



Samfunnsøkonomisk analyse av strategier for prioritering av covid-19-vaksinering

Utarbeidet på oppdrag fra Folkehelseinstituttet, desember 2020

Oslo Economics-rapport 2020-72

Om Oslo Economics

Oslo Economics utreder økonomiske problemstillinger, utarbeider evalueringer og gir råd til bedrifter, myndigheter og organisasjoner. Våre analyser benyttes ofte som et beslutningsgrunnlag for myndighetene. Vi forstår problemstillingene som oppstår i skjæringspunktet mellom marked og politikk, og har betydelig erfaring innenfor helse og legemidler.

Oslo Economics er et samfunnsøkonomisk og helseøkonomisk rådgivningsmiljø med erfarne konsulenter med bakgrunn fra offentlig forvaltning og ulike forsknings- og analysemiljøer. Vi tilbyr innsikt og analyse basert på bransjeerfaring, sterk fagkompetanse og et omfattende nettverk av samarbeidspartnere.

Samfunnsøkonomisk analyse

Oslo Economics gjennomfører samfunnsøkonomiske analyser for departementer, direktorater, helseforetak og andre virksomheter. Vi har kompetanse på samfunnsøkonomiske analyser i henhold til Finansdepartementets rundskriv og veiledere. Vi kombinerer metodekunnskap med spesifikk bransjekompetanse for å utarbeide relevante og treffsikre analyser.

Fra samfunnsøkonomiske og andre økonomiske analyser har vi bred erfaring med å identifisere og vurdere virkninger av ulike tiltak. Vi prissetter nyttevirkninger og kostnader, eller vurderer virkninger kvalitativt dersom prissetting ikke lar seg gjøre.

© Oslo Economics, 15. desember 2020

Kontaktperson:

Erik Magnus Sæther / Partner

ems@osloeconomics.no, Tlf. 940 58 192

Forsideillustrasjon: Getty Images (iStockphoto.com)

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	4
1. Bakgrunn og mandat	8
2. Samfunnsvirkninger ved vaksining mot covid-19	9
2.1 Hva er formålet med en samfunnsøkonomisk analyse?	9
2.2 Identifiserte samfunnsøkonomiske virkninger	9
3. Resultater fra Folkehelseinstituttets modell og våre beregninger	14
3.1 Alternativer som er modellert	14
3.2 Modellene	15
3.3 Forutsetninger for modellene	16
3.4 Resultater	17
4. Drøfting og anbefaling	27
4.1 Virkninger i form av samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til helse, død og ressursbruk på sykehus	27
4.2 Resultater når kostnader med smitteverntiltak inkluderes	27
4.3 Hvordan påvirker verdien av unngåtte dødsfall resultatene?	29
4.4 Bør helsepersonell prioriteres?	30
4.5 Skal fordelingsvirkninger vektlegges?	31
4.6 Anbefaling av strategi	31
4.7 Videre arbeid	32

Sammendrag og konklusjoner

Helse- og omsorgsdepartementet har gitt Folkehelseinstituttet (FHI) i samarbeid med Helsedirektoratet, Statens legemiddelverk og Direktorat for e-helse oppdrag om å utarbeide en nasjonal plan for vaksinasjon mot covid-19. Som del av planen har departementet bedt om at det skal gjennomføres samfunnsøkonomiske vurderinger.

Oppdraget innebærer å vurdere ulike alternative strategier for vaksinasjon i forhold til samfunnsøkonomiske gevinster og kostnader ved vaksinasjon gjennom redusert sykkelighet og død og å forebygge smittespredning, samt å holde belastningen på helse- og omsorgstjenesten så lav som mulig slik at behovet for smitteverntiltak begrenses.

FHI har bedt Oslo Economics utarbeide analysene i samråd med en referansegruppe. Oslo Economics er representert ved Erik Magnus Sæther og Finn Gjerull Rygh. Referansegruppen består av FHIs utredningsgruppe for vaksinasjonsstrategi ved Geir Bukholm og Birgitte Freiesleben de Blasio, Steinar Holden, Universitetet i Oslo; John-Arne Røttingen, Utenriksdepartementet (Forskningsrådet); Vegard Hole Hirsch, Finansdepartementet og Geir Stene Larsen, Helsedirektoratet.

Folkehelseinstituttets covid-19 modelleringsgruppe har estimert effektene for død, sykehusinnleggelse (sengepost og intensivavdeling) og antall smittede som følger av ulike strategier for vaksinerings mot covid-19. Det er kjørt to ulike modeller, med en lang rekke forutsetninger som gjør at det totalt sett er estimert utfall for åtte ulike strategier i 192 scenarioer/modellvarianter. Selv om det er mange modellvarianter er det i hovedsak forenklete illustrasjoner av konsekvensene av enkeltstrategier. Det er behov for videre modellering av kombinasjonsstrategier.

Vi har benyttet disse modellresultatene som grunnlag for å estimere samfunnsøkonomisk lønnsomhet av de ulike strategiene, med sikte på å kunne anbefale en strategi i et samfunnsøkonomisk perspektiv. Vi har da benyttet enhetskostnader for helsetap, dødsfall og ressursbruk i sykehus i henhold til veiledere fra DFØ¹, Finansdepartementet^{2,3} og Helsedirektoratet⁴ på tilsvarende måte som ekspertgruppen som har vurdert samfunnsøkonomiske virkninger av smitteverntiltak (Holden-gruppen) sitt arbeid med vurderinger av smitteverntiltak.

En samfunnsøkonomisk analyse skal vurdere alle samfunnsvirkninger av et tiltak, for å vise hvilket tiltak som er mest samfunnsøkonomisk lønnsomt. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er differansen mellom samfunnsøkonomisk nytte og kostnader. I tillegg skal fordelingsvirkninger belyses og usikkerhet synliggjøres.

Beregninger av samfunnsøkonomiske virkninger innebærer at man må vurdere svært ulike typer virkninger opp mot hverandre, fra rene økonomiske kostnader til tap av menneskeliv. Slik sett skiller en samfunnsøkonomisk analyse seg fra en vurdering etter prioriterte etiske kriterier, der man gjerne vil si at ett etisk kriterium er viktigere enn andre. Målet med analysen er ikke å vise den absolutte

¹ DFØ, 2018. Veileder i samfunnsøkonomiske analyser

² Finansdepartementet, 2012. NOU 2012: 16 Samfunnsøkonomiske analyser

³ Finansdepartementet, 2014. Rundskriv R-109/14. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser

⁴ Helsedirektoratet, 2019. Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser Veileder, Høringsutkast

verdien for samfunnet av å vaksinere mot covid-19, men å vise forskjeller i samfunnskonsekvensene gitt ulike strategier for hvem som skal bli vaksinert først.

Hvilken avveining som skal gjøres mellom tap av liv og helse og andre samfunnsmessige omkostninger må være opp til politiske myndigheter. Vi har brukt alternative tall for verdsetting av liv og helse; statistiske liv, statistiske leveår og kvalitetsjusterte leveår. I en pandemi er det ikke opplagt at man skal bruke de samme avveininger som man bruker i andre sammenhenger, f.eks. ved forebygging av trafikkulykker.

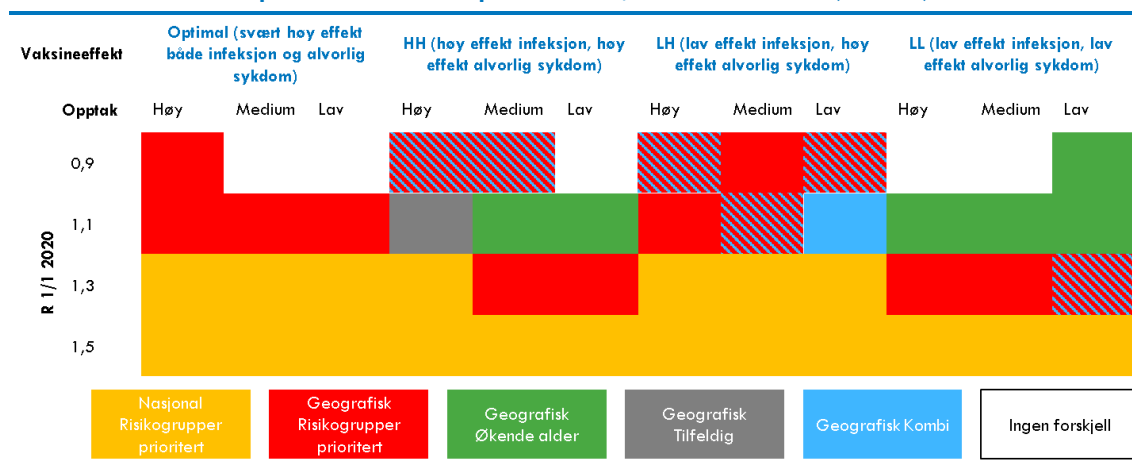
Det er stor usikkerhet knyttet til vår analyse. Foreløpig er det begrenset kunnskap om hvilke vaksiner som blir tilgjengelige i hvilket omfang og når, hvilke egenskaper disse vaksinene vil ha, hvordan i praksis disse vaksinene vil tilbys befolkningen, hvordan smittesituasjonen vil være i perioden fremover, og hvordan nordmenn vil stille seg til et tilbud om å la seg vaksinere. Det er i tillegg usikkerhet knyttet til enkelte enhetskostnader, og betydelig usikkerhet rundt hva som skal til for at kostbare smitteverntiltak skal la seg oppheve. Analysene må derfor anses som foreløpige, basert på kunnskapsnivået primo desember 2020. Det kan med fordel gjøres oppdateringer av denne, kombinert med nye modellkjøringer, når det foreligger ny kunnskap.

