

# Effekterne af ikke-farmaceutisk intervention under Covid-19 pandemien - En oversigt

Torben M. Andersen  
August 2021

## 1. Introduktion

Som respons på Covid-19 pandemien har en række ikke-farmaceutiske tiltag (NPIs: Non-pharmaceutical interventions) været anvendt for at mindske spredning af virus. Tiltagene omfatter nedlukninger og restriktioner (herunder begrænsninger på forsamlinger, rejserestriktioner m.m.) samt sundhedsorienterede tiltag (test, opsporing, karantæne, hygiejne, ansigtsmasker m.m.). Endvidere har der været introduceret økonomiske hjælpepakker for at afbøde de økonomiske konsekvenser af nedlukninger og restriktioner.

I første smittebølge i starten af 2020 blev disse tiltag indført med kort varsel som reaktion på en uventet og ukendt situation. I efterfølgende smittebølger er de samme instrumenter blevet anvendt, men der har været en læring og tilpasning i brugen af instrumenterne. Særligt var der ikke i den initiale fase kapacitet til en bred testning af befolkningen, men igennem pandemien er test blevet en større del af indsatsen. Endvidere har fremskridt mht. behandlinger og udrulning af vacciner ændret tilgangen i de senere faser af pandemien.

Instrumentvalget ved pandemiens start var i stort omfang en improvisation i en situation med et akut behov for en indsats, men hvor viden og erfaringer om tiltagenes effekt – både i forhold til de sundhedsmæssige implikationer og de samfundsmæssige og økonomiske konsekvenser – stort set var fraværende, særligt i den vestlige verden<sup>1</sup>. Der var ikke tid til en detaljeret planlægning, og de fleste lande introducerede ”pakker” med disse usædvanlige tiltag inden for et smalt tidsvindue

Denne mangel på viden og erfaringer har initieret betydelige forskningsaktiviteter<sup>2</sup> for at forstå den nye situation forårsaget af pandemien og vurdere effekterne af de forskellige tiltag anvendt for at bremse smittespredningen. Dette papir giver en oversigt over empiriske studier omhandlende de sundhedsmæssige, samfundsmæssige og økonomiske konsekvenser af Covid-19 politikkerne. Papiret er ikke en systematisk litteraturoversigt, men en selektiv oversigt med fokus på effekterne af interventioner og læringspunkter<sup>3</sup> af relevans fremadrettet, hvor nye smittebølger ikke kan udelukkes, og hvor en eliminering af virussen ikke er realistisk inden for den nærmeste fremtid blandt andet grundet en langsom global udrulning af vacciner og et krav om en høj vaccinationsdækning for at opnå flokimmunitet som følge af mutationer. Oversigten indeholder studier fra flere fagområder og omfatter både publicerede og ikke-publicerede forskningsresultater. Der er en omfattende litteratur med lande-specifikke analyser, der ikke er medtaget i oversigten.

---

<sup>1</sup> Der kunne trækkes på erfaringsgrundlaget fra influenza-pandemier og SARS-udbruddet i 2002/3 se fx <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/guide-public-health-measures-reduce-impact-influenza-pandemics-europe-ecdc-menu>

<sup>2</sup> Google Scholar, 4. juli 2021 havde 184.000 henvisninger under søgeordet ”Covid-19”. Som en kommentar til den hastigt voksende litteratur noterer Dixit (2020) ”If any pandemic spread faster than Covid-19, it is that of research about Covid-19”.

<sup>3</sup> Modelbaserede kvantificeringer er ikke omfattet, se fx Perra (2021) for henvisninger.

## 2 Ikke-farmaceutiske interventioner

Ikke-farmaceutiske interventioner (NPIs) har til formål at reducere smittespredning via en reduktion i antallet eller karakteren af kontakter mellem mennesker og dermed bremse eller forsinke en potentiel eksponentiel udvikling impliceret af en smitsom virus ( $R > 1$ ). Selvom smittespredning sker via menneskelig kontakt, er det ikke muligt præcist at identificere og dermed direkte kontrollere de situationer eller omstændigheder, hvor der sker smittespredning. Det er en stor udfordring at gå fra individuel diagnosticering til kontrol og inddæmning af smittespredning på samfundsplan.

En omfattende økonomisk litteratur analyserer økonomisk-politiske interventioner i situationer med privat information, fx hvor specifikke individuelle egenskaber (evner, præferencer) ikke er kendt eller nemt observerbare for de politiske beslutningstagere. Spredning af virus er mere kompliceret, da der er tale om skjult information pga. både inkubationstiden og asymptomatiske infektioner, hvor den enkelte uvidende er smittebærer og utilsigtet kan smitte andre.

Smittespredning er en eksternalitet, hvor den enkeltes adfærd har negative konsekvenser for andre. Det er et standardresultat i den økonomiske litteratur, at eksternaliteter mest hensigtsmæssigt reguleres via skatter og subsidier (såkaldt Pigou-beskatning). Denne fremgangsmåde er mindre oplagt i forhold til smittespredning, da interventionen grundet det ovenfor nævnte informationsproblem ikke præcist kan målrettes virusspredning eller smittesituation. Smittespredning afhænger af humane kontakter, men humane kontakter er ikke nødvendigvis ensbetydende med smittespredning. Humane kontakter sker i mange situationer/domæner (familie/hjem, arbejde, transport, fritidsaktiviteter, sundhedsvæsen osv.), og en målretning mod kilderne til smittespredning er ikke realistisk, ud over særlige tiltag i sundhedsvæsenet mv. Endvidere er humane kontakter afgørende for sociale og økonomiske aktiviteter, og derfor under normale omstændigheder forbundet med positive eksternaliteter<sup>4</sup>, men pandemien har ændret dem til (midlertidigt) også at være forbundet med negative eksternaliteter. Optimal beskatning målrettet smitteeksternaliteten vil derfor være yderst kompliceret og ikke en realistisk fremgangsmåde<sup>5</sup>. Under alle omstændigheder var der ikke ved pandemiens start en infrastruktur til at anvende denne form for regulering. Da det politiske mål var at holde smitten nede, er det også et argument, at kvantitative restriktioner har en mere sikker effekt end styring via prissignaler, se fx Weitzman (1991). Såfremt en udbredt smitterisiko bliver en del af en "new normal", er situationen anderledes, og det kan være relevant at diskutere, om skatteinstrumenter i et eller andet omfang skal benyttes for at understøtte sundhedspolitiske mål.

De kvantitative NPI'er er ikke direkte målrettet den enkelte smittebærer/situation, men indirekte målrettet mod at reducere antallet, varigheden og omfanget af humane kontakter. Det afgørende designspørgsmål for NPI'erne er målretningen i forhold til at begrænse aktiviteter forbundet med et højt omfang af smittespredning. Smittespredningen kan være knyttet til antallet af personer, karakteren af kontakt eller om aktiviteterne tiltrækker typer med højere smitterisiko (selv-selektion, super-spredere, rejsende). Restriktionerne kan være effektfulde ved at omfatte mange (fx nedlukninger af arbejdspladser) eller

---

<sup>4</sup> Et eksempel er såkaldte search-matching modeller for arbejdsmarkedet, hvor hovedproblemet er at sikre produktive match mellem arbejdsgivere og jobsøgende. Informationsproblemer er en årsag til et utilstrækkeligt antal matches. Det kan give et argument for fx subsidiering af jobsøgning. Der kan dog også være negative effekter "crowding externality" ved fx transport og kødannelse.

<sup>5</sup> Gros (2021) argumenterer for at give subsidier til restauranter for at lukke som en bedre reguleringsmåde end obligatorisk nedlukning suppleret med hjælpepakker.

lukke/regulere specifikke aktiviteter forbundet med høj smitterisiko (fx diskoteker). Formålet kan også være at beskytte specifikke udsatte grupper, som enten er mere modtagelige for smitte, eller hvor smitte er mere alvorlig (komorbiditet), fx plejehjem.

Test, opsporing og karantæne (TTQ: Test, tracing and quarantine) og kvantitative restriktioner er alternative interventionstilgange for at mindske risikoen for at inficerede individer spreder virus til andre. I den ideelle situation vil test kunne løse det skjulte informationsproblem, og dermed kunne give et grundlag for at identificere potentielle smittespredere, og dermed via opsporing og karantæne bremse smittespredningen. At gøre dette i fuldt omfang vil både kræve "perfekte" test og en gentagne test af hele befolkningen, hvilket ikke er en realistisk mulighed (selvom udviklingen af testteknologien løbende mindsker disse barrierer). Testning er forbundet med både type I (falsk negativ) og type II (falsk positiv) fejl.

