



28. januar 2022
j.nr. 22/00266

SSI bidrag til besvarelse af EPI alm. del spm. 79 vedr. studier om gavnlige effekter af forsamlingsforbud.

Sundhedsministeriet (SUM) har den 11. januar 2022 bedt Statens Serum Institut (SSI) om bidrag til besvarelse af EPI alm. del spm. 79 vedr. studier om gavnlige effekter af forsamlingsforbud. Der ønskes et "... fagligt bidrag, herunder om sådanne studier eksisterer og eventuel kort parafrasering af studierne konklusioner." SSI's bidrag til besvarelsen følger herunder.

EPI alm. del spm. 79:

- *"Kender ministeren til studier, som finder statistisk signifikante, gavnlige effekter af forsamlingsforbud på spredningen af covid-19?"*

Statens Serum Instituts bidrag

Statens Serums Institut er bekendt med flere artikler, som undersøger og diskuterer sammenhængen mellem udbredelsen af covid-19 og begrænsninger på forsamlingsstørrelser. I dette bidrag opsummeres konklusionerne fra en række artikler der finder en statistisk signifikant, gavnlig effekt af begrænsninger på forsamlinger på udbredelsen af covid-19.

Fælles for disse artikler er, at de analyserer effekten af at begrænse forsamlinger, som en del af en større analyse rettet mod at måle effekten af forskellige smittereducerende tiltag (engelsk: "non-pharmaceutical interventions" (NPIs)). Effekten af disse tiltag (NPIs) estimeres ved at sammenligne udviklingen i eksempelvis smittetal og antal dødstilfælde på tværs af flere områder (fx lande, regioner mv.), som har indført de smittereducerende tiltag på forskellige tidspunkter. Dermed kan effekten af de enkelte tiltag afkobles fra de resterende tiltag og deres individuelle effekt kan estimeres. Typisk for disse artikler gælder, at de ser på første bølge af epidemien hvor vaccination endnu ikke var taget i brug, og hvor smittereducerende tiltag vurderes at være den største kilde til reduktion i transmission og hvorfor effekten af de smittereducerende tiltag mest direkte kan estimeres.

Sammenfatning

I det følgende præsenteres seks forskellige videnskabelige artikler der ud fra forskellige statistiske metoder og modeller alle finder en gavnlig smittereducerende effekt af begrænsninger på forsamlinger. Undersøgelserne er udført i forskellige dele af verden, herunder USA og Europa inklusiv Danmark. Overordnet set var effekten størst ved mere restriktive begrænsninger fx ved begrænsninger på forsamlinger af 50 personer eller derover. Effekten var mindst ved de mindst restriktive begrænsninger som fx begrænsninger af forsamlinger på over 1000 personer.

Brauner et al. (2021)

I en artikel fra Brauner et al. (2021) ser forfatterne på effekten af NPIs, herunder begrænsninger på forsamlinger på i) over 1.000 personer, ii) over 100 personer, og iii) over 10 personer. I artiklen



sammenligner forfatterne indførelsen af NPIs med udviklingen i smittetal og dødstilfælde i 41 lande (primært europæiske lande inklusiv Danmark) i perioden januar 2020 til ultimo maj 2020.

Forfatterne finder følgende om forsamlingsforbud: *“Banning gatherings was effective, with a large effect size for limiting gatherings to 10 people or less, a moderate-to-large effect for 100 people or less, and a small-to-moderate effect for 1000 people or less.”* Studiet viser således en signifikant reduktion i udbredelsen af covid-19 som følge af begrænsninger på forsamlingsforbud med større effekt ved mere restriktive begrænsninger. Effekten var størst når der er begrænsninger på forsamlingsforbud på mere end 10 personer (42% reduktion i af medianen af det effektive kontakttal), men blev mindre, hvis forsamlingsforbudet blev forhøjet (hhv. 34% og 23% reduktion i medianen af det effektive kontakttal når forsamlingsforbud af mere end hhv. 100 og 1000 personer er begrænsede).

Banholzer et al. (2021)

I en artikel fra Banholzer et al. (2021) sammenlignes effekterne af NPIs på smittetal i 20 vestlige lande (inklusive Danmark) i perioden fra februar 2020 til maj 2020. Blandt de undersøgte NPIs er begrænsninger på store og små forsamlingsforbud (defineret som hhv. begrænsninger på forsamlingsforbud af flere end 50 personer og begrænsninger på forsamlingsforbud af mindre end 50 personer) medtaget i analysen. Forfatterne konkluderer følgende om begrænsninger på forsamlingsforbud: *“In our study, bans of large gatherings in particular were identified as an effective measure, [...] Bans of large gatherings were associated with the highest reduction in the number of new infections (37%; 95% CrI 21% to 50%) ... and bans of small gatherings (9%; 95% CrI -4% to 23%)”*. Således fandt studiet, at begrænsninger på store forsamlingsforbud reducerede antallet af infektioner med 37%. Dette var den største (enkelstående) reduktion de fandt blandt de undersøgte NPIs.