Med de modellkjøringer som foreligger per i dag er det ikke opplagt hvilken strategi for prioritering av covid-19-vaksinering som er mest samfunnsøkonomisk lønnsom. Dette er fordi resultatene varierer i stor grad avhengig av hvilke scenarioer man opererer med og hvilken modellkjøring det er snakk om.

Når vi legger størst vekt på den individbaserte modellen, anser at det er mest sannsynlig med R et sted i området $0,9-1,1$ i starten av januar 2021, og antar en svært effektiv vaksine, fremkommer likevel en strategi som noe å foretrekke fremfor de andre. Dette er strategien med å vaksinere risikogrupper først, med en intern prioritering slik at de eldste prioriteres. Samlet kostnad knyttet til død, helsetap og ressursbruk i helsevesenet er i de fleste tilfeller lavest med denne strategien, og det synes ikke å være vesentlige forskjeller mellom de modellerte strategiene som tilsier ulike muligheter for å bygge ned smitteverntiltak.

Dette kan kombineres med en regional strategi og er antagelig hensiktsmessig dersom det er et veldig begrenset antall tilgjengelige doser i starten, og store forskjeller i smittetrykk mellom kommunene. Hvis vi ikke prioriterer befolkningen i de områdene som er mest rammet må kostbare smitteverntiltak videreføres lenger enn strengt tatt nødvendig med følger for hele landets økonomi.

Figur 0-1 Samfunnsøkonomisk mest lønnsomme vaksineringsstrategi når det ikke tas hensyn til eventuelle forskjeller i smitteverntiltak. Individbasert modell. Med økende tilgang på vaksinedoser. Resultater med bruk av resterende kvalitetsjusterte leveår multiplisert med 1,5 millioner kroner (nederst)



Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Det finnes andre mulige strategier som ikke er modellert og vurdert i denne rapporten. Særlig kan det tenkes ulike kombinasjonsstrategier, der prioritering av dem med aller størst risiko for alvorlig sykdom og død kombineres med prioritering av dem med størst kontaktrate i de mest smitteutsatte områdene. Det skal arbeides videre med å vurdere slike strategier. Hvis en kombinasjonsstrategi kan medføre tidligere gjenåpning av samfunnet kan dette medføre vesentlige økonomiske og velferdsmessige gevinster.

Det er ulike måter å verdsette unngåtte dødsfall på. Vi har estimert samfunnsøkonomiske kostnader ved bruk av tre ulike verdsettelsler, men finner at dette i liten grad påvirker anbefalingen av strategi.

Uavhengig av strategi er det opplagt at det er viktig at vaksineringen kan skje raskt, og at en stor andel av nordmenn lar seg vaksinere. Resultatene viser at det for $R=0,9$ og $1,1$ er relativt små forskjeller knyttet til helse, død og ressursbruk i sykehusene mellom de ulike strategiene. Derfor kan man si at det er viktigere å sikre en rask og bred utrulling av vaksinen for å kunne bygge ned smitteverntiltak så tidlig som mulig, enn akkurat hvilken prioriteringsordning man velger.

Derfor er det viktig at kapasiteten til å vaksinere ikke setter begrensningen for utrulling, men at denne kapasiteten tilpasses det til enhver tid tilgjengelige volum av vaksinedoser. Selv om en slik økt vaksineringskapasitet vil kunne ha betydelige kostnader, synes det klart at nytten ved tidligere oppheving av smitteverntiltak vil overgå denne kostnaden.

Det bør treffes tiltak for å bidra til at flest mulig blir vaksinert. Dette bør gjøres i lys av de hindre for vaksinerings som foreligger og de årsakene som ligger til grunn for at noen vegrer seg fra å bli vaksinert, og tiltakene bør ta hensyn til adferdsforskning. Som et element i dette bør det vurderes å innføre incentiver til dem som takker ja til å vaksinere seg. Det er forståelig at det fra et etisk synspunkt ikke bør anbefales vaksine til personer som har en nytte av vaksinerings som er lavere enn kostnaden knyttet til eventuelle bivirkninger. For samfunnet er det likevel slik at det knytter seg en betydelig positiv eksternalitet til vaksinerings, og samfunnet bør derfor innføre virkemidler som gjør det «lønnsomt» å vaksinere seg. Skal dette være mest mulig treffsikkert, bør da disse incentivene rettes inn mot personer med lav risiko for sykdom og død, men høy kontaktrate. Samtidig kan det

være slik at «dugnadsånden» alene sikrer høyt vaksineopptak, og det kan også tenkes at andre aktører enn staten bidrar til å skape incentiver, for eksempel ved at ulike virksomheter stiller krav om vaksinerings for å slippe inn kunder.

Incentiver for å la seg vaksinere bør antagelig først innføres når det er tilstrekkelig tilgjengelige vaksinedoser til at alle som ønsker det kan la seg vaksinere. Dersom incentiver innføres allerede mens det er et begrenset antall vaksinedoser tilgjengelig, og det er prioritert hvilke grupper som får tilbud om vaksine, vil ulempen med å ikke være prioritert bli enda større. Det vil kunne forsterke misnøye blant de grupper som må vente på vaksine.

Behovet for incentiver og innretningen av eventuelle incentivordninger, herunder muligheten til å gi bidraget videre til et godt formål for å opprettholde altruismen bør utredes nærmere.

Regjeringen har slått fast at risikogrupper skal prioriteres for de første vaksinene. Det er imidlertid fortsatt av stor interesse og verdifullt å raskt vurdere hva som er beste strategi for den videre utrulling av vaksinasjon i den gjenstående perioden der det kan ventes å være begrenset tilgang på doser. Dette taler for at problemstillingene over bør utredes tidlig i januar for å legge til rette for best mulig vaksinasjonsrekkefølge våren 2021.

Det er i den forbindelse ønskelig å gjøre ytterligere modellering hos FHI, basert på oppdatert kunnskap om vaksinenes egenskaper. Særlig tre problemstillinger bør belyses:

- Finnes det en kombinasjonsstrategi som er mer treffsikker når det gjelder å vaksinere dem med høyest sannsynlighet for alvorlig sykdom og død først, for deretter å vaksinere dem med størst kontaktrate, der både alder, underliggende sykdom og geografisk tilhørighet inngår i kriteriene som benyttes?
- Når kan man oppheve ulike smitteverntiltak gitt ulike vaksineringsstrategier?
- Hva er tidspunkt for «flokkimmunitet» med ulike strategier og hvor stor andel må vaksineres før man kan oppheve alle smitteverntiltak utover råd om hygiene og avstand?

1. Bakgrunn og mandat

Helse- og omsorgsdepartementet har gitt Folkehelseinstituttet (FHI) i samarbeid med Helsedirektoratet, Statens legemiddelverk og Direktorat for e-helse oppdrag om å utarbeide en nasjonal plan for vaksinasjon mot covid-19. Som del av planen har departementet bedt om at det skal gjennomføres samfunnsøkonomiske vurderinger.

Oppdraget innebærer å vurdere ulike alternative strategier for vaksinasjon i forhold til samfunnsøkonomiske gevinster og kostnader ved vaksinasjon gjennom redusert sykkelighet og død og å forebygge smittespredning, samt å holde belastningen på helse- og omsorgstjenesten så lav som mulig slik at behovet for smitteverntiltak begrenses.

FHI har bedt Oslo Economics utarbeide analysene i samråd med en referansegruppe. Oslo Economics er representert ved Erik Magnus Sæther og Finn Gjerull Rygh. Referansegruppen består av FHIs utredningsgruppe for vaksinasjonsstrategi ved Geir Bukholm og Birgitte Freiesleben de Blasio, Steinar Holden, Universitetet i Oslo; John-Arne Røttingen, Utenriksdepartementet (Forskningsrådet); Vegard Hole Hirsch, Finansdepartementet og Geir Stene Larsen, Helsedirektoratet. Jasper Littmann (FHI) har koordinert arbeidet.

Arbeidet med dette notatet er gjennomført i uke 45 til 50. Analysene er utarbeidet i tråd med Utredningsinstruksen og Finansdepartementets rundskriv R-109/14, men er forenklete i sin form som følge av tidsrammen. Analysene vil bli oppdatert i tråd med oppdateringene av FHIs plan. Det er usikkerhet både om egenskapene ved ulike vaksinekandidater, når de vil være tilgjengelige og hvilke virkninger de vil ha for befolkningen, helsetjenesten og samfunnet for øvrig. Det er følgelig betydelig usikkerhet knyttet til anslagene i analysen. Notatet har to hovedelementer: 1) En overordnet gjennomgang av samfunnsvirkninger av vaksiner mot covid-19 og 2) Avgrensning og konkrete vurderinger av alternative strategier basert på modeller kjørt av FHIs covid-19 modelleringsgruppe.