I en situation med et højt kontakttal ( $R$ ) er det vigtigt at undgå falske negative testresultater. Kvantitative restriktioner (hvis overholdt) omfatter alle og har i den forstand få type I fejl, men det sker på bekostning af en byrde på alle ikke-smittebærere (mange type II fejl). Cost-benefit balancen mellem en TTQ-fremgangsmåde og kvantitative restriktioner afhænger således bl.a. af adgangen til og kvaliteten af testteknologier. TTQ-strategien har direkte omkostninger til test og indirekte omkostninger i form af tid, besvær og eventuelt ubehag ved test. Den kvantitative reguleringsstrategi har indirekte omkostninger via konsekvenser for samfund, trivsel og økonomi, herunder også eventuelle hjælpepakker. De kvantitative restriktioner har den fordel, at de ikke som sådan kræver en infrastruktur og derfor kan implementeres hurtigt, som det også skete i mange lande i starten af 2020.

### 3. Data and empiriske metoder

Fastlæggelse af NPI'ernes effekter giver en række udfordringer i forhold til data og empiriske metoder. Den typiske fremgangsmåde i litteraturen er baseret på reducerede former, hvor et effektmål (fx kontakttal) relateres til en eller flere NPI'er, dvs. output variable relateres til instrument variable/indikatorer. Denne fremgangsmåde giver ikke viden om transmissionsmekanismen fra instrument til resultat. Da outputmålene også påvirkes af andre forhold, er resultaterne følsomme over for, om der er kontrolleret for andre faktorer af betydning for udfaldene<sup>6</sup>.

De hyppigst anvendte mål for de sundhedsmæssige effekter er: i) antal smittede, ii) overdødelighed, og iii) kontakttallet (reproduktionsraten)<sup>7</sup>. Mens førstnævnte i princippet er direkte observerbar, er de to sidstnævnte beregnede størrelser. Kontakttallet er relateret til epidemiologiske modeller (mest kendt er SIR modellen, se fx McAdams (2021) for en introduktion og referencer).

Datamæssigt er der flere udfordringer, særligt mht. sammenlignelige data på tværs af lande. Opgørelser af antal smittede afhænger af registreringer og testning. Tilsvarende kan der være forskelle i registreringer af

---

<sup>6</sup> Eksempelvis finder Furceri et al. (2021), at BNP-faldet i første halvdel af 2020 ikke blot afhænger af NPI'er og antal Covid-døde pr. indbygger, men i høj grad også af landenes forudgående velstandsniveau, hvor fattigere lande generelt har haft større fald. Hertil kommer afhængighed af turisme, væksten i de foregående år, etnisk og religiøs diversitet, mere demokratisk styreform og andre forhold. En række studier finder endvidere, at større økonomisk ulighed alt andet lige trækker i retning af større Covid-relateret dødelighed på tværs af lande og på tværs af stater i USA.

<sup>7</sup> Reproduktionsraten (kontakttallet)  $R$  er et epidemiologisk mål for intensiteten i en smitsom virus, jf. SIR-modellen. Basiskontakttallet ( $R_0$ ) angiver antallet af nye smittede for hver smittet person ved pandemiens start og er defineret som  $R_0 = \beta_0 / \gamma$ , hvor  $\beta_0$  er den initiale (biologiske) transmissionsrate, og  $\gamma$  er helbredelsesraten. Da transmissionen af smitte ændres over tid, defineres den effektive reproduktionsrate ( $R_{et}$ ) for et givet tidspunkt  $t$  som  $R_{et} = (1 - c_t) \beta_t / \gamma_t$ , hvor  $c_t$  er antal smittede som andel af befolkningen på tidspunkt  $t$ , se fx Chudik et al. (2021).

årsager til dødsfald, og komorbiditet gør det vanskeligt at fastlægge overdødeligheden. Kontakttallet er ikke direkte observerbart og fastlægges på grundlag af antal nye smittede, døde m.m., se fx Chudik et al. (2021) og Égbert et al. (2021).

På instrumentsiden er den mest anvendte datakilde Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT), der indeholder en løbende oversigt over brugen af NPI'er i et stort antal lande, se Hale et al. (2021). NPI'er i form af nedlukninger og restriktioner er kategoriseret i følgende otte hovedtyper (som yderligere er underopdelt i 23 kategorier afhængig af stringens):

- Lukning af skoler og uddannelsesinstitutioner (3 stringensniveauer)
- Lukning af arbejdspladser (3 stringensniveauer)
- Aflysning af offentlige arrangementer (2 stringensniveauer)
- Antalsbegrænsninger ved forsamlings (4 stringensniveauer)
- Lukning af offentlig transport (2 stringensniveauer)
- Arbejd-hjemme/bliv hjemme (stay-at-home) krav (3 stringensniveauer)
- Rejserestriktioner – internt i landet (2 stringensniveauer)
- Rejserestriktioner - internationalt (4 stringensniveauer)

Tilsvarende indeholder Oxford COVID-19 Government Response Tracker også informationer om sundhedsorienterede tiltag opdelt på fire kategorier:

- Beskyttelse af ældre (3 stringensniveauer)
- Test (3 stringensniveauer)
- Opsporing (2 stringensniveauer)
- Brug af mundbind (4 stringensniveauer)

Der er åbenbare problemer med at kategorisere politikker og deres konkrete anvendelse, herunder håndhævelse og compliance i de enkelte lande, men Oxford COVID-19 Government Response Tracker tilstræber at sikre sammenlignelige data. NPI'erne er for størstedelen målt på en ordinalskala (er de i brug, og på hvilket stringensniveau), mens outputmålene er opgjort på en kardinalskala, se diskussionen nedenfor.

NPI'erne er målrettede kontakter, der ikke direkte kan observeres og ikke indgår i standard statistikproduktion. En række studier benytter data for elektroniske "fodaftryk" som grundlag for at vurdere effekterne på omfanget og karakteren af kontakter. En hyppigt anvendt kilde er Google Mobility Data (<https://www.google.com/covid19/mobility/>), som indeholder aggregeret og anonymiseret data over mobilitet på tværs af aktiviteter, tid og geografiske områder. Andre datakilder er trafikopgørelser eller brug af betalingskort m.m. Disse mobilitetsdata giver information af betydning for både den sundhedsmæssige og samfundsøkonomiske udvikling. De empiriske analyser tager udgangspunkt i tilgængelig statistik, og det giver den bias, at effekterne på mere svært målbare forhold som livskvalitet, velfærd og individuel frihed ikke klarlægges af studierne.

En yderligere udfordring er, at sundhedsmæssige data er højfrekvente (daglige observationer), mens standard statistik over fx økonomiske forhold typisk er opgjort på måneds-, kvartals- eller årsbasis

(finansielle data er en undtagelse, hvor højfrekvente data benyttes). For mange spørgsmål relateret til Covid-19 interventionerne er højfrekvente data imidlertid nødvendige. Sådanne data er i et vist omfang tilgængelige via fx elektroniske transaktioner eller mobilitetsdata, eller via indikatorer som "OECD-activity tracker" for den egentlige udvikling i den økonomiske aktivitet (BNP).

Et stort antal studier er korrelations- eller reduceret form studier, der vurderer sundheds- eller samfundsøkonomiske effekter af politiktiltag. Cross-country studier anvendes i mange tilfælde – som det er typisk i samfundsvidenskaberne – til at udnytte landevariationer som grundlag for inferens. Nogle studier anvender panelmodeller for at udnytte både den tids- og landespecifikke variation. Selvom panelmodeller tager højde for landeforskelle via fx såkaldte fixed effects, så opfanger dette alene grundlæggende forskelle mellem landene, men ikke forskelle i responser til tiltagene afhængige af landespecifikke forhold. Selvom pandemien er global, er der mange grunde til, at både de sundheds- og samfundsmæssige effekter er landespecifikke, idet effekterne blandt andet afhænger af aldersstruktur, bosætningsmønstre, økonomisk struktur, sundhedsvæsen og meget mere.

Identifikation af effekterne af NPI'erne for både sundheds- og samfundsøkonomiske udfald er en særlig udfordring. I mange lande er flere NPI'er bragt i anvendelse samtidig eller inden for et smalt tidsvindue som reaktion på den sundhedsmæssige situation. Kun i få tilfælde er der politikændringer, som har en quasi-eksperimentel karakter, der giver mulighed for at udtale sig om kausalitet, se fx Diederichs et al. (2021) vedr. effekterne af tests, som også diskuteret nedenfor.

Endvidere vil effekterne af de enkelte NPI'er generelt være gensidigt afhængige. Effekterne af en given NPI afhænger af, om andre NPI'er samtidig er bragt i anvendelse, fx vil effekten af skolelukninger være forskellig afhængig af, om der allerede er lukninger af arbejdspladser eller ej. Som konsekvens heraf vil de estimerede effekter være betinget af andre instrumenter anvendt samtidig. Den tætte korrelation mellem de forskellige instrumenter anvendt samtidig og deres gensidige afhængighed gør det svært at adskille effekterne af de enkelte instrumenter (multikollinearitet), og generelt er der kun statistisk grundlag for at udtale sig om effekterne af hele "politikpakker".

