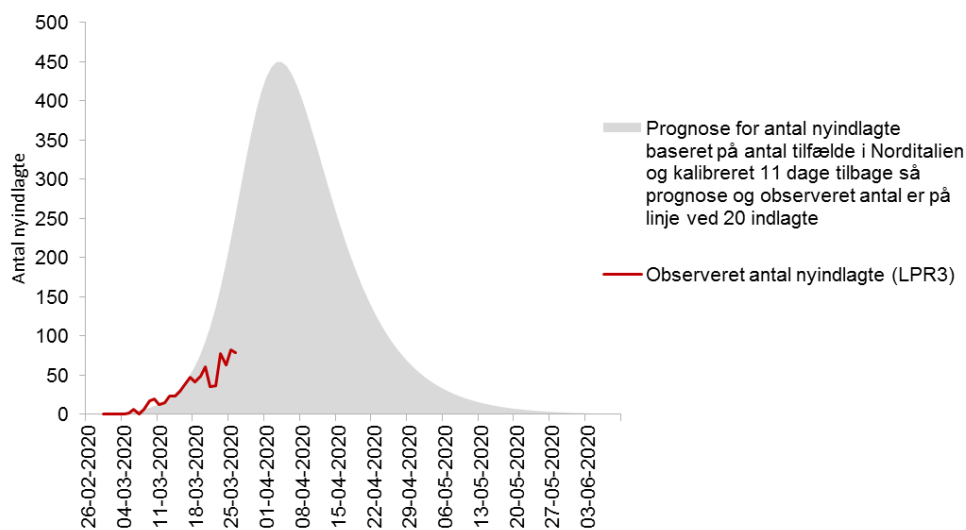


## Status og prognose for epidemiens fremtidige udvikling

30. marts 2020, Kåre Mølbak

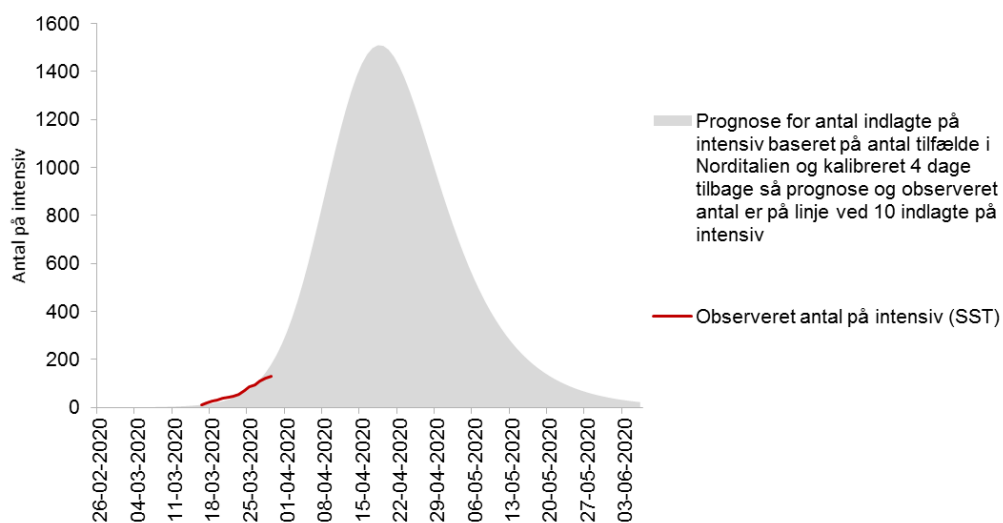
Formålet med dette notat er at give status for COVID-19 epidemien og forsøge at fremlægge en prognose for den fremtidige udvikling. Med begrænset viden om mørketal og befolkningens immunitet er det en umulig opgave på detaljeret vis at se langt frem ind i 2020, men det er alligevel muligt at beskrive forskellige scenarier, som kan danne grundlag for den fremtidige håndtering af COVID-19 epidemien. I takt med at vi får mere detaljeret viden om de afgørende modelparametre vil Statens Serum Institut og ekspertgruppen, som der arbejder sammen i forhold til at modellere epidemien blive mere konkrete i forudsigelserne.