Formålet med en samfunnsøkonomisk analyse av mulige vaksinasjonsstrategier er å gi et godt beslutningsgrunnlag, der anbefalingen vil være å velge en strategi som gir størst grad av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. I en slik analyse vurderes alle samfunnsvirkninger samlet, herunder virkninger for død, alvorlig sykdom, kapasitet i helsevesenet, produksjon og verdiskaping og innbyggernes velferd. Dette er en styrke sammenlignet med anbefalinger basert på etiske vurderinger, som FHIs ekspertgruppes vurdering der det anbefales en strategi der dødsfall alltid veier tyngre enn andre samfunnsvirkninger.

2. Samfunnsvirkninger ved vaksinerings mot covid-19

2.1 Hva er formålet med en samfunnsøkonomisk analyse?

En samfunnsøkonomisk analyse skal vurdere alle samfunnsvirkninger av et tiltak, for å vise hvilket tiltak som er mest samfunnsøkonomisk lønnsomt. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er differansen mellom samfunnsøkonomisk nytte og kostnader. I tillegg skal fordelingsvirkninger belyses og usikkerhet synliggjøres.

Beregninger av samfunnsøkonomiske virkninger innebærer at man må vurdere svært ulike typer virkninger opp mot hverandre, fra rene økonomiske kostnader til tap av menneskeliv. Slik sett skiller en samfunnsøkonomisk analyse seg fra en vurdering etter prioriterte etiske kriterier, der man gjerne vil si at ett etisk kriterium er viktigere enn andre. Målet med analysen er ikke å vise den absolutte verdien for samfunnet av å vaksinere mot covid-19. Målet er å vise forskjeller i samfunnskonsekvensene gitt ulike strategier for hvem som skal bli vaksinert først.

Til prioriteringsformål i helsetjenesten utarbeides det helseøkonomiske analyser i henhold til Prioriteringsmeldingen, der man for å sikre likebehandling i helsetjenesten ikke legger vekt på såkalte indirekte virkninger, for eksempel konsekvenser for skolegang og arbeidsliv. Unntaket er vaksineprogrammer og forebyggende og helsefremmende tiltak hvor det primære vil være i vurderingen vil være å vurdere nytten av tiltaket opp mot kostnadene gjennom samfunnsøkonomiske analyser.

Hvilken avveining som skal gjøres mellom tap av liv og helse og andre samfunnsmessige virkninger må være opp til politiske myndigheter. I en pandemi er det ikke opplagt at man skal bruke de samme avveininger som man bruker i andre sammenhenger.

2.2 Identifiserte samfunnsøkonomiske virkninger

Det kan tenkes en rekke ulike strategier for vaksinerings mot covid-19. Det vil likevel være de samme samfunnsvirkningene som er relevante uavhengig av strategi, men omfanget av de ulike virkningene vil variere mellom strategiene. Vi vil her gjennomgå disse relevante virkningene på et overordnet nivå, før vi i neste kapittel presenterer ulike vaksineringsstrategier, og hvordan disse slår ut i form av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vaksinerings vil både gi direkte virkninger og indirekte virkninger som vist i Figur 2-1.

Figur 2-1 Vaksineringsstrategi og virkninger av vaksinerings

Vaksineringsstrategi	Direkte virkninger av vaksinerings	Indirekte virkninger av vaksinerings
<ul style="list-style-type: none">Vaksinens inklusjonskriterier og egenskaper: Målgruppe, sykdoms- og smitteforebygging, mulige bivirkningerNasjonal utbredelse: Måned og prioritering mellom grupper	<ul style="list-style-type: none">Redusert smitte, sykdom og død (covid-19). Eventuelle bivirkningerRedusert belastning på helsetjenestenMer normalt liv for vaksinerte – velferd og økonomisk aktivitet	<ul style="list-style-type: none">Redusert smitte, sykdom og død (covid-19, ikke-vaksinerte)Frigjort kapasitet i helsetjenestenEndret etterlevelse av øvrige smitteverntiltakMer normalt liv for ikke-vaksinerteRedusert tiltaksbyrde som følge av lettelse – velferd og økonomisk aktivitetØvrige samfunnskonsekvenser: miljø, mv.Fordelingsvirkninger

I det videre drøftes identifiserte direkte og indirekte virkninger av vaksinerings. I den sammenheng beskrives også hvordan disse virkningene kan måles og prissettes, dersom det foreligger tilstrekkelige data. I denne versjonen av analysen er det i liten grad tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag til at det er forsvarlig å prissette mer enn noen av disse virkningene.

2.2.1 Nullalternativet

Alle virkninger av en vaksine må sammenlignes med et nullalternativ der det ikke tilbys noen vaksine. Det knytter seg stor usikkerhet til hvordan et slikt nullalternativ bør utformes. Hva skal legges til grunn for smitteutvikling, sykdomsutvikling og dødelighetsutvikling? Hvordan vil immunitet utvikle seg? Hvilke tiltak vil være iverksatt, og hvordan vil innbyggerne respondere på disse tiltakene?

Det vil antagelig være rimelig å anta at dagens situasjon gir en god beskrivelse av nullalternativet om en måned og to måneder. Men hva som vil være situasjonen om et halvt år og om ett år, er svært vanskelig å si noe sikkert om. Slik sett vil usikkerheten i en samfunnsøkonomisk analyse øke med tiden frem til en vaksine vil være tilgjengelig.

Denne usikkerheten om nullalternativet kan være litt mindre viktig når man skal sammenligne ulike prioriteringsordninger for vaksiner i stedet for å vurdere om en vaksiner i seg selv er samfunnsøkonomisk lønnsom. Men også ved en slik sammenligning av prioriteringsordninger vil et feilaktig nullalternativ kunne medføre at den relative samfunnsøkonomiske lønnsomheten til de ulike prioriteringsordningene blir misvisende.

2.2.2 Direkte virkning 1: Redusert sykdomsbyrde og overdødelighet for vaksinerte

Vaksinering medfører at færre innbyggere blir smittet med og får symptomer på covid-19. Sykdommen opptrer i ulike grader, og det bør her legges mest vekt på sykdomsforløp som medfører sykehusinnleggelse og død. FHIs covid-19 modelleringsgruppe modellerer antall smittede, innlagte på sykehus, intensivbehandling og død. Virkningens størrelse avhenger av hvor mange som vaksineres, hvor effektiv vaksinen er mot sykdom, og hvor utsatt de som vaksineres er for smitte og påfølgende sykehusinnleggelse og død. I den grad det forekommer kan enkelte av de vaksinerte få bivirkninger som krever behandling eller som kan påvirke deres livskvalitet og arbeidsevne. Det antas at slike bivirkninger vil være lite alvorlige, men dersom det vaksineres pasienter med svært lav risiko for alvorlig sykdom ved covid-19-smitte, kan det tenkes at bivirkningene av vaksinen er større enn verdien av beskyttelse mot covid-19.

Vi har i denne analysen prissatt unngåtte dødsfall med tre ulike metoder. I den ene metoden benytter vi verdien for et statistisk liv (34,65 millioner kroner) som verdi for hvert unngåtte dødsfall. Verdien som skal benyttes for statistiske liv i offentlige utredninger er fastsatt i rundskriv r-109/14 fra Finansdepartementet. I den andre metoden tar vi hensyn til at personene som dør av covid-19 i stor grad er eldre. Her legger vi til grunn gjennomsnittlig resterende levetid multiplisert med verdien av ett statistisk leveår. For verdi av ett statistisk leveår har vi da benyttet 1,5 millioner kroner (som en snittberegning med og uten produksjonstap). For gjennomsnittlig resterende leveår, benytter vi 10,74 år, som fremkommer ved å benytte aldersfordelingen på covid-19-døde rapportert av FHI 30. november 2020, kombinert med SSBs statistikk over resterende leveår for ulike aldre, dokumentert i SSBs tabell 05375. Som en tredje variant viser vi også resultater der vi justerer leveår for livskvalitet (med en faktor på 0,74)⁵.

Vi benytter samme verdsettelse av dødsfall i alle strategier. Det kan tenkes at det vil være ulike gjennomsnittsalder på de døde i de ulike scenarioene, og da bør det egentlig benyttes ulike verdsettelse, fordi antall resterende leveår ikke er likt i alle strategier. Vi har ikke data som viser alderen på de døde i de ulike strategiene, og har derfor ikke grunnlag for å benytte en slik tilnærming. Vi anser det som lite trolig at dette får store utslag på resultatene, da dødssannsynligheten ved smitte av covid-19 er så vesensforskjell mellom aldersgruppene.

For helsetap ved covid-19-sykdom har vi fulgt veiledere fra DFØ, Finansdepartementet og Helsedirektoratet på tilsvarende måte som ekspertgruppen som har vurdert samfunnsøkonomiske virkninger av smitteverntiltak (Holden-gruppen)⁶, og benyttet tilsvarende enhetskostnader. Om lag 11 000 kroner for en smittet som ikke legges inn på sykehus, om lag 17 000 kroner for en som legges inn på sykehus, men ikke på intensivavdeling, og om lag 46 000 kroner for en som legges inn på intensivavdeling. Disse verdiene fremkommer ved å gjøre anslag på forringelse av livskvalitet, multiplisert med hvor lenge tilstanden varer og multiplisert med verdien av kvalitetsjusterte leveår. Bruk av en enhetlig tilnærming i samfunnsøkonomiske analyser sikrer større grad av konsistens mellom beslutninger i ulike sammenhenger, noe som bidrar til at ressursene kan bli brukt best mulig.