En række yderligere udfordringer bør nævnes. De observerede output – både sundheds- og samfundsøkonomiske – afhænger både af politiktiltagene og adfærdsresponsen, og de to kan vanskeligt adskilles (se diskussionen nedenfor). Pandemisituationen, der udløste politiske indgreb, har også betydning for adfærden, og der er ikke nogen simpel metode til at adskille de to (selvom der er gjort forsøg, se nedenfor).

Mens output typisk er målt på en kardinalskala, er instrumentvariablene (NPI'erne) målt på en ordinalskala, og derfor kan de empiriske resultater i bedste fald give information om effekten af at anvende en given NPI, men ikke nærmere om marginaleffekterne af en variation i instrumentet; fx giver resultater om betydningen af en forsamlingsgrænse på 10 personer ikke information om effekten af en lidt højere eller lavere antalsgrænse.

Et stort antal studier betragter kun en outputdimension, sundhed eller samfundsøkonomi, men der er et beskedent antal studier, der inddrager begge dimensioner. Der er dog ingen studier, der eksplicit forsøger at afdække de samlede samfundsøkonomiske trade-offs mellem de sundheds- og samfundsmæssige konsekvenser af specifikke instrumenter.

Endelig bør det bemærkes, at det på nuværende tidspunkt kun er muligt at vurdere isolerede kortsigtede effekter af NPI'er, mens potentielle langsigtede effekter af fx skolelukninger ikke kan afdækkes. De kortsigtede effekter af NPI'erne tager heller ikke nødvendigvis højde for, at NPI'erne mindsker risikoen for

en ukontrolleret smittespredning, som kunne afstedkomme større og potentielt langvarige adfærdsændringer senere hen.

#### 4. Adfærdsrespons

Smittespredning afhænger af adfærd, men påvirker også adfærd. Adfærdsresponsen afhænger af individernes opfattelse af smitterisikoen, og der vil således være adfærdsrespons også i fravær af politiske tiltag. Disse adfærdsrespons vil typisk ikke være tilstrækkelige set fra et samfundsperspektiv, da individuelle beslutningstagere ikke i tilstrækkeligt omfang tager konsekvenserne af egne handlinger for andre (eksternaliteter i smittespredning, og eventuelle implikationer for hospitalskapaciteten) i betragtning, se fx. McAdams (2021). Der er en omfattende pre-Covid19 epidemiologisk litteratur, der også omfatter adfærdsresponsen, se McAdams (2021) for en oversigt og referencer<sup>8</sup>. Litteraturen omhandlende effekter af risiko mere generelt for fx forbrug er også relevant, se Bloom (2014) og Coibion et al. (2021).

Smitsom virus vil generelt betyde en mere tilbageholdende adfærd for at mindske risikoen for at blive udsat for smitte. Det kan være via hygiejne (håndvask, afstand, undgå håndtryk osv.) eller ved at undgå bestemte aktiviteter forbundet med højere smitterisiko (afholdelse af festligheder, restaurantbesøg, rejser, fysisk tilstedeværelse på arbejdspladsen). For en generel diskussion af mulige kanaler for adfærdsrespons og implikationerne for en pandemi se fx Bavel et al. (2020).

Det er vanskeligt empirisk at separere effekterne af ændret adfærd fra introduktion af NPI'er, da en række hændelser skete over en meget kort tidsperiode. Endvidere kan politiktiltagene (fx brug af mundbind) være et vigtigt signal om, at situationen er alvorlig, og det kan yderligere forstærke adfærdsændringerne.

En række empiriske studier forsøger at fastlægge adfærdsresponsen, og et gennemgående resultat er, at de ofte går forud for politisk intervention, og i mange tilfælde er effekterne på smittespredning lige så store som for mange NPI'er. De fleste studier anvender mobilitetsdata for at identificere ændringer i omfanget og karakteren af mobilitet over pandemiens forløb, se fx Gupta et al. (2020) og henvisningerne heri<sup>9</sup>. Disse adfærdsrespons medvirker til at mindske smittespredningen, se fx Audirac et al. (2020), men reducerer også den økonomiske aktivitet, se fx Caselli et al. (2021) og Goolsbee og Syverson (2021). Det er således en implikation, at faldet i den økonomiske aktivitet under fx første smittebølge i 2020 ikke alene kan tilskrives nedlukninger og restriktioner, da aktiviteten under alle omstændigheder ville falde som følge af adfærdsresponsen.

Chudik et al. (2021) analyserer betydningen af NPI'er, adfærdsrespons og hjælpepakker for udviklingen i kontakttallet baseret på en panelmodel estimeret for ni europæiske lande (Belgien, Frankrig, Holland, Italien, Polen, Portugal, Spanien, Storbritannien og Tyskland). Det konkluderes, at ikke-lineær interaktion mellem NPI'er, adfærdsrespons og økonomiske hjælpepakker kan forklare forskelle i landeforløb under pandemien. Adfærdsresponsen bidrager til at forklare, hvorfor de ni lande med forskellige tilgange til nedlukninger og restriktioner har haft en relativt ens udvikling i kontakttallet. Adfærdsresponsen er kvantitativt af samme betydning for udviklingen i kontakttallet som NPI'erne, men sidstnævnte var nødvendig for at reducere smittetrykket tilstrækkeligt.

---

<sup>8</sup> En nyere teoretisk litteratur analyserer Covid-19 pandemien, se Acemoglu et al. (2020) og Eichenbaum et al. (2021) for en analyse af optimal politik i en SIR model; Acemoglu et al. (2020b) for en analyse af teststrategier; Buelens (2021) for en statistisk analyse af trade-offs i politikfastlæggelsen; Gupta et al. (2021) og Chudik et al. (2021) for simple agentmodeller for adfærdsrespons til sundhedsrisici.

<sup>9</sup> Det er også dokumenteret, at epidemier kan påvirke blandt andet turiststrømme, se fx IMF (2021).

Efterlevelse af anbefalinger og overholdelse af restriktioner er af stor betydning for effekterne af NPI'er. Den information befolkningen har, og den troværdighed og tillid, der er til myndigheder og politikere, spiller en afgørende rolle, se fx diskussionen i Perra (2021). Overholdelse af anbefalinger/restriktioner har individuelle omkostninger både økonomisk (fx tab af indkomst og forbrugsmuligheder) og ikke-økonomisk (fx mindre frihed). Wright et al. (2020) og Papageorge et al. (2021) finder derudover, at compliance med selv-beskyttende adfærd (fx fysisk afstand, brug af mundbind) har en klar socioøkonomisk gradient. Lavere compliance blandt lavindkomstgrupper kan bl.a. forklares af forhold, der gør overholdelse vanskeligere (fx mulighed for hjemmearbejde) eller har store konsekvenser (fx bortfald af indkomst). Empiriske studier finder, at fx adgang til sygeforsikring har betydning for, om man bliver hjemme i tilfælde af sygdom, hvilket igen medvirker til at reducere smittespredning, se Pichler et al. (2021). Hjælpepakker indført i forbindelse med nedlukninger og restriktioner eller generelt velfungerende sociale sikringsordninger har derfor også den funktion, at de understøtter overholdelse af anbefalinger og restriktioner målrettet reduktioner i smittespredningen.

Det kan ikke generelt lægges til grund, at adfærdsresponsen virker i samme retning som politiske tiltag. I nogle tilfælde vil NPI'er og adfærdsresponsen begge virke i retning af at reducere smittespredningen, jf. ovenfor. De to kan også være gensidigt forstærkende i det omfang, at de politiske tiltag er et vigtigt informationssignal (handling frem for ord) til borgerne om, at situationen er alvorlig, og den enkelte vurderer derfor, at smitterisikoen er høj. Men den modsatte effekt kan ikke udelukkes, da nogle borgere kan tolke brugen af NPI'er som et signal om, at beslutningstagerne har situationen under kontrol. De adfærds-mæssige responsen kan også svækkes over tid (lockdown fatigue) som påvist af blandt andre Goldstein et al. (2021). Auld and Toxvaerd (2021) finder i et studie omfattende et stort antal lande (112), at vaccinationer på den ene side reducerer omfanget af smittede, men også betyder mindre social distancing. Vaccinationer kan derfor udløse adfærdsresponsen, der har modsatrettede effekter på smittespredningen.

