

COVID-19 VAKSINASJONSPROGRAMMET
Svar på oppdrag 8 Vaksinasjon –
Delleveranse
reviderte anbefalinger for geografisk
prioritering

24.02.2021

Innhold

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Oppdragstekst | 3 |
| Folkehelseinstituttets anbefaling og vurdering..... | 4 |
| Folkehelseinstituttets anbefaling | 4 |
| Folkehelseinstituttets vurderinger | 5 |
| Alternativene | 7 |
| Null-alternativet – ikke innføre geografisk skjevfordeling | 7 |
| To nivåer av skjevfordeling..... | 8 |
| En endring av måten vi fordeler vaksinedoser på | 9 |
| Hva betyr alternativene for antall vaksinedoser | 9 |
| Bakgrunn | 11 |
| Struktur..... | 11 |
| Bakgrunn for revidert vurdering av dagens anbefaling om vaksinefordeling..... | 11 |
| Bakgrunn for dagens anbefaling om vaksinefordeling..... | 11 |
| Behov for revidert vurdering..... | 11 |
| Definisjon av geografisk skjevfordeling og formål med tiltaket..... | 12 |
| Epidemiologiske betraktninger | 13 |
| Status for smittesituasjonen i landet | 13 |
| Epidemiens utvikling | 14 |
| Fremgangsmåte..... | 14 |
| Resultater | 15 |
| Belastning på sykehusene | 16 |
| Sannsynlighet for ulike scenarier for pandemiens forløp | 17 |
| Vaksinasjon..... | 18 |
| Status for vaksinasjon..... | 18 |
| Forsyningskjeden..... | 18 |
| Vaksineleveranser fremover | 18 |
| Vaksineringsscenario..... | 19 |
| Beregninger for en mer beskjeden geografisk prioritering..... | 20 |
| Fordeling etter smittetrykk | 20 |
| Regnestykke | 20 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Begrensninger | 21 |
| Resultater | 21 |
| Konklusjon | 22 |
| Matematisk modellering av effekt av geografisk prioritering..... | 23 |
| Tidligere matematisk modell..... | 23 |
| Begrensninger..... | 23 |
| Oppdatert matematisk modell..... | 23 |
| Resultater for prioritering av vaksiner til Oslo og Oslo/Viken-området | 24 |
| Begrensninger..... | 28 |
| Erfaringer fra andre land | 29 |
| Juridiske vurderinger | 29 |
| Utfordringer ved gjennomføring av geografisk prioritering..... | 30 |
| Hvem skal avgi og hvem skal få doser? | 30 |
| Kriterier for beslutning | 31 |
| Antatt effekt av tiltaket | 32 |
| Distribusjon av de ulike vaksinene | 32 |
| Kommunikasjon..... | 33 |
| Vedlegg 1 Effekt av de godkjente vaksinene..... | 34 |
| Effekt mot sykdom og smittespredning | 34 |
| Varighet av beskyttelse etter vaksinasjon..... | 34 |
| Effekten av de godkjente vaksinene mot nye virusvarianter | 35 |
| Behov for ikke-medikamentelle smitteverntiltak etter vaksinasjon | 35 |

Oppdragstekst

Det vises til tidligere leveranser om vaksinasjon. Det skal legges til grunn at den voksne befolkningen skal tilbys vaksine gratis jf. Prop 1 S Tillegg 1 (2020-2021), gitt godkjenningene og anbefalingene som blir gitt for de ulike vaksinene. Vaksineringsen er nå i gang. HOD ber FHI, i samarbeid med Helsedirektoratet, om å legge ulike scenarier for pandemiens utvikling til grunn jf. Prop 79 (2020-2021), og at det gjøres oppdaterte vurderinger om vaksinestrategier hvor målene om å ivareta helse, redusere forstyrrelser og beskytte økonomien legges til grunn.

Det skal legges til grunn at vaksinasjon vil ha effekt på smittespredning. Selv om det er begrenset kunnskap om dette for vaksiner som er godkjent til bruk, viser foreløpig resultater at vaksiner har slik effekt. For nye vaksiner som ikke er godkjent vil slik informasjon først komme senere. Det foreslås derfor at analysene tar utgangspunkt i ulike scenarier for smittereduserende effekt for de ulike vaksinene, for å kunne modellere strategier som bidrar til en raskere gjenåpning av samfunnet. Dersom det er aktuelle strategier for vaksiner som skiller seg fra hverandre med hensyn til i hvor stor grad smitteverntiltak kan oppheves og når, bør det synliggjøres. I kommunikasjon er det viktig å være tydelig på at ny informasjon om at vaksinens effekt på smittespredning vil kunne påvirke vaksinasjonsrekkefølgen, og hvilke grupper som vil bli prioritert.

Regjeringen har besluttet at hovedprioriteten i vaksinearbeidet er tidlig vaksinerings av hele befolkningen. Det er besluttet at koronavaksinasjonsprogrammet har som mål å ivareta helse, redusere forstyrrelser i samfunnet og beskytte økonomien. Det er gitt tilslutning til en dynamisk prioritering tilpasset smittesituasjonen og ny kunnskap om vaksinene. Strategien skal videreutvikles med tanke på å synliggjøre hvordan den bidrar til de samlede målene. Dette blir i økende grad mulig og relevant når de med høyest risiko for alvorlig sykdom og død er vaksinert.

Oppdrag og deloppdrag

Vi ber FHI levere analyser om pandemiens utvikling, med scenarier der ulik smittereduserende effekt av vaksinene er estimert i analyser som inkluderer matematisk modellering. Slike analyser bes levert som delleveranser knyttet til revisjon av regjeringens strategi og beredskapsplan med frist 18. februar.

Vi ber videre at det gjøres vurderinger gitt ulike forutsetninger for levering av vaksine og for ulike forutsetninger for utvikling i smittespredningen jf. scenarioene.

Vi viser til at Helsedirektoratet har igangsatt arbeid i forbindelse med vurdering knyttet til strategier og valg av tiltak som tar oss ut av pandemien gjennom 2021 og at oppdraget må sees i sammenheng med dette.

Fristen for det endelige oppdraget settes til 16. mars.

Folkehelseinstituttets anbefaling og vurdering

Folkehelseinstituttets anbefaling

I svaret på dette deloppdraget drøfter Folkehelseinstituttet spørsmålet om hvorvidt vaksiner bør skjevfordes geografisk. Vi vurderer enkelte sider ved slik skjevfordeling, og særlig betydningen det kan ha for antall infeksjoner, dødsfall og innleggelser ved økt smittespredning i tiden framover. Vi presenterer fordeler og ulemper ved å skjevfordele geografisk etter smittetrykk, og mulige tilnærminger hvis man skulle velge slik skjevfordeling. Vi vil understreke at det er argumenter for og mot geografisk skjevfordeling av vaksiner, og reelle dilemmaer knyttet til å velge om man skal skjevfordele vaksiner geografisk eller ikke.

Den aktuelle epidemiologiske situasjonen bærer preg av at enkelte områder i landet over lenger tid har hatt høyt smittetrykk på tross av strenge og målrettede smitteverntiltak. Etter en periode med strenge tiltak nasjonalt og nedgang i antall nye meldte smittede har nedgangen flatet ut og det kan være tegn til ny økning den siste uken. Det er nylig innført enkelte lettelser i tiltak, men samtidig er det strammet inn på andre områder. Det er betydelig usikkerhet om hvilken rolle den raske økningen i forekomst av nye virusvarianter – og spesielt den såkalt engelske virusvarianten - vil spille for smittesituasjonen de kommende ukene og månedene. Oslo har nå igjen stigende smittetall, og en raskt økende andel av sekvenserte virus er av den engelske varianten som sannsynligvis er mer smittsom. Det undersøkes om varianten er forbundet med mer alvorlig sykdomsforløp. Den epidemiologiske situasjonen er derfor usikker, på tross av forholdsvis lav insidens nasjonalt, og særlig hvis man sammenligner med andre land i Europa.

Både matematisk modellering på fylkesnivå og enklere beregninger på kommunenivå viser at en geografisk skjevfordeling til områder med høyt smittetrykk over tid sannsynligvis kan gi netto helsegevinster i form av å redusere antall infeksjoner, sykehusinnlegger og dødsfall nasjonalt. Gevinsten er liten når reproduksjonstallet R er forholdsvis lavt (i den matematiske modelleringen mellom 0,8 og 1), men øker ved økt smittespredning (modellert med en R mellom 1,1 og 1,3). Gevinsten vil også øke dersom nye varianter viser seg å gi større andel sykehusinnleggelser og dødsfall.

Det er usikkerhet knyttet til den videre utviklingen av epidemien, men utfra en smittevernfaglig vurdering er det grunn til å vektlegge risikoen for økt smittespredning som grunnlag for en anbefaling om geografisk skjevfordeling. I sum mener FHI at det er flere argumenter som taler for en geografisk målretting av fordeling av vaksiner for en periode, og Folkehelseinstituttet anbefaler derfor en endring av vaksinestrategien som reflekterer dette.

Det neste spørsmålet er omfanget av en slik skjevfordeling. Gitt usikkerhetene i modelleringene og problemene en skjevfordeling skaper for områder av landet som da får færre vaksiner, mener Folkehelseinstituttet at en mer beskjeden skjevfordeling kan være en løsning. En slik løsning vil gi større usikkerhet om effekten av dette tiltaket på reduksjon i antall dødsfall og sykehusinnleggelser. I vurderingen nedenfor er det et forslag om å fordele 20 % ekstra til områdene som bør få mer, og fordele reduksjonen best mulig på øvrige kommuner slik at mange kommuner får litt mindre, mens noen får med vedvarende høyt smittetrykk og innleggelser får mer. Hvis det besluttes at dette skal innføres, kan Folkehelseinstituttet detaljere en slik løsning ytterligere. Utvelgelsen av kommuner og eventuelt bydeler, må basere seg på langvarig høyt smittetrykk, og vi viser til forslag i dette dokumentet om hvordan man eventuelt kan foreta denne utvelgelsen og hvor langvarig skjevfordelingen bør være. Det er en mulighet å skjevfordele mer av enkelte vaksiner enn andre. Også dette er beskrevet i siste kapittel i dette dokumentet.

Denne delbesvarelsen må ses i lys av at Folkehelseinstituttet og samarbeidspartnere skal levere et større oppdrag om revurderinger av vaksinasjonsstrategien, hvor vi også skal si mer om de andre målsettingene ved koronavaksinasjonsprogrammet. Vi vil i dette arbeidet se på andre epidemiologiske sider ved koronavaksinasjonsprogrammet.

I denne oppdragsbesvarelsen har vi i tillegg til å drøfte spørsmålet om geografisk skjevfordeling av vaksiner, tatt med en foreløpig vurdering av en endring av fordelingen fra å være rent risikogruppebasert (fordeling etter antall i kommunen over 64 år) til å være befolkningsbasert (fordeling etter antall innbyggere). Slike justeringer av fordelingen knytter seg til faser i vaksinasjonen og de samlede delmålene i vaksinasjonsstrategien. De er uavhengige av spørsmålet om skjevfordeling av vaksiner etter smittetrykk. Grunnen til at dette er tatt med er at en slik endring vil bidra til å gi flere doser til kommuner med en større andel yngre innbyggere (under 65 år) og med større befolkningstetthet, som i Oslo og andre større byer. Vi skal de nærmeste ukene se mer på en slik endring, fordeler og ulemper og hvilke konsekvenser dette vil ha for fordeling til kommuner i Norge.

Folkehelseinstituttets vurderinger

Hovedmålet for vaksineringsstrategien er, i prioritert rekkefølge, å redusere risiko for død, redusere risiko for alvorlig sykdom, opprettholde essensielle tjenester og kritisk infrastruktur, beskytte sysselsettingen og økonomien, og å gjenåpne samfunnet. FHI anbefalte i desember 2020 en strategi som regjeringen så vedtok, med jevn fordeling av vaksiner til hele Norge basert på antall innbyggere ≥ 65 år i hver kommune, der det primære målet var å få vaksinert gruppene med høyest risiko for alvorlig sykdom og død og helsepersonell så raskt som mulig. I anbefalingene diskuterte FHI også en mulig geografisk skjevfordeling, dersom smittetrykket er ujevnt fordelt. Siden den gang har smittesituasjonen endret seg og de eldste aldersgruppene er vaksinert.

Nasjonalt har det vært en nedgang i meldte tilfeller og sykehusinnleggelser siden nyttår, med en utflating de siste ukene, og en stigning i antall smittede i uke 7. Stigningen er hovedsakelig i Oslo. Gjennomsnittlig reproduksjonstall (R) nasjonalt har de siste ukene ligget på 0,9. Det er en økende andel påviste tilfeller av nye og mer smittsomme virusvarianter. Andelen med engelsk variant har vært sterkt økende i Oslo de siste ukene, og dominerer nå i de pågående utbruddene. Mange av disse utbruddene har spredt seg raskt. Folkehelseinstituttet anser smittesituasjonen i Norge som usikker i ukene framover, spesielt på grunn av den mulige effekten av de mer smittsomme virusvariantene.

Overvåkning av pandemien viser at noen deler av landet i mange måneder har hatt høyere insidens av covid-19-infeksjon og sykehusinnleggelser, samt flere dødsfall enn resten av landet. Spesielt gjelder dette Oslo-regionen, og særlig Oslo kommune. Innad i Oslo er det spesielt noen bydeler som det siste halvåret har hatt betydelig høyere dødelighet og høyere antall sykehusinnleggelser, i tillegg til at gjennomsnittsalder hos de sykehusinnlagte er lavere sammenliknet med andre områder i landet. Disse forskjellene antas å vedvare, og kan forverres av varianter med økt smittsomhet. Det har vært innført strenge tiltak i Oslo over tid, og målrettede tiltak i de berørte bydelene i Oslo. Disse har hatt effekt, men mindre enn ønsket. Et høyt smittetrykk i Oslo påvirker også epidemien i resten av landet.

Det vurderes som sannsynlig at vi også fremover vil oppleve at det er store geografiske forskjeller i smittesituasjonen ulike steder i landet. Vi vurderer at det er sannsynlig at de områdene som så langt over tid har hatt det høyeste smittetrykket også fremover vil ha størst utfordringer med å holde smittetrykket nede. Situasjonen kan forverres når varianter med økt smittsomhet får økt utbredelse. Det er sannsynlig at nye og mer smittsomme virusvarianter i løpet av uker vil bli de dominerende variantene. I områder som over tid har hatt utfordringer med å holde smitten nede på tross av strenge tiltak, vil de mere smittsomme virusvariantene kunne føre til utfordringer med å holde epidemien under kontroll. En rekke kommuner som tidligere har hatt utbrudd som de har fått under kontroll ser

også ut til å klare dette med de nye virusvariantene, men her er det fortsatt behov for å få mer erfaring. Noen områder av landet har nå også opplevd høyt tiltakstrykk over lengre tid, og det er risiko for tiltakstrøtthet.

Vaksinasjon vil kunne ha en betydelig effekt mot covid-19-sykdom på individnivå, og en prioritering av de med størst risiko for å bli smittet, jfr geografiske forskjeller i smittetrykk i Norge, vil gi de som er mest utsatt for smitte bedre beskyttelse. Vi vet imidlertid ikke sikkert hvordan en økning av vaksineringsstempoet i de hardest belastede områdene vil slå ut, og modellene som forsøker å gi prognoser er ikke finmasket nok til å kunne gi svar på bydelsnivå. Det er nødvendig å vurdere sannsynligheten for en gevinst av en geografisk skjevfordeling opp mot eventuelle ulemper.