⁵ Se Holden-gruppens andre rapport for nærmere drøfting av verdsettelse av konsekvenser for liv og helse, herunder VSL, verdi av statistisk leveår og verdi av kvalitetsjusterte leveår.

⁶ Covid-19 – samfunnsøkonomisk vurdering av smitteverntiltak – andre rapport

Som nevnt finnes det ingen «fasit» for verdsettelse av liv og helse, så besluttede myndigheter står fritt til å verdsette slike virkninger annerledes enn det vi har gjort i denne analysen.

2.2.3 Direkte virkning 2: Redusert belastning på helsetjenesten

En andel av de covid-19-smittede har behov for konsultasjoner hos fastlege, innleggelse på sykehus eller andre former for behandling i helsetjenesten. Denne andelen varierer betydelig mellom aldersgrupper. Behandling i helsevesenet er kostbart, og da særlig behandling i spesialisthelsetjenesten.

Ved vaksinerings vil færre personer ha behov for å oppsøke helsetjenesten, og dermed kan ressursbruken reduseres.

Endret belastning på primær- og spesialisthelsetjenesten kan måles i form av antall kontakter og kostnad per kontakt. Sammen med eventuelle endrede beredskapskostnader gir dette anslag for reduserte kostnader i helsetjenesten. Vi har benyttet samme enhetskostnader som Holden-gruppen har benyttet, det vil si 144 000 kroner for et opphold utenfor intensiv-avdelingen og 800 000 for et opphold på intensivavdeling. Disse kostnadene er justert opp med 20 prosent for å ivareta skattefinansieringskostnader.

2.2.4 Direkte virkning 3: Mer normalt liv for vaksinerte – velferd og økonomisk aktivitet

Vaksinering medfører at færre innbyggere må endre livsførsel som følge av risiko for å bli smittet av covid-19. Dette kan gi mulighet for økt omfang av sosial kontakt og ha konsekvenser for helsepersonell og arbeidslivet for øvrig.

I tillegg til helsepersonell forventes det at risikogrupper prioriteres høyt, hvorav mange er eldre. For disse er det i hovedsak velferdsvirkninger i første omgang. Særlig sårbare personer som kan få en ekstra stor velferdsvirkning av en normalisering. Dette gjelder for eksempel eldre og syke som ikke får ha kontakt med sine nærmeste.

Dersom det legges til grunn at vaksinerte kan delta i arbeidslivet og utdanningsløp som normalt, og også gjennomføre alle aktiviteter på fritiden som normalt, vil alle vaksinerte kunne få gjenopprettet velferden til samme nivå som før pandemien, næringslivet vil kunne øke sin verdiskaping, både som følge av at flere arbeidstakere er på jobb (også fysisk til stede) og som følge av at konsumet av varer og tjenester stiger, og samfunnet mister mindre humankapital.

Ved økt utbredelse vil velferdsvirkningene favne bredt og omfatte opplevd nytte av restaurantbesøk, utenlandsreiser, idrettsaktivitet og kulturopplevelser. Men det kan også omfatte redusert følelse av frykt og økt mulighet til å omgås venner og familie. Dette er velferdsvirkninger som treffer befolkningen i stort.

Dersom vaksinen både hindrer sykdom og smittespredning, er det opplagt at denne virkningen vil være til stede. Dersom vaksinen hindrer sykdom, men i liten grad smittespredning, er det ikke opplagt at vaksinerte personer vil kunne delta i arbeidsliv og fritidsaktiviteter på annen måte enn ikke-vaksinerte personer. Dette vil gjelde inntil pandemien er overstått.

Virkningens størrelse avhenger av hvor mange som vaksineres, hvor effektiv vaksinen er mot sykdom, hvor effektiv vaksinen er mot smittespredning, og i hvilken grad de som vaksineres er i arbeidslivet og har forårsaket velferd som følge av pandemien. Virkningen kan til dels prissettes, f.eks gjennom å benytte estimater utført av Helsedirektoratets ekspertgruppe («Holden-gruppen»), men det er betydelig usikkerhet i alle slike estimater. Holden-gruppen anslo i sin rapport i mai (tabell 4-9) at smitteverntiltakene i regjeringens plan fra 7. mai ga negative realøkonomiske virkninger (virkninger for produksjon) på 8 milliarder kroner per måned fra juni. I tillegg til dette kommer negative virkninger for enkeltpersoners velferd. Vi har som et grovt estimat i dette notat lagt til grunn at en måned med smitteverntiltak har en samlet samfunnsøkonomisk kostnad på 12 milliarder kroner i tillegg til de ikke prissette velferdsvirkningene.

2.2.5 Indirekte virkning 1: Redusert sykdomsbyrde, overdødelighet og sykehusinnleggelse og et mer normalt liv for ikke-vaksinerte som følge av redusert smittespredning

A: Vaksinering medfører at smittespredningen i samfunnet blir redusert. Dette gjelder kun dersom vaksinen ikke bare hindrer sykdomssymptomer, men også smittespredning. Dersom dette er tilfelle, vil også personer som ikke er vaksinert få redusert sin risiko for å bli smittet med og syk av covid-19, og dermed reduseres sykdomsbyrden og kostnader i helsevesenet ytterligere.

Virkningens størrelse avhenger av hvor mange som vaksineres, hvor effektiv vaksinen er mot smittespredning, og i hvor stor grad de som vaksineres har eksponering mot andre som kan bli smittet, og da særlig personer i

risikogrupper. Virkningen kan prissettes, men det er usikkerhet knyttet til både verdsettelsen av liv og vaksinsens effekt.

B: Som en følge av at smittespredningen reduseres, vil det være mulig å bygge ned tiltak mot smittespredning, og dette vil igjen kunne medføre økt verdiskaping i næringslivet, økt deltakelse i utdanning og økt velferd for innbyggerne som kan leve et liv som ligner mer på livet før pandemien.

Virkningens størrelse avhenger av det samme som for A beskrevet over, men også av myndighetenes vilje og evne til å bygge ned tiltak i takt med økende vaksineringsomfang. I tillegg kan tillit til myndighetenes råd spille inn, slik at befolkningen også endrer adferd i takt med endring i tiltak. Her kan det være store forskjeller regionalt. Virkningen prissettes på samme måte som direkte virkning 1.

2.2.6 Indirekte virkning 2: Frigjort kapasitet i helsetjenesten

Vaksinering medfører den direkte virkning at antall sykehusinnleggelses reduseres. Som en følge av dette igjen, kan beredskapen på sykehus for å ta imot covid-19-pasienter reduseres. I tillegg vil vaksinering kunne medføre at færre helsepersonell er syke eller i karantene. Dette øker kapasiteten på sykehus. Risikoen for at sykehusene da må utsette eller avlyse behandling av andre pasienter reduseres da tilsvarende. Dette vil bedre befolkningens helse og redusere dødsfall fra andre lidelser enn covid-19. Tilsvarende virkninger kan forventes i kommunene, f.eks. i form av at færre personer må delta i testing, det er mindre ressurskrevende tiltak for å skjerme risikogrupperne og det frigjøres kapasitet som kan settes inn i øvrig forebyggings- og behandlingsarbeid.

Virkningens størrelse avhenger av det samme som direkte virkning 2, samt myndighetenes vilje og evne til å redusere covid-19-beredskap i takt med økende vaksineringsomfang. Det er viktig at det her ikke blir en dobbelttelling med direkte virkning 2. Direkte virkning 2 vil omfatte de faktiske kostnadene per døgn med sykehusbehandling for covid-19-smittede, men vil ikke ta inn over seg kostnadene ved at sykehusene holder av en overkapasitet som en beredskap, eller at sykehusene får endret sin kapasitet som følge av flere helsepersonell på jobb. Det er verdien av å redusere denne beredskapen og øke kapasiteten som skal omfattes av indirekte virkning 2. Vi har ikke prissett denne virkningen i dette notatet.

2.2.7 Indirekte virkning 3: Respekt for myndighetenes anbefalinger, påbud og forbud

Dersom vaksineringen i seg selv ikke er tilstrekkelig for å utrydde covid-19 i Norge, vil det fortsatt kunne være behov for at befolkningen følger de smittevern-tiltak som fastsettes av myndighetene. For en effektiv smittebekjempelse er det avgjørende at befolkningen har tillit til myndighetene, og opptrer i tråd med de til enhver tid gjeldende anbefalinger, forbud og påbud. I den grad valgt vaksine-prioritering påvirker tilliten til myndighetenes håndtering av pandemien, kan det tenkes at en indirekte konsekvens vil være redusert lojalitet til myndighetenes tiltak, og dermed høyere smittespredning enn hva som ellers ville vært tilfelle. Denne samfunnsøkonomiske virkningen henger antagelig i noen grad sammen med fordelingsvirkningene omtalt under, da personer som oppfatter at de kommer dårlig ut av den valgte vaksine-prioriteringen også kan ventes i større grad å få redusert tillit til myndighetene.