#### 4. Effekter af NPI'er

Et større antal studier har analyseret effekterne af enkelte NPI'er, se fx Perra (2020), Égert et al. (2021), Turner et al. (2021), samt henvisninger heri<sup>10</sup>. Det følgende omfatter empiriske studier, der analyserer en række (pakker) af NPI'er med det formål at kvantificere instrumenternes effekt og at identificere de mest effektive instrumenter. Et fællestræk ved disse studier er, at cross-country variationer udnyttes som grundlag for at estimere effekterne. Mange studier omfatter et stort antal lande for at udnytte variationerne i et større sample, men da det er svært at kontrollere for alle relevante baggrundsfaktorer, betyder den store heterogenitet, at resultaterne kan være drevet af forskelle mellem landegrupper (fx lav- og højindkomstlande). De fleste studier analyserer effekterne på smittespredning (kontakttal), men enkelte studier analyserer også effekterne for mobilitet og økonomisk aktivitet, men ingen af studierne analyserer effekten af NPI'er på sundhed sat i forhold til de samfundsmæssige og økonomiske effekter. Alle studier på nær et (Turner et al. (2021)) benytter data fra første smittebølge. Da pandemien har ændret karakter pga. mutationer, er det et åbent spørgsmål i hvilket omfang effekterne fra første fase af pandemien kan overføres til senere faser. Generelt gælder det, at selvom studierne finder forskelle i punkttestimaterne af de forskellige NPI'ers effekt, så er det i mange tilfælde ikke muligt statistisk at afvise, at effekterne er ens.

Islam et al. (2020) analyserer et sample bestående af 149 lande og betragter effekterne af pakker af NPI'er (baseret på Oxford tracker data) på incidensraten (antal dagligt smittede). Det antages, at interventionen har en forsinket effekt på antallet af smittede svarende til inkubationstiden. Med udgangspunkt i estimationer for alle lande benyttes en meta-analyseteknik til at fastlægge effekterne af de anvendte NPI-

---

<sup>10</sup> Se også Briscoigne og Meunier (2021) for en oversigt.



pakker. En pakke bestående af lukning af skoler og arbejdspladser, forsamlingsrestriktioner og lockdown (= stay-at-home samt restriktioner på indenlandske rejser) har den største effekt, og en inklusion af restriktioner på offentlig transport har ingen yderligere effekt. Sidstnævnte resultat er et eksempel på, at effekterne af et instrument afhænger af de allerede anvendte instrumenter (fx reducerer lukning af skoler og arbejdspladser brugen af offentlige transport og dermed effekterne af restriktioner på dette område). Tidlig implementering af lockdown-tiltag medfører en betydelig reduktion i antallet af nye smittede, mens der ikke findes en tilsvarende effekt mht. timing for de andre NPI'er. Studiet medtager ikke restriktioner på internationale rejser.

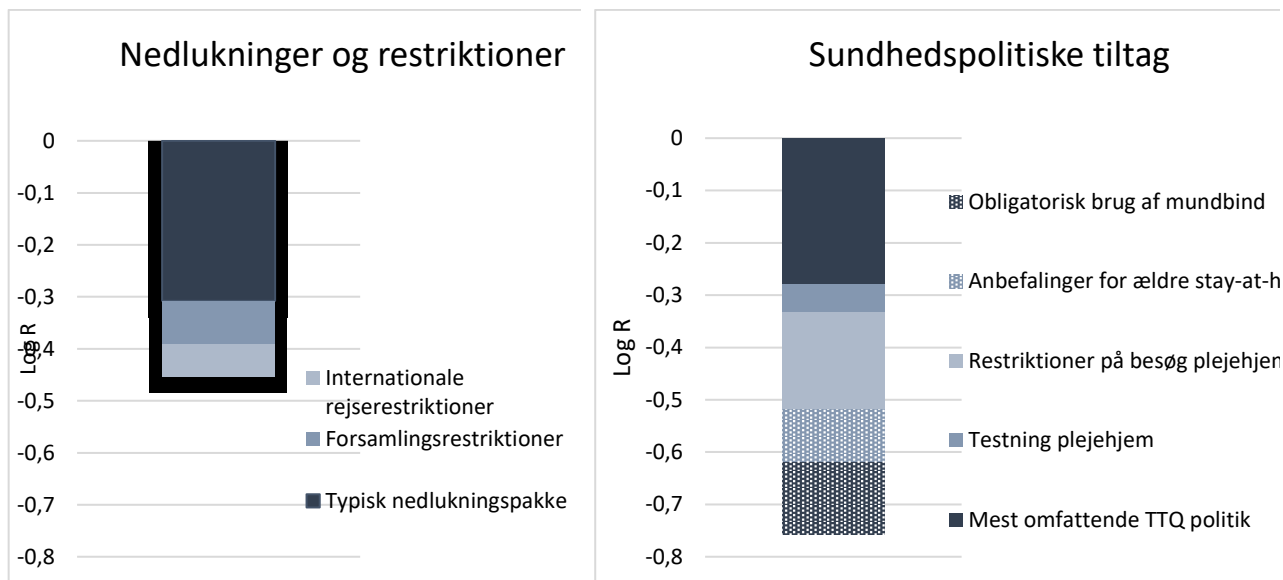
Koh et al. (2020) analyserer effekten på kontakttallet i et sample bestående af 142 lande og baseret på en aggregering af kategorierne i Oxford COVID-19 Government Response Tracker i tre grupper (skolelukninger og rejserestriktioner indgår ikke i nogle af grupperne): restriktioner på internationale rejser, restriktioner på forsamlingsrestriktioner og lockdown. Den estimerede model antager, at NPI'erne har den samme effekt i alle lande, og der rapporteres resultater både for et samlet indeks for intervention (med forskellige niveauer af stringens) og for de tre grupper af NPI'er nævnt ovenfor. Identifikation af effekterne er baseret på det tidspunkt, de enkelte lande når op på 100 smittede, og effekten af interventionerne på den efterfølgende udvikling i kontakttallet estimeres. Hovedresultatet er, at NPI'erne effektivt reducerer kontakttallet, hvis de er tilstrækkelig stringente. Resultaterne giver et effekthierarki med lockdownrestriktioner med størst effekt på kontakttallet efterfulgt af rejserestriktioner. Tiltagene skal implementeres tidligt for at være maksimalt effektive, hvor tidligt er defineret som 2 uger før landet når 100 smittetilfælde, og rejserestriktioner en uge før det første tilfælde identificeres.

Haug et al. (2020) benytter en detaljeret liste af NPI'er samlet af Desvars-Larrive et al. (2020) i et studie af 79 lande. Effekten af NPI'erne på reproduktionstallet analyseres ved brug af fire forskellige beregningsmetoder. De mest effektive NPI'er omfatter forsamlingsrestriktioner, lukning af uddannelsesinstitutioner, rejserestriktioner (inden- og udenlands) samt lockdown. En pakke af NPI'er er nødvendig for at opnå en tilstrækkelig stor reduktion i kontakttallet ( $R < 1$ ). Studiet betoner de store landeforskelle i effekterne af NPI'erne (som ellers antages at være ens i mange af de øvrige studier).

To studier anvender panelmodeller til at tage højde for landeforskelle og udnytter dermed både lande- og tidsvariationer. Ægert et al. (2021) analyserer i separate regressioner effekten af NPI'er for både kontakttallet og mobilitet (tolkes som en proxy for økonomisk aktivitet) for 147 lande. Studiet inkluderer et antal NPI'er og sundhedspolitiske tiltag på forskellige stringensniveauer. Hovedresultaterne er sammenfattet i figuren nedenfor. I overensstemmelse med andre studier findes, at nedlukninger og restriktioner signifikant reducerer kontakttallet. Endvidere har de sundhedspolitiske tiltag effekter i samme størrelsesorden som eller større end de kvantitativt orienterede NPI'er. Der estimeres en ikke-lineær sammenhæng implicerende, at tiltagenes effekt er større, desto højere kontakttallet ved implementeringen af tiltagene. Papiret indeholder også analyser af forskellige scenarier, og det konkluderes "...a package of additional public health measures would more than compensate for the removal of lockdown policies, such that their successful implementation would see a return to near normality of mobility, with R remaining below 1" (Ægert et al. (2021)). På linje med andre studier findes det, at nedlukninger og restriktioner har en negativ effekt på mobiliteten.



**Figur 1: Effekter af nedlukninger, restriktioner og sundhedspolitiske tiltag på kontakttallet (R)**



Note: Typisk nedlukningspakke henviser til en pakke bestående af skolelukninger (niveau 2 eller højere), stay-at-home anbefalinger (niveau 1 eller højere) og lukning af arbejdspladser (niveau 2 eller højere).

Source: Ægert et al. (2021).