Samlet set fandt forfatterne i dette studie en gavnlig effekt af begrænsninger på forsamlingsforbud. I studiet behandles effekten af begrænsninger på store og små forsamlingsforbud separat. I tolkningen af de overstående resultater, skal det således bemærkes, at begrænsninger på små forsamlingsforbud antyder samtidig begrænsninger på store forsamlingsforbud, hvorfor effekten af begrænsninger på små forsamlingsforbud kommer oveni effekten af begrænsninger på store forsamlingsforbud. Effekten af begrænsninger på små forsamlingsforbud er således ikke i sig selv signifikant, men den samlede effekt af begrænsninger på små og store forsamlingsforbud er.

Liu, Y. et al. (2021)

I et studie fra Liu, Y. et al. (2021) sammenligner forfatterne effekterne af NPIs på det effektive kontakttal på tværs af 130 lande i perioden fra januar 2020 til ultimo juni 2020. Studiet undersøger de samme NPIs i 12 forskellige modeller og sammenholder resultatet. I artiklen undersøger de effekten af begrænsninger på forsamlingsforbud i to kontekster: De undersøger effekten af hvad de kalder *“any effort”* (hvor alle restriktioner på forsamlingsforbud størrelser estimeres samlet) og *“maximum effort”* (hvor de mest restriktive begrænsninger på forsamlingsforbud størrelser estimeres).

Forfatterne konkluderer på baggrund af deres analyse følgende: *“two NPIs (public events cancellation, restriction on gatherings) had strong evidence of their effectiveness only when evaluating their implementation at maximum capacity (e.g. restrictions on 1000+ people gathering were not effective, restrictions on < 10 people gathering were)”*. Forfatterne finder statistisk signifikante gavnlige effekter af begrænsninger på små forsamlingsforbud (forsamlingsforbud er på



under 10 personer er begrænsede) i alle de testede modeller ("*maximum effort*"). Omvendt finder de kun i 7 ud af 12 testede modeller en statistisk signifikant gavnlig effekt af begrænsninger på forsamlings generelt ("*any efforts*").

Sharma et al. (2021)

I en artikel fra Sharma et al. (2021) ser forfatterne på sammenhængen mellem NPIs og smittetal og dødsfald i 7 europæiske lande fordelt på 114 mindre regioner i disse lande i perioden fra 1. august 2020 til 9. januar 2021. De undersøgte begrænsninger af forsamlings på ned til 2 personer. Forfatterne konkluderer følgende: "*As a broad intervention, we found that banning all gatherings, including 1-on-1 meetings, had a large effect: a 26% [95% CI: 18–32%] reduction in Rt*", hvor R_t er det effektive kontakttal. Samlet set finder forfatterne dermed en signifikant gavnlig effekt af begrænsninger på forsamlings men noterer, at effekten i den undersøgte periode er mindre end hvad der blev estimeret for epidemiens første bølge. Dette kan ifølge forfatterne skyldes, at befolkningen generelt udviste en mere smitteforebyggende adfærd end i begyndelsen af epidemien. Forfatterne konkluderer dog samtidigt, at begrænsninger på forsamlings ikke alene er et tilstrækkeligt tiltag til at forhindre udbredelsen af covid-19: "*The results suggest that during an ongoing pandemic, infection control can no longer rely on reductions in transmission from banning gatherings with 10 or more people.*"

Liu, X. et al. (2021)

I en artikel fra Liu, X. et al. (2021) ser forfatterne på sammenhængen mellem smittetal og smittereducerende tiltag (NPIs). Forfatterne analyserer data fra de 50 amerikanske stater i perioden fra 21. januar 2020 til 31. maj 2020. Forfatterne finder følgende om begrænsninger på forsamlings (vores fremhævning): "*The reduction in R_t generated by wearing (face) masks, **gathering ban (more than 10 people)**, non-essential business closure, and declaration of emergency were 29% (15–42%), **19% (14–24%)**, 16% (10–21%), and 13% (8–17%), respectively.*" Forfatterne fortsætter: "*Gathering ban (more than 50 people) had the smallest effect (R_t (7, 2– 11%) among the nine interventions*". I analysen finder forfatterne således en statistisk signifikant, gavnlig effekt af begrænsninger på både store og små forsamlings.