Virkningens størrelse avhenger antagelig både av i hvilken grad den valgte prioriteringen gir størst mulig nytte for samfunnet gitt ressursbruken, og av hvordan denne prioriteringen kommuniseres ut til befolkningen. Omfanget av tilgjengelige vaksinedoser kan spille inn, fordi et fåtall doser vil gjøre at flere grupper og individer ikke blir vaksinert, og kan føle at de kommer dårlig ut. Det kan også tenkes at personer som ikke blir prioritert først, men som vet at de vil få tilbud om vaksine om ikke lenge, vil leve ekstra forsiktig frem til vaksineringsstidspunktet. Personer som allerede er blitt vaksinert, kan kanskje velge å ikke overholde anbefalinger og påbud, fordi de ikke selv lenger er utsatt, og det kan være uheldig dersom vaksinen gir dårlig beskyttelse mot videresmitte.

Usikkerheten knyttet til hvordan disse virkningene vil slå ut er så stor at det ikke er mulig å kvantifiseres denne virkningen nå.

2.2.8 Indirekte virkning 4: Mer normalt liv for ikke-vaksinerte

Vaksinering har også konsekvenser for de ikke-vaksinerte som følge av redusert risiko ved smittespredning. Hvis høyrisikogrupperne er vaksinert kan lavrisikogrupperne endre atferd uten å risikere å smitte høyrisikogrupperne. De har også redusert risiko for selv å bli syke.

2.2.9 Indirekte virkninger 5: Redusert tiltaksbyrde som følge av lettelse – velferd og økonomisk aktivitet

Vaksinering medfører at konsekvensen av smittespredning i samfunnet blir mindre alvorlig. Dette skyldes at det etter vaksinering vil være færre som kan bli syke, og særlig dersom de vaksinerte tilhører risikogrupperne, vil det være en betydelig redusert risiko for at smitte medfører sykehusinnleggelse og død. Det at faren ved smitte er redusert, gir mulighet for å bygge ned tiltak som er ment å begrense smittespredning. Dette igjen kan gi økt velferd i befolkningen, økt verdiskaping i næringslivet og økt deltakelse i utdanning.

Virkningens størrelse avhenger av det samme som direkte virkning 1, samt myndighetenes vilje og evne til å bygge ned tiltak i takt med økende vaksineringsomfang. I tillegg kan tillit til myndighetenes råd spille inn, slik at befolkningen også endrer adferd i takt med endring i tiltak. Virkningen kan til dels prissettes gjennom å benytte estimater utført av Holden-gruppen, men det er betydelig usikkerhet i alle slike estimater. Vi har lagt til grunn at smitteverntiltakene minst har en samfunnsøkonomisk kostnad på 12 milliarder kroner per måned.

2.2.10 Indirekte virkning 6: Øvrige samfunnskonsekvenser: miljø, beredskap, mv.

Som vist i indirekte virkning 1 og 2, kan konsekvensen av vaksinering bli økt verdiskaping i næringslivet og økt aktivitet for innbyggerne. Slik økonomisk aktivitet medfører utslipp av klimagasser. En indirekte effekt av vaksinering vil derfor være at samfunnet raskere kommer tilbake til det nivået av klimagassutslipp som var før pandemien. Dette har en kostnad på lang sikt, grunnet dårligere leveforhold for verdens befolkning, og betydelig behov for omstilling.

Virkningens størrelse avhenger av det samme som indirekte virkning 1 og 2. Virkningen kan prissettes ved hjelp av målinger/beregninger av klimagassutslipp måned for måned, men det er stor usikkerhet knyttet til hva som er riktig pris for utslipp av CO₂. Vi har i disse vurderingene ikke vektlagt denne virkningen, fordi det må kunne legges til grunn det forventes å ha et begrenset omfang og fordi det finnes andre langt mindre kostbare virkemidler for å redusere klimagassutslipp.

Vaksinen kan redusere risiko for avvik for sentrale samfunnsfunksjoner og slik sett styrke samfunnets beredskapsevne.

2.2.11 Fordelingsvirkninger

Vaksiner mot covid-19 forventes å være et knapt gode, med en betydelig kostnad for samfunnet, men uten vesentlig direkte kostnad for det enkelte individ som blir vaksinert. Selv om det antagelig kan være noen bivirkninger med en slik vaksine, kan det legges til grunn at det for de klart fleste innbyggerne vil være et gode å bli vaksinert, selv om de i utgangspunktet har lav risiko for å bli smittet og å bli syk.

Når staten velger å prioritere noen grupper fremfor andre, vil det derfor oppstå fordelingsvirkninger, der noen opplever at de kommer dårlig ut fordi de ikke får tilgang på vaksinen. Det kan tenkes at opplevd trygghet vil være en viktig driver for velferd hos en del av befolkningen, og opplevd trygghet ved vaksinering kan være større enn det den reelle endringen i risiko for smitte og sykdom skulle tilsi. Mange er opptatt av en rettferdig fordeling, men for allmennheten er det er ikke like lett å tolke informasjonen, herunder risiko for sykdom og konsekvenser for samfunnet hvis vaksinen i mindre grad reduserer smitte av andre. Helsemyndighetenes opplysningsarbeid er viktig i denne sammenhengen. Det er av stor betydning at befolkningen oppfatter prioriteringene som forståelige og rettferdige, og ikke manipulerbare. Dersom deler av befolkningen mener at noen grupper «sniker i køen», kan det skape mye støy.

Det kan være en utfordring hvis de sosioøkonomiske gruppene med høy utdanning og inntekt, med i gjennomsnitt lav risiko for sykdom, prioriteres eller selv sikrer seg en høy prioritet fremfor grupper med større risiko som følge av eksponerte yrker, trangboddhet og dårligere allmenn helsetilstand.

Fordelingsvirkningene skal omtales og beskrives, men det vil være et politisk spørsmål i hvilken grad disse vektlegges.

3. Resultater fra Folkehelseinstituttets modell og våre beregninger

FHIs covid-19 modelleringsgruppe har gjennomført en modellering av ulike vaksineringsstrategier. I alle strategier skjer vaksineringen fra og med januar 2021, og gjennom store deler av 2021. Dette synliggjør konsekvenser av ulike strategier, men er en forenkling i forhold til hvordan vaksineringen vil skje i praksis, der vaksinene vil bli distribuert så snart de kommer til Norge.

Modellen gir som resultat antall nye smittede, antall innlagte på sykehus (intensiv og normal sengepost) og antall døde per måned. Behovet for ytterligere analyser drøftes i kapittel 4.

3.1 Alternativer som er modellert

I teorien kan det tenkes svært mange ulike strategier for prioritering av vaksiner mot covid-19. I virkeligheten er det en rekke begrensninger, som gjør at mulighetsrommet ikke er så stort.

For det første vil det være slik at vaksinen antagelig ikke er godkjent for alle aldersgrupper. Det antas at vaksinen ikke vil være godkjent for dem under 18. Det kan tenkes at vaksinen kun vil være godkjent for personer over 65 år. En slik begrensning vil selvfølgelig være absolutt og reguleres av EMA.

For det andre vil det være slik at en prioritering må være gjennomførbar i praksis. Det betyr at kriteriene som benyttes må være objektive og observerbare. For det tredje bør det foreligge et godt kunnskapsgrunnlag for prioriteringen, det vil si at man med rimelig grad av sikkerhet kan fastslå at prioriteringen er effektiv, fordi den gir best forhold mellom kostnad og nytte for samfunnet.

Det er også slik at en prioritering bare er interessant dersom det er knapphet på vaksinedoser eller utrullingskapasitet. Det er usikkert hvor mange doser Norge vil motta når, men kapasiteten for å distribuere vaksiner til kommunene, og kapasiteten i kommunene til å sette vaksiner er god. Det anslås at det vil kunne være mulig å vaksinere om lag 200 000 personer per uke, dersom vaksinedosene først er tilgjengelige i Norge. Erfaringer fra influensavaksinering er at om lag 75 prosent i risikogrupperne, og 50 prosent for øvrig takker ja til vaksiner. Dersom en slik opptaksrate vil gjelde også ved covid-19-vaksinering, betyr at alle nordmenn som ønsker det kan bli vaksinert på om lag 11 uker, når vi legger til grunn at personer under 18 ikke skal vaksineres.

Videre er det etablerte etiske prinsipper for prioriteringer i slike situasjoner.

Alle strategier må ta hensyn til praktiske forhold rundt vaksineringen. For eksempel vil en strategi der barn og unge under 18 prioriteres antagelig ikke være realistisk, fordi det ikke er trolig at vaksinene vil få godkjenning for bruk på disse aldersgruppene. Videre kan det tenkes at veldig granulerte strategier, med ulike kombinasjoner av prioriteringer av geografi i små områder og grupper etter alder og sykdom, ikke er realistiske, fordi logistiske forhold gjøre slike strategier krevende eller umulige å gjennomføre. Også tilsynelatende enkle strategier kan vise seg krevende å gjennomføre, i hvert fall i startfasen av vaksineringen. Et eksempel på dette er omtalt i *The Guardian*⁷, der det fremkommer at helsepersonell i spesialisthelsetjenesten (NHS) antagelig blir de første som vaksineres, selv om den vedtatte prioriteringen er at beboere og ansatte på sykehjem skal prioriteres først. Dette avviker fra strategien begrunnes med logistikk, fordi vaksinen ikke kan flyttes for mange ganger uten risiko for at den blir ustabil.