Turner et al. (2021) er et beslægtet studie, der udnytter et længere sample for perioden januar 2020 til maj 2021 og dermed både første og anden smittebølge for godt 30 lande. Der estimeres en panelmodel for både kontakttallet og for en ugentlig BNP-indikator, hvor de forklarende variable inkluderer ikke alene NPI'er og sundhedspolitiske tiltag men også sæsoneffekter, forekomsten af forskellige virusvarianter, proxies for adfærdsresponsers samt vaccinationer. Tilsvarende effekter findes i et studie af Li et al. (2021) omtalt nedenfor. For kontakttallet findes det generelt, at mere stringente tiltag har en større effekt, og effekten er større desto højere kontakttallet/smitteniveauet er (en ikke-lineær sammenhæng, jf. ovenfor). De mest effektive tiltag ift. kontakttallet er lukning af arbejdspladser efterfulgt af forsamlingsrestriktioner, lukning af skoler, stay-at-home krav og internationale rejserestriktioner. TTQ-politik er også effektiv, og vaccinationer har en effekt proportional til andelen af befolkningen der er vaccineret. De negative aktivitetseffekter (den estimerede model indeholder færre forklarende variable end for kontakttallet) er størst for lukning af arbejdspladser, lukning af offentlig transport, stay-at-home krav, skolelukninger, forsamlingsforbud og indenlandske rejserestriktioner. Studiet indeholder også nogle scenarieanalyser, der dokumenterer betydningen af at nå en høj vaccinationsgrad i befolkningen, og at dette effektivt kompenserer for brug af NPI'er for at holde smitten nede.

Castex et al. (2021) fokuserer på landespecifikke effekter og estimerer en panelmodel for transmissionsraten på et sample bestående af 55 lande, hvor effekten af NPI'er afhænger af landespecifikke forhold. Studiet finder betydelige landeforskelle i effekterne af NPI'erne. Effekten af NPI'er på transmissionsraten er faldende i befolkningstætheden, geografisk landestørrelse, beskæftigelsesraten, og andelen af ældre i befolkningen, og stigende med BNP og sundhedsudgifter.

## Pandemi-strategier

Intervention via NPI'er kan påvirke smittespredning og dermed bidrage til at holde pandemien under kontrol, men de har også både sociale og økonomiske omkostninger. Selvom de sundhedspolitiske prioriteringer har forrang, er det vigtigt at anvende de NPI'er, der bidrager mest til de sundhedspolitiske mål, og som har de relativt mindste samfundsmæssige og økonomiske omkostninger. Umiddelbart må der forventes at være et trade-off mellem sundhedshensyn på den ene side og sociale og økonomiske hensyn på den anden side,<sup>11</sup> sådan at øget anvendelse af mere restriktive NPI'er er forbundet med større samfundsmæssige og økonomiske omkostninger. Disse omkostninger kan både bestå af de kortsigtede effekter på fx indkomster eller beskæftigelse eller de mere langvarige effekter fx på uddannelse som følge af skolelukninger. Den relevante opgørelse af omkostningerne er ikke set i forhold til en situation uden pandemien, men en sammenligning af forskellige strategier for at håndtere pandemien.

Hovedparten af den empiriske litteratur fokuserer imidlertid på de sundhedsmæssige implikationer af NPI'erne. Der er kun få studier, der inddrager aspekter knyttet til de samfundsmæssige og økonomiske omkostninger, målt ved mobilitet og økonomisk aktivitet. I denne gruppe af analyser indgår studiet af Ègert et al. (2021), der også analyserer effekter på mobiliteten (proxy for økonomisk aktivitet og social interaktion), og Turner et al. (2021) der anvender en indikator for ugentlig BNP. Ingen af disse studier vurderer dog trade-off mellem sundhedspolitiske og samfundsmæssige/økonomiske effekter, hvilket ellers den mest omkostningseffektive måde at opnå de sundhedspolitiske mål på.

Der er betydelige forskelle i pandemistrategier på tværs af lande, hvor nogle har fulgt en inddæmningsstrategi/eliminationsstrategi, og andre en afbødningsstrategi, for at "udglatte kurven" og dermed undgå en overbelastning af sundhedsvæsenet, se fx Baker (2021) for en oversigt og diskussion af forskellige pandemistrategier. En mindre interventionistisk strategi er at tillade smittespredning for gradvist at opnå flokimmunitet (Sverige) og/eller at afvente bedre behandlingsformer og vacciner, se fx Han et al. (2020) for en oversigt og diskussion af strategier i forskellige lande.

Erfaringerne viser et mere nuanceret billede end de principielle overvejelser om strategier. En fine-tuning af pandemiforløbet for at afbøde smitteudvikling i overensstemmelse med hospitalskapaciteten har vist sig meget svær, og i nogle tilfælde har intervention med dette sigte været så effektiv, at det tilnærmer sig en eliminationsstrategi/undertrykkelsesstrategi (fx i Danmark). Endvidere har gentagne smittebølger og nye varianter forårsaget en udvikling, hvor nedlukninger og restriktioner har måttet genindføres. Selv på nuværende tidspunkt med udrulning af vacciner, er strategivalget kompliceret af forekomsten af nye mutationer og forsinkelser i den globale udrulning af vacciner.

I Aghion et al. (2020) og Oliu-Barton et al. (2021) argumenteres der for, at en stringent nedlukningsstrategi har lavere samlede omkostninger end en afbødningsstrategi. Selvom eliminationsstrategien har store umiddelbare omkostninger (brat fald i økonomisk aktivitet pga. lockdown), er det potentielt kun for en kort periode, mens afbødningsstrategien har omkostninger over en længerevarende periode. De samlede omkostninger er således mindre, og eliminationsstrategien har samlet både et bedre sundhedsmæssigt og samfundsøkonomisk udfald; der er ikke et trade-off mellem de to hensyn. Tilsvarende argumenterer Caselli

---

<sup>11</sup> Selvom nedlukninger og restriktioner medvirker til at reducere smittetrykket og også at reducere den økonomiske aktivitet, så er sammenhængen mellem effekterne på smittetryk og økonomisk aktivitet afhængig af en række forhold. De væsentligste økonomiske responser er i) nedsat forbrug pga. udsættelse af aktiviteter (intertemporal substitution) fx ferier til et senere tidspunkt eller pga. forsigtighedsopsparing grundet afledt økonomisk usikkerhed, ii) substitution til mindre risikable aktiviteter (reparation af carport i stedet for ferie), eller iii) ændring af kontakt og transaktionsformer for at mindske smittespredning, fx e-handel, take-away mad m.m.

et al. (2021): "Furthermore, we show that lockdowns substantially reduced COVID-19 cases, especially if they were introduced early in a country's epidemic. This implies that, despite involving short-term economic costs, lockdowns may pave the way to a faster recovery by containing the spread of the virus and reducing voluntary social distancing. Finally, we document that lockdowns entail decreasing marginal economic costs but increasing marginal benefits in reducing infections. This suggests that tight short-lived lockdowns are preferable to mild prolonged measures."

Til støtte for denne hypotese præsenterer Aghion et al. (2020) og Olliu-Barton et al. (2021) en empirisk analyse, hvor fem lande med en eliminationsstrategi (Australien, Island, Japan, New Zealand og Sydkorea) sammenlignes med 24 andre lande. Denne empiri er åben for diskussion. Der er betydelig heterogenitet i "kontrolgruppen" af 24 lande, og det er ikke oplagt, at de følger samme strategi (blandt andet indgår Sverige i gruppen). Endvidere er de fem lande i "treatment" gruppen alle "øer"<sup>12</sup>, som blandt andet har andre muligheder for at håndhæve rejserestriktioner end andre lande. Det er heller ikke klart, at disse lande har opnået elimination efter en relativ kort nedlukningsperiode, jf. senere smittebølger, mutationer m.m. (Island har for eksempel oplevet en meget stor økonomisk tilbagegang. Det har også vist sig vanskeligere at eliminere smitten, og er p.t. ikke under kontrol i fx Australien. Endelig må landesammenligninger kontrollere for forskelle i strukturer (fx betydningen af servicesektor og turisme, jf. ovenfor) såvel som hjælpepakker, og langs disse dimensioner er der betydelig heterogenitet i både behandlings- og kontrolgruppen. Det er således på nuværende tidspunkt vanskeligt at konkludere i forhold til optimal strategi, og grundet den betydelige usikkerhed omkring pandemien, effekterne af NPIs, behandlingsformer, vacciner m.m. er der en forskel mellem den ex ante og ex post optimale politik, jf. nedenfor.

### Timing og information

Brugen af NPI'er kan betragtes som en akut intervention truffet i en usædvanlig situation under betydelig usikkerhed som følge af mangel på information om både pandemiens udviklingen og effekterne af interventionerne, se fx Nussbauer-Streit et al. (2020) for et overblik over vidensniveauet ved pandemiens start. Selvom en betydelig forskningsaktivitet har bidraget til at udvide informationsgrundlaget, er der fortsat betydelig usikkerhed knyttet til pandemiens udvikling, adfærdseffekter og effekterne af interventionerne. Realiteterne er således mere komplicerede, end stiliserede principielle diskussioner om strategier antyder.