Matematisk modellering av hvilke effekter man kan oppnå ved å endre vaksineringsstrategien er utfordrende, og har en rekke begrensninger. En av begrensningene i modelleringen som er gjort er at man ikke får modellert med mindre geografiske enheter enn fylke. Det er lagt inn en konstant forskjell i smittetrykk mellom Oslo og resten av landet ved at smittetrykket i Oslo holdes konstant høyere gjennom hele perioden det er modellert for. Det er lagt inn en forutsetning om at en økning i insidens vil være jevnt fordelt i hele landet, hvilket er lite sannsynlig utfra de erfaringene vi har med epidemien så langt. Videre er effekten av en økning i smittsomhet av nye varianter forenklet, ettersom det i modellen antas at all økning i smittsomhet kommer 1. april og ikke gradvis. Antagelser og endringer i en eller flere av variablene i modellene kan endre den analytiske tilnærmingen og resultatene vesentlig. I de matematiske modellene blir ikke en økt smittsomhet av nye virusvarianter kompensert ved å øke smitteverntiltak, dvs. at effekten av virusets økte spredningsevne i modellene får utvikle seg "fritt" fra 1. april og ut 2021. Dette er et usannsynlig scenario, og vurderingen av den epidemiologiske situasjonen nå og utviklingen av smittesituasjonen fremover blir viktig for konklusjonene om geografisk skjevfordeling.

Våre matematiske modeller peker på at en geografisk skjevfordeling av vaksiner til Oslo vil føre til flere sparte liv på nasjonalt nivå; dvs. at antall sparte liv i Oslo (på grunn av ekstra tilførte vaksinedoser) vil være flere enn antall tapte liv i kommunene utenfor Oslo (på grunn av tap av vaksinedoser). Tilsvarende gjelder for antall infeksjoner og sykehusinnleggelses, og effekten er naturlig nok større her enn på antall dødsfall. Forskjellene er små når modellene tar utgangspunkt i at dagens smittetrykk holder seg omtrent konstant fremover, men blir ganske store dersom vi estimerer at nye virusvarianter fører til større spredning av viruset. I den praktiske tilnærmingen til en eventuell geografisk skjevfordeling av vaksiner må man i tillegg til Oslo, også forholde seg til andre kommuner med tilsvarende høyt smittetrykk.

Vi har også gjort beregninger og veldig enkel framskrivning av en forventet effekt av skjevfordeling basert på den epidemiologiske situasjonen i landet de siste 6 månedene. Denne beregningen har også mange begrensninger. Det er lagt inn ulike scenarier for epidemiens størrelse, men dette er ikke beregnet utfra en estimert R. Det er ikke tatt hensyn til indirekte effekter av vaksinasjon. Vi har i disse beregningene tatt utgangspunkt i kommunenivå, og for Oslo bydelsnivå, og sett på innleggesinsidens de siste 6 måneder i relevante aldersgrupper. Vi har tatt utgangspunkt i en modell som deler kommuner/bydeler inn i høyinsidenskommuner/bydeler og lavinsidenskommuner/bydeler og sett på reduksjon av den samlede innleggesinsidensen gitt skjevfordeling. Disse beregningene viser at vi vil få en gevinst i form av reduksjon i antall innlegges dersom vi skjevfordeler vaksinedoser til fire kommuner nær Oslo og de seks bydelene i Oslo som gjennom de seks siste månedene har hatt høyest smittetrykk.

Vaksinasjon av risikogrupper og helsepersonell innebærer bruk av både mRNA-vaksiner og virusvektorvaksiner. Av praktiske årsaker vil en eventuell geografisk skjevfordeling av AstraZeneca-vaksinen tidligst

være mulig fra uke 10, og fra uke 11 for mRNA-vaksinene. Dette skyldes at en stor andel av dosene er satt av til dose 2 og at det tar tid å endre vaksinelogistikken. Ifølge vaksinasjonskalenderen som beskriver hvor mange vaksinedoser vi vil kunne få til Norge i løpet av de neste månedene vil alle ≥ 65 år ha fått første dose vaksine i midten av april. Det betyr at vi sannsynligvis vil ha størst gevinst av å realisere geografisk skjevfordeling raskt.

Dersom det besluttes å gjøre en geografisk skjevfordeling, bør etiske og juridiske aspekter ved dette også avklares. Her må individuelle effekter av vaksinasjon ses opp mot samfunnseffekter. Videre må prioritering i vaksinekøen ta hensyn til både retten til helsehjelp (beskyttelse mot individuell risiko for å dø og få alvorlig sykdom) og retten til smittevernhjelp (beskyttelse mot risikoen for å smittes av en allmenfarlig smittsom sykdom).

Alternativene

En eventuell geografisk skjevfordeling må basere seg på en samlet vurdering. Vi ser her på ulike hovedalternativer som kan vurderes.

Null-alternativet – ikke innføre geografisk skjevfordeling

Det er flere fordeler ved å ikke innføre en geografisk skjevfordeling. Først og fremst, og som poengteres flere ganger gjennom dette dokumentet, så slipper man da å redusere antall doser mange som landets kommuner ellers ville fått. Vaksiner er definert som helsehjelp, og det er et innarbeidet likhetsprinsipp at alle i landet skal ha lik tilgang på helsehjelp. Likevel er det slik at antall vaksinedoser er begrenset, og ikke alle kan få tilbud om denne helsehjelpen samtidig. De med størst risiko for alvorlig sykdom og død har derfor vært prioritert, uavhengig av smittetrykket der de bor. På den annen side kan man velge å vurdere fordeling utfra hvem som har størst risiko for å bli smittet, og dermed prioritere de som utfra bosted har størst smitterisiko. Vaksiner er også et smitteverntiltak, og derfor er det i tråd med prinsipper om rettferdighet å gi et større tilbud av dette til områder med mer smitte.

Videre vil et null-alternativ unngå den vanskelige debatten om hvor man skal sette grensen for hvem som skal få mer. Dette er ikke en enkel grense å sette ettersom smittetrykket ofte fordeler seg som et kontinuum, selv om noen bydeler i Oslo og enkelte kommuner utenfor Oslo har hatt et høyt smittetrykk over tid. Samtidig har vi sett at det i løpet av få uker kan endre seg og at områder som tidligere har hatt lite smitte kan få høy insidens, slik vi ser i Agder i disse dager. Oftest har dette blitt håndtert raskt og området har etter en tid igjen oppnådd lav insidens, slik vi har sett i blant annet Bergen og Trondheim.

Å bygge videre på den fordelingen og logistikken som vaksinasjonsprogrammet allerede har bygget opp, er også en fordel.

Null-alternativet bør også vurderes i lys av at vi i løpet av én til to måneder regner med å få en betydelig økt mengde vaksiner. I en slik situasjon vil det være mindre behov for å prioritere i forhold til lokalt smittetrykk.

På den andre siden er det ulemper ved å ikke innføre en geografisk skjevfordeling. Særlig er dette knyttet til at vi kan få en forverring av smittesituasjonen, og da spesielt hvis man får en spredning av mer smittsomme varianter. Spredningen av den engelske varianten øker nå betydelig i Oslo. I en slik situasjon kan de områdene som allerede er hardest rammet, nok en gang få den største byrden. Overvåkingsdata og framskrivning av disse, samt resultater fra matematisk modellering, viser at det kan være helsegevinst i å endre fordelingsnøkkel. Å ikke gjøre det vil dermed kunne føre til ekstra innleggelses og dødsfall. Nye varianter kan føre til en ny bølge i Oslo og andre steder i landet med vedvarende høye smittetall, og antall innleggelses kan øke på nytt i de aldersgruppene som ikke er

vaksinert. I en slik situasjon vil vaksinasjon kunne gi en helsegevinst ved å beskytte befolkningen med størst risiko for å bli smittet.

To nivåer av skjevfordeling

En betydelig skjevfordeling (basert på matematisk modellering)

Hvis vi tar utgangspunkt i den matematiske modelleringen som beskrives i dette dokumentet, ser man at man får en positiv effekt ved en betydelig skjevfordeling til Oslo. I modellene har man lagt til grunn at man først gir Oslo sine pro rata-andeler og deretter fordeler 20% av øvrige doser til Oslo. Dette vil si en skjevfordeling hvor Oslo får cirka tre ganger så mange doser (Oslo får pro rata i underkant av 10 % av dosene, og skal da i tillegg få 20 % av de siste 90 %).

Dette vil gi en betydelig skjevfordeling, som vil medføre at leveransen til områder utenfor Oslo reduseres, og at enkelte kommuner ikke vil få vaksine-doser hver uke.

Effektene som de matematiske modellene beregner, er relativt beskjedne, men i praksis vil dette kunne ha positive konsekvenser, ved at et stort antall personer i risikogrupperne i Oslo vil få vaksine tidligere enn ellers. Hvis man i tillegg legger til en mulighet for en betydelig skjevfordeling internt i Oslo, vil man raskt kunne få vaksinert alle risikogrupper i Oslos mest belastede bydeler. Gitt at man oppnår en rask vaksinerings av store deler av risikogrupperne i Oslos belastede bydeler, vil det være naturlig å ta ned denne skjevfordelingen så snart dette er gjennomført.

En konsekvens av en betydelig skjevfordeling til Oslo er at det er ikke hele Oslo, men enkelte bydeler som har et særlig høyt smittetrykk over tid. Det kan bli vanskelig å fordele en så stor økning i antall vaksinedoser til bare deler av byen. Hvis vaksinedosene fordeles til hele byen, vil det bety at områder av Oslo som ikke har eller har hatt en spesielt høy smitte også vil få en betydelig økning i vaksinasjonstempoet.

Selv om de matematiske modellene har vist effekt basert på de utvalgte prosentandelene, er det likevel viktig å understreke at man ikke nødvendigvis må gjennomføre en skjevfordeling akkurat slik det er gjort i modellene.

En mer beskjeden skjevfordeling (basert på enkel prosentvis skjevfordeling)

Et mer beskjedent alternativ er å fordele en gitt prosent flere vaksinedoser til de kommunene som går over en satt terskelverdi (se detaljer om dette i kapittelet om utfordringer ved den praktiske gjennomføringen av en eventuell skjevfordeling). Dette er ikke et enkelt regnestykke, men man må ta et valg for hvor stor andel man skal ta fra andre deler av landet for å fordele til de områdene med vedvarende høyt smittepress. Tankegangen i denne modellen er i større grad å gjøre en relativt sett beskjeden økt fordeling til de kommunene med høyt smittepress over lengre tid, og fortsette denne skjevfordelingen over tid for å raskere beskytte en større andel av risikogrupperne i de mest utsatte områdene. Samtidig vil dette gi en beskjeden belastning (i form av noe færre vaksinedoser) på de områdene av landet som er under den terskelverdien som settes.

For å eksemplifisere:

- Basert på en terskelverdi på flere enn 50 innleggelser per 100 000 innbyggere i ukene 34 til 4, vil det gi et økt antall vaksinedoser til Oslo-bydelene Stovner, Grorud, Bjerke, Alna, Gamle Oslo og Søndre Nordstrand samt kommunene Lørenskog, Sarpsborg, Fredrikstad og Moss. Eksempelet baserer seg på at man skal skjevfordele frem til alle over 45 år er vaksinert, samtidig som man antar at alle 75 år eller eldre er vaksinert når skjevfordelingen settes i gang. Til sammen hadde de 30 % av alle innleggelser i landet i denne aldersgruppa.

- En mulig anbefaling kan derfor være at Oslo-bydelene Stovner, Grorud, Bjerke, Alna, Gamle Oslo og Søndre Nordstrand samt kommunene Lørenskog, Sarpsborg, Fredrikstad og Moss tildeles 20 % flere doser som skal gis til nye vaksinander for perioden 15. mars – 15. juni. Dosene hentes fra en reduksjon i tildelingene på 3 % til hver av de 330 kommuner/bydeler som har hatt fire eller færre innleggelses siste halvår. Dette betyr at noen kommuner verken får flere eller færre doser.

Det er viktig å bemerke at det ikke vil være mulig å fordele disse små prosentene jevnt til alle kommuner gitt begrensninger i hvordan dosene distribueres og minstepakninger for de ulike vaksinene.

En slik beskjeden skjevfordeling bør for Oslos del følges av føringer om å bruke de ekstra dosene i de mest belastede bydelene, altså en intern skjevfordeling i kommunen.

En endring av måten vi fordeler vaksinedoser på

I tillegg til null-alternativet og de to nivåene av skjevfordeling, kan en endring av måten doser fordeles på medføre en økning av doser til Oslo og andre kommuner med en yngre befolkning. Dette er aktuelt uavhengig av spørsmålet om geografisk skjevfordeling og FHI vil ta standpunkt til en eventuell slik justering i løpet av kort tid. Nå fordeles dosene nasjonalt etter antall personer over 64 år i den enkelte kommune. Dette har vært en naturlig følge av vaksinasjonsprogrammets mål om å redusere død og alvorlig forløp først. Dette medfører imidlertid at en del av de større bykommunene, og særlig Oslo, får en mindre andel av dosene enn hvis man beregnet ut fra folketallet som helhet. For Oslos del får de nå 9,2 % av alle doser som fordeles, mens de har 12,9 % av landets innbyggere.

Nå som vi kommer nedover i prioriteringsrekkefølgen vil befolkningsaspektet ved vaksineringen få økt betydning. Planen har vært å oppdatere fordelingsnøkkelen til å inkludere de gruppene vi vaksinerer. Hvis man fremskynder og forenkler ved å endre til fordeling etter samlet folketall (ikke bare folketall i målgruppene) vil det medføre flere doser til Oslo. Det vil også slå tilsvarende ut for en del andre større bykommuner, som ikke nødvendigvis har hatt høyt smittetrykk over tid. Det vil samtidig medføre en reduksjon i antall doser for andre områder. Det fins også andre argumenter for å gi mer til bykommuner med en yngre befolkning. Blant annet har byene oftere flere fastlege-gjeste pasienter, og mange steder er det fastlegene som vaksinerer sine listeinnbyggere. Det er også slik at mer smittsomme varianter vil kunne få større betydning der folk bor tett. FHI vil vurdere slike forhold de nærmeste ukene som del av svaret på hele oppdraget. Det er sannsynligvis ikke alle større bykommuner som også har hatt vedvarende høyt smittetrykk som vil få et høyere antall doser ved en slik endret fordelingsnøkkel. En slik endret fordelingsnøkkel må begrunnes i hvilken fase vaksinasjonsprogrammet befinner seg i, og de samlede målene for koronavaksinasjonsprogrammet.

Endringen i måten vaksinene fordeles på er uavhengig av spørsmålet om geografisk skjevfordeling etter smittetrykk, men vil for Oslo og noen av kommunene med vedvarende høyt smittetrykk kunne bidra til en samlet økning i andel vaksiner.

Hva betyr alternativene for antall vaksinedoser

Som en illustrasjon på hvordan de ulike alternativene slår ut for Oslo i mars 2021 kan følgende tall settes opp (det er kun tatt hensyn til dose 1, slik at tallene her er ikke gir det fulle bildet, men en indikasjon på størrelsesordenen):

Estimert ut fra at det forventes opp til 663.000 doser i **mars**, og Oslo med nåværende fordeling får 9,2 % av dosene (=cirka 61.000 doser):

1. En betydelig skjevfordeling - Oslo får mer basert på å ta 20 % «fra resten av Norge» = 120.400 ekstra doser

2. En beskjeden skjevfordeling - Oslo får 20 % mer enn de får etter dagens fordelingsnøkkel = 12.200 ekstra doser
3. En endring i fordelingsmåten - Oslo får mer basert på folketall (12,9 %), totalt = cirka 85.500 doser, som utgjør 24.500 ekstra doser.

Bakgrunn

Struktur

I dette oppdraget vurderes det om en geografisk skjevfordeling av vaksinedoser kan være fordelaktig for å begrense pandemiens konsekvenser. Ulike betraktninger og analyser vil ligge til grunn for en helhetlig vurdering og anbefaling. Oppdragsbesvarelsen vil først beskrive bakgrunnen for dagens anbefalinger. Deretter beskrives det den epidemiologiske situasjonen, inklusive langvarige geografiske forskjeller, og det utredes ulike scenarier for pandemiens videre forløp på nasjonalt nivå. I tillegg redegjøres det for Folkehelseinstituttets vaksineringsstrategi og modelleringen av vaksinenes effekt og prognoser for hvordan en skjevfordeling av doser vil kunne påvirke dødelighet, antall sykehusinnleggelser, og pandemiens videre forløp. Vi forklarer også begrensninger og premisene av slike modeller. Oppdragsbesvarelsen vurderer deretter juridiske spørsmål tilknyttet en mulig geografisk prioritering, og beskriver hvilke praktiske implikasjoner en skjevfordeling av vaksinedoser vil ha for vaksinedistribusjonen, og hvordan en slik tilnærming kunne blitt implementert i praksis. En skjevfordeling til Oslo brukes gjennomgående som eksempel for en slik skjevfordeling siden dette er det mest nærliggende området å prioritere. Dersom det blir vedtatt å foreta geografisk implementering bør også andre områder med tilsvarende smittepress over tid vurderes prioritert.