Haug et al. (2020)

I en artikel fra Haug et al. (2020) ser forfatterne på sammenhængen mellem NPIs og smittetal i 79 territorier (lande og regioner) i epidemiens første bølge. Forfatterne benytter sig af fire forskellige modeller til at estimere effekten af de forskellige NPIs og sammenligner derefter på tværs af de fire modeller. Antallet af modeller der finder tiltaget statistisk signifikant noteres med "*consensus*" hvor "*full-consensus*" således indikerer, at alle modeller finder tiltaget statistisk signifikant, mens en "*consensus*" på 3 indikerer at tre ud af fire modeller finder effekten for signifikant. Om effekten af begrænsninger på forsamlings skriver forfatterne følgende: "*Among the six full-consensus NPI categories in the CCCSL, the largest impacts on R_t are shown by small gathering cancellations (83%, ΔR_t between -0.22 and -0.35), [...]*". CCCSL er det bagvedliggende datasæt. Forfatterne fortsætter senere: "*We find 14 additional NPI categories consensually in three of our methods. These include mass gathering cancellations (53%, ΔR_t between -0.13 and -0.33) [...]*". Forfatterne finder således en statistisk signifikant, gavnlig



effekt af begrænsninger på små forsamlings i alle fire modeller og en statistisk signifikant, gavnlig effekt af begrænsninger på store forsamlings i tre ud af fire modeller.

Forfatterne validerer yderligere deres resultater ved at undersøge sammenhængen mellem NPIs og smittetal i to andre datasæt, hvor de også finder en statistisk signifikant gavnlig effekt af begrænsninger på forsamlings.

Referencer

Brauner, J. M., Mindermann, S., Sharma, M., Johnston, D., Salvatier, J., Gavenčiak, T., Stephenson, A. B., Leech, G., Altman, G., Mikulik, V., Norman, A. J., Monrad, J. T., Besiroglu, T., Ge, H., Hartwick, M. A., Teh, Y. W., Chindelevitch, L., Gal, Y., & Kulveit, J. (2021). *Inferring the effectiveness of government interventions against COVID-19*. *Science*, 371(6531). <https://doi.org/10.1126/science.abd9338>

Banholzer, N., Van Weenen, E., Lison, A., Cenedese, A., Seeliger, A., Kratzwald, B., Tschernutter, D., Salles, J. P., Bottrighi, P., Lehtinen, S., Feuerriegel, S., & Vach, W. (2021). *Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on the number of new infections with COVID-19 during the first epidemic wave*. *PLoS ONE*, 16(6), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252827>

Liu, Y., Morgenstern, C., Kelly, J., Lowe, R., Munday, J., Villabona-Arenas, C. J., Gibbs, H., Pearson, C. A. B., Prem, K., Leclerc, Q. J., Meakin, S. R., Edmunds, W. J., Jarvis, C. I., Gimma, A., Funk, S., Quaiñe, M., Russell, T. W., Emory, J. C., Abbott, S., ... Jit, M. (2021). *The impact of non-pharmaceutical interventions on SARS-CoV-2 transmission across 130 countries and territories*. *BMC Medicine*, 19(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01872-8>

Sharma, M., Mindermann, S., Rogers-Smith, C., Leech, G., Snodin, B., Ahuja, J., Sandbrink, J. B., Monrad, J. T., Altman, G., Dhaliwal, G., Finnveden, L., Norman, A. J., Oehm, S. B., Sandkühler, J. F., Aitchison, L., Gavenčiak, T., Mellan, T., Kulveit, J., Chindelevitch, L., ... Brauner, J. M. (2021). *Understanding the effectiveness of government interventions against the resurgence of COVID-19 in Europe*. *Nature Communications*, 12(1), 5820. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26013-4>

Liu, X., Xu, X., Li, G., Xu, X., Sun, Y., Wang, F., Shi, X., Li, X., Xie, G., & Zhang, L. (2021). *Differential impact of non-pharmaceutical public health interventions on COVID-19 epidemics in the United States*. *BMC Public Health*, 21(1), 965. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10950-2>

Haug, N., Geyrhofer, L., Londei, A., Dervic, E., Desvars-Larrive, A., Loreto, V., Pinior, B., Thurner, S., & Klimek, P. (2020). *Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions*. *Nature Human Behaviour*, 4(12), 1303–1312. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-01009-0>