Efter alt at dømme er epidemien i Danmark bøjet af set i forhold til den epidemimodel, der ligger til grund for Sundhedsstyrelsens planlægning. Dette kan vises på nedenstående figur, der viser det daglige antal af nyindlæggelser på danske sygehuse i forhold til det forventede i et epidemiscenarie baseret på situationen i de tre norditalienske provinser Lombardiet, Veneto og Emilia-Romagna. Det kan ses, at kurven er bøjet af i forhold det forventede.



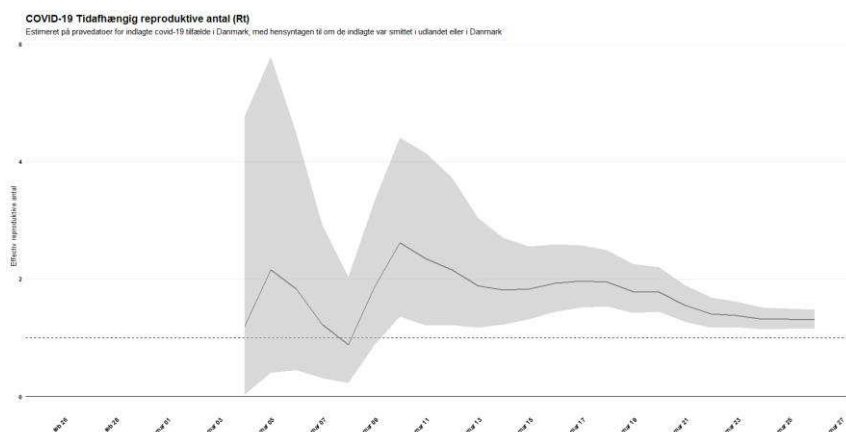
Figur 1: Prognose for antal af indlæggelser baseret på antal tilfælde i Norditalien. Figuren illustrerer både hvordan kurven i Danmark bøjer af, og hvordan den forventede udvikling i Danmark havde været såfremt der intet var gjort for at afbøde epidemien.

Ses på antallet af personer i intensiv terapi er afbøjningen mindre tydelig (Figur 2). Dette skyldes, at effekt af begrænsninger i smitte er stærkt forsinket i forholdet til antallet af indlagte i intensiv terapi. Dette ligger i sygdommens natur, idet patienter typisk har haft et indledende behandlingsforløb før end de indlægges i intensivt regi. Derefter vil de være i et langvarigt behandlingsforløb, og patienterne vil så og sige hober op på intensivafdelinger.



Figur 2: Prognose og antal observerede indlagt i intensivt regi. Figuren antyder, at kurven også her bøjer af.

Statens Serum Institut har på baggrund af udviklingen løbende beregnet det effektive reproduktionstal  $R_e$  der er et mål for, hvor mange personer der i gennemsnit får bragt smitten videre fra ét sygdomstilfælde. Som det ses af figur 3 er der en faldende tendens over tid. Dette er et udtryk for, at epidemien gradvist kommer under kontrol. Teoretisk kan en epidemi komme under kontrol fordi befolkningen opbygger immunitet eller fordi smittetrykket reduceres på grund af adfærsændringer og anden epidemikontrol. Det vurderes, at faldet kan tilskrives, at befolkningen har ændret adfærd som følge af de råd der er givet fra sundhedsmyndigheder og de tiltag, som regeringen har sat i værk. Vi er stadig for tidligt i epidemien til at immunitet spiller en væsentlig rolle.