Bakgrunn for revidert vurdering av dagens anbefaling om vaksinefordeling

Bakgrunn for dagens anbefaling om vaksinefordeling

I *Folkehelseinstituttets foreløpige anbefalinger om vaksinasjon mot covid-19 og om prioritering av covid-19-vaksiner, versjon 2*, datert 15. desember 2020 konkluderer FHI med å anbefale en lik fordeling av vaksiner til hele Norge, der det primære målet er å få vaksinert risikogrupper og helsepersonell så raskt som mulig. I anbefalingene diskuteres det også en mulig geografisk skjevfordeling, dersom smittetrykket er ujevnt fordelt. Matematiske modelleringer og samfunnsøkonomiske beregninger understøttet at et slikt tiltak kunne være fordelaktig i noen sammenhenger. Tilsvarende ble geografisk skjevfordeling av vaksiner nevnt som mulig virkemiddel av ekspertgruppen som ga råd om det etiske grunnlaget for prioritering.

Risikoen for et alvorlig eller dødelig sykdomsforløp er avhengig av både risikoen for å bli smittet og den underliggende risikoen hos den enkelte for et alvorlig forløp. Gitt at alder er den klart største risikofaktoren for alvorlig sykdomsforløp og at smitte har oppstått mange steder i Norge, har Folkehelseinstituttet initialt anbefalt at risikogrupperne prioriteres for vaksinasjon uavhengig av smittenivået i bostedskommunen. Folkehelseinstituttet har i tillegg anbefalt en fortløpende vaksineringsprogram av helsepersonell i både primær- og spesialisthelsetjenesten, da det er vanskelig å forutsi utbrudd og raske endringer i smittesituasjonen, samt at beredskap for håndtering av smittesporing og sykdomstilfeller er nødvendig både lokalt og regionalt.

Den norske tilnærmingen tilsvarer strategier som andre nordiske og europeiske land har lagt til grunn i deres vaksinasjonsprogrammer mot covid-19. Regjeringen sluttet seg til Folkehelseinstituttets anbefalinger om vaksineringsstrategi med en jevn fordeling av vaksinedoser nasjonalt for å få vaksinert risikogrupper og helsepersonell raskest mulig.

Behov for revidert vurdering

Folkehelseinstituttet har tidligere vurdert grunnlag for geografisk prioritering og har revurdert strategien i oppdrag *Statsbudsjettet 2020, tillegg 21* fra Helse- og omsorgsdepartementet som ble levert den 14. januar 2021.

Bakgrunnen for en revidert vurdering nå er flerdelt. Smittesituasjonen har endret seg siden forrige vurdering i desember 2020, både nasjonalt og regionalt. Det ser ut til at de generelle

smitteverntiltakene har hatt god effekt, men tiltaksbyrden har vært og er høy. Noen regioner har hatt høyt smittetrykk og høy sykdomsbyrde gjennom store deler av pandemien på tross av strenge tiltak. I tillegg er virusvarianter med antatt større spredningspotensial påvist i Norge. De fleste sykehjemsbeboere har fått to doser med vaksine, og de fleste over 85 år er vaksinert med første dose. Disse faktorene vil påvirke de analysene og vurderingene som ligger til grunn for anbefaling av strategi.

Vi presenterer en revidert vurdering basert på dagens smittesituasjon, overvåkingsdata på kommune- og fylkesnivå de siste månedene og resultater fra nye matematiske modelleringer. Vi besvarer dette som en delleveranse til oppdrag 8 som ber om at det gjøres oppdaterte vurderinger om vaksinestrategier hvor målene om å redusere risikoen før død og alvorlig sykdom, opprettholde essensielle tjenester, beskytte sysselsettingen og økonomien og gjenåpen samfunnet.

Definisjon av geografisk skjevfordeling og formål med tiltaket

Det er imidlertid viktig å peke på at geografisk skjevfordeling ikke er et entydig begrep. Dreier det seg om skjevfordeling til én region eller flere regioner? Og hvis det skal skjevfordeles til en eller flere regioner, hva skal være de "avgivende" regioner. Skal det være alle andre regioner, fylker, kommuner i Norge, eller skal dette være differensiert ved at det kun er kommuner med lite smitte over en tidsperiode som skal avgi "sine" vaksinedoser?

Det kan være fornuftig å skille to forskjellige måter å rette vaksinen mot der smitten er størst:

- En geografisk vaksinerings av områder med **høyt smittepress over tid**, spesielt i områder med høy befolkningstetthet.
- En geografisk vaksinerings som respons på **akutt forverring av smittesituasjonen** i enkeltregioner (reaktiv vaksinasjon).

Det sistnevnte er lite aktuelt fordi effekten av et slikt tiltak rundt et avgrenset og forbigående utbrudd først vil være optimalt når utbruddet er over.

Formålet med geografisk skjevfordeling av vaksinedoser må ses i sammenheng med de ulike strategiene. Etter regjeringens langtidsstrategi av 14. desember er målet at smittespredningen til enhver tid skal være under kontroll slik at smitten er håndterbar og ikke overskrider kapasiteten i helse- og omsorgstjenesten og kommunehelsetjenesten, herunder kapasiteten til testing, isolering, smitteoppsporing og karantene. Håndteringen av pandemien skal ivareta helse, redusere forstyrrelser i samfunnet og beskytte økonomien. For å oppnå dette må strategien være dynamisk, og tiltakene må justeres i tråd med utviklingen av både pandemien og kunnskapen. Ved justering av tiltakene er det nødvendig med en gjennomtenkt risikovurdering for å balansere fordeler og mulige ulemper.

Vaksinasjonsprogrammets strategi som regjeringen vedtok, har totalt fem mål som er rangert. Disse er kompatible med regjeringens overordnede mål for håndteringen av pandemien men er litt mer utdypende. Målene er:

1. Redusere risiko for død
2. Redusere risiko for alvorlig sykdom
3. Opprettholde essensielle tjenester og kritisk infrastruktur
4. Beskytte sysselsettingen og økonomien
5. Gjenåpne samfunnet

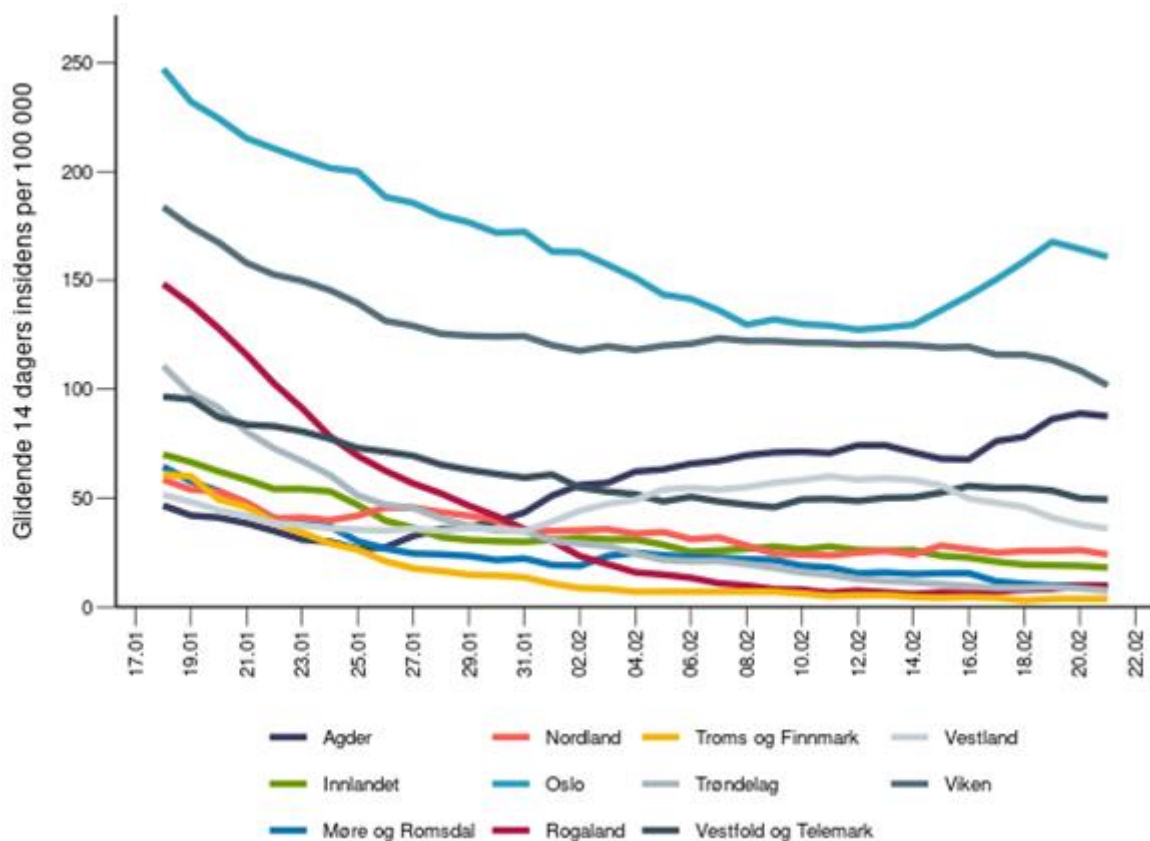
Prioriteringsrekkefølgen for vaksinasjon, både mellom grupper og geografiske områder, må bidra til å oppfylle disse målene.

I koronavaksinasjonsprogrammet har man så langt latt effekter på rene helseutfall være det viktigste argumentet for en eventuell endring av strategien. I denne sammenheng har dødsfall og sparte leveår vært tillagt avgjørende vekt. Man har i mindre grad vektlagt effekter som påvirker generell sykdomsbyrde i samfunnet og heller ikke effekter som påvirker tiltaksbyrde. Man har også til en viss grad vektlagt det enkelte individs «krav» om individuell beskyttelse foran samfunnets krav om en mest mulig «økonomisk» utnyttelse av de tilgjengelige vaksinedosene. Dette siste reflekteres også i de etiske og rettslige betraktningene rundt prioritering av vaksiner som er reflektert i koronavaksinasjonsprogrammet.

Epidemiologiske betraktninger

Status for smittesituasjonen i landet

I uke 7 gikk antall meldte tilfeller opp på landsnivå for første gang etter en kontinuerlig nedgang siden uke 1. Det er så langt meldt 1 674 tilfeller i uke 7 (63 per 100 000 innbyggere for uke 6 og 7 samlet). Dette er en økning på 19 % sammenlignet med uke 6 på samme tidspunkt (1 401 tilfeller) men forsett nedgang på 64 % siden uke 1 (4 666 tilfeller). Oslo har fortsatt flest meldte tilfeller per 100 000 innbyggere (161 i siste 14 dager). Etter en betydelig nedgang i uke 4 og 5, gikk antall meldte tilfeller i Oslo på ny opp med 28 % i uke 6 (496 i uke 6 og 388 i uke 5). Økningen ser ut til å fortsette i uke 7. I øvrige fylker var det enten en nedgang i antall meldte tilfeller eller situasjonen var relativt stabil, med unntak av Agder som viser kontinuerlig økning siden uke 4 (figur 1).



Figur 1. 14-dagers (glidende) insidens per 100 000 innbyggere etter fylke, uke 2021-03 til uke 2021-07. Kilde: MSIS.

Nedgangen i antall nye sykehusinnleggelser som er sett de siste to ukene, med covid-19 som hovedårsak avtok i uke 6. Det var 47 nye innleggelser i uke 4, 34 i uke 5, 45 i uke 6 og 43 i uke 7 etter en lengre periode (uke 45/2020) – 3/2021) med mellom 79 – 110 innleggelser ukentlig. Majoriteten av innleggelsene sist uke har vært i Helse Sør-Øst (32; 1,1 per 100 000 innbyggere). Det er foreløpig meldt om 3 dødsfall i uke 7. Generelt er det sånn at sykehusinnleggelser gjenspeiler smittesituasjonen 2-3 uker bakover i tid.

Folkehelseinstituttets modellering viser at smittespredningen mest sannsynlig har vært synkende siden 22. januar, med et gjennomsnittlig reproduksjonstall på 0,9 (95 % CI 0,7–1,1). Vi estimerer at 63 % (95 % CI 55%– 71 %) av de som har blitt smittet i Norge de siste to ukene, har blitt oppdaget.

Det er så langt (per 23.februar) påvist 818 tilfeller av infeksjon med 501Y.V1 (engelsk virusvariant) og 87 tilfeller av 501Y.V2 (sør-afrikansk virusvariant) i Norge. De fleste smittehendelsene er knyttet til importtilfeller eller nærkontakter av disse, eller utbrudd i Oslo og Viken (Nordre Follo, Ås, Halden og Sarpsborg), Trøndelag (Trondheim) og Vestland (Ulvik og Bergen). Av prøver sendt inn for overvåkingsformål var 14% med engelsk variant i uke 7. Oslo er overrepresentert i utvalget og vi har derfor best oversikt over situasjonen i Oslo. Vi antar at andelen med engelsk variant i Oslo ligger mellom 10% og 15% for uke 7. Dersom vi legger utviklingen i Danmark til grunn er det rimelig å anta at den engelske varianten vil bli dominerende her i løpet av noen uker. Hvor raskt nye mer smittsomme varianter brer seg vil avhenge av responsen og vår evne til å stoppe utbrudd og videre smittespredning fra sporadiske tilfeller.

Data fra overvåking og modellering viser at nedgangen i smittespredning fortsetter de fleste steder i landet, med unntak av Oslo og Agder der det har vært en økning siste to uker. I Oslo er det registrert utbrudd og hendelser fra flere arbeidsplasser, skoler, barnehager, private husstander og helsetjenesten i Oslo i uke 6 og 7. Flere av utbruddene er forårsaket av engelsk virusvariant og er krevende å håndtere enten pga. rask spredning til mange eller fordi forsterket TISK medfører omfattende karantenesetting og testing. Agder har et utbrudd tilknyttet rusmiljøet med forgreininger til serveringssteder og skoler. I prøvene sekvensert fra utbruddet så langt er det ikke påvist engelsk variant.

Overvåkningsdata indikerer fortsatt lavt antall og andel smittet i utlandet siste uke. Mange av kommunene som har hatt utbrudd med de nye virusvarianter ser ut til å ha håndtert utbruddene bra med de vanlige virkemidlene, basert på forsterket TISK og kontaktreducerende tiltak ved behov, men håndteringen er krevende.

Epidemiens utvikling

Overvåking av pandemien er et svært viktig grunnlag for å vurdere hvorvidt det skal foretas en geografisk prioritering av vaksinedistribusjon. Det er derfor utarbeidet en oversikt over insidens av covid-19 tilfeller, sykehusinnleggelse med covid-19 som hovedårsak og covid-19 assosierte dødsfall over tid på fylkesnivå, for kommunene som har hatt høyest sykdomsbyrde og tiltaksbyrde samt på bydelsnivå for Oslo og Bergen for perioden mellom uke 34 2020 – uke 4 2021. Datagrunnlaget er MSIS og Norsk pandemiregister per 3. februar 2021. (for fullstendig rapport se vedlegg)

Fremgangsmåte

Data for de 24 ukene mellom uke 34 2020 – uke 4 2021 (17. august 2020 – 31. januar 2021) ble valgt ut som grunnlag for å se på områder med vedvarende høy insidens. Det ble sett på data fordelt på fylker og kommuner som har hatt høyest insidens og tiltaksbyrde over tid samt for bydeler i Oslo og Bergen (ettersom bydelene er på størrelse med medium til store kommuner i Norge). Seleksjon av hvilke kommuner som skulle inngå ble gjort ved å rangere kommunene etter median 28-dagers

insidens av meldte tilfeller til MSIS mellom uke 34 2020 – uke 4 2021. De 20 kommunene med høyest median 28-dagersinsidens ble inkludert - ekskludert Oslo og Bergen ettersom disse som landets to største byer ble valgt å inngå uansett. For disse ble det også sett på bydeler siden flere av bydelene er på størrelse med større kommuner i Norge.

