også en forudsætning for at sikre, at de rette tiltag indføres på det rigtige tidspunkt og målrettes de rigtige dele af samfundet. Eksempelvis gør overvågning det muligt at sætte ind med geografisk målrettede tiltag for at bremse lokalt opståede smitteudbrud.

Oplysninger om de testede kan anvendes til belyse udviklingen i smitten

Overvågning af coronavirus foregår til dels ved, at Statens Serum Institut indsamler oplysninger om, hvem der har været testet, og om testen var positiv eller negativ. Disse oplysninger anvendes til at monitorere udviklingen i udbredelsen på tværs af blandt andet aldersgrupper, køn, kommuner, brancher og herkomst. En ulempe ved metoden er, at

det ikke er et repræsentativt udsnit af befolkningen, der udtages til test, og at smitteforekomsten blandt de testede derfor ikke nødvendigvis giver et godt billede af smitteforekomsten i befolkningen. Da mange af de testede er formodede smittede, må smitteandelen således forventes at være større end den faktiske smitteandel i befolkningen. Antallet af positivt testede kan imidlertid være en brugbar indikator for smitteudviklingen i samfundet, idet der dog skal tages højde for, om der sker større ændringer i omfanget af test eller udvælgelsen af testede.

Stikprøver giver et mere præcist indtryk af det generelle smitteniveau, hvis deltagelsen og antal smittede er høj nok

Udbredelsen kan også belyses gennem tilfældige stikprøver, og dette gøres i den nationale prævalensundersøgelse for covid-19.³⁵ I princippet vil en tilfældig stikprøve sikre, at der er tale om et repræsentativt udsnit af befolkningen, og at prævalensundersøgelsen dermed giver et billede af det faktiske smitteniveau. Dette forudsætter dog, at deltagelsesandelen i stikprøven er tilstrækkelig høj. I den seneste runde af undersøgelsen modtog 18.000 en invitation, og deltagelsesandelen ser ud til at lande mellem 30 og 40 pct., jf. Statens Serum Institut (2020b). En højere deltagelse vil bidrage til at give et mere præcist billede af udviklingen i epidemien i forskellige dele af landet. En stikprøveundersøgelse giver desuden et mere præcist billede af smitteniveauet, jo mere udbredt smitten er i befolkningen.

Gentagne test af hele befolkningen

Ved massetest testes hele befolkningen hyppigt

Massetest går ud på at teste i så stort omfang, at hele befolkningen kan testes eksempelvis hver anden uge. Den amerikanske økonom, Paul Romer, er fortalere for denne strategi, jf. Peto mfl. (2020) og Taipale mfl. (2020). Idéen bag strategien er at teste hele befolkningen for at opdage og isolere en stor del af de inficerede, hvorved smitteudbredelsen reduceres. Effektiviteten af strategien afhænger af en række forhold.

Massetest er effektivt, hvis test- og karantæneprocessen er hurtig og fintmasket

For det første vil effekten være større, hvis inficerede personer hurtigst muligt kommer i karantæne. Jo længere tid der går, fra en person er smittet til vedkommende ender i karantæne, desto flere kan vedkommende nå at smitte. Derfor afhænger effekten af, hvor tit individer testes, svartiderne på testen, og hvor hurtigt isolationen foregår. For det andet vil effekten af strategien være større, hvis test- og karantæneprocessen er mere fintmasket i den forstand, at flere af de inficerede, som får en test, ender med at gå i karantæne. Dette afhænger dels af,

³⁵I den nationale prævalensundersøgelse testes både for, om deltagerne er smittet med covid-19, og om de har været smittet (en såkaldt antistoftest). Dermed kan undersøgelsen både anvendes til at overvåge det nuværende smitteniveau og til at give en indikation af, hvor tæt samfundet er på at opnå flokkimmunitet, såfremt immunitet kan opnås.

i hvor høj grad de, som er udvalgt til at blive testet, rent faktisk tager en test. Det afhænger også af, at testen ikke fejldiagnosticerer for mange smittede som raske. Endelig afhænger det af tilbøjeligheden til at gå i karantæne blandt personer, som testes positive.

Massetest kræver stor kapacitet ...

En mulig udfordring med massetest er, at det kræver stor kapacitet og er dyrt. Hvis hele den danske befolkning skal testes hver anden uge, skal der udføres 2,9 mio. test om ugen. Til sammenligning blev der i uge 38 foretaget knap 360.000 test. Med andre ord skal der testes otte gange så mange for at opnå målet om, at alle testes hver anden uge. Dette vil formentlig være en stor udfordring for testkapaciteten i Danmark med mindre, der tages nye testtyper og -procedurer i brug. Hertil kommer, at der kan være omkostninger forbundet med isolation – særligt hvis der stilles hotelværelser til rådighed for personer, som ikke har mulighed for at isolere sig i eget hjem.³⁶

... det er dyrt, men kan være prisen værd

Massetest er derfor forbundet med betydelige omkostninger. Men såfremt de gør det muligt at undgå generelle nedlukninger af økonomien, som i foråret, kan de være meget værdifulde, og ud fra en samfundsøkonomisk betragtning vil betalingsviljen være stor.

Nye, billigere og hurtigere test gør massetest mere attraktiv

Nye, billigere og hurtigere testtyper, som kan gøre masseteststrategien mere attraktiv, er under udvikling, jf. Taipale mfl. (2020). Flere af de nye testtyper kan desuden benyttes i hjemmet, hvilket kan gøre det mindre besværligt at tage testene og øge andelen af de udvalgte, som tager testen. Til gengæld kan det være vanskeligere for myndighederne at monitorere resultaterne fra hjemmetest, og dermed er det vanskeligere at overvåge smittespredningen og iværksætte kontaktopsporing og andre tiltag, der kræver, at de enkelte smittede er identificeret af myndighederne. En anden vigtig parameter ved nye test er pålideligheden. De hjemmetest, der eksisterer aktuelt, er ofte ikke godkendt af myndighederne, da de vurderes at være for upålidelige. Upålidelighed gør naturligvis en test mindre attraktiv, men invaliderer ikke nødvendigvis dens anvendelighed som led i en masseteststrategi. Testens præcision skal holdes op mod pris, hurtighed og andre karakteristika.

36) Da en vis andel af falsk positive test må forventes, vil der ved brug af massetest være en del personer, som isolerer sig, selvom de ikke er syge.

Kontaktopsporing og andre målrettede test

Der opdages flest, hvis testene målrettes formodede smittede

Hvis testene målrettes personer, som formodes at være smittede, opdages alt andet lige flere smittede. En vis grad af målretning kan opnås ved at teste personer med symptomer. Effekten af denne teststrategi på smitteudbredelsen begrænses imidlertid af, at ikke alle smittende har symptomer, jf. WHO (2020a). Nogle af disse personer kan opspores ved eksempelvis at teste i områder, på arbejdspladser eller på skoler, hvor der er konstateret udbrud.

Kontaktopsporing kan være et effektivt redskab

Ved kontaktopsporing målrettes testene personer, der har været i kontakt med smittede og derfor har særlig stor risiko for at være smittet, jf. afsnit V.3 og Alvarez mfl. (2020). Effektiviteten af kontaktopsporing er blandt andet bestemt af, i hvor høj grad det er muligt at opspore en stor andel af de smittede ved lave omkostninger. Dermed afhænger effektiviteten af flere forhold, såsom hvor velfungerende og grundig kontaktopsporingsenheden er, befolkningens adfærd og samarbejdsvilje samt mulighederne for og accepten af overvågning af borgerne. Kontaktopsporing kan både fungere som alternativ og supplement til nedlukning af økonomiske aktiviteter. Manuel kontaktopsporing foregår ved, at smittede og deres kontakter ringes op telefonisk, og derfor må der påregnes et vist ressourceforbrug pr. smittet. Hvis antallet af smittede er højt, er det derfor dyrere at foretage manuel kontaktopsporing, hvis alle smittede skal kontaktes.

Hastighed er også vigtigt for effektiv kontaktopsporing

Et andet vigtigt forhold ved effektiviteten af smitteopsporing er, at smittede hurtigt opspores, jf. Ferretti mfl. (2020). Hvis en stor del af de smittede ikke har symptomer – enten fordi de først udvikler dem senere i forløbet, eller fordi de slet ikke udvikler dem – er det vigtigt at opspore og isolere dem hurtigt, før de når at give smitten videre. Dette kræver, at de opspores kort tid efter, de er smittet. Et element i en hastig opsporing består i at strømline arbejdet med kontaktopsporing og sikre, at der er ressourcer nok. Et andet element består i at sikre hastige testsvar.