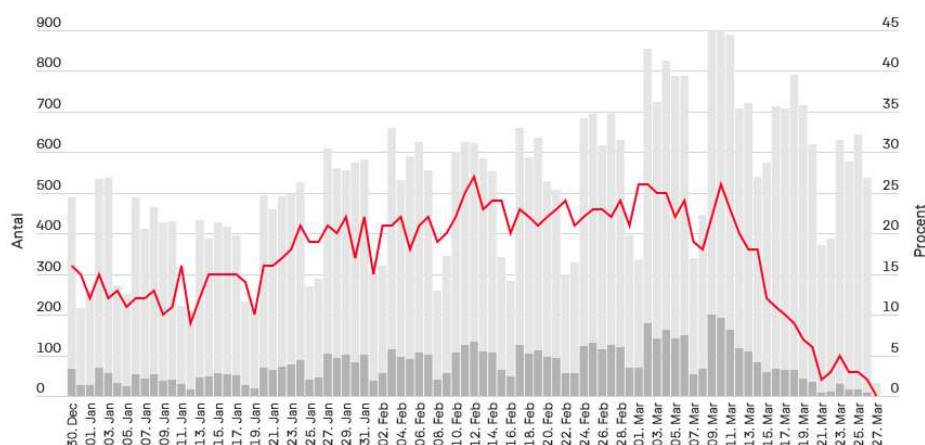


Figur 3: Tidsafhængigt estimat af det effektive reproduktive tal. Smittetrykket falder fra ca 2,6 den 12 marts til 1,4 den 24. marts. Estimeringen er lavet på et rullende 7-dages vindue på baggrund af data fra den mikrobiologiske database koblet med oplysninger fra landspatientregisteret (LPR).

At den relativt gunstige udvikling skyldes ændring i adfærd kan underbygges af et meget markant fald i forekomsten af influenza. Dette fald kommer kort efter at Danmark lukkede

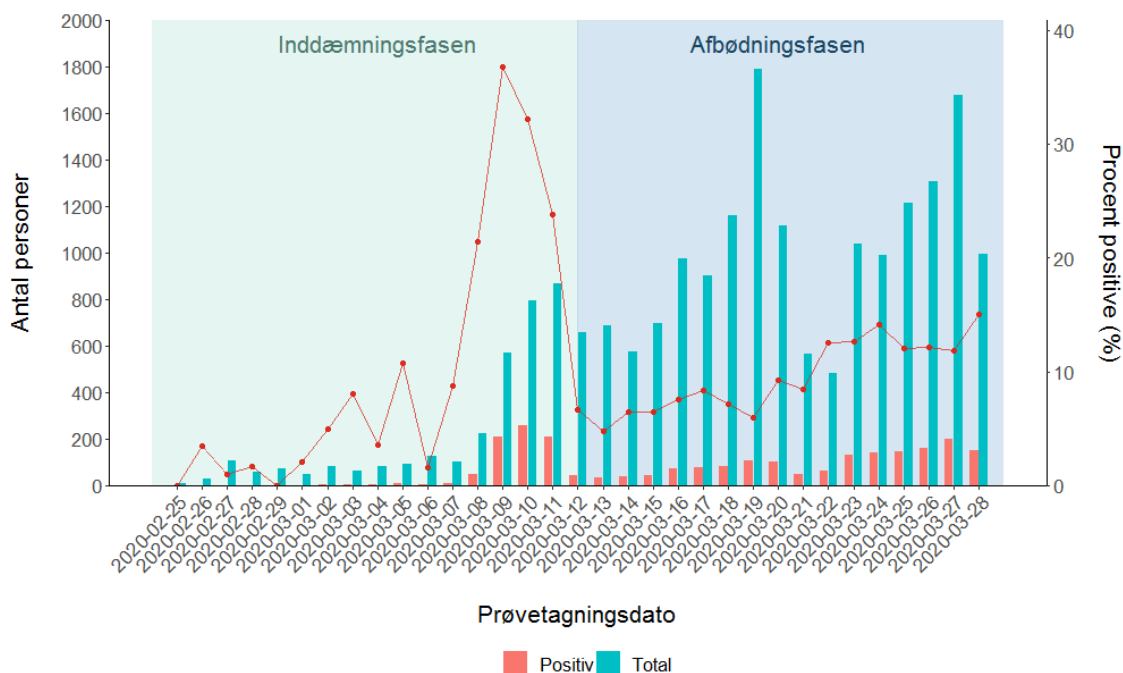


ned. Idet inkubationstid for influenza er kortere end for COVID-19, men smittemåden på mange måder er den samme, kan det tages til udtryk for en effekt af disse tiltag, mens en immunitet mod COVID-19 ikke vil have en effekt på forekomst af influenza.



*Figur 4: Det daglige antal prøver undersøgt for influenza (grå søjler), antal fundet positive (mørkegrå søjler) og influenza test positiv-procent (data fra MiBa). Der ses et tydeligt fald efter regeringstiltagene blev sat i værk. Et sådant fald er ikke forventeligt ved afslutningen af en normal influenza-sæson.*

**Samlet set vurderes det,** at Danmark nu er på vej ind i den femte epidemiuge, og at der er omfattende spredning af coronavirus i samfundet. Dette ses bl.a. af at der er fundet coronavirus i prøver indsamlet i sentinelovervågning for influenza, og at positiv-procent i den nationale overvågning for COVID-19 er stigende siden den 12. marts 2020 hvor der blev skiftet til afbødningsstrategi. Samtidig er der en tendens til, epidemikurven bøjer af og smittepresset falder. Derfor er det sandsynligt at epidemiforløbet – alt andet lige - er skiftet fra et kortvarigt 12-ugers forløb til et meget langstrakt forløb, hvor toppunktet er lavere. Vi er, populært sagt, på den grønne og ikke den røde kurve.