Resultater

Det er store forskjeller i forekomst, innleggelser og dødsfall mellom fylker og kommuner. Dersom man ser på bydeler i de store byene, blir disse forskjellene enda tydeligere. For enkelte mindre kommuner er innbyggertallet så lavt at selv få tilfeller kan gi kortvarige høye insidenstill. Dødelighetsstatistikken påvirkes av hvilke kommuner som har hatt utbrudd på sykehjem, og vurderes derfor som en mindre relevant variabel enn sykehusinnleggelser må når de fleste på sykehjem er vaksinert.

Med unntak av enkelte små kommuner som har hatt utbrudd, viser resultatene at det i stor grad er samsvar mellom kommunene/fylkene/bydelene med høyest insidens av meldte tilfeller og de som har hatt høyest insidens av sykehusinnleggelser med covid-19 som hovedårsak. Områdene med høyest insidens av meldte tilfeller og sykehusinnleggelser har i stor grad vært de samme gjennom de 24 ukene, Se figuren under.

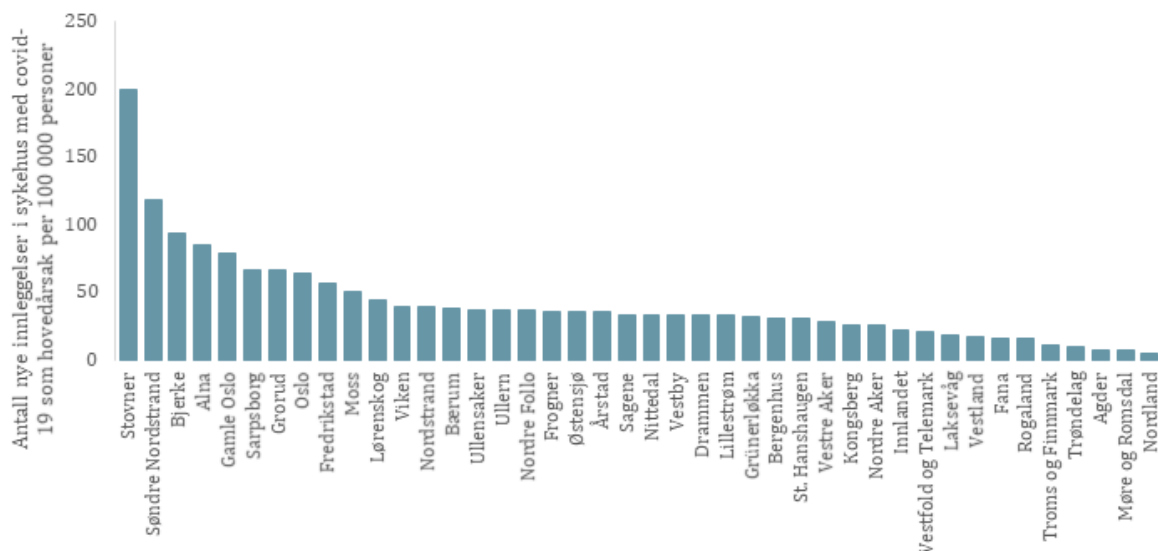
Bydelene i Oslo Øst (Stovner, Søndre Nordstrand, Bjerke, Alna, Gamle Oslo og Grorud) har hatt den klart høyeste insidens av sykehusinnleggelser med covid-19 som hovedårsak gjennom perioden sammen med enkelte kommuner i Viken; Sarpsborg, Fredrikstad, Moss og Lørenskog.

Stovner har gjennom de siste månedene hatt en betydelig høyere insidens av sykehusinnleggelser (200 per 100 000 i perioden) enn noen annen bydel eller kommune, etterfulgt av Søndre Nordstrand (118 per 100 000 innbyggere). Innad i Oslo var forskjellene store. Vestre- og Nordre Aker var bydelene i Oslo med lavest insidens av sykehusinnleggelser i perioden med hhv 28 og 25 per 100 000 innb.

Oslo hadde 63,2 innleggelser per 100 000 innbyggere i perioden etterfulgt av Viken (39,1) og Innlandet (21,5). Fylket med lavest insidens av sykehusinnleggelser med covid-19 som hovedårsak var Agder med 4,6 per 100 000 innb. I perioden.

På nasjonalt nivå, med data fra Norsk pandemiregister frem til 3. februar 2021, er det registrert 2524 innleggelser med covid-19 som hovedårsak i Norge gjennom hele epidemien, hvor av 1468 (58 %) var < 65 år. Under hele epidemien i Norge har medianalderen blant personer innlagt i sykehus med covid-19 som hovedårsak vært 60 år. For de bydelene og kommunene med høyest antall innleggelser er denne andelen noe større og medianalder på innleggelser lavere. For eksempel i Stovner bydel var 65,2 % av de sykehusinnlagte i perioden < 65 år og medianalder var 56 år. Blant øvrige kommuner inkludert i denne oversikten hadde Sarpsborg og Drammen høyest andel sykehusinnlagte < 65 år, hhv 71,1 % og 69,7 % og median alder var 58 år.

Figuren nedenfor viser at i perioden fra uke 34, 2020 til uke 4, 2021 har seks bydeler i Oslo (samt Sarpsborg) hatt høyest insidens av innleggelser. Samlet har disse seks bydelene hatt 20 % av alle innleggelser i landet i perioden. Det var totalt 1407 nye innleggelser med covid-19 som hovedårsak i perioden i Norge, Av 1407 har totalt 1280 data på kommunenivå, eller bydelsnivå i Oslo. I Oslo var det totalt 437 innleggelser i perioden, og 251 av disse var i de seks bydelene. I Sarpsborg var det 38 innleggelser,



Figur 2 Nye innleggelser i sykehus med covid-19 som hovedårsak til innleggelsen per 100,000 innbyggere totalt for perioden **uke 34 2020 – uke 4 2021** for fylker, kommuner med vedvarende høy insidens, og bydeler i Oslo og Bergen (fylker, kommuner og bydeler fra tabell 1 – 3 med ≤ 5 nye innleggelser i perioden ekskludert). N = 1455.

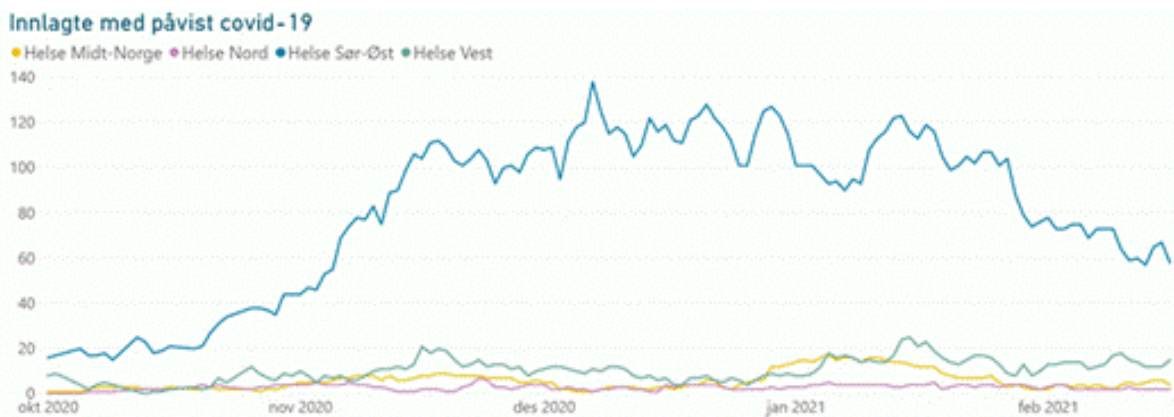
I flere fylker har antall covid-19 assosierte dødsfall vært svært lavt og dødelighetsstatistikken påvirkes av hvilke kommuner som har hatt utbrudd på sykehjem. Høyest antall covid-19 assosierte dødsfall per 100 000 innbyggere i perioden mellom uke 34 2020 og uke 4 2021 var i Viken (11,9) etterfulgt av Oslo (9,8) Vestfold og Telemark (5,5), og Vestland (5,3). Møre og Romsdal hadde ingen covid-19 assosierte dødsfall i perioden. Agder, Nordland, og Troms og Finnmark har så få dødsfall at det er vanskelig å trekke noen konklusjoner. Det samme gjelder for Innlandet, Rogaland og Trøndelag. Viken har hatt en relativt høy andel dødsfall på sykehjem og lignende institusjoner (70 %), noe som også gjenspeiles i en høyere andel dødsfall hos personer 65 år eller eldre (94 %), sammenlignet med Oslo med hhv 43% av dødsfall på sykehjem og 83% dødsfall hos personer 65 år eller eldre.

Belastning på sykehusene

Belastning på sykehusene kan være et grunnlag for å følge virkningen av pandemien siden regjeringens strategi tar sikte på å unngå overbelastning.

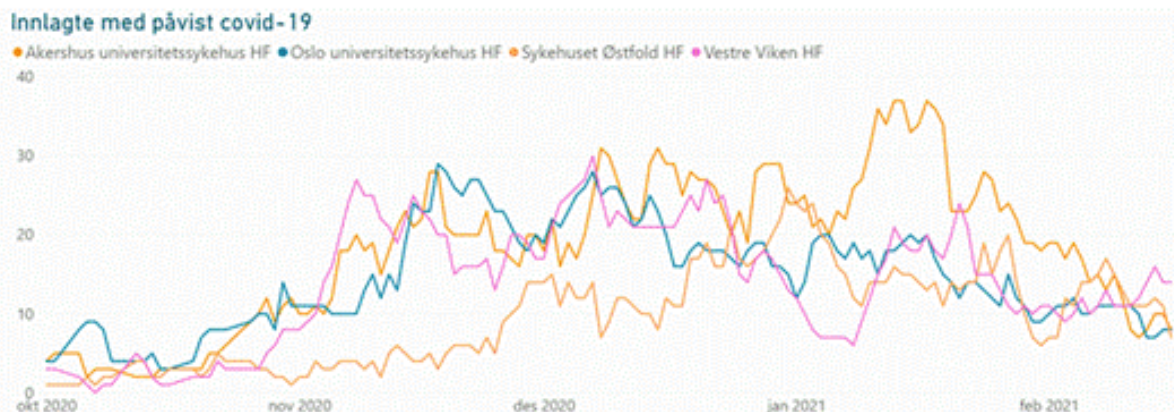
Etter at høstbølgen startet i november har det mellom 10. november og 28. januar til enhver tid vært mellom 100 og 164 pasienter i norske sykehus med covid-19, hvorav 10 – 24 med respiratorbehandling. Antallet inneliggende har sunket de siste ukene til rundt 80.

De fleste pasientene har vært innlagt sykehus i Helse-Sørøst; ingen av de andre helseregionene har hatt over 25 inneliggende pasienter samtidig. Sykehusene i Helse-Sørøst har i høst og vinter aldri hatt flere enn 20 pasienter samtidig i respiratorbehandling. Ingen av de andre helseregionene har hatt flere enn seks pasienter samtidig i respiratorbehandling.



Figur 3. Antallet inneliggende covid-19-pasienter til enhver tid ved sykehusene i de fire helseregionene. Kilde: Helsedirektoratet.

Ahus, Oslo Universitetssykehus, Sykehuset Østfold og sykehusene under Vestre Viken HF har vært mest belastet i høst og vinter.



Figur 4. Antallet inneliggende pasienter til enhver tid ved de fire mest belastede helseforetakene. Kilde: Helsedirektoratet.

Sannsynlighet for ulike scenarier for pandemiens forløp

Vi har for den videre utviklingen av pandemien i Norge på lang sikt skissert ulike scenarier; dette beskrives nærmere i Oppdrag 319. Det mest sannsynlige er at vi på lang sikt vil oppleve å ligge et sted mellom bestefalls og verstefall scenariet. Ulike faktorer som bestemmer videre utvikling av pandemien er belyst. Vi anser det som sannsynlig at nye mer smittsomme varianter vil overta. Samtidig vil stadig større deler av befolkningen bli beskyttet mot sykdom gjennom vaksinasjon. Det er sannsynlig at vi vil fortsette å se store geografiske forskjeller i smittesituasjonen fremover, uavhengig av hvilket scenario vi er tettest opptil.

Den mest sannsynlige utviklingen for noen uker fremover i tid vurderer vi å være at vi får økt smitte med nye varianter av viruset, særlig i områder som tidligere har hatt utfordringer med å holde pandemien under kontroll. Vinterferien vil potensielt medføre økt mobilitet og mer sosialt samvær, og derfor risiko for økt smitte. Det vurderes som sannsynlig at vi fortsatt vil oppleve at det er store geografiske forskjeller i smittesituasjonen ulike steder i landet. Vi ser nå at mange kommuner klarer å slå ned utbrudd, også med de nye variantene av viruset, men noen kommuner vil antakelig oppleve en krevende situasjon før de klarer å få utbrudd under kontroll. Vi er bekymret for at særlig Oslo, der

enkelte bydeler har hatt vesentlig høyere forekomst av covid-19, sykehusinnleggelsesårsaker forårsaket av covid-19 og dødsfall forårsaket av covid-19 gjennom det siste halve året vil få utfordringer med å holde situasjonen under kontroll med økende andel av mer smittsomme varianter.

Det er noen indikasjoner fra Storbritannia på at pasienter smittet med den engelske varianten har noe høyere risiko for alvorlig forløp.

I tillegg til direkte effekter på antall smittede, antall sykehusinnleggelses og antall døde vil pandemiens videre utvikling ha effekt på hvor raskt vi kan løfte på tiltak. Noen områder av landet har opplevd høyt tiltakstrykk over lengere tid, og det er risiko for tiltakstrøtthet.

Vaksinasjon

For utfyllende informasjon om effekt av vaksinasjon mot sykdom og smittespredning, se Vedlegg 1.

Status for vaksinasjon

Totalt 290 321 personer har fått 1. dose og 98 883 personer har fått 2. dose med koronavaksine per 21 februar 2021. Data fra Beredskapsregisteret viser at per 14. februar har 89 % av sykehjemsbeboere fått 1. dose av koronavaksinen og 78 % 2. dose. Det er noe usikkerhet ved dataene ettersom ikke alle kommuner har rapportert pleie- og omsorgsstatistikk for 2020. Ved slutten av uke 6 var 78 % av kvinner 85 år og eldre vaksinert med 1. dose og 27 % med 2. dose. Blant menn 85 år og eldre var 81 % vaksinert med 1. dose og 20 % med 2. dose. Fra starten av februar har også personer i aldersgruppen 75–84 år fått tilbud om vaksine, og i slutten av uke 6 var 25 % av kvinner og 23 % av menn i denne aldersgruppen vaksinert med 1. dose. Data fra Beredskapsregisteret indikerer at omtrent 20 % av ansatte i somatiske sykehus med pasientnært arbeid har mottatt 1. dose av koronavaksinen. Data på vaksinerte ansatte med pasientnært arbeid i helsetjenesten unntatt somatiske sykehus er hentet fra SYSVAK og A-registeret. Totalt 12 % av disse er vaksinert med første dose. En svakhet ved disse tallene er at private næringsdrivende slik som de fleste fastleger, ikke er inkludert.

Forsyningskjeden

Ved å distribuere vaksiner til alle norske kommuner samtidig har Folkehelseinstituttet etablert og testet en avansert forsyningskjede, som kan garantere lokal forsyning med vaksiner som krever en ultrakjøllekjede. Gitt at vaksinen fra BioNTech/Pfizer i dag er anbefalt til risikogrupper der mange personer er mindre mobile, er det viktig at vaksinen kan tilbys desentralisert der folk bor. På grunn av Norges geografi er etableringen av en slik løsning svært krevende, og Folkehelseinstituttet vurderer den etablerte forsyningskjeden som robust og pålitelig. Å etablere en slik løsning tidlig og kvalitetssikre forsyningsmodellen var en viktig forutsetning for å kunne garantere utrulling av vaksiner med komplekse lagrings- og håndteringskrav. Nå er alle kommunene klare til trygt å motta større volumer når det blir tilgjengelig. Det er også viktig å understreke at modellen som ble valgt i Norge er trygg og forutsigbar, men setter begrensninger for hvor raskt en omfordeling av doser kan gjennomføres i Norge.