Begrænset monitorering af effektivitet i smitteopsporing i Danmark

For at sikre at smittekæderne brydes, er det vigtigt, at kontaktopsporingen foregår så effektivt som muligt, og dette er der pt. begrænset viden om i Danmark, jf. Frøkjær (2020). Styrelsen for Patientsikkerhed opgør på baggrund af tal i juni og juli, at kontaktopsporingsenheden får fat i omtrent 90 pct. af de kendte smittede. I gennemsnit udleverer de smittede, som enheden har fat i, oplysninger på 4,5 nære kontakter. Ud af disse ringer enheden til en tredjedel, de resterende står de smittede selv for at kontakte. Den relativt lave andel skal ses i lyset af, at der også er børn iblandt de nære kontakter, som de smittede typisk selv står for at kontakte. Der følges ikke op på, hvor mange af de nære

kontakter, som bliver testet, og hvor hurtigt dette i givet fald sker. Dermed vides ikke, om opsporingen af nogle smittekæder stopper, fordi de smittede ikke får fat i alle nære kontakter, eller fordi nogle af de nære kontakter vælger ikke at lade sig teste. Samlet set er det altså ikke muligt at vurdere, hvor effektiv kontaktopsporingen er i Danmark.

Nok ressourcer til kontaktopsporing kan mindske behovet for nedlukningstiltag

Hvis der er nok ressourcer til kontaktopsporing, således at den er tilstrækkelig finmasket og hurtig, kan det medvirke til at mindske smittespredningen, så behovet for nye nedlukningstiltag mindskes. Kontaktopsporing er arbejdskraftintensivt, og derfor vil virkningen af kontaktopsporingen afhænge af, om bemanningen er tilstrækkelig. Så længe smitten er på et nogenlunde lavt niveau, vil ressourcerne, der anvendes på at sikre, at kontaktopsporing er så effektiv, som den kan blive, formentlig være begrænsede sammenlignet med omkostningerne ved en ny generel nedlukning.

Kontaktopsporing i Danmark er i højere grad baseret på at smittede selv opsporer end i Norge og Tyskland

Kontaktopsporingen i Danmark baserer sig i højere grad på, at de smittede selv opsporer kontakterne end i Tyskland og Norge, jf. McGhie og Pedersen (2020), Fischer (2020) og Folkehelseinstituttet (2020). I både Norge og Tyskland er det således myndighederne, som står for at få fat i smittedes kontakter og følge op på dem. I Danmark er det i højere grad de smittede selv, som oplyser deres nære kontakter om, at de muligvis er smittede. Tyskland og Norge har i løbet af august og september haft en relativt beskeden vækst i antallet af registrerede smittede sammenlignet med Danmark.³⁷ En smitteopsporing, der i mindre grad er baseret på, at de smittede selv informerer deres kontakter, indebærer, at der anvendes flere ressourcer til opsporing pr. smittet. Hvis det også indebærer, at smitten er lavere, kan det dog betyde færre udgifter til opsporing og andre smittereducerende tiltag på sigt. I sommer satte Tyskland et mål om at have én ansat til kontaktopsporing pr. 4.000 indbyggere, hvilket svarer til omtrent ni gange flere end Danmarks tal for august, jf. McGhie og Pedersen (2020).³⁸

Smitte-app som supplement til kontaktopsporing

En app til mobiltelefoner, som angiver, om brugeren har været i nærheden af personer, der bliver konstateret smittet, kan være et nyttigt supplement til kontaktopsporing. En af fordelene ved en app kan være, at den er hurtigere end traditionel kontaktopsporing, jf. Ferretti mfl. (2020). En anden fordel er, at appen også opfanger kontakter, som

37) Se f.eks. www.ourworldindata.org. Den forskellige udvikling kan ikke nødvendigvis tilskrives, at Danmark har en anden smitteopsporingsindsats – der er mange andre mulige forklaringer såsom forskelle i udviklingen af testkapacitet, forskelle i restriktioner på erhvervslivet og tilfældigheder.

38) Disse tal skal dog ses i lyset af, at bemanningen efterfølgende er opskaleret i Danmark, og at der er muligheder for at trække på ressourcer fra andre dele af den offentlige sektor herunder den operationelle stab i Rigspolitiet, jf. Elkorn (2020).

den smittede ikke kender, hvorimod traditionel kontaktopsporing typisk i højere grad opfanger kendte kontakter og ikke eksempelvis personer, som har været tæt på den smittede i et tog eller på en restaurant.

Virkningen afhænger af antal brugere, måleegenskaber og befolkningens adfærd

Appens effektivitet afhænger kvadratisk af antallet af brugere, jf. Barrat mfl. (2020). Det skyldes, at appen kun fungerer, når to personer, der møder hinanden, begge har appen. Her kan det være en udfordring, at bekymringer om overvågning afholder nogle fra at downloade og aktivere appen. Effektiviteten afhænger også af appens evne til at måle, om to personer er i nærheden af hinanden. Leith og Farrell (2020) stiller spørgsmålstejn ved, om den anvendte *bluetooth* teknologi er velegnet. På baggrund af forskellige forsøg konkluderer forfatterne, at signalstyrken, der anvendes til at afgøre, om to personer er i nærheden af hinanden, afhænger af, hvilken vej telefonen rettes, samt de fysiske omgivelser i form af mennesker, bygninger og transportmidler. Sluttelig afhænger virkningen af appen – som ved de andre teststrategier – af befolkningens villighed til at lade sig teste og gå i karantæne.

smittestop har formentlig haft beskeden virkning indtil videre

Den danske app, smittestop, har formentlig haft en beskeden effekt på smittespredning indtil videre, jf. Sundheds og Ældreministeriet (2020). Appens virkning kan belyses ved at anvende Statens Serum Instituts løbende spørgeskemaundersøgelse fra danskere, som bestiller tid på coronaprover.dk. Svarandelen ligger på ca. 58 pct. I perioden fra d. 6 juli til d. 11 september har 586 personer angivet, at de bestiller tid til en coronaprøve, fordi de er blevet notificeret fra appen om, at de har været i nærheden af en smittet. Ud af disse angiver 478 personer, at appen er den eneste årsag til testbestilling. Ud af de 478 personer er 8 personer efterfølgende blevet testet positiv med covid-19. Hvis spørgeskemaet er repræsentativt og nogenlunde pålideligt, har appen altså bevirket, at omtrent 14 personer er testet positiv via bookning af test på coronaprover.dk. Dette er et lavt tal, sammenlignet med de godt 7.100, som testede positiv i den periode, hvori spørgeskemaet blev indsamlet. Tallet skal dog ses i lyset af, at ikke alle testede i Danmark booker tid via coronaprover.dk – det er eksempelvis også muligt at blive testet uden tidsbestilling ved grænseovergange og mobile testcentre. Det er således muligt, at notifikationer fra appen har medført, at flere smittede er blevet opdaget via test ad andre veje end coronaprover.dk.

Potentiale for forbedring af appens virkning

Appens virkning vil være større, hvis flere anvender den. Det er ikke muligt at opgøre, hvor mange personer der aktivt anvender den, da der ikke indsamles data om de enkelte brugere grundet fortrolighedshensyn. I slutningen af september 2020 var appen imidlertid hentet omtrent 1,4 mio. gange, hvilket betyder, at under 25 pct. af befolkningen anvender den. Dermed er der potentiale for en forøgelse af antallet af

brugere og dermed en forbedring af dens virkning. Et andet potentiale kan ligge i at undersøge appens funktionalitet gennem eksempelvis spørgeskemaer eller forsøg, som kan afdække, om der er behov for justeringer af kodningen af appen. En sidste mulighed er at kræve, at personer, der deltager i aktiviteter med stort smittepotentiale, har en mobiltelefon med en tændt smittesporingsapp.

Test af rejsende fra områder med stor smitte

Test kan også målrettes rejsende fra områder og lande, hvor der er stor smitte. Dette kan eksempelvis ske ved at have testfaciliteter i lufthavne og ved grænseovergange og isolere de indrejsende, indtil der foreligger et testresultat. En anden mulighed er at kræve, at indrejsende skal fremvise en negativ test, som er foretaget for nylig.