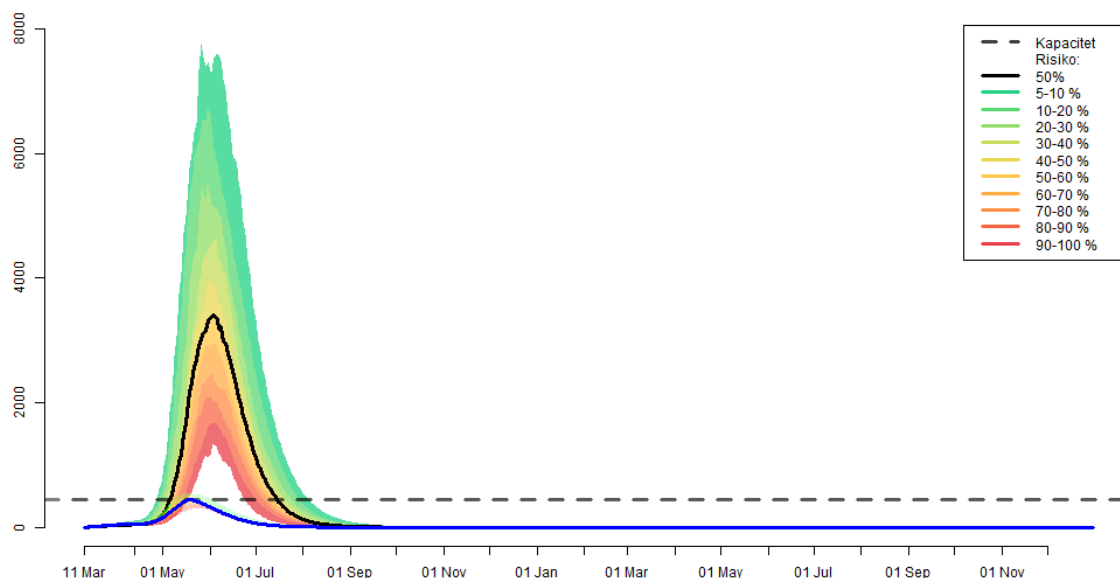


Figur 5: Personer som er testet positiv for COVID-19, antal testede personer samt procent der er testet positiv (rød kurve) opgjort per dag. Den 28. marts var 15% af de testede personer fundet positive; en nogenlunde jævn stigning fra 6,5% den 15. marts. Den høje positiv-procent i inddæmningsfasen skyldes, at man der fokuserede på personer fra risikoområder, mens der i afbødningsfasen bliver testet bredere.