Basert på de etiske prinsippene, dagens kunnskap om vaksiner og doser og et ønske å vise virkninger av «ytterpunktstrategier» har Folkehelseinstituttet beskrevet følgende alternative strategier for prioritering av covid-19-vaksine:

⁷ <https://www.theguardian.com/world/2020/nov/27/hospitals-england-told-prepare-early-december-covid-vaccine-rollout-nhs>

Tabell 3-1 Alternative strategier for prioritering av covid-19-vaksinering

Prioriteringsalternativ	Pri 1	Pri 2	Pri 3	Pri 4	Pri 5	Pri 6	Pri 7
1: Over 65 år, yngre i risikogrupper og helsepersonell	Alder: Over 90	Alder: 80-90	Alder: 70-80	Alder: 65-70	Risikogrupper, yngre enn 65 år	Helsepersonell	«Først til mølla»
2: Over 65 år, yngre i risikogrupper og helsepersonell, uprioritert internt	Alle i risikogrupper (inkludert alle over 65 år)	Helsepersonell	«Først til mølla»				
3: Uprioritert (Tilfeldig)	«Først til mølla»						
4: Aldersgrupper med størst sosial kontakt (Økende alder)	Alder: 18-29	Alder: 30-39	Alder: 40-49	Alder: 50-59	Alder: 60-69	Alder: 70 og eldre	
5: Over 75 år og aldersgrupper med størst sosial kontakt (kombinasjon)	Alder: Over 75	Alder: 18-29	Alder: 30-39	Alder: 40-49	Alder: 50-59	Alder: 60-69	Alder: 70-75

Det finnes andre mulige strategier som ikke er modellert og vurdert i denne rapporten. Dette gjelder særlige forskjellige kombinasjonsstrategier. Det skal arbeides videre med å vurdere slike strategier.

Disse fem alternativene er modellert i to varianter:

- Nasjonal utrulling, der det ikke tas hensyn til forskjeller i smittepress mellom fylker
- Regional prioritering, der fylker med $R > 1$ i starten av måneden prioriteres, med fylket med høyest R først i prioriteringen.

Det er dermed totalt ti ulike prioriteringsalternativer som er modellert.

3.2 Modellene

FHIs covid-19 modelleringsgruppe har kjørt to ulike modeller, der de to modellene har ulike styrker og svakheter.

- 1) en individbasert modell som følger interaksjoner av rundt 5,3 millioner individer i et virtuelt samfunn som representerer Norge. Modellen inneholder husholdninger, barnehager og skoler og er tilpasset med bruk av sosiodemografiske data.
- 2) en deterministisk, alders-strukturert metapopulasjonsmodell på fylkesnivå med homogen miksing innen hver region og mobilitet mellom fylker basert på norske mobiltelefondata.

For nærmere beskrivelse av modellene henvises det til FHIs rapport *Folkehelseinstituttets foreløpige anbefalinger om vaksinasjon mot covid-19 og om prioritering av covid-19-vaksiner*.

3.3 Forutsetninger for modellene

Det er en rekke forutsetningene som er nødvendige å ta for å kunne kjøre modellene. Vi beskriver kort de ulike forutsetningene under.

Smittetall

Smittetallet er estimert nivå på R 1. januar 2021. Modellene er kjørt med fire ulike smittetall; $R=1,5, 1,3, 1,1$ og $0,9$. Etter 1. januar 2021 endres R endogent i modellen. Basert på smittesituasjonen per primo januar antas det at R på $0,9$ eller $1,1$ er mest sannsynlig.

Vaksinens virkning

Vaksinen vil kunne virke ulikt for ulike aldersgrupper. Selv om det er kommet pressemeldinger fra flere av vaksineprodusentene om gode resultater fra tester, er vaksinens virkningsgrad foreløpig usikker. Følgende virkningsgrader er modellert:

Tabell 3-2 Modellerte vaksineeffekter

Profil	Effekt mot	<50år	50-59år	60-60år	70-79år	80+år
Optimal	infeksjon	95%	95%	95%	90%	90%
	alv. sykdom/død	95%	95%	95%	90%	90%
HH	infeksjon	80%	75%	70%	65%	60%
	alv. sykdom/død	80%	75%	70%	65%	60%
LL	infeksjon	60%	55%	50%	45%	40%
	alv. sykdom/død	60%	55%	50%	45%	40%
LH	infeksjon	60%	55%	50%	45%	40%
	alv. sykdom/død	80%	75%	70%	65%	60%

Kilde: FHI

Optimal eller HH anses som mest sannsynlig virkningsgrad basert på pressemeldinger fra vaksineprodusentene.

Vaksineopptak

Med vaksineopptak menes hvor stor andel av befolkningen som vil takke ja til å la seg vaksinere. Det er lagt til grunn at vaksinering vil være frivillig. Det er modellert med tre ulike nivåer av vaksineopptak, basert på erfaringer fra influensavaksinering.

Tabell 3-3 Modellert vaksineopptak

Gruppe	Lavt opptak	Medium opptak	Høyt opptak
65+ år og medisinske risikogrupper 18-64år	60%	75%	85%
Helsepersonell, ikke medisinske risikogrupper	40%	50%	70%
Befolkningen 18+ år	40%	50%	70%

Kilde: FHI

Med dagens informasjon om vaksinens egenskaper og mulige bivirkninger legger vi til grunn at et høyt opptak er mest sannsynlig, gitt befolkningens ønske om å redusere risiko for egen sykdom og bidra til at samfunnet kommer raskest mulig tilbake til en normalsituasjon.

Tilgang på vaksinedoser

Det er usikkert hvor mange vaksinedoser Norge vil få tilgang til når. Det er modellert med to ulike profiler for tilgjengelige doser:

- En flat profil, der det er like god tilgang på vaksinedoser helt fra starten i januar 2021 og i hele perioden frem til siste vaksinerings i november 2021.
- En profil med lav tilgang til doser i starten i januar 2021, men jevn vekst i tilgang på vaksinedoser gjennom året frem til siste vaksinerings i november 2021.

Basert på dagens kunnskap, er disse to scenarioene for vaksinetilgang like sannsynlige. Det er mulig at det ideelt sett burde vært modellert et alternativ med økning i tilgang på doser utover i perioden, men med et høyere antall doser tilgjengelig fra starten, og en tidligere avslutning av vaksineringsen, siden det kan synes som et slikt scenario vil være mulig, gitt tilgjengelig informasjon om mulige vaksineleveranser.

3.4 Resultater

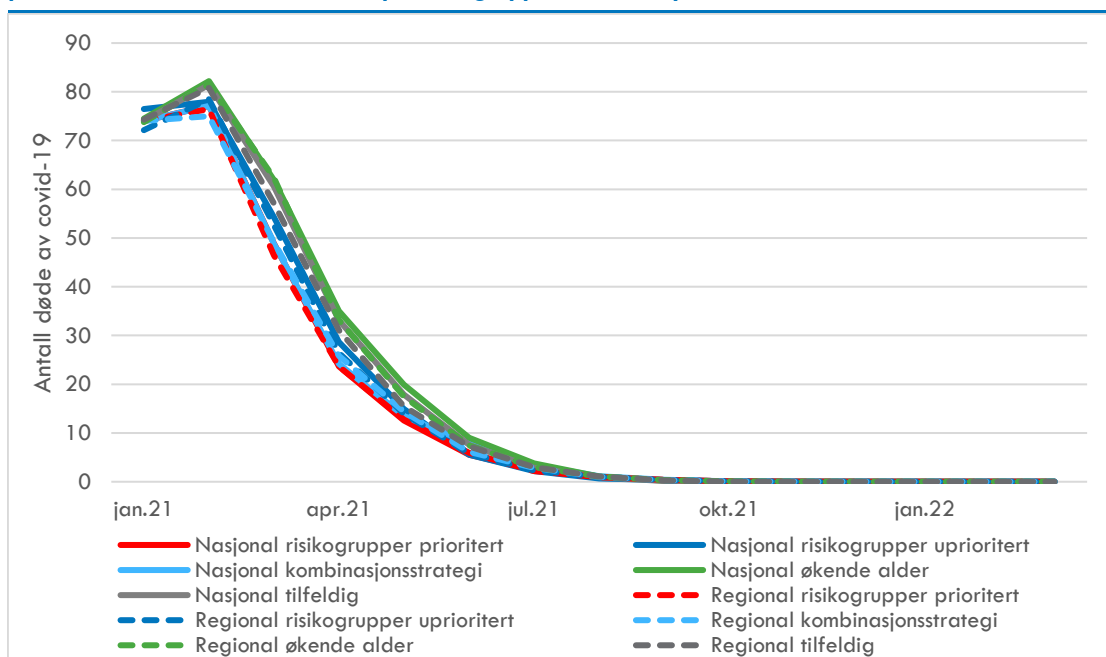
Med to ulike modeller, fire alternativer for vaksineeffekt, tre alternativer for vaksineopptak, fire alternativer for smittetall 1. januar 2021 og to alternativer for tilgang til vaksinedoser, blir det totalt 192 ulike resultater fra modellkjøringen, for hver av de ti vaksineprioriteringsstrategiene. Det er krevende å forholde seg til en så stor mengde resultater. Vi har derfor valgt å fokusere mest på den individbaserte modellen, med økende tilgang på vaksinedoser i perioden, med optimal vaksineeffekt kombinert med høyt vaksineopptak eller neste høyeste vaksineeffekt kombinert med medium vaksineopptak, og med en R lik 0,9 eller 1,1 i starten av perioden. Data for samtlige scenarier og modeller kan finnes i vedlegget.