Incitament til test og karantæne

Befolkningens villighed til test og isolation er vigtig

Befolkningens villighed til at lade sig teste og gå i karantæne, hvis de er smittede, er et centralt element i enhver teststrategi. Det gælder uanset, om der er tale om massetest, kontaktopsporing eller andre strategier.

Kontantbeløb eller sanktioner som tilskyndelse til test

I det omfang, at anbefalingerne om test ikke følges, kan tilskud eller anden regulering skabe tilskyndelse hertil. Én mulighed er at give et kontant beløb til dem, som møder op. Omkostningerne ved denne løsning afhænger naturligvis af antallet af test. I tilfældet med kontaktopsporing og repræsentative stikprøver er det ikke nødvendigvis en dyr løsning. En anden mulighed er sanktioner for dem, som ikke møder op.

Nem og hurtig proces kan tilskynde til at lade sig teste

Tilskyndelsen til at blive testet kan også øges ved at sikre, at det er nemt, omkostningsfrit og hurtigt at blive testet og få svar. I Danmark er det gratis for alle at bestille en coronatest, men besværet ved at blive testet kan holde nogle tilbage. For at mindske besværet kan man bl.a. sørge for, at bestillingsprocessen er let samt, at der er et godt udvalg af ledige tider, en god geografisk dækning af teststeder og kort ventetid efter testen. Som nævnt ovenfor vil en reduktion i ventetiden før og efter test desuden betyde, at smittede findes hurtigere, og dermed i højere grad isoleres, før de når at smitte andre.

Øget pålidelighed som følge af flere test kan tilskynde til test og karantæne

En anden mulighed er at tilbyde flere uafhængige test til de samme personer for at øge pålideligheden og mindske problemer med unødige karantæne. Dette er primært virksomt, hvis der er tale om mere usikre test. Øget pålidelighed kan både gøre det mere acceptabelt at lade sig teste og gøre det mere acceptabelt at gå i karantæne.

Kompensation af omkostningerne ved karantæne

Der er flere muligheder for at tilskynde til karantæne ved at kompensere for omkostningerne ved at isolere sig. For det første kan der stilles boliger og hotelværelser til rådighed for personer, som ikke har mulighed for at isolere sig i eget hjem på tilfredsstillende vis. Det kan eksempelvis være familier, som bor mange mennesker på lidt plads. I Danmark kan kommunen visitere smittede, som ikke har mulighed for at gå i isolation i eget hjem, til et eksternt isolationsophold ud fra en række isolations- og målgruppekriterier, jf. Sundhedsstyrelsen (2020). For det andet kan man gennem lovgivning og støtteordninger sikre sig, at smittede, som ikke kan gå på arbejde, ikke mister deres job eller på anden vis skades økonomisk. Dette kan være særligt relevant for personer, der arbejder på akkord og andre ansatte, hvor lønnen afhænger direkte af antallet af udførte timer.

Isolation af smittede er essentielt, men det vides ikke, om det sker

Et essentielt element i enhver teststrategi er, at de smittede isoleres. Før 12. marts blev smittede og deres husstand sat i karantæne i eget hjem og dagligt kontakten af myndighederne for at følge op på, om karantænen blev holdt, jf. Styrelsen for Patientsikkerhed (2020). Fra og med 12. marts blev denne praksis opgivet med det argument, at Danmark var gået væk fra at benytte sig af en inddæmningsstrategi. Derfor er der begrænset viden om, i hvor høj grad smittede holder karantænen. En norsk spørgeskemaundersøgelse tyder på, at ikke alle følger myndighedernes opfordring til karantæne, jf. Steens mfl. (2020).

Konsekvenser for privatlivets fred af mere overvågning

En øget monitorering af smittede og potentielt smittedes adfærd kan have uønskede konsekvenser for privatlivets fred. Dette er også omkostninger, som skal vejes op mod gevinsterne ved øget overvågning i form af et bedre informationsniveau. En anden mulig gevinst ved øget overvågning er, at informationen kan anvendes til at sanktionere individer, som ikke overholder retningslinjerne om test og isolation. Sådanne sanktioner kan give gevinster i form af mindsning af smittespredning, men kan være uønsket grundet moralske og etiske overvejelser.

ANDRE TILTAG

Afskærmning af udsatte grupper

En mulig variant af en afbødningsstrategi er at afskærme udsatte grupper og lade smitten brede sig i resten af samfundet, jf. Acemoglu mfl. (2020). Denne strategi er hensigtsmæssig, hvis følgende forhold er opfyldt. For det første skal afskærmningen være tilstrækkelig tæt. Hvis en stor andel af befolkningen smittes, kan det være vanskeligt at undgå, at smitten breder sig til udsatte – eksempelvis er der risiko for, at personalet på plejehjem og sygehuse bliver smittet, og det kan også være vanskeligt at isolere udsatte, der bor i eget hjem, i tilstrækkelig grad.

For det andet skal sygdommen ikke have for store helbredsmæssige omkostninger for resten af befolkningen. For det tredje skal de velfærdsmæssige omkostninger for de udsatte som følge af, at de muligvis har mindre kontakt med familie og venner, ikke være for store. De velfærdsmæssige omkostninger ved afskærmning kan være særligt høje, hvis der ikke opnås varig immunitet efter smitte. I dette tilfælde vil smitten nemlig blusse op igen af og til, jf. afsnit V.2, og derfor vil det være nødvendigt at afskærme de udsatte, indtil der opstår en vaccine eller behandling.

Udbredelsen af information om antal smittede

Information om, hvor udbredt en sygdom er, kan påvirke adfærd og dermed smittespredningen. I en amerikansk undersøgelse konkluderes således, at befolkningens mobilitet påvirkes af officielle smittetal, jf. Engle mfl. (2020). I undersøgelsen måles befolkningens mobilitet i amerikanske *counties* ud fra GPS-data fra mobiltelefoner. Dette sammenholdes med udviklingen i officielle smittetal på *county*-niveau. Der er en negativ sammenhæng mellem mobilitet og smitte, selv når der tages højde for, om der er udstedt et udgangsforbud i det pågældende *county*, hvilket tyder på, at information om smitteudbredelse har en direkte effekt på adfærd. Denne konklusion skal dog ses i lyset af, at der ikke tages højde for andre politiske tiltag, som kan påvirke mobiliteten – eksempelvis nedlukninger af erhvervsaktiviteter. I Danmark er information om antallet af smittede over tid og opdelt på kommuner tilgængeligt på Statens Serum Instituts hjemmeside og i nyhedsmedier, hvilket gør det muligt for befolkningen at reagere på lokale smitteudbrud.

Information om og opfordring til smittereducerende adfærd

Det er også muligt at påvirke adfærd og smittespredning gennem information om, hvordan smitte undgås og opfordringer til befolkningen. En spørgeskemaundersøgelse viste, at 20 pct. af de privatansatte lønmodtagere indenfor fremstilling arbejdede hjemme i midten af marts, jf. Dansk Industri (2020). Fremstillingssektoren var ikke nedlukket ved lov, men myndighederne opfordrede til at ansatte i alle virksomheder arbejdede hjemme i det omfang, det kunne lade sig gøre. Det er vanskeligt at opgøre effekten af opfordringer til og information om anden smittereducerende adfærd, som f.eks. korrekt brug af mundbind, hyppig håndvask og fysisk afstand til andre personer. I de fleste tilfælde er udgifterne ved udbredelsen af information begrænsede. Hvis en opfordring følges, kan den ændrede adfærd dog have omkostninger for den enkelte (eksempelvis besværet ved at vaske hænder eller bruge mundbind). Disse omkostninger skal vejes op mod gevinsterne i form af mindre smitte.

Opbygning af kapacitet kan bidrage til at håndtere fremtidige epidemier, ...