## Fremtidige prognoser

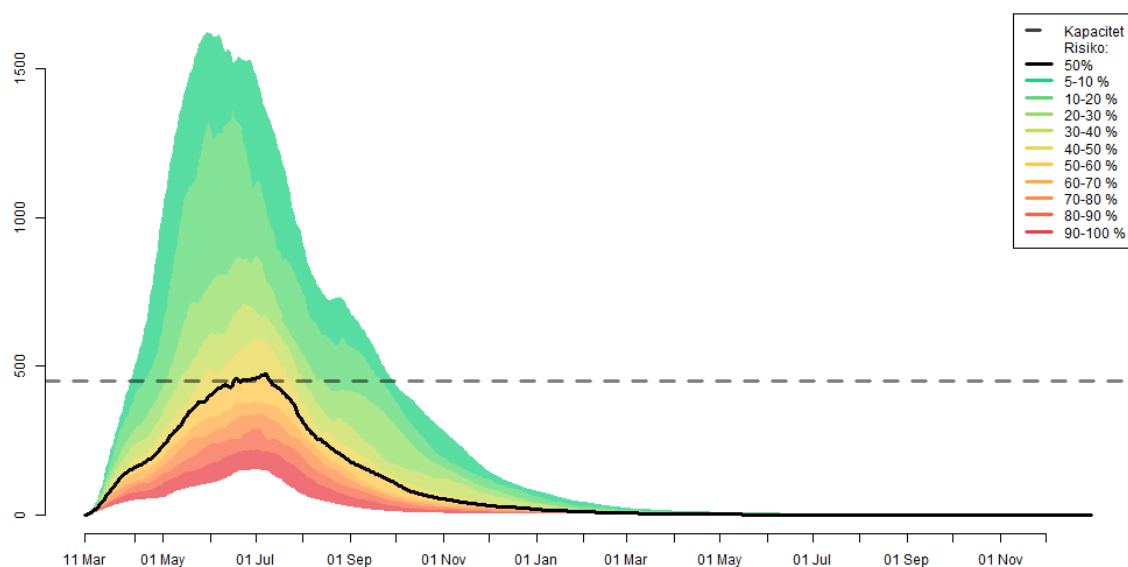
Såfremt den nuværende indsats fastholdes gennem lang tid, er det sandsynligt, at epidemien vil fortsætte i en relativ afdæmpet form, samtidig med, at risiko for overbelastning af sundhedsvæsenet er reduceret set i forhold til et norditaliensk scenarie. Såfremt man derimod beslutter at ophæve alle tiltag efter den 13. april 2020 vil smittepresset stige betydeligt. Forventningen er, at epidemien vil vokse med en stor udfordring af sundhedsvæsenet, og der vil være meget stor risiko for, at kapaciteten inden for intensiv terapi overskrides.

Figur 6 illustrerer dette forhold. Modellen er en aldersstruktureret epidemimodel, hvor befolkningen opdeles i modtagelige, udsatte, smittede og helbredte personer. De helbredte antages at have erhvervet immunitet efter infektionen. Når et stort antal personer bliver immune vil epidemien aftage.



Figur 6: Epidemimodel der viser scenarier efter ophævelse af alle restriktioner efter den 13. april. Der vises to kurver afhængigt af det reelle mørketal, altså antallet af smittede i befolkningen i forhold til antallet af personer der indlægges til intensiv behandling. Y-aksen er antallet af patienter i intensiv terapi, og den stiplede linje er et realistisk estimat på kapacitet i intensiv terapi i et langvarigt scenarie. Den blå kurve er et optimistisk scenarie (ud fra at der er et stort mørketal) og den sorte kurve er et pessimistisk scenarie (ud fra, at der kan være et lille mørketal). Det forventes, at det virkelige tal vil ligge imellem de to scenarier. Om den sorte kurve er angivet risiko for at antallet overstiger værdien på Y-aksen.

Endelig viser figur 7 en model hvor tiltag trinvis ophæves, samtidig med, at risiko for at overskride sundhedsvæsenets kapacitet minimeres.





*Figur 7: Epidemimodel der viser scenarier under en trinvis åbning af samfundet efter den 13. april 2020. Modellen er et eksempel, og er ikke baseret på en konkret undersøgelse af hvilke tiltag der lempes, og i hvilken rækkefølge. Dette vil kunne undersøges nærmere i denne og i andre epidemimodeller som er udviklet af en ad hoc ekspertgruppe sammen med Statens Serum Institut.*

I forbindelse med en ansvarlig, trinvis og kontrolleret genåbning er der bl.a. følgende opmærksomhedspunkter:

- På grund af sygdommens natur, herunder inkubationstid og ventetid fra første symptom til forværring vil der ikke umiddelbart være en effekt på sygdomsforekomsten efter en lempelse. Der vil gå mindst 14 dage før stigning i smitten kan måles. Derfor bør der være tidsmæssig afstand på ca. 1 måned mellem trin i åbningen
- Der skal tages hensyn til den konkrete belastning som personalet i sygehusene oplever. Dette skyldes, at vi kan forvente et langvarigt genåbningsforløb, hvor der stilles store krav til sundhedspersonale, og hvor der konstant skal tages hensyn til arbejdsmiljøet og smitterisiko
- Principper om at holde afstand, planlægge med hjemmearbejde, afholde møder virtuelt, opretholde god hygiejne og begrænse forsamlinger med videre bør fastholdes som bærende elementer i den ansvarlige genåbning
- Modellering af sygdomsforekomst og befolkningsadfærd bør løbende informere rækkefølgen af tiltag i den ansvarlige genåbning