Vaksineleveranser fremover

Det forventes at Norge vil kunne tilby vaksiner til alle som de aktuelle vaksinene er godkjent for i løpet av 2021. Dersom leveransene kommer til Norge som forespeilet vil det innen utgangen av august være mulig å vaksinere helsepersonell, alle som er 45 år og eldre samt alle som er 18-44 år og har underliggende sykdom med økt risiko for alvorlig forløp av covid-19. Et slik scenario forutsetter at nye vaksiner godkjennes raskt og at det ikke oppstår store forsinkelser i utlevering. Erfaring fra de første ukene av vaksinasjonsprogrammet viser at tidspunktet og volumet av leveranser er særlig usikre under

oppstart av produksjonen, noe som gjør at det må anses som sannsynlig at det vil oppstå flere forsinkelser fremover. Folkehelseinstituttet vurderer forsinkelser i vaksineproduksjon og levering som den største risikofaktoren for en rask gjennomføring av vaksinasjonsprogrammet. Det er fortsatt stor grad av usikkerhet knyttet til prognoser for vaksinelevering og underliggende tall endrer seg fortløpende.

Vaksineringsscenario

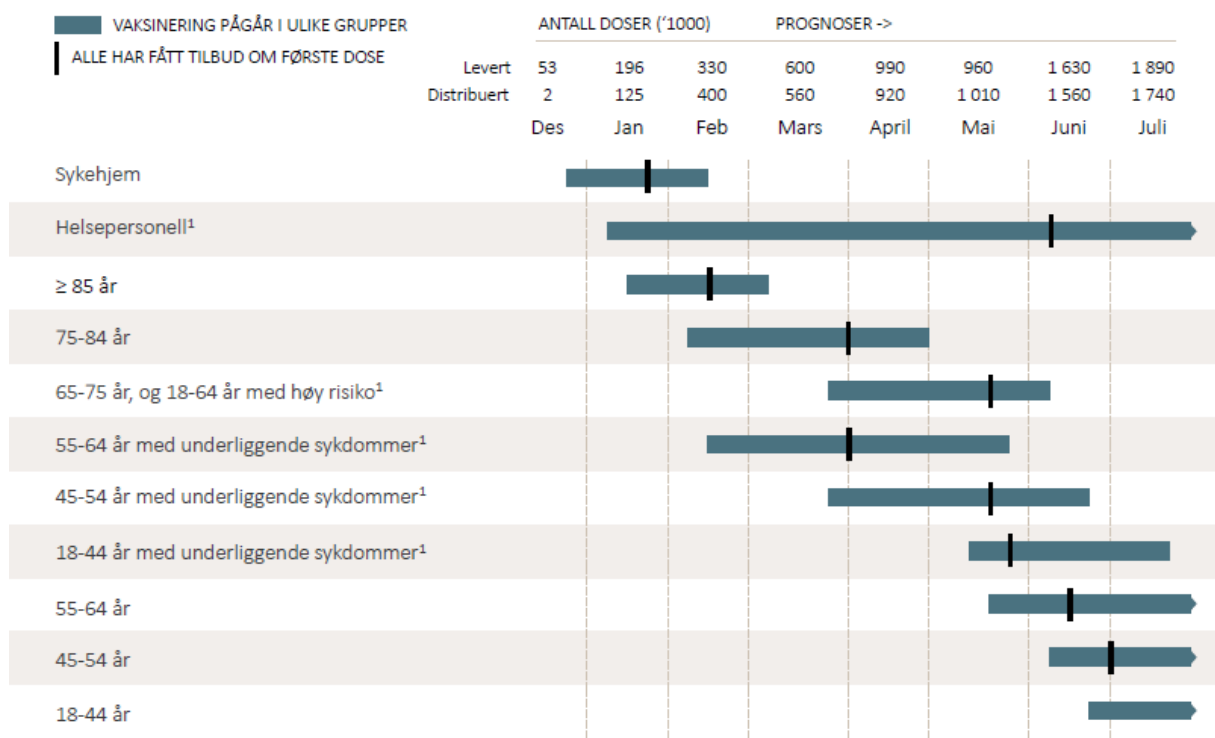
Vaksineringsscenario

Når forventer vi å kunne vaksinere ulike grupper mot covid-19?

NØKTERNT SCENARIO

VERSJON 24. FEBRUAR
KALENDEREN ER FORELØPIG
OG VIL BLI ENDRET JEVNLIG

- I dette scenariet inngår nøkterne leveranseprognoser for Pfizer-BioNTech, Moderna og AstraZeneca.
- Tallene er usikre og scenariet gir et foreløpig bilde.
- Vaksineringsscenarioet viser et forenklet nasjonalt gjennomsnitt hvor vi antar at anbefalte prioriteringer blir fulgt nøye og at kommunene vaksinerer i samme tempo.



Figur 5 Folkehelseinstituttets nøkterne vaksineringsscenario, som ikke inkluderer doser av vaksiner som fortsatt er i godkjenningssløp (oppdatert 24.02.2021)

Beregninger for en mer beskjeden geografisk prioritering

Fordeling etter smittetrykk

Hittil har fordelingen av vaksiner mellom kommunene ikke tatt hensyn til at epidemien har rammet ulikt i landets kommuner og bydeler. Dette er ikke i tråd med WHO's anbefaling¹ for Norges epidemiologiske situasjon som kan betegnes som utbredte klynger og sporadiske tilfeller. For slike land anbefaler WHO å vaksinere først i områder med høy insidens av infeksjon eller forventet høy insidens av infeksjon.

Regnestykke

Dette regnestykket er begrenset til sykehusinnleggelser i aldersgruppa 45 – 74 år og har følgende forutsetninger:

- Enkelte kommuner/bydeler har hatt vedvarende høy insidens av sykdom og sykehusinnleggelser det siste halvåret. I dette forslaget gjelder det Oslo-bydelene Stovner, Grorud, Bjerke, Alna, Gamle Oslo og Søndre Nordstrand samt kommunene Lørenskog, Sarpsborg, Fredrikstad og Moss som alle i ukene 34 – 4 hadde flere enn 50 innleggelser per 100 000 innbyggere. Disse kalles prioriterte kommuner, p-kommuner. Disse kommunene har 162 266 innbyggere i alderen 45 – 74 år og hadde i denne aldersgruppa siste halvår en insidens av innleggelser på 304 per 100 000 personår. De hadde 30 % av landets innleggelser i denne aldersgruppa.
- 330 kommuner/bydeler hadde det siste halvåret fram til 20. februar fire eller færre innleggelser i aldersgruppa 45 – 74 år. Disse kalles minus-kommuner, m-kommuner. Disse kommunene har 1 017 541 innbyggere i alderen 45 – 74 år og hadde i denne aldersgruppa siste halvår en insidens av innleggelser på 35 per 100 000 personår.
- De resterende kommuner og bydeler verken får eller avgir vaksiner.
- Vi antar at p-kommunene og m-kommunene vil fortsette å ligge henholdsvis høyere og lavere – over tid – enn andre steder uansett epidemiens utvikling selv om enkelte bydeler/kommuner i kortere perioder kan ligge lavere eller høyere.
- Det er ikke tatt hensyn til vaksinasjonens beskyttelse mot smitte og smittespredning (indirekte effekt).
- Regnestykket starter med å videreføre både p-kommunene og m-kommunenes gjennomsnittlige insidens av sykehusinnleggelser for de tre månedene fra 15. mars til 15. juni.
- Det kan så legges til tre variabler:
 1. Endring av den samlede innleggelsesinsidensen i tremånedersperioden som følge av epidemiens utvikling i henholdsvis p- og m-kommuner.
 2. Reduksjon av den samlede innleggelsesinsidensen i tremånedersperioden med dagens vaksinasjonsscenario og utrullingstempo.
 3. En prosentvis økning av tildelingen til p-kommunene gis jevnt gjennom hele perioden og oppnås ved å ta forholdsvis likt fra m-kommunene, og denne ekstra tildelingen vil redusere innleggelsesinsidensen tilsvarende.

¹ [sage-prioritization-roadmap-covid19-vaccines.pdf \(who.int\)](https://www.who.int/publications/m/item/sage-prioritization-roadmap-covid19-vaccines.pdf)

Utfallet av regnestykket er endret antall innleggelses av personer i alderen 45 – 74 år i både p- og m-kommuner og nettoeffekten.

Begrensninger

Det er betydelige begrensninger i dette enkle regnestykket:

- Vi vet ikke og har ikke tatt hensyn til hvordan epidemien vil utvikle seg i de ulike kommunene og må derfor bare anta noen verdier. Det er ikke gitt noen sannsynligheter for de ulike utfallene.
- Effekten av vaksinasjonsprogrammet er gitt som en samlet prosent. Den dekker både vaksinenes effekt på innleggelses og død samt vaksinasjonstempoet. Vi tar ikke hensyn til indirekte effekter av vaksinasjon.
- Det er valgt 20 % eller 40 % ekstra tildeling til p-kommunene for å illustrere prinsippet med at en liten reduksjon i mange kommuners tildeling kan gi en betydelig økning i de mest belastede kommunenes tildeling samt vise virkningen av disse.
- Regnestykket tar ikke hensyn til effekter ut over tremånedersperioden 15/3 – 15/6 eller ut over aldersgruppa 45- 74 år.

Resultater

I tabellen nedenfor viser vi forventet antall ekstra forebygde innleggelses i alderen 45 – 74 år i p-kommuner og m-kommuner og samlet nettoeffekt. Vi har med en rekke scenarier der de tre variablene nevnt over tar ulike verdier:

| | Prosentvis endring av epidemien 15/3 – 15/6 i p-kommuner | Prosentvis endring av epidemien 15/3 – 15/6 i m-kommuner | Andel innleggelses som forebygges med dagens opplegg | Økt tildeling av vaksiner | Ekstra forebygde innleggelses per kommunetype | | |
|----------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|-----|-----------|
| | | | | | p | m | Netto |
| A | 0 % | 0 % | 70 % | 20 % | 17 | - 2 | 15 |
| B | 0 % | 0 % | 70 % | 40 % | 35 | - 4 | 31 |
| C | 0 % | 0 % | 50 % | 20 % | 12 | -1 | 11 |
| D | 0 % | 0 % | 50 % | 40 % | 25 | -3 | 22 |
| E | 25 % | 0 % | 70 % | 20 % | 22 | -2 | 20 |
| F | 25 % | 0 % | 70 % | 40 % | 43 | -4 | 39 |
| G | 25 % | 0 % | 50 % | 20 % | 15 | -1 | 14 |
| H | 25 % | 0 % | 50 % | 40 % | 31 | -3 | 28 |
| I | 50 % | 0 % | 70 % | 20 % | 26 | -2 | 24 |
| J | 50 % | 0 % | 70 % | 40 % | 52 | -4 | 48 |
| K | 50 % | 0 % | 50 % | 20 % | 19 | -2 | 17 |
| L | 50 % | 0 % | 50 % | 40 % | 37 | -3 | 34 |
| M | 25 % | 25 % | 70 % | 20 % | 22 | -3 | 19 |
| N | 25 % | 25 % | 70 % | 40 % | 43 | -5 | 38 |
| O | 25 % | 25 % | 50 % | 20 % | 15 | -2 | 14 |
| P | 25 % | 25 % | 50 % | 40 % | 31 | -4 | 27 |
| Q | 50 % | 25 % | 70 % | 20 % | 26 | -2 | 23 |
| R | 50 % | 25 % | 70 % | 40 % | 52 | -5 | 47 |

| | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|----|----|-----------|
| S | 50 % | 25 % | 50 % | 20 % | 19 | -2 | 17 |
| T | 50 % | 25 % | 50 % | 40 % | 37 | -4 | 34 |
| U | 50 % | 50 % | 70 % | 20 % | 26 | -3 | 23 |
| V | 50 % | 50 % | 70 % | 40 % | 52 | -6 | 46 |
| W | 50 % | 50 % | 50 % | 20 % | 19 | -2 | 16 |
| X | 50 % | 50 % | 50 % | 40 % | 37 | -4 | 33 |

For at m-kommunene skal få 20 % eller 40 % flere doser, må p-kommunene fratras henholdsvis 3 % eller 6 % av tiltenkte doser.

Av tabellen ser vi blant annet følgende:

- De ti p-kommunene/bydelene får til sammen mellom 12 og 52 færre innleggelser av personer i alderen 45 – 74 år i tremånedersperioden fra 15. mars til 15. juni i disse scenariene. Nyttien øker proporsjonalt med prosentvis økning i antall ekstra vaksiner tildelt.
- De 330 m-kommunene får tilsvarende til sammen mellom 1 og 6 ekstra innleggelser i samme aldersgruppe i disse scenariene.
- Jo større epidemien blir i perioden (relativt til gjennomsnittet av nivået fra siste halvår), jo mer vil det lønne seg å øke tildelingen til p-kommunene på bekostning av m-kommunene.
- *Antallet forebygde dødsfall vil være om lag en tidel av antallet forebygde innleggelser.

Konklusjon

Kommuner/bydeler som har hatt særlig høy insidens av innleggelser siste halvår, kan forventes å fortsette med høy insidens i de tre månedene fra 15. mars til 15. juni når aldersgruppa 45 – 74 år skal vaksineres. Ved å tildele flere vaksiner til disse kommunene enn dagens planlagte fordeling tilsier, kan man i disse kommunene forebygge flere innleggelser i denne aldersgruppa enn man taper i forebygging i de kommunene som må avgi vaksiner. Jo flere ekstra doser som tildeles i høyinsidens-kommunene, jo flere innleggelser forebygges. Ved 40 % økning må lavinsidenskommunene avgi 6 % av de planlagt tildelte dosene. Det er viktig å påpeke at gitt begrensinger ved pakningsstørrelse og leveringer til de ulike sykehusapotek, vil det ikke være mulig å redusere antallet med 6% jevnt i alle kommuner som er tenkt å avgi doser.

Denne konklusjonen er robust for ulike økninger av epidemien i disse månedene, for ulike andeler av innleggelsene som allerede forventes å kunne forebygges med dagens tildelinger og for ulike økninger i tildelingen.

Vaksinasjonsprogrammets primære mål om å forebygge alvorlige utfall av SARS-CoV-2-infeksjon taler for å målrette innsatsen til der epidemien er mest utbredt.

En mulig anbefaling er at Oslo-bydelene Stovner, Grorud, Bjerke, Alna, Gamle Oslo og Søndre Nordstrand samt kommunene Lørenskog, Sarpsborg, Fredrikstad og Moss tildeles 20 % flere doser til nye vaksinander for perioden 15. mars – 15. juni. Dosene finnes med en reduksjon i tildelingene på 3 % i hver av 330 kommuner/bydeler som har hatt veldig lav forekomst av innleggelser siste halvår. Merk igjen at det ikke er mulig å fordele disse 3 % helt jevnt. Dosene for Oslo-bydelene gis til Oslo kommune, men med øremerking for disse bydelene.

Matematisk modellering av effekt av geografisk prioritering

Folkehelseinstituttet har tidligere vurdert effekten av geografisk prioritering, sist i rapporten om Anbefalinger og Prioriteringer, som ble publisert den 15.12.2020.²

Folkehelseinstituttets vurdering bygger på ensemblemodellering med bruk av to ulike matematiske modeller til å simulere effekten av vaksinasjon:

1. En deterministisk, alders-strukturert metapopulasjonsmodell på fylkesnivå med homogen miksing innen hver region og mobilitet mellom fylker basert på norske mobiltelefondata.
2. En individbasert modell (IBM-modell) som følger interaksjoner av rundt 5.37 millioner individer i et virtuelt samfunn som representerer Norge. Modellen inneholder husholdninger, barnehager, skoler, og er tilpasset med bruk av sosiodemografiske data fra SSB og Eurostat.