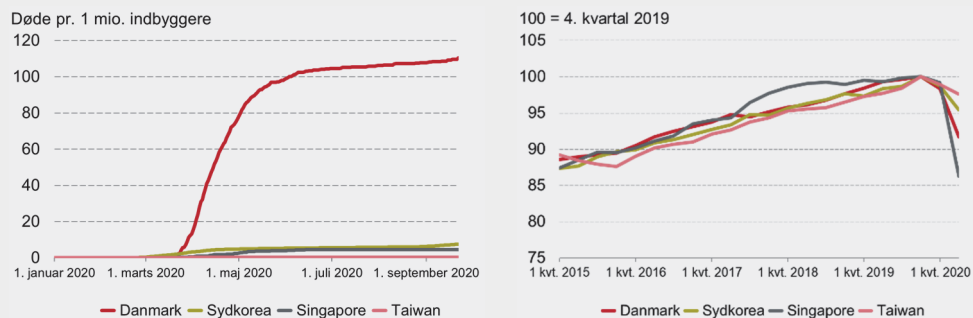
Opbygning af institutionel kapacitet kan medvirke til at mindske konsekvenserne af fremtidige epidemier. Pardo mfl. (2020) argumenterer for, at en række østasiatiske lande har klaret sig godt gennem coronaepidemien, fordi de har lært af tidligere epidemier (SARS, MERS og H1N1) og derfor opbygget institutionel kapacitet på tre områder. For det første har de haft den nødvendige lovgivning på plads, som har gjort dem i stand til at reagere hurtigt. For det andet har de opbygget et sundhedssystem, som kan opdage og bekæmpe spredningen af nye sygdomme og har kapacitet til at håndtere infektioner. For det tredje har de anvendt teknologi til kontaktopsporing, karantænehåndhævelse, udbredelse af informationer og overvågning af sygdomsudbredelse.

... men er ingen garanti for at undgå nedlukning og dødsfald

Institutionel kapacitet er dog ikke en garanti for at klare sig gennem coronaepidemien uden nedlukning og dertilhørende økonomiske konsekvenser, jf. figur V.19. Sydkorea, Singapore og Taiwan har færre døde med covid-19 pr. indbygger end Danmark. Sydkorea og Taiwan har desuden oplevet et mindre fald i BNP end Danmark ifølge de foreløbige tal for første halvdel af 2020. Men Singapore har oplevet et kraftigere fald i BNP end Danmark, hvilket skal ses i lyset af, at store dele af økonomien har været lukket ned i en længere periode i foråret. Der kan være mange forklaringer på forskellene i udviklingen i antal døde med covid-19 og BNP i de fire betragtede lande (eksempelvis forskelle i opgørelsesmetoder, befolkningens alderssammensætning, erhvervsstruktur og kultur), og det er derfor ikke muligt at drage konklusioner om den egentlige årsagssammenhæng på baggrund af den observerede udvikling. For at finde ud af i hvor høj grad institutionel kapacitet kan forklare udviklingsforskellene, kræver det derfor en nærmere undersøgelse af eksempelvis, hvordan smitteopsporingsindsats, brug af teknologi, karantænehåndhævelse og andre tiltag har bidraget til at mindske smitten i de betragtede lande.

FIGUR V.19 DØDSFALD OG BNP I ØSTASIATISKE LANDE OG DANMARK

Antallet af døde med covid-19 pr. 1 mio. indbyggere er markant lavere i tre østasiatiske lande, som har nylige erfaringer med at håndtere andre epidemier, men alle tre lande har været ramt af en nedgang i produktionen i første halvdel af 2020.



Anm.: Der kan være forskelle i opgørelsesmetoder på tværs af lande.

Kilde: Ourworldindata.org, Macrobond og nationalregnskabet.

OPSAMLING

Prioriteringen af redskaber ud fra smitteeffekt, omkostninger, fordeling og usikkerhed

Der er en række redskaber til rådighed, som har forskelle virkninger på spredningen af coronavirus og forskellige omkostninger. Effekten på smittespredningen skal vejes op mod omkostningerne, når der foretages en prioritering af, hvilke redskaber der anvendes for at forfølge en given strategi. Der skal også tages højde for usikkerhed, som er en særlig udfordring i tilfældet med en ny og ukendt virus. Derudover skal fordelingsmæssige effekter tages i betragtning.

Effektfuldt at nedlukke aktiviteter, hvor mange er tæt sammen i lang tid

Nedlukninger af smittespredende aktiviteter ser ud til at være et virksomt redskab, men har også omkostninger. Effekten på smitteudbredelsen afhænger af karakteren af aktiviteten: Ved aktiviteter som indebærer, at mange personer står tæt sammen i lang tid, må en stor smitteeffekt forventes, hvis aktiviteterne nedlukkes. Det omvendte gælder aktiviteter, hvor få mennesker samles, og hvor det er muligt at holde afstand.

Nedlukning reducerer velfærd

Forbud mod aktiviteter har velfærdsmæssige konsekvenser. Ved erhvervs-mæssige aktiviteter kan omkostningerne opgøres ud fra produktionsnedgangen i den nedlukkede aktivitet og afledte effekter på andre

dele af økonomien. I tilfældet med fritidsmæssige aktiviteter er det vanskeligere at opgøre omkostningerne ved nedlukning, da fordelene ved aktiviteterne ikke handles på et marked og derfor ikke har en markedspris, som kan bruges til værdifastsættelse.

Omkostninger ved nedlukning af erhverv afhænger af effekten på produktionen

I tilfældet med erhvervsmæssige aktiviteter betragtes tre indikatorer, som belyser produktionsnedgangen og dermed omkostningerne ved nedlukning for forskellige brancher. For det første indikerer en stor produktionsværdi, at der er et stort direkte produktionstab forbundet med at lukke aktiviteten. For det andet er nogle erhverv så vigtige, og vanskelige at erstatte, at de kan siges at være essentielle for samfundet. For det tredje kan gode muligheder for hjemmearbejde mindske produktionstab ved en nedlukning af den fysiske arbejdsplads betydeligt.

Store umiddelbare omkostninger ved generelle nedlukninger

Generelle nedlukninger, hvor en stor del af de erhvervsmæssige aktiviteter begrænses, kan have store umiddelbare omkostninger. Omkostningerne ved at lukke ned skal dog ses i lyset af, hvad alternativet er. I visse tilfælde kan det være mindre omkostningsfuldt at lukke ned i dag end at vente og risikere en større og dyrere nedlukning i fremtiden. Under en inddæmnings- eller undertrykkelsesstrategi, hvor antallet af smittede er lavt, vil det formentlig være mindre omkostningsfuldt, hvis det effektive kontakttal kan holdes under 1 ved brug af mere målrettede tiltag. Hvad angår mindre forbud, så kan der være enkelte aktiviteter med så stort smittepotentiale, at det er nødvendigt at holde dem lukket gennem en længere periode, hvis smitten ønskes holdt i ave.

Test gør det muligt at målrette begrænsninger mod de smittede

En anden kategori af redskaber involverer test af, om individer er eller har været smittet med virus. Test gør det muligt at isolere syge for at forhindre smitte. Karantæne kan betragtes som en slags målrettet nedlukning, hvor begrænsningen af aktiviteter kun rammer dem, som testes positiv. I tilfældet, hvor der kun er få positivt testede, vil omkostningerne ved karantæne derfor typisk være mindre, end ved bredere nedlukninger. Test og karantæne kan bruges på flere forskellige måder.

Massetest er virkningsfuldt under visse betingelser men kræver billige test

Ved massetest testes hele befolkningen gentagne gange med et fast tidsinterval. Massetest kan under visse betingelser være så effektivt, at smitten helt stopper. Effektiviteten øges, hvis testene er præcise, tidsintervallet er kort samt hvis befolkningen er tilstrækkelig gode til at efterleve myndighedernes påbud angående test. Massetest er mere attraktivt, hvis omkostningerne pr. test er lave. Nye billige testtyper, som kan foretages i hjemmet, kan bidrage til at gøre massetest mindre omkostningsfuldt.

Effektiv kontaktopsporing kan mindske behovet for dyre nedlukninger ved undertrykkelse

Et andet testredskab er kontaktopsporing, hvor smittedes kontakter testes for at opspore og eliminere smittekæder. Her målrettes testene mod personer, som formodes at være smittede, hvorved der findes flere smittede, end hvis det samme antal test havde været uddelt til tilfældige. Dermed kan redskabet anvendes til at finde og isolere smittede under en inddæmnings- eller undertrykkelsesstrategi, hvor smitteniveauet er lavt. Hvis kontaktopsporing er effektivt, mindskes behovet for større nedlukninger under en undertrykkelsesstrategi. Kontaktopsporing er mest virkningsfuldt, hvis test og isolationsprocessen er hurtig, så smittede isoleres, før de når at give sygdommen videre. Et andet væsentligt forhold er, at opsporingsprocessen er tilstrækkelig præcis til at identificere de personer, som rent faktisk har været i tæt kontakt med smittede.