Med et løbende forbedret informationsgrundlag vil den ex ante og ex post optimale politik adskille sig betydeligt. Det er analyseret i Berlemann og Haustein (2020) med udgangspunkt i nedlukninger og restriktioner i Tyskland, og hvor nødvendigheden af de gennemførte indgreb afhænger kritisk af den tilgængelige information. Analysen betragter en sekvens af tre indgreb (øget stringens) under første smittebølge i starten af 2020. Baseret på information tilgængelig i midten af 2020 konkluderer de, at kun den første runde af indgreb bidrog til at "udglatte kurven". Tages der imidlertid udgangspunkt i den viden, der var tilgængelig, da beslutningerne blev taget, kan alle tre runder af indgreb begrundes. Analysen peger endvidere på, at et regionalt differentieret approach dominerer en one-size-fits-all politik for hele landet.

En række studier påpeger vigtigheden af tidlig intervention, se fx Demircuc-Kunt et al. (2020), Deb et al. (2020), Caselli et al. (2021), Haug et al. (2020), samt Turner et al. (2021). Den sekventielle spredning af virus på tværs af lande gav nogle lande en informationsmæssig fordel i forhold til de lande, der først blev ramt af pandemien. Det gav mulighed for en tidlig intervention, der har bidraget til at undgå høje niveauer for

---

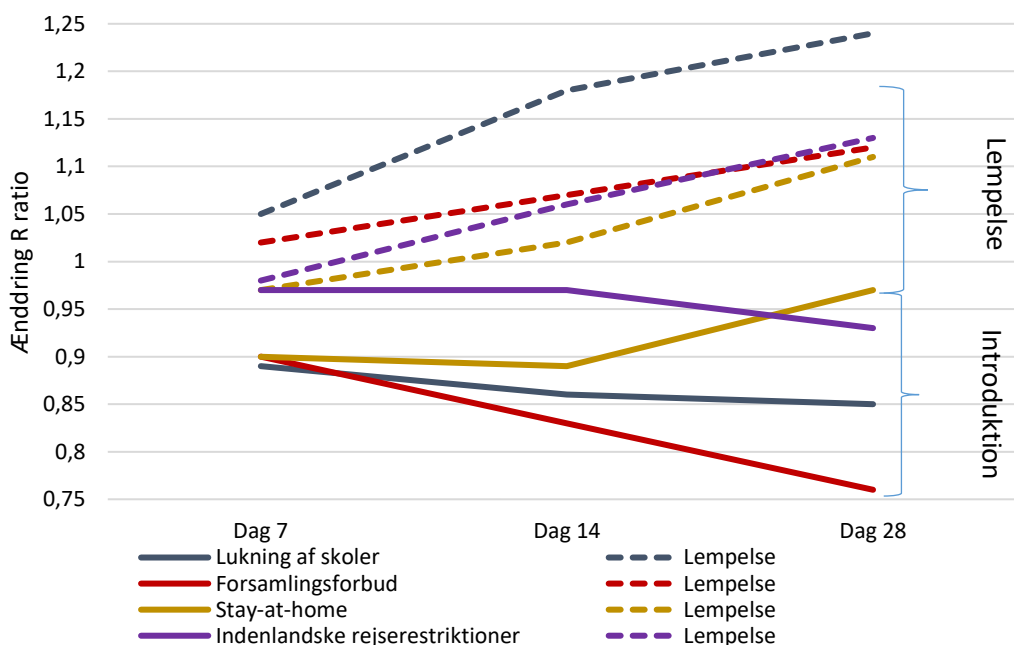
<sup>12</sup> Sydkorea med en lukket grænse til Nordkorea.

smittede og indlagte, se Buelens (2021). Blanco et al. (2020) finder, at fordelene ved tidlig intervention gælder et bredt sæt af NPI'er, mens Koh et al. (2020) finder, at mindre stringente NPI'er anvendt tidligt (stay-at-home og lockdown) er lige så effektive som mere stringente NPI'er anvendt senere. Piovani et al. (2021) finder belæg for store effekter af tidlige skolelukninger og indførelse af forsamlingsrestriktioner.

Adgang til information er af helt afgørende betydning for mulighederne for tidlig intervention, men reaktion på usikker tidlig information indebærer også en risiko for unødige interventioner. Koh et al. (2020) – omtalt ovenfor – finder, at tidlig intervention er vigtig, men "tidlig" er defineret retrospektivt ved interventioner gennemført før landet nåede 100 smittede eller opdagede det første smittetilfælde. Det er imidlertid ikke en klar retningslinje i realtid, da det ikke ex ante er kendt, hvornår disse grænser med sikkerhed passeres.

Li et al. (2021) analyserer tidsaspektet for implementering for både nedlukninger og genåbninger på basis af et sample omfattende 131 lande under den første smittebølge. Studiet finder, at NPI'er inkluderende lukning af skoler og arbejdspladser, stay-at-home krav, og indenlandske rejserestriktioner er forbundet med et fald i kontakttallet på 3-24% (målt i forhold til niveauet før interventionen) 28 dage efter introduktionen. De tilsvarende genåbninger øger kontakttallet med 11-25% 28 dage efter gennemførelsen. Der er forsinkelseffekter for både nedlukninger og genåbninger, og de er forskellige på tværs af NPI'erne. Figuren nedenfor illustrerer tidseffekterne for udvalgte NPI'er. Som eksempel har skolelukning en umiddelbar stor effekt, som er stort set uændret over tid, mens effekterne af et forsamlingsforbud er stigende over tid. Generelt er der mere træghed i effekterne ved lempelser end ved introduktion af NPI'erne. I gennemsnit vil 60% af den maksimale reduktion i kontakttallet ved indførelse af NPI'er være nået efter en uge, men ved genåbninger nås 60% af den maksimale forøgelse af kontakttallet efter 3 uger. Asymmetrien mellem nedlukninger og genåbninger kan forklares ved adfærdsresponses.

**Figur 2: Effekter over tid af introduktion og lempelse af udvalgte NPI'er**



Note: Effekten af NPI'er på ændring i R ratio, dvs. ændring i kontakttallet i forhold til niveauet før introduktion. End ratio under 1 betyder, at tiltaget mindsker kontakttallet og omvendt for en ratio over 1. Figuren viser kun et udvalg af NPI'er medtaget i studiet. I flere tilfælde kan det ikke statistisk afvises, at effekterne er konstante over tid eller på tværs af NPI'er.  
 Kilde: Li et al. (2021).

## Test, opsporing og karantæne

Test, opsporing og karantæne (TTQ: testing, tracing and quarantine) er et væsentligt alternativ til kvantitative NPI'er. TTQ er et klassisk værktøj i epidemibekæmpelse, men er aldrig blevet anvendt i så stort omfang som under den nuværende epidemi. En aktiv brug af TTQ fremføres som en væsentlig årsag til, at nogle lande (fortrinsvis asiatiske) har været i stand til at håndtere pandemien bedre end mange andre lande, se fx Mercer og Salit (2021) for en general diskussion af testning.

Analyser af effekterne af TTQ kompliceres af det forhold, at brugen af test var beskeden i pandemiens tidlige fase og fortrinsvis bestod af diagnostisk testning ved sygdom. Senere er mere generel testning kommet i anvendelse med et fokus på at identificere smittede og bremse smittekæder i befolkningen, dvs. testning har en screeningsfunktion for at reducere smittespredning (og via sekventering at tilvejebringe information om virusvarianter). Testkapaciteten er igennem pandemien blevet ekspanderet betydeligt i mange lande; fx testede Slovakiet dagligt 50-60 ud af 1000 personer målt over et rullende 7-dages datavindue i starten af 2021, og Danmark omkring 30 ud af 1000 personer i starten af 2021 (kun pcr). Mange lande har et testniveau på 10 ud af 1000 personer (datakilde: ourworldindata.org/). Samtidig har der været, og er der fortsat, en hastig udvikling i testteknologien.

Effekten af en testning afhænger af testenes validitet ( sensitivitet, specificitet, den prædiktive værdi af et positivt og negativt resultat), responstider, hyppighed af testning, og hvor effektiv opsporing og karantæne regler håndhæves. Testning med screeningsformål rejser spørgsmål om hvilke grupper, der skal testes og hvor hyppigt. Skal der ske tilfældig udvælgelse, fokuseres på særlige grupper, eller selvselektion via krav om et negativt testresultat som betingelse for deltagelse i bestemte aktiviteter. Alle disse dimensioner kan variere på tværs af lande, hvilket udfordrer empiriske analyser.