En mer detaljert beskrivelse av modellenes struktur og premisser ble publisert i november³ og desember 2020.⁴

Tidligere matematisk modell

Resultater fra de matematiske modelleringene fra desember var basert på infeksjoner, innleggelser, respiratorbehandlinger og dødsfall som utfall og viste at en vaksinasjonsstrategi som prioriterer eldre og risikogrupper vanligvis vil være den mest effektive strategien for å redusere antall dødsfall. Likevel er resultatene av modelleringen følsomme for variasjon av de underliggende parameterne, særlig reproduksjonstallet.

Den matematiske modelleringen fra desember konkluderte med at man ved et R-tall under 1.3 kunne vurdere geografisk prioritering, hvor fylker med sterkest vekst i smitte blir prioritert og at en slik prioritering kunne bidra til reduksjon av dødsfall, respiratorbehandlinger og innleggelser. Effekten var ikke entydig og svært avhengig av det effektive reproduksjonstallet, R_{eff} (antallet nye tilfeller som en smittet person gir opphav til) og om effekten ble vurdert i forhold til reduksjon av dødsfall, respiratorpasienter eller sykehusinnleggelser. Ved R_{eff} over 1.1 var en geografisk prioritering ikke lenger fordelaktig. Basert på modelleringsresultatene var det ikke mulig å identifisere en enkel strategi som ville minimere antall innleggelser i sykehuset.

Begrensninger

Modelleringen i desember var basert på ufullstendig kunnskap om vaksinenes egenskaper og tilgjengelighet. Det er reflektert i at modellen er basert på bruk av bare en vaksinetype, som ligner på vaksinen fra BioNTech/Pfizer når det gjelder effekt og doseringsintervall. Det er gjort en enkel antakelse om at alle vaksinene enten prioriteres regionalt eller nasjonalt i en gitt periode.

Oppdatert matematisk modell

Folkehelseinstituttet har gjennomført oppdaterte matematiske modelleringer, som bygger på resultater og metoder fra tidligere modelleringer, men bruker oppdatert informasjon om vaksinenes egenskaper og pandemiens forløp. Modelleringsrapporten er oppsummert i vedlegg 2, men hovedkonklusjonene oppsummeres i dette avsnittet.

² <https://www.fhi.no/contentassets/d07db6f2c8f74fa586e2d2a4ab24dfd/2020-12-v2-anbefalinger-og-prioriteringer-2-utgave-korrigert-forside.pdf>

³ <https://www.fhi.no/contentassets/d07db6f2c8f74fa586e2d2a4ab24dfd/forelopige-anbefalinger-og-prioriteringer-1-utgave-00017622.pdf>

⁴ <https://www.fhi.no/contentassets/d07db6f2c8f74fa586e2d2a4ab24dfd/2020-12-v2-anbefalinger-og-prioriteringer-2-utgave-korrigert-forside.pdf>

Hovedformålet med den oppdaterte matematiske modelleringen var å studere effekten av geografisk prioritering av vaksiner. Vi har valgt å modellere geografisk skjevfordeling til henholdsvis bare Oslo og samlet til Oslo og Viken-området for å få frem en eventuell tydelig effekt av slik skjevfordeling. Oslo og Viken fylker har hatt vedvarende høy insidens av covid-19 over lang tid. I modellen har vi lagt inn at 5, 10, 20, 40, 60, 80 eller 100 prosent av vaksinedosene fra resten av landet sendes til Oslo inntil befolkningen ≥ 65 år samt helsearbeidere har blitt vaksinert. I tillegg har vi fortsatt å skjevfordele med tilsvarende andeler til alle over 45 år er vaksinert. Dersom mindre enn 100 % av dosene i modellen sendes til Oslo, blir de resterende vaksiner fordelt nasjonalt, inkludert i Oslo, i forhold til befolkningstall. Heretter fortsettes med en nasjonal prioritering, hvor vaksiner fordeles jevnt i forhold til befolkningenes størrelse. Oslo får per nå i underkant av 10 % av vaksinedosene i landet. Ved en skjevfordeling til Oslo er det en viss andel av de resterende 90 % som vil være det som skjevfordeles til Oslo i tillegg til de i underkant av 10 %. Det er i modellen lagt til grunn et scenario med nøktern forsyning av vaksinedoser.

For å simulere at nye virusvarianter vil kunne påvirke smittesituasjonen og vaksineprogrammets utfall har vi lagt inn at smittsomheten av viruset økes med 50 % fra 1.april. I modellen inntreer denne effekten fra 1.april og ikke gradvis frem til 1.april.

I de oppdaterte matematiske modelleringene er det brukt to hovedmodeller, en metapopulasjonsmodell og en individbasert modell (IBM-modell). Sammenlikningen gjøres for perioden 15. februar til 31. desember 2021. For den individbaserte modellen vises resultater som et gjennomsnitt av 100 stokastiske simuleringer med modellen.

Resultater for prioritering av vaksiner til Oslo og Oslo/Viken-området

For en fullstendig beskrivelse av de matematiske modelleringene vises til modelleringsrapporten i vedlegg 2. Det er viktig å påpeke at matematiske modeller har mange svakheter og at det er viktig å ta mange forbehold ved fortolkning av modelleringsresultater.

Betydning av vaksineleveranser

- En økt vaksineleveranse fra det nøkterne til det optimistiske scenariet gir en betydelig nedgang i sykdomsbyrde i scenariene med høyt reproduksjonstall eller med den nye mer smittsomme varianten. Effekten er noe avhengig av modell og scenario, men kan gi opptil en halvering av antall smittede. Effekten på antall innleggelser er mindre, men fortsatt betydelig.

Betydning av ny og mer smittsom variant

- En ny og mer smittsom variant vil gi en sterkt økt sykdomsbyrde i alle scenariene, delvis fordi modellen i ikke tar høyde for skjerpet tiltak i de situasjonene.
- Økningen i antall innleggelser er størst når R er størst på nåværende tidspunkt. Dette er delvis fordi med et lavt R tall i februar rekker vi å vaksinere en signifikant del av befolkningen før smittebølgen fra det nye viruset blir for stor.

Prioritering av vaksiner til Oslo og Viken-området

- Prioritering av Oslo og Viken gir en lavere reduksjon av innleggelser og død nasjonalt enn en prioritering av Oslo alene. Modellene tar ikke hensyn til store ulikheter i smittepress i de ulike kommunene i Viken, så de sier derfor ikke hva resultatet ville vært om man prioriterte kun de deler av Viken, dvs. kommuner med vedvarende høyt smittepress som i Oslo (eller deler av Oslo).
- I noen av scenariene med ny og smittsom variant finner vi at en regional prioritering av Oslo og Viken gir gi en økning av antall innleggelser og dødsfall nasjonalt, hvis aldersgruppen ned

til 45 år og oppover prioriteres. Dette er fordi færre i risikogrupperne vil være vaksinert i andre deler av landet når en ny bølge med den nye mer smittsomme virusvarianten starter.

I det følgende gis en kort oppsummering av funnene ved en geografisk skjevfordeling til Oslo.

Ved å prioritere Oslo ser man en reduksjon i antall dødsfall i Oslo i alle scenarier, men i nesten alle scenarier er det en økning i antall dødsfall i de andre fylkene. Totalt sett gir dette en positiv effekt for de fleste scenariene.

Tabell 1. Antall covid-19-assosierte dødsfall nasjonalt i hele 2021 i henhold til individbasert modell (IBM) som følge av skjevfordeling av vaksinedoser. I tabellen er det ikke lagt inn effekt av en mer smittsom virusvariant. Det er brukt et nøkternt scenario for vaksineleveranse.

| Skjevfordeling (%) | 0 | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Antall døde R=0,8 | 95 | 94 | 94 | 92 | 93 | 94 | 95 | 94 |
| Antall døde R=0,9 | 136 | 135 | 132 | 132 | 132 | 133 | 133 | 135 |
| Antall døde R=1,0 | 210 | 208 | 205 | 205 | 205 | 205 | 205 | 207 |

Generelt er det viktig å peke på at gevinstene i form av reduksjon i antall dødsfall ved geografisk skjevfordeling er beskjedne. Som det fremgår av Tabell 1 estimerer modellene at man kan forhindre 3-5 dødsfall totalt i hele Norge ved en geografisk skjevfordeling til Oslo ved R på 0,8 eller 0,9 eller 1,0. Dette er et lavt antall og vi må regne med usikkerhet ved estimatene. Samtidig er det viktig å merke seg at estimatene er entydige i den forstand at alle modelleringer ved IBM-modellen gir en gevinst av sparte liv ved å skjevfordele til Oslo.

I de estimatene der man har lagt til grunn at viruset blir 50 % mer smittsomt fra 1. april, øker imidlertid antall sparte liv betraktelig, dersom man skjevfordeler doser til Oslo (Tabell 2). Ved R = 0,8 er effekten av å skjevfordele til Oslo estimert til 11 sparte liv ved 20 % skjevfordeling. Ved R = 0,9 er denne effekten 64 sparte liv (maksimalt utfall) ved 60 % skjevfordeling og 56 sparte liv ved 20 % skjevfordeling. Ved R = 1,0 er estimatet av sparte liv 127 (maksimalt utfall) ved 60 % skjevfordeling og 108 ved 20 % skjevfordeling. Hvor stor økningen i smittsomhet vil være som følge av nye mer smittsomme virusvarianter er usikkert. At nesten 1200 personer vil dø av covid-19 i løpet av 2021 (R = 1,0) på tross av vaksinerings av hele den norske befolkning er et usikkert estimat. Vi kjenner ikke effekten av økt smittsomhet som forårsakes av nye virusvarianter. I våre modeller har vi satt den til 50 %. Det kan være et høyt estimat. Det er også viktig å merke seg at estimert antall døde bygger på at man ikke setter inn kompensierende tiltak som respons på den økte smittsomheten. Det betyr at R vil fortsette å ligge på et høyt nivå resten av 2021. Samtidig peker dette på hvilken risiko vi tar dersom vi ikke forholder oss til den epidemiologiske situasjonen som kan utvikle seg på grunn av nye virusvarianter.

Tabell 2. Antall covid-19-assosierte dødsfall nasjonalt i hele 2021 i henhold til individbasert modell (IBM) som følge av skjevfordeling av vaksinedoser. I tabellen er det lagt inn effekt av en virusvariant som er 50 % mer smittsom. Det er brukt et nøkternt scenario for vaksineleveranse.

| Skjevfordeling (%) | 0 | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Antall døde R=0,8 | 152 | 148 | 145 | 141 | 144 | 145 | 146 | 145 |
| Antall døde R=0,9 | 451 | 423 | 405 | 395 | 394 | 387 | 393 | 397 |
| Antall døde R=1,0 | 1183 | 1127 | 1103 | 1075 | 1069 | 1056 | 1064 | 1064 |

Vi har ikke et entydig estimat verken for tiltaksbyrde eller sykdomsbyrde i befolkningen i denne fremstillingen. Allikevel kan det være viktig å vurdere effekten på antall estimerte sykehusinnleggelses

dersom vi skjevfordeler vaksinedoser til Oslo kommune. Ved $R = 0,8$ er denne effekten 0 – 11. Ved $R = 0,9$ estimeres dette fra -2 – 21, og ved $R = 1,0$ er effekten 20 – 69 (tabell 3).

Tabell 3. Antall covid-19-assosierte sykehusinnleggelser nasjonalt i hele 2021 i henhold til individbasert modell (IBM) som følge av skjevfordeling av vaksinedoser. I tabellen er det *ikke* lagt inn effekt av en virusvariant som er 50 % mer smittsom. Det er brukt et nøkternt scenario for vaksineleveranse.

| Skjevfordeling (%) | 0 | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Antall innleggelser $R=0,8$ | 467 | 464 | 467 | 460 | 457 | 458 | 460 | 456 |
| Antall innleggelser $R=0,9$ | 713 | 715 | 698 | 692 | 694 | 695 | 694 | 695 |
| Antall innleggelser $R=1,0$ | 120 | 118 | 117 | 114 | 114 | 114 | 115 | 114 |

Ved en økning i smittsomhet på grunn av en ny virusvariant vil antall sykehusinnleggelser øke betydelig ifølge modellen (tabell 4). Ved en $R = 1$ vil antall sykehusinnleggelser kunne øke til mer enn 8800 innlagte i norske sykehus i løpet av 2021. Effekten av en fullvaksinering av den norske befolkning med den vaksineringshastigheten vi har nå, vil ha en moderat til betydelig effekt på dette, avhengig av hvilket smittetrykk vi har i befolkningen. En rask geografisk skjevfordeling til Oslo vil i henhold til modellen føre til at mer enn 1000 sykehusinnleggelser kan forebygges (ved $R = 1$ er estimatet 1033). Ved en moderat skjevfordeling på 20 % til Oslo kan man ifølge modellen forebygge 886 sykehusinnleggelser på nasjonalt nivå.

Tabell 4. Antall covid-19-assosierte sykehusinnleggelser nasjonalt i hele 2021 i henhold til individbasert modell (IBM) som følge av skjevfordeling av vaksinedoser. I tabellen er det lagt inn effekt av en virusvariant som er 50 % mer smittsom. Det er brukt et nøkternt scenario for vaksineleveranse.

| Skjevfordeling (%) | 0 | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Antall innleggelser $R=0,8$ | 932 | 894 | 870 | 848 | 851 | 852 | 848 | 845 |
| Antall innleggelser $R=0,9$ | 3215 | 3008 | 2837 | 2766 | 2725 | 2694 | 2728 | 2737 |
| Antall innleggelser $R=1,0$ | 8810 | 8414 | 8182 | 7924 | 7802 | 7786 | 7794 | 7777 |

Også når vi vurderer antall nye infeksjoner i løpet av 2021 får vi en positiv effekt av å skjevfordele vaksinedoser til Oslo. Med dagens smittenivå estimerer vi 17.500 ($R = 0,8$) til 60.700 ($R = 1,0$) nye smittetilfelle i Norge i løpet av 2021 når vi gjennomfører dagens vaksineringsprogram. Ved å skjevfordele vaksiner til Oslo kan dette reduseres med ca. 5300 smittetilfelle totalt når $R = 1,0$ og med 400 tilfelle hvis $R = 0,8$.

Tabell 5. Antall covid-19-infeksjoner nasjonalt i hele 2021 i henhold til individbasert modell (IBM) som følge av skjevfordeling av vaksinedoser. I tabellen er det *ikke* lagt inn effekt av en virusvariant som er 50 % mer smittsom. Det er brukt et nøkternt scenario for vaksineleveranse.

| Skjevfordeling (%) | 0 | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
|----------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Antall infeksjoner $R=0,8$ | 17500 | 17500 | 17500 | 17300 | 17200 | 17100 | 17100 | 17100 |
| Antall infeksjoner $R=0,9$ | 30500 | 30300 | 29700 | 29600 | 29200 | 29000 | 29100 | 29000 |
| Antall infeksjoner $R=1,0$ | 60700 | 59100 | 58000 | 56.600 | 56100 | 55900 | 55800 | 55400 |

Også når det gjelder infeksjoner er effekten størst når vi legger inn en estimert økt smittsomhet som følge av nye virusvarianter. Med en $R = 1,0$ estimerer modellen mer en 763.500 infeksjoner med covid-19 i løpet av 2021 med dagens vaksineprogram. En skjevfordeling av vaksinedoser til Oslo forebygger mer enn 108.000 covid-19 infeksjoner, hvis smittetallet er 1,0 og antatt økt smittsomhet er 50 % mer enn dagens dominerende virus-varianter.