Virkning af dansk kontaktopsporing er ikke velbelyst grundet manglende overvågning

Virningen af den danske kontaktopsporingsenhed er ikke velbelyst. Det skyldes blandt andet, at der ikke er monitorering af, hvor mange af de kontaktede, som tager kontakt til sundhedsmyndighederne for at tage en test, og hvor mange af den gruppe, som efterfølgende testes positivt. Der er heller ingen overvågning af hvor mange smittede, som går i karantæne. Den manglende registrering og overvågning af kontaktede skal ses i lyset af hensynet til privatlivets fred.

Formentlig beskeden effekt af dansk app indtil videre

Omkostningerne ved at opspore manuelt vil typisk være høje, hvis et stort antal smittede skal kontaktes. Manuel kontaktopsporing kan suppleres med en app, hvor omkostningerne ved at tage kontakt til de smittedes kontakter er lavere. Appen kan desuden have den fordel, at den opsporer smittede, som ikke opfanges af manuel kontaktopsporing - eksempelvis personer, som ikke er i de smittedes bekendtskabskreds, men som alligevel har været tæt på en af de smittede. Det lader til, at den danske app til smitteopsporing indtil videre har medført en beskeden reduktion i smittespredningen.

Tilskyndelse til test og karantæne gør teststrategier mere succesfulde

En fællesnævner for de forskellige typer af teststrategier er, at de er mere succesfulde, hvis befolkningen er villig til at lade sig teste og efterfølgende gå i karantæne. Tilskyndelsen til test og karantæne kan påvirkes ad flere veje: Dels kan omkostningerne mindskes (eksempelvis ved at stille gratis hotelværelser til rådighed), dels kan gevinsterne øges (eksempelvis ved at give et kontantbeløb for personer, som lader sig teste), dels kan der indføres sanktioner mod personer, som ikke følger retningslinjerne.

V.6

OPSUMMERING OG ANBEFALINGER

Virusudbrud har både betydelige sundhedsmæssige og økonomiske konsekvenser

Udbruddet af coronavirus har ramt verdenssamfundet hårdt i 2020. I løbet af sensommeren er der sket en markant stigning i antallet af smittede med coronavirus i Danmark samt en stigning i antallet af indlagte på hospitalerne. Udbruddet af coronavirus har betydelige sundhedsmæssige og økonomiske konsekvenser for samfundet. I dette kapitel har fokus været på den gensidige sammenhæng mellem epidemiologi og økonomi. Diskussionerne i kapitlet er relevante for både den resterende del af den nuværende epidemi og for fremtidige lignende virusudbrud.

Væsentlige omkostninger ved lavere økonomisk aktivitet

Virusudbruddet medfører af sig selv et betydeligt fald i den økonomiske aktivitet, blandt andet fordi husholdningerne holder igen med at bruge for ikke at blive smittet. Det går særligt ud over brancher, hvor det er vanskeligt at undgå kontakt med andre mennesker. En periode med lav økonomisk aktivitet har en række samfundsmæssige omkostninger. Udover at produktionstab af sig selv medfører et velfærdstab, vil lavere aktivitet medføre øget ledighed og indkomsttab for personer i de berørte brancher med risiko for, at det sætter sig i langvarig ledighed. Der er ligeledes en risiko for, at virksomhedslukninger resulterer i tab af virksomhedsspecifik viden, hvilket kan reducere produktiviteten på lang sigt. Det er på nuværende tidspunkt svært at vurdere, hvilken form og hvilket omfang de strukturelle effekter kan forventes at have. Det vil blandt andet afhænge af, hvor længe sundhedskrisen kommer til at stå på.

Nogle tiltag, der begrænser smittespredning, reducerer også økonomisk aktivitet

Der er i Danmark som i de fleste andre lande indført restriktioner og tiltag med henblik på at begrænse spredning af coronavirus. Mens sådanne tiltag mindsker smittespredningen, vil de imidlertid også kunne forøge faldet i den økonomiske aktivitet. Regeringen og Folketinget har søgt at kompensere for de økonomiske konsekvenser ved forskellige typer af hjælpepakker.³⁹

39) Disse hjælpepakker er nærmere behandlet i kapitel I: Aktuel økonomisk politik i nuværende rapport.

**Tre overordnede strategier:
Inddæmning,
undertrykkelse og
afbødning**

Der kan skelnes mellem tre overordnede typer af strategier til at imødegå et virusudbrud i samfundet. Ved en *inddæmningsstrategi* er formålet at udrydde virus. En stringent inddæmningsstrategi har vist sig at være vanskelig i forbindelse med coronavirus, blandt andet fordi en stor del af de smittede ikke udviser symptomer, og fordi smitten importeres fra andre lande. Hvis inddæmning ikke er mulig eller for omkostningsfuldt, kan smittespredning begrænses gennem en *undertrykkelsesstrategi*. I modsætning til inddæmning forsøges virus ikke udryddet, men holdt på et lavt niveau eksempelvis indtil en vaccination er tilgængelig. Endelig er det muligt at benytte sig af en *afbødningsstrategi*, hvor virus spreder sig bredt i samfundet men på kontrolleret vis for at begrænse de sundhedsmæssige omkostninger ved udbruddet, såsom overbelastning af sundhedsvæsenet. Under afbødningsstrategien accepteres implicit et større antal smittede, hvilket kan have den fordel, at der med tiden opbygges flokimmunitet i befolkningen, såfremt immunitet opnås efter smitte.

I nogle tilfælde kan inddæmning eller undertrykkelse være hensigtsmæssigt, ...

Det er ikke oplagt, hvorvidt inddæmning, undertrykkelse eller afbødning er mest hensigtsmæssig i relation til udbruddet af coronavirus. Dette afhænger blandt andet af en række epidemiologiske og økonomiske forhold, som der indtil videre er betydelig usikkerhed om. Undertrykkelse eller inddæmning kan være hensigtsmæssig, hvis virus har en høj dødelighed, og hvis der eksempelvis forventes en vaccine inden for kortere tid. Usikkerheden om, hvorvidt coronavirus medfører senfølger, taler ligeledes for at udvise forsigtighed og anlægge en strategi, hvor smitten undertrykkes eller inddæmmes. Dette kan til gengæld kræve et omfattende testberedskab (for at identificere smittede), god kontrol af smittespredning fra udlandet, effektiv smitteopsporing og periodiske nedlukninger af dele af økonomien. Alle disse elementer kan indebære ikke-ubetydelige samfundsmæssige omkostninger.

... mens det i andre tilfælde kan være hensigtsmæssigt med afbødning

Under visse omstændigheder kan det være hensigtsmæssigt i stedet at basere sig på en strategi med kontrolleret smittespredning. Hvis helbredte udvikler antistoffer, der i længere tid beskytter imod ny smitte af samme virus, vil en sådan strategi resultere i, at der over tid opnås flokimmunitet i samfundet som følge af, at tilstrækkeligt mange personer har været smittede. Dermed vil antallet af smittede alene af den grund falde før eller siden. Fordelen ved kontrolleret smittespredning er imidlertid mindre, hvis personer, der har været smittede kun er immune over for virus i en kortere periode. Afbødningsstrategien bliver mere gunstig i forhold til undertrykkelse, hvis der eksempelvis er gode muligheder for at afskærme sårbare grupper fra smitte, hvis der ikke er udsigt til, at der kommer en vaccine, og hvis det er vanskeligt at undgå smittespredning fra udlandet.

Under afbødning kan det være relevant at søge at mindske *overshooting*

Hvis der søges at opnå flokimmunitet via kontrolleret smittespredning, er det hensigtsmæssigt at forsøge at mindske graden af *overshooting*, dvs. at det endelige antal smittede overstiger det antal, der i fravær af en vaccine er nødvendigt for at opnå flokimmunitet. Dermed mindskes antallet af dødsfald som følge af virus. For at mindske *overshooting* er det nødvendigt med tiltag, der begrænser smittespredningen over længere tid og eksempelvis op- og nedtrappes i takt med, at antallet af smittede stiger og falder. Dette bidrager endvidere til at mindske risikoen for, at sundhedsvæsenet når kapacitetsgrænsen.

Den danske strategi er "hammer og dans"

I starten af epidemien forsøgte de danske myndigheder at inddæmme epidemien. Derefter blev der skiftet til en strategi med karakter af afbødning og sidenhen til en undertrykkelsesstrategi i form af den såkaldte "hammer og dans". Hammeren udgøres af nedlukningen i begyndelsen af udbruddet, som havde til formål at banke smitten ned. Dansen er den nuværende fase, hvor mindre udbrud ideelt set håndteres ved målrettede tiltag såsom kontaktopsporing og lokale restriktioner.