Nogle tidlige studier fandt, at øget testning gav et øget smittetal, se fx Haug et al. (2020). Det kan dog forklares ved, at testningen netop identificerede nye tilfælde (mørketal) og derfor forårsagede en stigning i kontakttallet. Nyere studier finder, at TTQ har en vigtig rolle og kan være lige så effektiv som NPI'er, se figuren ovenfor baseret på resultaterne i Egert et al. (2021). Resultaterne i Turner et al. (2021) understøtter også, at TTQ er et effektivt instrument, og også den afgørende betydning af vacciner.

Kahanec et al. (2021) analyserer masse-testning i Slovakiet i efteråret 2020. Over to dage (31. oktober og 1. november 2020) blev der gennemført en masse-test af hele befolkningen, og personer med et positivt testresultat blev sat i karantæne i 10 dage. Deltagelse i testen var frivillig, men ikke-testede skulle også gå i karantæne (godt 80% af befolkningen blev testet). Efterfølgende blev der igen (7. og 8. november) gennemført massetests i regioner med et andel smittede på 0,7% eller højere i første runde. Anden runde af massetesten og kriteriet for udvælgelse af regioner til test var ikke kendt ved gennemførelse af første runde. Analysen i Kahanec et al. (2021) betragter udviklingen i smitte mellem regioner, som enten er eller ikke er omfattet af anden runde af massetestene. Under antagelse af, at alle regioner ville have haft samme smitteudvikling i fravær af anden testrunde, giver det en quasi-eksperimentel situation (særligt for regioner, der er lige over eller under den kritiske grænse). Analysen finder, at massetestene havde en markant effekt på antal smittede, og effekten toppede efter 15 dage og aftog derefter. Varige effekter kræver derfor hyppige tests.

Diederichs et al. (2021) analyserer et eksperiment i Tyskland, hvor byen Tübingen etablerede et system for quick-test og samtidig liberaliserede nedlukninger og restriktioner i forhold til de generelle tiltag i Tyskland. Sammenligning af smittetallene i Tübingen amt med en passede defineret kontrolgruppe af andre amter viser, at der over en periode på fire uger er en stigning i smittetallene, og resultatet er robust på tværs af

alternative specifikationer. Stigningen er imidlertid midlertidig, og omkring halvdelen afspejler tilfælde som ikke ville være blevet opdaget i fravær af testning. Undersøgelsen understøtter, at test kan være et alternativ til nedlukninger og restriktioner.

Effekterne af opsporing analyseres i et studie af Fetzer and Graeber (2020), der udnytter en procesfejl i England, hvor et antal personer ikke øjeblikkeligt blev henvist til kontaktopsporingssystemet. Denne fejl skabte en quasi-eksperimentel situation med en (exogen) opdeling i individer med og uden opsporing. Analysen finder, at både antallet af smittede og døde er højere som følge af den forsinkede opsporingsindsats.

## Opsamling

Empiriske analyser viser betydningen af både adfærdsresponses og NPI'er for udviklingen i pandemiens første faser, og dermed betydningen for både sundhedsmæssige og samfundsmæssige udfald.

En pandemi udløser adfærdsresponses, der medvirker til at reducere smittespredningen, men som afledt konsekvens er blandt andet reduceret økonomisk aktivitet. Adfærdsresponses kommer tidligt i pandemiens forløb og derfor ofte før introduktionen af NPI'er, og de er kvantitativt af en betydning svarende til eller større end effekterne af NPI'er. Adfærdseffekterne er imidlertid afhængige af mange forhold og er derfor utilstrækkelige, og de fjerner ikke behovet for intervention via NPI'er for at holde smitten nede i en ikke vaccineret befolkning. Det er også forbundet med store problemer præcist empirisk at adskille adfærds- og politikeffekter under pandemiens forløb.

En række studier underbygger, at tidlig intervention er vigtig og kan spille en afgørende rolle for at holde pandemien under kontrol uden at være nødt til at implementere de mest stringente NPI'er. Adgang til pålidelig information er afgørende for tidlig intervention, og det gælder både i forhold til internationale (risiko for import af nye "variants of concern") og indenlandske faktorer. Test er vigtige både som informationskilde og til at bryde smittekæder, og den teknologiske udvikling forbedrer mulighederne for mere bred befolkningstestning til lave omkostninger. Teststrategien forudsætter, at der er kapacitet til opgradering med kort varsel (også lokalt), og opfølges med smitteopsporing og isolation/karantæne.

Der er klart empirisk belæg for, at "pakker" af NPI'er anvendt i en række lande som respons til Covid-19 pandemien har medvirket til at reducere smittespredning og dermed bringe pandemien under kontrol (udglatte kurven). Samtidig har sådanne pakker en hurtig effekt. Det er forbundet med stor usikkerhed at fastlægge effekterne af de enkelte NPI'er og dermed rangordne dem, men mange studier finder, at eksempelvis lukning af skoler og arbejdspladser er effektfulde instrumenter. Det er også meget vidtgående indgreb. NPI'erne blev i første smittebølge indført som en akut respons, og det er i mange tilfælde sandsynligt, at mindre gennemgribende interventioner ville have været tilstrækkelige til at "udglatte kurven". Empiriske studier viser, at en tidligt gennemført pakke af mindre gennemgribende NPI'er kan være lige så effektiv som en omfattende lockdown.

Den empiriske viden om effekterne af de enkelte NPI'er er usikker grundet et fundamentalt identifikationsproblem skabt af det faktum, at flere instrumenter blev bragt i anvendelse inden for et kort tidsvindue, hvorfor det er svært at udlede de enkelte instrumenters betydning. Derfor giver den foreliggende empiri ikke grundlag for en "fine-tuning" af indgreb, hvilket også vanskeliggøres af ikke alene usikkerheden om pandemiens udvikling men også adfærdsresponses, sæsoneffekter og landespecifikke forskelle. Det er grundlæggende svært at kontrollere en eksponentiel proces med en asymmetrisk forskel i konsekvenserne af utilstrækkelig intervention. Omfattende nedlukninger kan således ses som den ultimative nødbremse i håndteringen af en pandemi, som formuleret i Haug et al. (2021) "Taken together,

the social distancing and movement restriction measures discussed above can therefore be seen as the nuclear option of NPIs; highly effective but causing substantial collateral damages to society, the economy, trade and human rights”, Haug et al. (2020, p. 1309).

Der er empirisk evidens for, at TTQ-politikker virker og kan være et alternativ til NPI'er. Den løbende udvikling i testmetoder og teknologier samt opbygning af testkapacitet har ændret situationen i forhold til den første smittebølge og giver grundlag for, at fremtidige smittebølger kan håndteres på en mere fleksibel måde uden brug af stringente NPI'er, særligt givet udrulningen af vacciner. Det inkluderer målrettede testregimer, omfattende eksempelvis test af sundhedspersonale og medarbejdere på plejehjem og andre institutioner for sårbare borgere.



## Henvisninger

- Acemoglu, D., V. Chernozhukov, I. Werning and M. D. Whinston, 2020a, A multi-risk SIR model with optimally targeted lockdown, NBER Working Paper 27102, 2020a.
- Acemoglu, D., A. Makhdoumi, A. Malekian and A. Ozdaglar, 2020b, Testing, voluntary social distancing and the spread of an infection, NBER Working Paper 27483.
- Aghion, P., P. Artus, M. Oliu-Barton and B. Pradelski, 2021, Aiming for zero Covid-19 to ensure economic growth, VoxEU.org, 31 March.
- Audirac, M., M.Tec, L.A. Meyers, S. Fox and C. Zigler, 2020, How timing of stay-home orders and mobility reductions impacted first-wave Covid-19 deaths in US countries”, medRxiv, <https://doi.org/10.1101/2020.11.24.20238055>
- Auld, C. and F. Toxvaerd, 2021, The great Covid-19 vaccine rollout: Behavioral and policy responses, CEPR Working Paper 16070.
- Baker Michael G., N. Wilson and T. Blakely, 2021, Elimination could be the optimal response strategy for covid-19 and other emerging pandemic diseases, *bmj* | *BMJ* 2020;371:m4907 | doi: 10.1136/bmj.m4907.
- Bavel, J.J.V., Baicker, K., Boggio, P.S. et al., 2020, Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. *Nat Hum Behav* 4, 460–471.
- Berlemann, M. and E. Hausteiner, 2020, Right and yet wrong: A spatio-temporal evaluation of Germany’s Covid-19 containment policy, CEPR Covid Economics, No. 36.
- Bloom, N., 2014, Fluctuations in uncertainty, *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 153-76.
- Briscongne, J.-C., and B. Meunier, 2021, The best policies to fight pandemics: Five lessons from the literature so far, VOX-EU, CEPR.
- Buelens, C., 2021, Lockdown policy choices, outcomes and the value of preparation time - A stylised model, European Commission, Discussion Paper 143, Bruxelles.
- Caselli F., F. Grigoli, W. Lian and D. Sandri, 2020, Protecting lives and livelihoods with early and tight lockdowns, *Covid Economics* 66, CEPR.
- Castex, G., E. Dechter and M. Lorca, 2021, COVID-19: The impact of social distancing policies, cross-country analysis, *EconDisCliCha* 5, 135–159. <https://doi.org/10.1007/s41885-020-00076-x>
- Christl, M., S. De Poli, T. Hufkens, A. Peichl and M. Ricci, 2021, The role of short-time work and discretionary policy measures in mitigating the effects of the Covid-19 crisis in Germany, CESifo Working Paper 9072.
- Chudik, A., M.H. Pesaran and A. Rebucci, 2021, COVID-19 time-varying reproduction numbers worldwide: An empirical analysis of mandatory and voluntary social distancing, Working Paper.
- Coibion, O., D. Georgarakos, Y. Gorodnichenko, G. Kenny and M. Weber, 2021, The effects of macroeconomic uncertainty of household spending, ECB Working Paper Series 2557.
- Deb, P., D. Furceri, J.D. Ostry and N. Tawk, 2020, The economic effects of COVID-19 containment measures, IMF Working Paper WP/20/158.