Tabell 6. Antall covid-19-infeksjoner nasjonalt i hele 2021 i henhold til individbasert modell (IBM) som følge av skjevfordeling av vaksinedoser. I tabellen er det lagt inn effekt av en virusvariant som er 50 % mer smittsom. Det er brukt et nøkternt scenario for vaksineleveranse.

| Skjevfordeling (%) | 0 | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Antall infeksjoner R=0,8 | 58600 | 55300 | 52800 | 50700 | 50500 | 50100 | 49700 | 49600 |
| Antall infeksjoner R=0,9 | 267900 | 247900 | 232000 | 222300 | 215400 | 211800 | 214500 | 214400 |
| Antall infeksjoner R=1,0 | 763500 | 733900 | 711900 | 683700 | 665600 | 658600 | 656900 | 654800 |

Effekt av endret smittsomhet på innleggelser og dødsfall

- Vaksine antas å yte større beskyttelse mot symptomatisk infeksjon enn mot asymptomatisk infeksjon. Det betyr at andelen av smittede, vaksinerte personer som får asymptomatisk infeksjon er høyere enn andelen hos personer som ikke er vaksinert. Fordi en person uten symptomer er mindre smittsom enn en person med symptomer (modellene antar at en symptomatisk infeksjon er 15 ganger så smittsom), så vil den gjennomsnittlige smittsomhet blant vaksinerte som smittes være lavere enn hos de som ikke har fått vaksine. Andelen av asymptomatiske, som i modellen er 40% hos ikke-vaksinerte, øker til rundt 82% hos de som har fått mRNA-vaksine og til rundt 69% hos personer vaksinert med vektorvaksine. Herav kan det utregnes at den gjennomsnittlige smitterate for de som har fått mRNA-vaksine og vektorvaksine og smittes er henholdsvis 38% og 78% av nivået hos ikke-vaksinerte. Når vi gjør endringer i smittsomheten, uttrykkes relative verdier i forhold til disse utgangsverdier, dvs. når $p_{trans}=80\%$, så er den relative smittsomheten i disse gruppene $0.8*38\%=30\%$ (mRNA-vaksine) og $0.8*78\%=62\%$ (vektor-vaksine) målt i forhold til smittsomheten hos gruppen av ikke-vaksinerte.
- Hvis vaksine har en effekt på smittsomhet i tillegg til å beskytte mot å bli smittet gir modellene lavere infeksjoner, innleggelser og dødsfall. Denne effekten alene kan gi opptil 30% reduksjon i antall innleggelser hvis $p_{trans}=20\%$. En høyere beskyttelse mot videre smitte gir alltid en større reduksjon i antall smittede, innleggelser og dødsfall.
- Uten en ny mer smittsom variant er effekten på dødsfall og innleggelser størst for de største reproduksjonstallene. Den totale effekten når en smittsom vaksinert person bare smitter 20% av en vanlig smittsom person er en relativ reduksjon på 10-15%.
- Med en mer smittsom variant er det scenariene med reproduksjonstall rundt 1 som har den største relative effekten.
- Den største effekten på reduksjon i antall innlagte kommer fra beskyttelsen mot å bli smittet. Sammenlignet med et scenario uten vaksine der vi for $R=1.2$ uten den nye virusvarianten får ca. 24 000 innleggelser, får vi med et optimistisk antall vaksinedoser 3450 selv uten ekstra beskyttelse mot videre smitte. Hvis vaksinen også gir en 80% nedsatt smittsomhet får vi ca. 3000 innleggelser i perioden.
- Effekten av redusert smittsomhet på infeksjoner, innleggelser og dødsfall vil sannsynligvis øke hvis man også simulerer gjenåpning av samfunnet.

På grunn av ulike metoder og antakelser som ligger til grunn kommer IBM-modellen og metapopulasjonsmodellen til ulike konklusjoner, som er oppsummert nedenfor.

Begrensninger

Det er mange viktige begrensninger i disse resultatene:

- Dette er preliminare resultater som kan endres når modellene videreutvikles.
- Reproduksjonstall i de ulike fylker endrer seg fortløpende under pandemien. Vi har gjort en vurdering av hvor i landet det har vært vedvarende høye og lave smittetall og hvor stor variansen er. I simuleringene bruker vi en konstant skaleringsfaktor for hvert fylke i hele simuleringperioden. Det betyr at resultatene må fortolkes varsomt fordi de er basert på at smittenivået er predikerbart. På grunn av tidspress har vi ikke hatt tid til å gjennomføre sensitivitetsanalyser som kan belyse betydningen av variabilitet i smittetrykk mellom regioner.
- I metapopulasjonsmodellen antas tilfeldig miksing i hvert fylke så ingen kommuner er uten smitte. Bevegelse mellom fylker tar ikke hensyn til bosteds-fylke slik at modellen gir en større permanent flytting og mindre pendling enn hva som sannsynligvis skjer i virkeligheten. Fra resultatene kan vi se at denne bevegelsen kan ha innflytelse på resultatene.
- Relative reproduksjonstall mellom de ulike fylkene endrer seg fortløpende under pandemien, men vi bruker bare ett sett med verdier.
- Vi gjør en enkel tilnærming til modellering av variant 501Y.V1 der vi øker reproduksjonstallet med 50 % 1.april. Denne økningen av reproduksjonstallet som følge av nye smittsomme virusvarianter er usikker. Vi har ikke gode estimater på denne effekten fra Norge. Vi antar at denne effekten kan være overestimert i modellen. Det antas at vaksinenes effekt mot denne varianten er uendret. Det antas at varianten ikke er assosiert med mer alvorlig sykdom. Vi jobber med å implementere en modell med to ulike virusvarianter.
- Den individbaserte modellen gir i de fleste scenarioer lavere total insidens og forventede dødsfall enn metapopulasjonsmodellen. Dette skyldes forskjeller i modellenes struktur og at IBM-modellen gir en bedre beskrivelse av heterogeniteter i smitte, for eksempel gjentatte kontakter.
- Antakelser om relativ risiko for alvorlig infeksjon er basert på norske data fra oktober 2020.
- Importsmitte, sesongvariasjon eller endring av reproduksjonstallet i løpet av året er ikke lagt inn i modellen. Det betyr for eksempel at modellen ikke kan forutse hvordan lettelse i reiserestriksjoner eller karantene vil påvirke smittesituasjonen.
- Antagelsene om vaksine effekt er usikre, særlig estimatene for effekt mot smittsomhet. I den nye modelleringen kan det differensieres mellom vaksineplattformer, men ikke mellom enkelte vaksiner. Effektdata er derfor en gjennomsnittsverdi for henholdsvis vektor-vaksiner og mRNA-vaksiner. En mer kompleks modell som kan ta høyde for samtidig bruk av ulike vaksiner er fortsatt under utvikling.
- Antagelsene om antall vaksine-doser er usikre. Gitt den store diskrepansen mellom forventet antall doser og utlevert antall doser i de første ukene av vaksinasjonsprogrammet er dette et betydelig usikkerhetsmoment. Antallet tilgjengelige doser i modellen er basert på en antakelse om at dose 2 holdes tilbake. Inntil videre gjøres dette bare for mRNA-vaksiner via et beredskapslager. Uten et beredskapslager for AstraZeneca vil hastigheten av vaksiner med den første dosen økes.
- Modellen er heller ikke finmasket nok for å ta høyde for hvordan en geografisk skjevfordeling av doser omsettes på tvers av bydelene i Oslo. Dermed er modellene ikke i stand til å beregne en optimal vaksineringsstrategi innenfor et fylke eller en kommune.

Erfaringer fra andre land

Folkehelseinstituttet er ikke kjent med prioriteringsordninger i andre land som implementerer en geografisk skjevfordeling etter smittepress. Det er ikke kartlagt i hvilken grad de store geografiske forskjellene i insidens som vi ser i Norge også sees i andre land vi sammenlikner oss med.

De fleste land viser til prioriteringer hvor de fordeler vaksiner etter forutsatte prinsipper hvor enten eldre og/eller helsepersonell har høyest prioritert. Det har vært reist spørsmål om utsatte grupper bør komme høyere på prioriteringslisten, særlig i USA. FHI oppsummerte allerede i vår at det er tydelige indikasjoner på at personer med lav inntekt, de som lever i fattigdom eller dårlig stilte områder samt at personer fra noen etniske grupper er assosiert med økt risiko for covid-19 relatert død sammenlignet med den generelle befolkningen. Sammenligning av slike resultater mellom ulike land er derimot vanskelig på grunn av ulike sosiale systemer, og forskjellige forutsetninger for tilgang til gratis helsetjenester.

National Academies of Science, Engineering and Medicine (NASEM) i USA anbefaler å tildele 10 % av føderalt tilgjengelige vaksiner til dårligere stilte grupper, basert på et risikorammeverk som er utarbeidet. De viser også til at dette lett kan inkluderes i vaksineallokeringen i USA. Kun omtrent 30 % av statene har i sin vaksineplanlegging vist til at dette anbefales. Foreløpig har vi ikke kunnet finne informasjon om at USA kan vise til en vellykket allokering til utsatte grupper. I henhold til foreløpige tall fra CDC er i overkant av 60 % av vaksinedosene gitt til den hvite befolkningen. Israel har kommet langt i vaksinerings av sin befolkning. Deres erfaring tilsier at det er grupper som er vanskelig å nå med vaksinerings. Dette dreier seg ofte om religiøse grupper, eller personer som har utfordringer med digital påmelding til vaksinerings. Områder med høy covid-19 sykdomsbyrde hadde et lavere vaksineopptak for en eldre befolkning som har vært prioritert for vaksinasjon i Israel.

I rapporten *WHO SAGE Roadmap For Prioritizing Uses Of COVID-19 Vaccines In The Context Of Limited Supply* fra 13.november 2020, trekke Verdens helseorganisasjon frem at det i situasjoner med mangel på vaksinedoser og relativt lav smitte bør vurderes geografisk skjevfordeling til områder med høyt, eller forventet høyt smittepress. I tillegg trekker de frem at det bør rettes ekstra oppmerksomhet rundt sårbare grupper i disse områdene.

Juridiske vurderinger

Dersom man skjevfordeler en viss andel vaksinedoser til noen områder, så betyr det at andre områder får tilsvarende andel færre doser. Det betyr at staten bestemmer at ganske mange personer i Norge får senere nødvendig helsehjelp senere på bekostning av at personer med lavere personlig risikoprofil, men høyere smittesannsynlighet i andre regioner vil motta helsehjelp. Begrunnelsen er vurdering av nytten av dette ut fra en smittevern faglig epidemiologisk vurdering. Er man 70 år og har mange medisinske risikofaktorer kan man bli stilt lengre bak i vaksinekøen dersom man bor i et område som avgir vaksinedoser, sammenlignet med en 55-åring i Oslo (hvis Oslo tildeles flere doser). Det må avklares om det er lovlig at staten skjevfordeler tilgang til helsehjelp i Norge med bakgrunn i innbyggeres bostedsadresse. Vaksinasjon er helsehjelp og lovgrunnlaget for dette finner man i helselovgivningen, for eksempel pasient- og brukerrettighetsloven, spesialisthelsetjenestelovens bestemmelser og smittevernloven § 6-1 om rett til helsehjelp. Helsehjelp omfatter også forebyggende helsehjelp og inkluderer vaksiner.

Helsehjelp skal tilbys befolkningen i forhold til den enkelte persons behov for helsetjenester. Det skulle tilsi at det er personens individuelle risiko for å dø eller få alvorlig sykdom, hvis han eller hun blir

smittet, som avgjør rett til vaksineringsplass som helsehjelp og plass i vaksineringskøen. For programvaksiner betyr det at tilbudet skal følge FHIs vaksine-anbefalinger, kfr forskrift om nasjonalt vaksinasjonsprogram. Covid-19-vaksiner er omfattet av denne forskriften. FHI har laget en oversikt over hvilke grupper som har størst nytte av covid-19-vaksiner og hvem som skal tilbys denne helsehjelpen. Vi anbefaler vaksiner ned til 45 år, og det er utarbeidet en prioriteringsrekkefølge basert på den enkelte persons disposisjon for å dø av covid-19-sykdom eller bli svært alvorlig syk.

Risikoen for å bli smittet varierer med smittetrykket i den regionen man oppholder seg. Personer har rett til å bevege seg i landet etter eget ønske (så sant det ikke er iverksatt reiserestriksjoner) uavhengig av bostedsadresse og har i utgangspunktet krav på samme beskyttelse og samme helsehjelp. Risiko for å bli smittet er ikke uten videre et kriterium for å vurdere prioriteringsrekkefølgen. Men det er viktig at man her vurderer forholdet mellom helsehjelp og smittevern, slik dette er hjemlet i norsk lovverk. Retten til smittevern har en særskilt hjemmel i smittevernloven § 6-1, første ledd: «Enhver har rett til nødvendig smittevern. Smittevern er å anse som en del av retten til nødvendige helse- og omsorgstjenester, jf. pasient- og brukerrettighetsloven § 2-1 a første og annet ledd og § 2-1 b første og annet ledd.» Vaksinasjon er en del av smittevern, ref. § 6-1, andre ledd at: «Den som etter en faglig vurdering anses å være i fare for å bli smittet med en allmennfarlig smittsom sykdom, har rett til nødvendig smittevern i form av vaksinasjon, informasjon og annen nødvendig forebyggende hjelp».

I forarbeidene prop.91 L punkt 14.3 slår departementet fast at det er hensynet til smittevernet, herunder samfunnshensyn og forebygging av smittsomme sykdommer, og adgangen til å bruke tvangsmidler, som begrunner en særregulering av retten til smittevern.⁵ Selv om smittevern anses som en del av retten til nødvendige helse- og omsorgstjenester, fremgår det av forarbeidene at «hva som inngår i smittevern kan imidlertid vurderes annerledes sammenlignet med det som inngår i helsehjelp ettersom også hensynet til smittevern skal vektlegges, med andre ord hensynet til å begrense smitteoverføring i samfunnet og ikke bare hensynet til den enkelte.»

Rettsgrunnlaget og det etiske grunnlaget for å skjevfordele på individnivå på bakgrunn av bostedsadresse må klargjøres.

Utfordringer ved gjennomføring av geografisk prioritering

Hvem skal avgi og hvem skal få doser?

Risikoen for alvorlig forløp av covid-19 dersom man blir smittet er et produkt av sannsynligheten for å bli smittet og konsekvensen hvis man er smittet. Det er sannsynligvis små forskjeller i konsekvenser; SARS-CoV-2 er like farlig for en 70-åring i Oslo som i Molde. Forskjellen i smittesannsynlighet er imidlertid store. For eksempel har Stovner siste halvår hatt 200 innleggelser per 100 000 innbyggere mot Agders 5 per 100 000 innbyggere. Dermed blir risikoen for alvorlig forløp større noen steder i og nær Oslo. En geografisk skjevfordeling basert på smittetrykk vil sikre vaksinasjon av risikogrupper i områder der smittetrykket er høyest. Samtidig vil det gå på bekostning av at andre områder får færre doser der konsekvensen blir at risikogrupper i områdene dosene tas fra vaksineres på et senere tidspunkt og løper en risiko ved utbrudd lokalt. Det er vanskelig å forutse hvilke kommuner som vil oppleve utbrudd, men de fleste utbruddene har imidlertid vært raskt og effektivt håndtert av

⁵ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-91-l-20182019/id2640697/?ch=14>

kommunene som har vært rammet og stigningen i insidens har vært kortvarig. Dersom dosene tas fra områder som over lenger tid har hatt lavere smittepress kan dette forsvares på kort sikt.

Antall doser til spesialisthelsetjenesten er fastsatt, men en skjevfordeling av vaksinedoser vil kunne påvirke hvor mange doser som kan brukes til å vaksinere helsepersonell i primærhelsetjenesten i områder som ikke prioriteres. Dette kan være fornuftig gitt at belastningen på helsetjenesten følger områder der smittepresset har vært høyest. Allikevel vil det kunne være sårbart dersom primærhelsetjenesten i områder med mindre smittetrykk ikke kan opprettholde beredskapen ved et uventet utbrudd lokalt, men ettersom kommunene har kunnet avsette inntil 20 % av vaksinedosene inntil nå, vil en stor andel av kritisk helsepersonell i disse områdene allerede være vaksinert, slik at sårbarheten vil være lavere. Et alternativ for å sikre slik beredskap dersom beredskapen vurderes for lav kan være å beslutte at skjevfordelingen ikke skal påvirke vaksinasjon av helsepersonell lokalt, med bakgrunn i nødvendig beredskap.