Tiltag bør vælges så de opfylder strategi med mindst mulige omkostninger for samfundet, ...

Uanset strategi, bør de smittebegrænsende tiltag anvendes, så strategien forfølges ved så få samfundsøkonomiske omkostninger som muligt. Derfor bør de tiltag, som nedbringer smitten meget i forhold til, hvad de koster samfundet, tages først i brug. Omvendt bør tiltag, som har en lille effekt på smitten i forhold til, hvad de koster for samfundet, anvendes sidst eller slet ikke anvendes.

... idet der tages højde for effekter på usikkerhed og fordeling

I udvælgelsen af de mest hensigtsmæssige strategier og værktøjer, bør der tages højde for effekter på fordeling og usikkerhed. Fordelings-effekter kan eksempelvis opstå i forbindelse med nedlukninger, som kan have en social slagside, fordi beskæftigede med lav indkomst ofte har job, der er vanskelige at udføre hjemmefra. Usikkerhed kan eksempelvis være relevant, fordi redskaber, der med stor sandsynlighed kan begrænse smittespredningen alt andet lige er at foretrække frem for redskaber, hvor der er større usikkerhed om virkningerne.

Under undertrykkelse er målrettede tiltag formentlig at foretrække frem for generel nedlukning

I den nuværende situation, hvor strategien er "hammer og dans", vil målrettede tiltag formentlig være et foretrække frem for en større nedlukning, som er en meget dyr løsning. Eksempler på målrettede tiltag er kontaktopsporing og lokale tiltag i områder, hvor smitten er særlig stor. Det kan også være forbud mod aktiviteter med særligt stort smittepotentiale, såsom store koncerter og andre såkaldte supersprederbegivenheder. Sådanne tiltag er at foretrække frem for større nedlukninger i stil med den, der af et par omgange blev indført i marts.

Essentielle aktiviteter bør udpeges ved generel nedlukning

Hvis den nuværende undertrykkelsesstrategi fastholdes, kan en nedlukning af større omfang alligevel blive en nødvendighed. I dette tilfælde bør der på forhånd foreligge en klar prioritering fra politisk hold, under hensyn til, at regionale forhold og branchestrukturer kan forskyde afvejningerne. Udgangspunktet for denne prioritering må være at udpege de aktiviteter, der er af såkaldt essentiel karakter, og som derfor ikke er hensigtsmæssige at nedlukke. Det er i sidste ende en politisk afvejning, men kan ud over sundhedsområdet dreje sig om infrastruktur, fødevarer, politi, militær og domstole.

Flere kriterier bør indgå i overvejelse om, hvilke aktiviteter der nedlukkes

Nedlukninger bør naturligvis ske blandt aktiviteter, der ikke kan erklæres essentielle. Blandt disse skal forskellige hensyn vejes op imod hinanden; hvor meget bidrager de respektive aktiviteter til smittespredningen, i hvor høj grad er det muligt at udføre arbejdet hjemmefra, hvor meget værdi skabes der i de relevante brancher, og hvem rammes af restriktioner, der pålægges de respektive aktiviteter?

Regeringen bør melde klart ud om mulige scenarier

En ny generel nedlukning vil i sig selv være omkostningsfuld mens den står på, og samtidig kan øget usikkerhed blandt virksomheder og husholdninger indebære mere tilbageholdende adfærd, hvad angår investeringer og forbrug. Et lavere investeringsniveau vil i sidste ende reducere det langsigtede velstandsniveau. Regeringen bør derfor melde klart ud om, hvilke initiativer den påtænker at anvende, hvis den senere tids stigning i antallet af smittede fortsætter eller tager til. Virksomhedernes muligheder for at planlægge sine dispositioner styrkes, hvis de kender nogle mulige sandsynlige scenarier, i det tilfælde smitten kommer ud af kontrol. Alternativet er en situation, hvor de hverken kender sandsynligheden herfor eller konsekvensen deraf. En sådan betinget plan foreligger eksempelvis i New Zealand.

Dyrt at teste bredt, men besparelserne kan være betydelige

Med en strategi som den danske er det hensigtsmæssigt med en betydelig test- og smitteopsporingskapacitet for at identificere de smittede. Mens større økonomiske nedlukninger rammer både raske og syge, muliggør test og karantæneforanstaltninger målrettede begrænsninger mod syge. Ligeledes kan test afsløre, om der er særlig meget smitte og dermed særlig behov for at sætte målet ind for at hjælpe bestemte geografiske områder, erhverv, uddannelser eller befolkningsgrupper. Der er naturligvis en række omkostninger forbundet med at teste, smitteopspore og sikre karantæneforanstaltninger. Det kræver eksempelvis ressourcer at smitteopspore og at udføre og administrere testene. Der kan imidlertid være betydelige samfundsmæssige gevinster ved at smitteopspore, stille testkapacitet til rådighed for borgerne og indføre karantæneforanstaltninger for dem, der testes positiv, fremfor at foretage større nedlukninger af økonomisk aktivitet.

Dette begrundes med stor sandsynlighed et omfattende test- og opspøringsberedskab.

Massetest kan principielt set bremse smitten, men kræver bl.a. test på en stor skala

Der er flere testredskaber, som kan tages i brug for at bekæmpe smitten. Den amerikanske økonom Paul Romer har anbefalet brugen af massetest, hvor hele befolkningen testes omtrent hver anden uge. Denne strategi kan principielt sikre, at langt de fleste smittede opda- ges, hvorved kontakttallet holdes under 1, og virus inddæmmes. Det kræver dog, at en række forudsætninger er opfyldt. For det første skal befolkningen være villig til at lade sig teste og dem, som tester positivt, skal være villige til gå i karantæne. For det andet skal testene være tilstrækkeligt præcise, så der ikke er for mange smittede, der ved en fejl tester negativt. For det tredje skal testhyppigheden være tilstrækkelig høj. En hensigtsmæssig og farbar masseteststrategi kræver desuden, at der er en testteknologi til rådighed, som gør det muligt at ud- føre et meget stort antal test.

Massetest bør overvejes, hvis billige hjemmetest bliver en realitet

Massetest bør overvejes, hvis der kommer tilstrækkeligt sikre testty- per, som kan udføres i stor skala til rådighed. Der er flere nye test un- der udvikling, som kan udføres i hjemmet uden brug af nævneværdig laboratoriekapacitet, og som formentlig vil være væsentlig billigere at producere end eksisterende test. En udfordring ved disse test er, at de er mindre sikre end eksisterende test, hvilket dog ikke nødvendigvis er invaliderende for effekten af massetest.⁴⁰ Hvis test udføres i hjemmet, kan en anden udfordring være, at det i højere grad bliver den enkelte borgers ansvar at udføre testene korrekt og på det angivne tidspunkt.

Kontaktsporing kan teoretisk set bremse smitten, hvis den kan gøres effektiv nok

Smitteopsporing er en mere målrettet teststrategi, som går ud på at optræfle smittekæder ved at opspore og teste kontakter til smittede. Denne strategi kan teoretisk set bremse smitten og sikre, at virus kan inddæmmes, men det kræver, at en række forudsætninger kan opfyl- des. Dels skal opsporingen være fintmasket, det vil sige, der skal fin- des en tilstrækkelig stor andel af de personer, som har været i kontakt med smittede. Dels skal processen være tilstrækkelig hurtig, så de smittede ikke når at give sygdommen videre, før de opspores. Dels skal indførelsen af smitte fra udlandet ikke være for omfangsrig, da der

40) Ulempen ved falsk negative test er, at smittede ikke opdages, og dermed bringer smit- ten videre. Denne ulempe kan dog muligvis mindskes ved at sætte testhyppigheden op for at fange dem, som ikke opfanges. Ulempen ved en falsk positiv test er, at personer skal gå i karantæne, selvom de reelt er raske. Det kan endvidere have som konse- kvens, at personer, der har fået en falsk positiv test efterfølgende undlader at udvise forsigtighed i deres adfærd, fordi de fejlagtigt tror, at de er immune. Disse problemer kan mindskes ved at lade positivt testede, tage en ekstra test for at øge sikkerheden af testresultatet.

her vil være tale om smittede, som ikke er kendte af kontaktopsporingssenheden. Sluttelig afhænger redskabet af, at en tilstrækkelig høj andel af de smittede går i karantæne.