I alle strategier vil det spille inn at mange etter hvert vil ha hatt sykdommen og slik bidra til at smitteraten avtar.

3.4.1 Hovedtrender: Antall døde som følge av covid-19

Grafene viser antall nye døde per måned i perioden januar 2021-mars 2022 i de ulike vaksineringsstrategiene.

Figur 3-1 Antall døde per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, R=0,9, vaksineeffekt=optimal og opptaksrate=høy

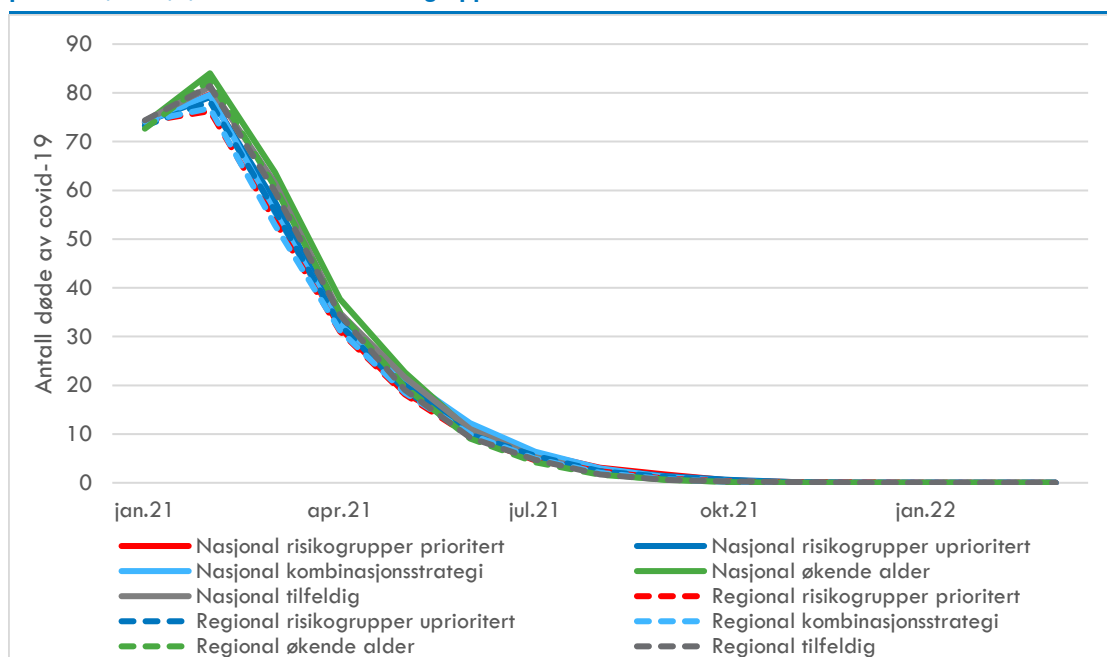


Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Som det fremgår, skiller det lite mellom dødstallene i de ulike strategiene når smittetallet i januar 2021 er lavt og vaksinen er svært effektiv. Prioritering av risikogrupper med de eldste først, enten nasjonalt eller med regional prioritering, gir noe færre døde enn de øvrige strategiene.

I praksis vil man trolig gradvis lette på de mest begrensede smitteverntiltakene underveis og dermed få en annen profil enn slik de her modelleres. Rangeringen mellom strategiene synes like fullt å være relevant for en situasjon med begrenset smittespredning.

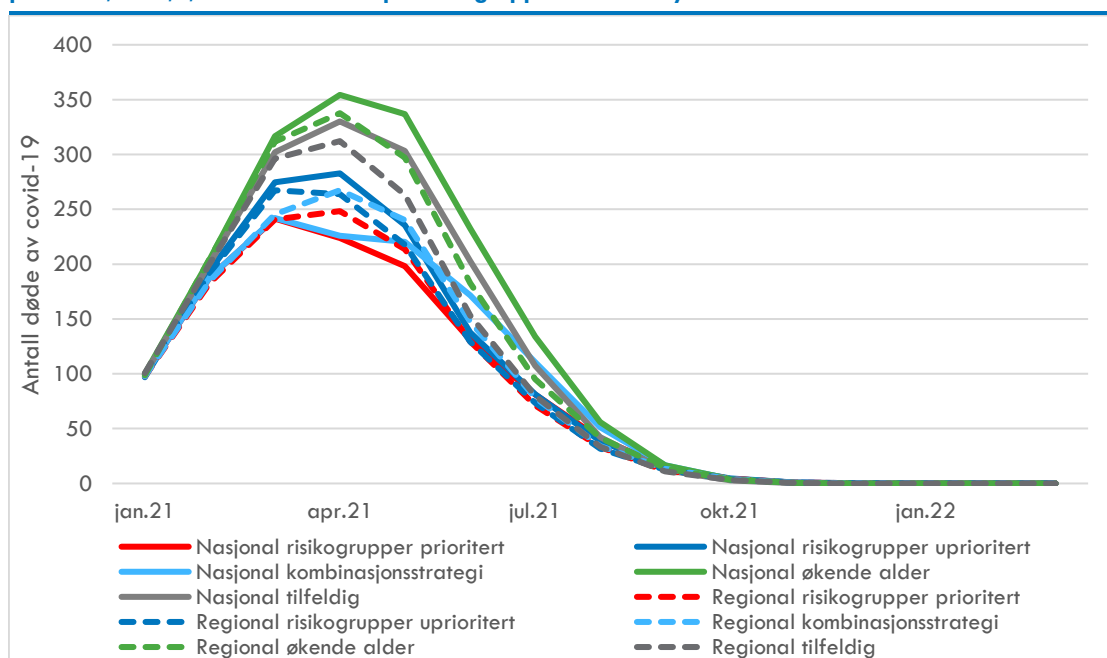
Figur 3-2 Antall døde per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, $R=0,9$, vaksineeffekt=HH og opptaksrate=medium



Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Også med en noe mindre effektiv vaksine og lavere vaksineopptak er det svært små forskjeller i antall døde mellom strategiene.

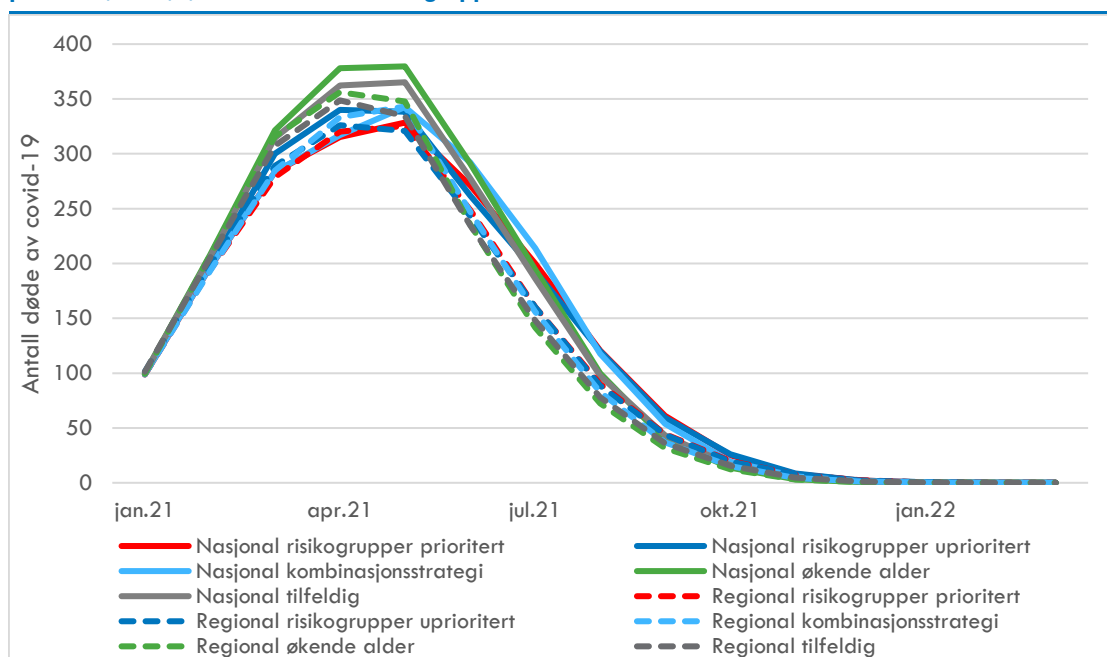
Figur 3-3 Antall døde per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, $R=1,1$, vaksineeffekt=optimal og opptaksrate=høy



Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Når smittetallet i starten av 2021 forutsettes å være 1,1 i stedet for 0,9, blir det et betydelig større antall døde av covid-19 i samtlige strategier. I tillegg blir forskjellene mellom strategiene større. Med en svært effektiv vaksine og høyt vaksineopptak, ser vi tydelig at det blir vesentlig færre døde med prioritering av risikogrupper, med de eldste først, særlig med en nasjonal strategi. Vaksinerings etter kontaktrate, der de yngste prioriteres først, gir størst antall døde i dette scenarioet.