Demircuc-Kunt, A., M. Lokshin and I. Torre, 2020, The sooner, the better: The early economic impact of non-pharmaceutical interventions during the COVID-19 pandemic, Policy Research Working Paper No. 9257, World Bank, Washington DC, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33820> License: CC BY 3.0 IGO.

Desvars-Larrive, A., E. Dervic and N. Haug, 2020, A structured open dataset of government interventions in response to COVID-19, *Sci Data* 7, 285. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00609-9>.

Diederichs, M., P.G. Kreamsner, T. Mitze, G.J. Müller, D. Papias, F. Schulz and K. Wälde, 2021, Is large-scale rapid Cov-2 testing a substitute for lockdowns? The case of Tübingen, IZA Discussion Paper 14334.

Dixit, A, 2020, R0 for Covid research: An early estimate and policy implications, Working paper (Princeton), 2020.

Égbert, B., Y. Guillemette, F. Murtin, and D. Turner, 2021, Walking the tightrope: Avoiding a lockdown while containing the virus, *CESifo Forum*, 34-40.

Eichenbaum, M.S., S. Rebelo and M. Trabandt, 2021, The macroeconomics of epidemics, NBER Working Paper No. 26882.

Fetzer, T. and T. Graeber, 2020, Does contact tracing work? Quasi experimental evidence from an excel error in England, CEPR Discussion Paper No. DP15494.

Furceri, D., M. Ganslmeier, J. D. Ostry and N. Yang, 2021, Initial Output Losses from the Covid-19 Pandemic: Robust Determinants, IMF Working Paper WP/21/18.

Goldstein, P., E. Levy Yeyati and L. Sartorio, 2021, Lockdown fatigue: The diminishing effects of quarantines on the spread of COVID-19, *Covid Economics* 67: 1–23.

Goolsbee, A. and C. Syverson, 2021, Fear, lockdown, and diversion: Comparing drivers of pandemic economic decline 2020, *Journal of Public Economics*, 193.

Gros, D., 2021, Dealing with the second wave: Subsidise, instead of ordering closures, CEPS, Bruxelles.

Hale, T., J. Anania, N. Angrist, T. Bobby, E. Cameron-Blake, M. Di Folco, L. Ellen, R. Goldszmidt, L. Hallas, B. Kira, M. Luciano, S. Majumdar, R. Nagesh, A. Petherick, T. Phillips, H. Tatlow, S. Webster, A. Wood, Y. Zhang, 2021, Variation in government responses to COVID-19, Version 12.0, Blavatnik School of Government Working Paper, 11 June 2021, Available: [www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker](http://www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker).

Han, E., M.M. Jin Tan, E. Turk, D. Sridhar, G.M. Leung, K. Shibuya, N. Asgari, J. Oh, A.L García-Basteiro, J. Hanefeld, A.R. Cook, L.Y. Hsu, Y.Y. Teo, D. Heymann, H. Clark, M. McKee and H. Legido-Quigley, 2020, Lessons learnt from easing COVID-19 restrictions: an analysis of countries and regions in Asia Pacific and Europe, *www.thelancet.com*, Vol. 396, November 7, 396(10261):1525-1534. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32007-9, Epub 2020 Sep. 24.

Haug, N., L. Geyrhofer and A. Londei, 2020, Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions, *Nature Human Behaviour* 4, 1303–1312, <https://doi.org/10.1038/s41562-020-01009-0>

IMF, 2021, Tourism in the Post-Pandemic World Economic Challenges and Opportunities for Asia-Pacific and the Western Hemisphere, Washington.

Islam, N., S.J. Sharp, G. Chowell, S. Shabnam, I. Kawachi, B. Lacey, J.M. Massaro, R.B. D’Agostino Sr and M. White, 2020, Physical distancing interventions and incidence of coronavirus disease 2019: natural

experiment in 149 countries, *BMJ* 2020; 370 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.m2743> (Published 15 July 2020).

Kahanec, M., L. Laffers and B. Schmidpeter, 2021, The impact of repeated mass testing for COVID-19 on the prevalence of the disease, *Journal of Population Economics*, 34, 1105-1140.

Koh, W.C., L. Naing and J. Wong, 2020, Estimating the impact of physical distancing measures in containing COVID-19: an empirical analysis, *International Journal of Infectious Diseases*, 100, 42-49.

Li Y., H. Campbell, D. Kulkarni, A. Harpur, M. Nundy, X. Wang, H. Nair, 2020, The temporal association of introducing and lifting non-pharmaceutical interventions with the time-varying reproduction number (R) of SARS-CoV-2: a modelling study across 131 countries, *The Lancet Infectious Diseases*, Vol. 21 (2), pp. 193-202.

McAdams, D., 2021, Economic epidemiology in the wake of Covid-19, *Annual Review of Economics* 13.

Mercer, T. R. and M. Salit, 2021, Testing at scale during the COVID-19 pandemic, *Nature Reviews Genetics*, Vol. 22,7 (2021): 415-426. doi:10.1038/s41576-021-00360-w.

Nussbaumer-Streit B., V. Mayr, Al. Dobrescu, A. Chapman, E. Persad, I. Klerings, G. Wagner, U. Siebert, D. Ledingger, C. Zachariah and G. Gartlehner, 2020, Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review, *Cochrane Database of Systematic Reviews* m 9. DOI: 10.1002/14651858.CD013574.pub2. Accessed 08 July 2021.

Oliu-Barton, M., B.S.R. Pradelski, P. Aghion, P. Artus, I. Kickbusch, J.V. Lazarus, D. Sridhar and S. Vanderslott, 2021, SARS-CoV-2 elimination, not mitigation, creates best outcomes for health, the economy, and civil liberties, *www.thelancet.com* Published online April 28, 2021 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00978-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00978-8).

Papageorge, N.W., M.V. Zahn, M. Belot, E. Van den Broek-Altenburg, S. Choi, J.C. Jamison and E. Tripodi, 2021, Socio-demographic factors associated with self-protecting behavior during the Covid-19 pandemic, *Journal of Population Economics* 34, 691-738.

Perra, N., 2021, Non-pharmaceutical interventions during the COVID-19 pandemic: A review, *Physics Reports*, 913, 1-52.

Pichler, S., K. Wen and N.R. Ziebarth, 2021, Positive health externalities of mandating paid sick leave, *Journal of Policy Analysis and Management*, <https://doi.org/10.1002/pam.22284>

Piovani, D., M.N. Christodoulou, A. Hadjidemetriou, K. Pantavou, P. Zaza, P.G. Bagos, S. Bonovas and G.K. Nikolopoulos, 2021, Effect of early application of social distancing interventions on COVID-19 mortality over the first pandemic wave: An analysis of longitudinal data from 37 countries, *The Journal of Infection* 82(1), 133–142, <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.11.033>

Turner, D., B. Egert, Y. Gillemette and J. Botev, 2021, The tortoise and the hare: The race between vaccine rollout and new covid variants, *CESifo Working Paper* 9151.

Weitzman, M.L., 1991, Prices vs. quantities, *Review of Economic Studies* 41, 477-91.

Wright, A.L., K. Sonin, J. Driscoll and J. Wilson, 2020, Poverty and economic dislocation reduce compliance with covid-19 shelter-in-place protocols, *Journal of Economic Behavior Organization* 180, 544-554.