Essentielt at overvåge kontaktopsporing og sikre, at den er effektiv

Der er ikke noget klart billede af, hvor effektiv kontaktopsporingen er i Danmark. Det skyldes blandt andet, at der ikke er nogen monitorering af de opsporede kontakter til de smittede, herunder viden om, hvorvidt de lader sig teste, hvor hurtigt de i givet fald lader sig teste, om de tester positiv og om de i givet fald isolerer sig efterfølgende. Med valget af undertrykkelse som strategi, er det essentielt løbende at kunne evaluere, hvor effektiv kontaktopsporingen er.

Overvågning af kontaktopsporing muliggør effektiv ressourceanvendelse

Ideelt set kan en grundig monitorering afgøre, hvor stor en andel af de nysmittede, som kan spores til et allerede kendt smitteudbrud, og hvor stor en andel af smitten, som er opstået fra en hidtil ukendt smitekilde. En grundig monitorering af hvor effektiv kontaktopsporingen er, vil gøre det muligt at sætte ind med flere ressourcer eller ændringer i arbejds-gange og processer, hvis det viser sig, at der er behov for gøre kontaktopsporingen mere virkningsfuld. Øget overvågning af de smittede ved kontaktopsporing skal afvejes mod hensynet til privatlivets fred. Man kan dog forestille sig en mild udgave, hvor kontaktopsporingssenheden følger op på de kontaktede for at undersøge, om de efterfølgende er blevet testet, og om der er behov for at opspore deres kontakter for at nå et led længere ud i smittekæden.

Betalingsvillighed for at undgå ny nedlukning kan være høj

Større nedlukninger er omkostningsfulde for samfundet, men kan være en nødløsning, hvis smittespredningen tager til, og virus søges undertrykt. Da større nedlukninger indebærer betydelige samfundsøkonomiske omkostninger, kan det imidlertid være hensigtsmæssigt at anvende mange ressourcer på kontaktopsporing og andre tiltag, hvis dette kan betyde, at smittespredningen kan holdes nede uden at gøre brug af en ny nedlukning.

Sammenligning af kontaktopsporing med andre lande for at følge *best practice*

Det vil være hensigtsmæssigt at sammenligne den danske indsats med kontaktopsporingen i andre lande for at sikre, at *best practice* følges. En undersøgelse af, om der er forskelle i arbejds-gange og ressourceforbrug, og om disse forhold kan bidrage til at forklare eventuelle forskelle i kontaktopsporingens virkning, kan være et vigtigt skridt i retningen af at forbedre effektiviteten af den danske smitteopsporing.

Repræsentative test kan være hensigtsmæssige

Ved en strategi, hvor der satses på kontrolleret smittespredning, er det hensigtsmæssigt løbende at kunne overvåge, hvor langt samfundet er i processen. Det er derfor nødvendigt at foretage repræsentative test med henblik på at afgøre, hvor stor en andel af befolkningen, der er

smittede, og hvor mange der har udviklet antistoffer imod virus. Repræsentative test kan også anvendes til at lære mere om sygdommens karakter – herunder omfanget af asymptomatisk smittede, senfølger og viden om, hvordan virussen smitter. Den information kan bidrage til en bedre håndtering af epidemien, også i den nuværende situation, hvor strategien er undertrykkelse. I Danmark har myndighederne testet tilfældigt udvalgte stikprøver, men under halvdelen af de inviterede mødte op til testen i den seneste runde, hvilket betyder at testens resultater er knap så repræsentative, som de kunne være.

Relevant at overveje, om der bør være bedre incitamer til at deltage i test ...

Uanset om der testes med det formål at overvåge smitteniveauet eller at finde og isolere smittede, er det essentielt at sikre, at der er så stor deltagelse som muligt. I tilfældet med repræsentative test kan der være flere årsager til, at nogle af de adspurgte ikke deltager. Én mulig forklaring er glemsomhed, og derfor er det vigtigt at sikre sig, at der gives tilstrækkelig med påmindelser om at deltage i undersøgelsen. En anden mulig forklaring er, at de adspurgte ikke finder det anstrengelsesværdigt at deltage. I dette tilfælde kan det være relevant at forøge tilskyndelsen ved at anvende økonomiske incitamer. Dette kan eksempelvis ske i form af en kontant belønning ved at deltage i testen. Alternativt kan der gives sanktioner for dem, som ikke møder op. Hvis den manglende deltagelse i stedet skyldes egentlig modstand mod at lade sig teste, kan det være svært at øge deltagelsen ved hjælp af påmindelser, økonomiske incitamer eller sanktioner. I stedet bør der i dette tilfælde overvejes at forøge antallet af personer, der inviteres til at deltage i testen. Hvad angår brugen af test helt generelt (og altså ikke kun for repræsentative test), bør det overvejes, om besværet ved at lade sig teste kan mindskes – eksempelvis ved at sikre, at der er god geografisk dækning på testcentre og at der ikke er lange ventetider på at blive testet og få et efterfølgende testsvar.

... og at gå i karantæne

Et centralt element i alle strategier, som sigter mod at begrænse smitten, er, at de smittede isolerer sig. Derfor er det også relevant at overveje, om der er de rigtige incitamer til at gå i karantæne. Omkostningerne ved at gå i karantæne kan eksempelvis mindskes ved at stille hotelfaciliteter til rådighed for smittede, som ikke har muligheder for selv at isolere sig.

Beredskab kan være forsikring imod fremtidige epidemier

Historien viser, at pandemier opstår fra tid til anden. Mens de forekommer relativt sjældent, kan de til gengæld have betydelige sundhedsmæssige og samfundsøkonomiske konsekvenser. Det er derfor relevant at overveje, om der er et stærkt nok beredskab i tilfælde af en fremtidig pandemi. Et beredskab kan indbefatte monitorering af potentielle udbrudsstrusler og løbende opdatering af planer i forhold hertil. Et beredskab bør organiseres efter *best practices* i omverdenen og kan

potentielt muliggøre, at et virusudbrud tidligt kan inddæmmes, eksempelvis via effektiv kontaktopsporing, test og kontrol af indrejsende, så der dermed kan undgås større nedlukninger. Et velfungerende beredskab kan således virke som en forsikring imod fremtidige epidemier.

LITTERATUR

Acemoglu, D., V. Chernozhukov, I. Werning, og M.D. Whinston (2020): A Multi-Risk SIR Model with Optimally Targeted Lockdown. NBER Working Paper No. 27102.

Alon, T., M. Doepke, J. Olmstead-Rumsey og M. Tertilt (2020): The impact of COVID-19 on gender equality. NBER Working Paper No. 26947.

Alvarez, F.E., D. Argente, og F. Lippi (2020): A Simple Planning Problem for COVID-19 Lockdown. *Covid Economics*, 14, s. 1-32. CEPR press.

Andersen, A.L., E.T. Hansen, N. Johannesen og A. Sheridan (2020a): Pandemic shutdown and consumer spending: Lessons from Scandinavian policy responses to COVID-19. Arbejdsrapport.

Andersen, T.M., M. Svarer og P. Schröder (2020b): Rapport fra den økonomiske ekspertgruppe vedrørende genåbning af Danmark.

Barrat, A., C. Cattuto, M. Kivelä, S. Lehmann og J. Saramäki (2020): Effect of manual and digital contact tracing on COVID-19 outbreaks: a study on empirical contact data.

Bartik, A.W., Z.B. Cullen, E.L. Glaeser, M. Luca, og C.T. Stanton (2020): What jobs are being done at home during the COVID-19 crisis? Evidence from firm-level surveys. NBER Working Paper No. 27422.

Benzell, S.G., A. Collis og C. Nicolaidis (2020): Rationing social contact during the COVID-19 pandemic: Transmission risk and social benefits of US locations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117 (26).

Berger, D.W., K. F. Herkenhoff, og S. Mongey (2020): An SEIR Infectious Disease Model with Testing and Conditional Quarantine. NBER Working Paper No. 26901.

Bethune, A.Z. og A. Korinek (2020): Covid-19 Infection Externalities: Trading Off Lives vs. Livelihoods. NBER Working Paper No. 27009.

Bloom, N., J. Liang, J. Roberts og Z.J. Ying (2015): Does working from home work? Evidence from a Chinese experiment. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), s. 165-218.