Ved en eventuell praktisk implementering av en skjevfordeling må det bestemmes hvor man skal ta doser fra. Det enkleste vil være at en redusert levering som følge av en skjevfordeling fordeles likt utover resten av landets kommuner. På den annen side vil man da ta like mye fra kommuner med en smittesituasjon nær opptil den man har i kommuner som får mer. Et alternativ kan være at man nivådeler slik at man tar vaksiner bare fra kommuner med lavt smittetrykk over tid til kommuner med høyt smittetrykk over tid, mens et mellomsjikt opprettholder sine leveranser. Dette vil være krevende siden det vil bety at de med lavt smittetrykk må bære en stor byrde og man står i fare for å få svært lite eller ikke noe vaksine til disse områdene. Dette kan bli områder som i neste omgang vil oppleve et oppsving i smitte i en kortere eller lenger periode.

Kriterier for beslutning

Gevinsten ved planlagt skjevfordelingen basert på smittetrykk over tid oppnås når forskjellen i smitterisiko mellom de utvalgte regioner, og landet for øvrig, blir spesielt høy. Et forslag kan være å se på historisk insidens eller sykdomsbyrde (i form av sykehusinnleggelser og dødsfall) over en viss periode i på forhånd definerte områder, og gi disse en vektning i fordelingsnøkkelen når vaksiner skal distribueres. Det er derimot vanskelig å sette en tydelig grense for disse variablene, og enhver terskel vil kunne kritiseres og særlig av de områdene som befinner seg rett under terskelen. Samtidig vil en terskel være nødvendig for en objektiv vurdering.

Som et uttrykk for sykdomsbyrde har sykehusinnleggelser vist seg mer robust enn dødsfall. Dødsfall har så langt vært mer preget av utbrudd på sykehjem. Når en stor andel av sykehjemsbeboere nå er vaksinert er det sannsynlig at det blir en utjevning slik at begge utfallsmål vil være uttrykk for en sykdomsbyrde som følger hverandre. Sykehusinnleggelser er et større antall og er derfor enklere å følge over tid og mindre utsatt for tilfeldige variasjoner eller opphopninger.

De matematiske modellene som er kjørt er gjort på fylkesnivå siden det er det vi per nå har modeller på. De viser bare en effekt ved å skjevfordele til Oslo alene og ikke til Oslo og Viken, særlig fordi negative effekter andre steder vil da blir store. Langt på vei passer dette med overvåkningsdata også. Det er områder i Oslo som i hovedsak har hatt en stor og vedvarende sykdomsbyrde. Hvordan man velger ut områder man skal skjevfordele til må være en transparent og gjennomtenkt metode som kan stå seg over tid. Andre områder kan komme til å kvalifisere for en slik skjevfordeling i fremtiden. En metode som tar hensyn til sykehusinnleggelser over tid, vil kunne være en slik metode. Et eksempel kan være å se et visst antall uker eller måneder tilbake i tid, og si at alle kommuner/bydeler som har ligget over en viss terskel innlemmes i den geografiske prioriteringen. Hvis man ser på overvåkningsdata gjengitt i dette dokumentet vil for eksempel en terskel på 100 sykehusinnleggelser/100 000 innbyggere over siste 6 måneder gjøre at bare to bydeler i Oslo

innlemmes. Hvis den senkes til 50 vil man inkludere 6 bydeler i Oslo samt noen kommuner på det sentrale Østlandet. Det vil fra nasjonalt hold være vanskelig å prioritere vaksiner til bydeler i en kommune, slik at en skjevfordeling til Oslo på denne måten må følges av en tydelig føring at det skal brukes til å øke hastigheten på vaksinasjonen i disse bydelene primært.

Kriterier for når tiltaket kan avvikles vil være like viktig som kriterier for igangsettelse. Her er det to alternativer; 1) begrense tiltaket til en viss tid og da evaluere tiltaket, eller 2) avvikle tiltaket når alle risikogrupper (alder ned til 45 år og ≥ 18 år med underliggende sykdommer) og helsepersonell er vaksinert. Begge alternativer gir forutsigbarhet. Alternativ 1 fordrer at man har gode verktøy for å evaluere effekt av tiltaket, for eksempel ved å analysere reduksjon i antall sykehusinnleggelseser. Det vil allikevel være krevende å stadfeste at vaksinasjon alene har påvirket utfallet. Alternativ 2 vil være enklere å gjennomføre risikogruppene er godt definert og smittevern faglig mer forsvarlig fordi det vil sikre beskyttelse av alle i gruppene med høyere risiko for alvorlig sykdom og død. Samtidig vil det innebære en lengre tidsperiode med skjevfordeling med redusert vaksinasjon av risikogrupper i andre områder av landet.

Antatt effekt av tiltaket

Koronavaksinene som er tilgjengelig i Norge nå har god effekt mot mild/moderat sykdom, og antas å ha enda bedre effekt mot sykehusinnleggelse og død. På individnivå vil således vaksinasjon antas å redusere risiko for covid-19 blant de vaksinerte. I henhold til strategien vil vaksinasjon ved en skjevfordeling følge samme rekkefølge som skissert i de nasjonale prioriteringene, dvs. at de eldste vaksineres først i tillegg til risikogrupper med særlig høy risiko for alvorlig forløp av covid-19. Siden dødsfall har vært assosiert med høy alder, regner man med at en skjevfordeling vil redusere antall dødsfall og andre alvorlige forløp og innleggelseser i sykehus. Dersom gjennomsnittsalderen for sykehusinnleggelseser er lavere i områder med høyt smittepress over tid enn aldersgruppene som vil få tilbud om vaksinasjon, vil en skjevfordeling kunne oppnå best effekt først når yngre aldersgrupper står for tur. Ved å skjevfordele inntil alle risikogrupper er vaksinert, vil man favne også de yngre risikogruppene.

Distribusjon av de ulike vaksinene

Siden vi nå både har vaksiner som prioriteres til de eldste og sykeste, altså mRNA-vaksinen fra BioNTech/Pfizer og Moderna, og en vaksine som prioriteres de under 65 år inkludert helsepersonell, er det en mulighet å skjevfordele ulikt mellom de ulike vaksinene.

For noen av de mindre kommunene vil en omfordeling av dosene innebære fullstendig stans av vaksinasjon i en gitt periode da det ikke er mulig å dele opp pakningene. Leveransene fra Pfizer har nå vært ganske stabil over tid, og har vært jevnt fordelt til alle landets kommuner. Det å ta ned på denne leveransen til andre kommuner er dermed det som kan oppleves mest problematisk fra de kommunene som da får mindre. Det kan oppleves i større grad som å bli fratatt noe.

Både Moderna og AstraZeneca-vaksinen blir lagret sentralt av Folkehelseinstituttet og gjør det enklere å skjevfordele disse. Samtidig er forsyningen med Moderna-vaksinen enn så lenge lite pålitelig. Så langt har det blitt levert i underkant av 20 000 doser til Norge, og det har oppstått både forsinkelser og reduksjoner i antall doser som leveres. Dermed er det vanskelig å forutsi hvor stor effekten av en skjevfordeling av Moderna-vaksinen vil være i praksis i de neste månedene. Dersom man velger å skjevfordele vaksinen fra BioNTech/Pfizer vil dette forutsette en lengre planleggingsarbeid, fordi det må sikres at et tilstrekkelig antall doser til dose 2 blir satt til side. På grunn av det store antallet personer som fikk dose 1 i uke 5 og 6 og som må få dose 2 tre uker senere vil dette i praksis medføre at en geografisk prioritering med et betydelig antall doser fra BioNTech/Pfizer ikke er mulig før medio mars. Leveransene fra Pfizer blir også levert rett til en rekke sykehusapotek før det sendes til

kommunene. Det kreves dermed en lenger planleggingshorisont for å skjevfordele vaksinen fra BioNTech/Pfizer.

Kommunikasjon

Funnene og drøftelsen som er presentert i dette oppdraget har høy interesse og aktualitet i samfunnet. Det er derfor svært viktig å kunne formidle innholdet så raskt som mulig, også før beslutningen er tatt. Det at drøftelsen til en viss grad baseres på matematisk modellering gjør kommunikasjonsarbeidet komplekst. Matematisk modellering er krevende å formidle fordi matematiske modeller kan passe med virkeligheten i større eller mindre grad, tolkes på ulike måter og avhenger av hva de er basert på. Det vil by på en rekke spørsmål og diskusjoner som er viktig å få svart ut på en god måte. Det må derfor settes av god tid til å få forklart drøftelsene grundig.

Beslutning av en eventuell geografisk skjevfordeling kan sies å være i tråd med hvordan annen bekjempelse av pandemien er håndtert og kommunisert. Smitteverntiltakene har langt på vei vært tilpasset lokalt og regionalt smittenivå. I dag er det de eldste, syke og helsepersonell som prioriteres for vaksinasjon. Etter hvert som en stadig større andel av de eldste, syke og helsepersonell er vaksinert, vil en prioritering av vaksiner til områder med vedvarende høyt smittetrykk og antall sykehusinnleggelses begrunnes ut fra samme mål, altså å redusere alvorlig sykdom og død.

Det har hittil vært naturlig at man i de områdene som er rammet hardest av pandemien, har hatt strengere tiltak. Det å gi økt tilgang på vaksiner der hvor høyt smittetrykk er vedvarende, vil oppleves som en ulik fordeling av et gode, versus den hittil ujevne fordelingen av byrden ved inngripende smitteverntiltak. En mulig opplevelse av urettferdighet forbundet med ujevn fordeling av et gode, må ivaretas i kommunikasjonen og implementeringen. Det er også et aspekt at i noen av de geografiske områdene som anbefales prioritert, har etterlevelse av smitteverntiltak vært lavere enn ønsket, og det samme kan vise seg å gjelde for vaksinasjonsoppfølging. For at tiltaket om geografisk prioritering skal være effektivt må kommunikasjonen bidra til gruppene nås slik at vaksineopptaket i disse gruppene er høyt.

Vedlegg 1 Effekt av de godkjente vaksinene

Effekt mot sykdom og smittespredning

Per i dag er tre vaksiner mot covid-19 godkjent i Norge. Disse produseres av BioNTech/Pfizer, Moderna og AstraZeneca. Alle vaksinene gir god beskyttelse mot mild/moderat sykdom, og ser ut til å beskytte enda bedre mot alvorlig sykdom.

Ingen av de kliniske studiene var designet for å undersøke effekt av vaksinasjon på smittsomhet. Det er derfor svært begrenset med evidens fra studiene på dette utfallet. Resultater fra studiene til AstraZeneca og Moderna antyder at vaksinasjon kan redusere andel asymptomatiske smitteførende personer og at asymptomatiske vaksinerte individer har lavere virusnivåer, men dette er basert på få undersøkte tilfeller.

Selv om gode direkte data på dette fra de kliniske studiene mangler foreløpig, finns det andre data som kan bidra til forståelsen av vaksineeffekt mot asymptomatisk infeksjon. Det har så vidt begynt å komme data fra land som har startet opp med vaksinasjon. Blant annet har man i Israel, der vaccine fra BioNTech/Pfizer har vært brukt i stor utstrekning blant personer over 60 år, sett en tendens til lavere virusmengde i neseprøver blant vaksinerte personer etter 1.dose sammenliknet med uvaksinerte. Det foreligger ikke tilsvarende data for vaksinene fra Moderna og AstraZeneca. Det forventes at det om kort tid vil komme mer data fra land som har tatt i bruk koronavaksiner.

Fra pre-kliniske studier i aper, har man studert vaksineeffekt av beskyttelse mot infeksjon og studier fra Moderna og BioNTech/Pfizer viser at begge vaksiner beskytter mot at viruset infiserer lungevev og neselinhinnen, mens AstraZeneca-vaksinen kun viser tilsvarende beskyttelse i lungevev.

Reinfeksjon med SARS-CoV-2 blant uvaksinerte er sjeldne, og i de få tilfellene som er beskrevet er personene i stor grad asymptomatiske. I tillegg har de med høy sannsynlighet kortere virusutskillelse og lavere virusnivåer, slik at smittsomhet sannsynligvis er betydelig redusert sammenliknet med førstegangsinfeksjon. I de fleste tilfeller av reinfeksjoner har man ikke funnet tegn til videre spredning av smitte. Studier der man har sett på andre humane koronavirus viser liknende resultater. Personene er i stor grad asymptomatiske og har kortere varighet av virusutskillelse, to faktorer som tilsier lavere smittsomhet.

Det mangler foreløpig gode direkte data for å kunne tallfeste vaksinenes effekt mot smittespredning. Sammenstilling av data fra de kliniske studiene, pre-kliniske studier i aper, epidemiologisk data på vaksineeffekt og epidemiologiske og virologiske data ved reinfeksjoner av SARS-CoV-2 og andre koronavirus, antyder en betydelig effekt mot infeksjon generelt og at vaksinasjon også vil ha effekt mot smittsomhet/smittespredning. Graden av smittereduserende effekt er foreløpig vanskelig å tallfeste.

Varighet av beskyttelse etter vaksinasjon

Foreløpig foreligger det kun data for beskyttelse på inntil 3 måneder etter andre vaksinedose for vaksinen fra Moderna. Varigheten av beskyttelsen antas allikevel å være minst 6 måneder hos immunfriske basert på erfaringer fra andre vaksiner og gjennomgått covid-19. Blant personer med nedsatt immunrespons (eldre, de med underliggende sykdommer eller de som behandles med immunsupprimerende medisiner) kan det være behov for oppfriskingsdoser hyppigere enn for immunfriske. Varighet av beskyttelse vil også kunne være avhengig av hvor mye koronaviruset endrer seg og i hvilken grad det oppstår virusvarianter som unnslipper immunresponsen etter vaksinasjon. Det brer seg stadig nye varianter i verden, og det er en naturlig utvikling av viruset at det endrer seg hele tiden. Dersom vaksineeffekten mot nye varianter viser seg å være betydelig lavere enn mot villtypen, og slike varianter skulle dominere i Norge, vil det lenger frem kunne bli aktuelt med

oppfriskingsdoser av den samme vaksinen eller en ny variant av vaksinene. En slik situasjon vil være tilsvarende den vi har for influensa, der visse grupper anbefales en ny vaksinedose årlig. Hvor hyppig det vil være behov for slik revaksinasjon er ikke klarlagt, men både vaksineprodusenter og regulatoriske myndigheter forbereder for slike scenarier.

Effekten av de godkjente vaksinene mot nye virusvarianter

De fleste koronavaksinene som er under utvikling, baserer seg på å aktivere en immunrespons kun mot spike (S)-proteinet på SARS-CoV-2. For de tre vaksinene som er godkjent i Norge, og for alle som EU har signert innkjøpsavtaler med, er genkoden for S-proteinet basert på det opprinnelige viruset fra Wuhan (villtypen). Dersom S-proteinet blant sirkulerende virusvarianter skiller seg betraktelig fra det opprinnelige viruset og har mange endringer i områder som er viktige for viruset, kan det hende at vaksinene ikke vil gi samme grad av beskyttelse. Foreløpig vurderes risikoen for redusert vaksineeffekt mot den engelske virusvarianten (501Y.V1) som lav, mens risiko for redusert effekt mot den sørafrikanske varianten (501Y.V2) regnes som noe høyere. Selv om vaksinene vil kunne ha lavere effekt mot mild sykdom forårsaket av de nye variantene, så kan effekten mot alvorlig sykdom allikevel være god, slik at risikogrupperne vil beskyttes mot alvorlig sykdom og død.

Behov for ikke-medikamentelle smitteverntiltak etter vaksinasjon

Vurderinger rundt lettelse av smitteverntiltak for vaksinerte vil være avhengig av vaksinasjonens effekt på smittespredning. I tillegg bør slike vurderinger ses i sammenheng med status for vaksinasjon av risikogrupper. Når risikogrupperne er vaksinert, vil risikoen for alvorlig forløp og død ved smitte til denne gruppen reduseres betraktelig. Foreløpig er det kun gitt unntak fra innreisekarantene for fullvaksinert, samfunnskritisk helsepersonell fra utlandet, som også har en negativ test tatt ved ankomst, da de vurderes å ha omtrent tilsvarende risiko for å spre smitte som (uvaksinert) norsk helsepersonell. For øvrig må vaksinerte forholde seg til regler i forbindelse med TISK.