Britton, T., F. Ball og P. Trapman (2020): A mathematical model reveals the influence of population heterogeneity on herd immunity to SARS-CoV-2. *Science*, 369 (6505), s. 846-849.

Cheng, H.Y., S.Y. Li, og C.H. Yang (2020): Initial rapid and proactive response for the COVID-19 outbreak—Taiwan's experience. *Journal of the Formosan Medical Association*, 119(4), 771.

Chetty, R. J.N. Friedman, N. Hendren, M. Stepner og the Opportunity Insights Team (2020): How did COVID-19 and stabilization policies affect spending and employment? A new real-time economic tracker based on private sector data. NBER Working Paper No. 27431.

Courtemanche, C., J. Garuccio, A. Le, J. Pinkston og A. Yelowitz (2020): Strong Social Distancing Measures In The United States Reduced The COVID-19 Growth Rate: Study evaluates the impact of social distancing measures on the growth rate of confirmed COVID-19 cases across the United States. *Health Affairs*, 39(7), s. 10-1377.

Dansk Industri (2020): Hjemmearbejde under coronakrisen. DI Analyse. Marts 2020.

Department of Homeland Security (2020): Guidance on the essential critical infrastructure workforce.

De Økonomiske Råds formandskab (2016): Økonomi og Miljø, 2016.

del Rio-Chanona, R.M., P. Mealy, A. Pichler, F. Lafond og D. Farmer, (2020): Supply and demand shocks in the COVID-19 pandemic: An industry and occupation perspective. ArXiv preprint. arXiv:2004.06759.

Dingel, J.I., og B. Neiman (2020): How many jobs can be done at home? NBER Working Paper No. 26948.

Eichenbaum, M.S., S. Rebelo, og M. Trabandt (2020a): The Macroeconomics of Epidemics. NBER Working Paper No. 26882.

Eichenbaum, M.S., S. Rebelo, og M. Trabandt (2020b): The Macroeconomics of Testing and Quarantining. NBER Working Paper No. 27104.

Elkorn, C. (2020): Efter kritik af få hænder til smitteopsporing: Rigspolitiet sætter 300 mand på opgaven. Berlingske. d. 25. september 2020.

Endo, A., S. Abbott, A.J. Kucharski og S. Funk (2020): Estimating the overdispersion in COVID-19 transmission using outbreak sizes outside China. *Wellcome Open Research*, 5(67), s. 67.

Engle, S., J. Stromme og A. Zhou (2020): Staying at home: mobility effects of covid-19.

Ferretti, L., C. Wymant, M. Kendall, L. Zhao, A. Nurtay, L. Abeler-Dörner, M. Parker, D. Bonsall og C. Fraser (2020): Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science*, 368(6491).

Fischer, E. (2020): Dansk smitteopsporing halter langt efter andre lande. *Sundhedspolitisk tidsskrift*, d. 21. august 2020. Tilgået elektronisk d. 17/9-2020.

Flaxman, S., S. Mishra, A. Gandy, H.J.T. Unwin, T.A. Mellan, T. A., H. Coupland, ... og M. Monod (2020): Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature*, 584, s. 257-261.

Folkehelseinstituttet (2020): Smittesporing. Netpublikation tilgået på fhi.no d. 29. september 2020.

Frøkjær, S. (2020): Detektor: Op mod 655 kontakter kan være 'misset' i coronaopsporing. Artikel på www.dr.dk, tilgået d. 12 august, 2020.

Gatto, M., E. Bertuzzo, L. Mari, S. Miccoli, L. Carraro, R. Casagrandi, og A. Rinaldo (2020): Spread and dynamics of the COVID-19 epidemic in Italy: Effects of emergency containment measures. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(19), s. 10484-10491.

Gomes, M.G.M., R.M. Corder, J.G. King, K.E. Langwig, C. Souto-Maior, J. Carneiro, G. Goncalves, C. Penha-Gocalves, M.U. Ferreira og R. Aguas (2020): Individual variation in susceptibility or exposure to SARS-CoV-2 lowers the herd immunity threshold.

Gudbjartsson, D.F., G.L. Norddahl, P. Melsted, K. Gunnarsdottir, H. Holm, E. Eythorsson, ... og B. Thorsteinsdottir (2020): Humoral immune response to SARS-CoV-2 in Iceland. *New England Journal of Medicine*.

Herby, J. (2020): Paul Romer's Focus Is Wrong. The Problem Is not Testing Capacity but Testing Participation. CEPOS Working Paper 63.

Jensen, M. (2018): Sektoransvar eller sektoropgave. Brief februar 2018. Forsvarsakademiet.

Kermack, W.O. og A.G. McKendrick (1927): A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics. *Proceedings of the Royal Society of London*, series A 115, no. 772: s. 700-721.

Krueger, D., H. Uhlig, og T. Xie (2020): Macroeconomic Dynamics and Reallocation in an Epidemic. NBER Working Paper No. 27047.

Leith, D.J., og S. Farrell (2020): Coronavirus Contact Tracing: Evaluating The Potential Of Using Bluetooth Received Signal Strength For Proximity Detection. ArXiv preprint. arXiv:2006.06822.

McGhie, S. og F.S. Pedersen (2020): Eksperter efterlyser tysk effektivitet i Danmarks smitteopsporing: »Jeg ville gerne have haft en mere aggressiv tilgang herhjemme«. Berlingske Tidende, d. 24. august 2020.

Mongey, S., L. Pilossoph og A. Weinberg (2020): Which workers bear the burden of social distancing policies? NBER Working Paper No. 27085.

Pardo, R., M.A. Pabon, X. Chen, B. Jing, J. Lee, J. Ting, T. Matsuda og K. Yu (2020): Preventing the next pandemic: Lessons from East Asia. King's College London.

Peto, J., J. Carpenter, G.D. Smith, S. Duffy, R. Houlston, D.J. Hunter, ... og C. Turnbull (2020): Weekly COVID-19 testing with household quarantine and contact tracing is feasible and would probably end the epidemic. *Royal Society Open Science*, 7(6).

Piguillem, F. og L. Shi (2020): The Optimal COVID-19 quarantine and testing policies. CEPR Discussion Paper Series.

Pueyo, T. (2020): Coronavirus: The hammer and the dance. Blogindlæg.

Rampini, A. (2020): Sequential lifting of COVID-19 interventions with population heterogeneity. NBER Working Paper No. 27063.

Simonsen, L., K. Sneppen og R. Taylor (2020): Impact of Superspreaders on dissemination and mitigation of COVID-19.

Statens Serum Institut (2020a): Ekspertrapport: Matematisk modellering af COVID-19 smittespredning og sygehusbelastning ved scenarie for delvis genåbning af Danmark.

Statens Serum Institut (2020b): Notat: Foreløbige resultater fra den repræsentative seroprævalensundersøgelse af COVID-19.

Statens Serum Institut (2020c): Epidemiologisk trend og fokus: Kontakttal. 11. juni 2020.

Statens Serum Institut (2020d): Fokusrapport: Mørketallet.

Steens, A., B.F. de Blasio, L. Veneti, A. Gimma, W.J. Edmunds, K. Van Zandvoort, ... og B. Robberstad (2020): Poor self-reported adherence to COVID-19-related quarantine/isolation requests, Norway, April to July 2020. *Eurosurveillance*, 25(37).

Sundheds- og Ældreministeriet (2020): Appen smitte|stop er et effektivt redskab i smitteopsporing. Pressemeddelelse d. 30/7-2020.

Sundhedsstyrelsen (2020): Isolation ved påvist COVID-19.

Styrelsen for patientsikkerhed (2020): Vigtig information om ophør af karantæne og isolation. Nyhed publiceret d. 12. marts 2020 på <https://stps.dk/>.

Taipale, J., P. Romer, og S. Linnarsson (2020): Population-scale testing can suppress the spread of COVID-19.

Tian, H., Y. Liu, Y. Li, C.H. Wu, B. Chen, M.U. Kraemer, ... og B. Wang (2020): An investigation of transmission control measures during the first 50 days of the COVID-19 epidemic in China. *Science*, 368(6491), s. 638-642.

Tomer, A. og J.W. Kane (2020): How to protect essential workers during COVID-19. Brookings Report. Brookings Institute March 2020.

WHO (2020a): Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions. Scientific Brief. 9 July 2020.

WHO (2020b): Estimating mortality from COVID-19. Scientific brief. 4. August 2020.