Figur 3-4 Antall døde per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, R=1,1, vaksineeffekt=HH og opptaksrate=medium

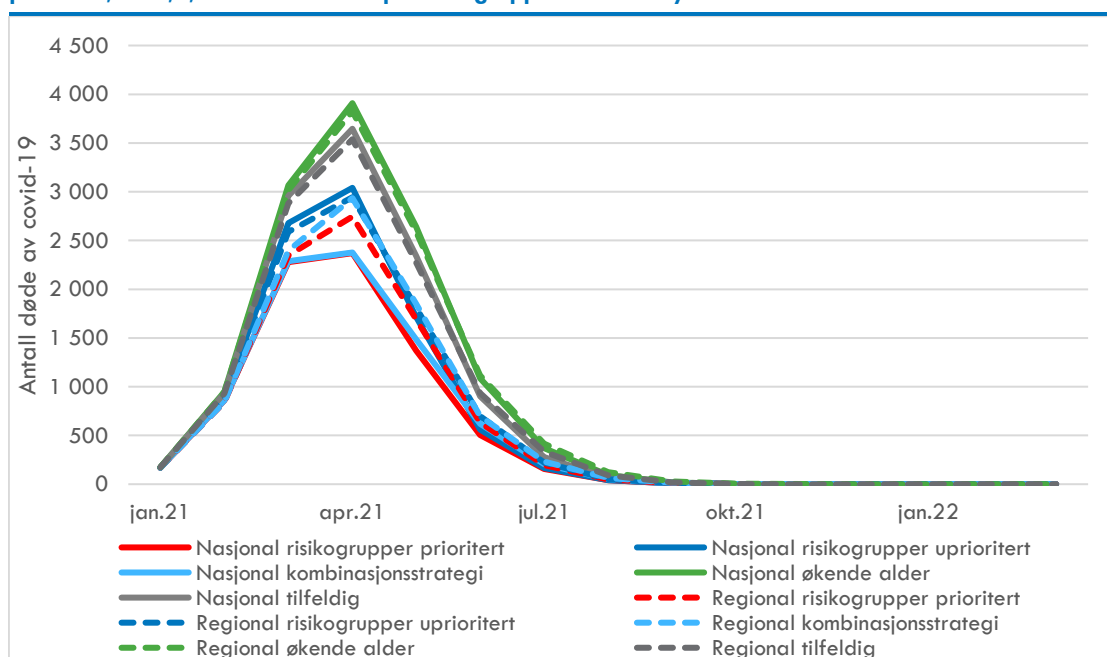


Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Med en mindre effektiv vaksine og lavere vaksineopptak øker antall døde noe, og forskjellen mellom strategiene reduseres. I tillegg er det ikke lenger slik at én strategi gir færrest døde i hele perioden. Prioritering av risikogrupperne gir færrest døde de første månedene, mens tilfeldig vaksinerings eller prioritering av de yngste aldersgruppene, i kombinasjon med regional prioritering, gir færrest døde fra juni og utover.

Selv om et scenario med $R=1,5$ i januar 2021 anses som lite sannsynlig, kan et slikt scenario belyse virkningene dersom smitten igjen kommer ut av kontroll i starten av 2021. Figuren under viser antall døde i et slikt scenario.

Figur 3-5 Antall døde per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, R=1,5, vaksineeffekt=optimal og opptaksrate=høy



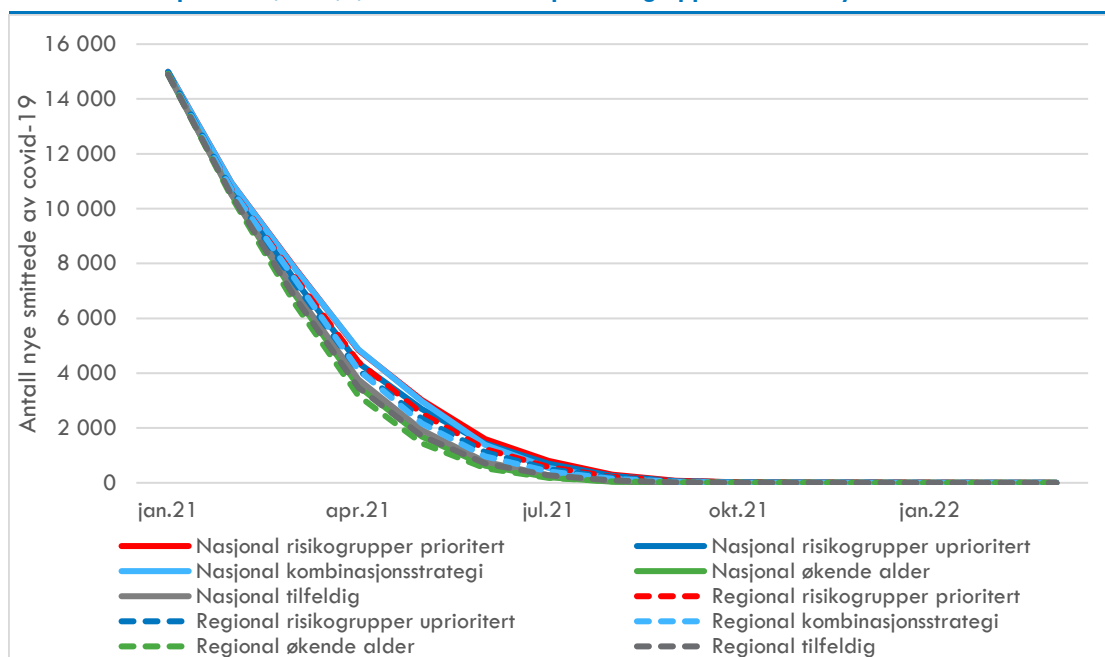
Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Her ser vi at antall døde øker betraktelig når smittetallet R i starten av januar 2021 antas å være 1,5. Prioritering av risikogrupper i en nasjonal strategi gir her om lag 4 500 færre covid-19-døde enn prioritering av de yngste aldersgruppene først. Dette tilsier at risikogruppene må prioriteres hvis det anses som sannsynlig at det vil komme en ny kraftig bølge av pandemien fra starten av 2021.

3.4.2 Hovedtrender: Antall covid-19-smittede

Grafene viser antall nye smittede per måned i perioden januar 2021-mars 2022 i de ulike vaksineringsstrategiene.

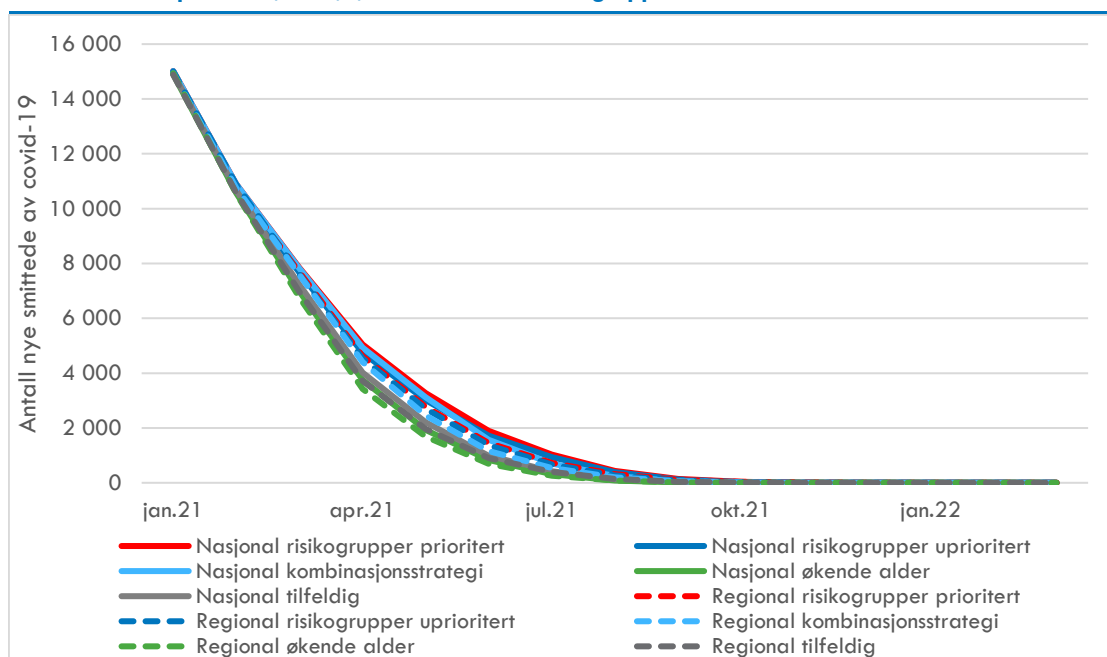
Figur 3-6 Antall nye smittede per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, $R=0,9$, vaksineeffekt=optimal og opptaksrate=høy



Kilde: FHI, data bearbeidet av Oslo Economics

Som for døde, skiller det lite mellom strategiene når det gjelder antall smittede, i et scenario med $R=0,9$. Vi ser likevel en tendens til at vaksinerings av de yngste først gir en relativt lav utbredelse av smitte, mens prioritering av risikogrupper gir en relativt høy utbredelse av smitte.

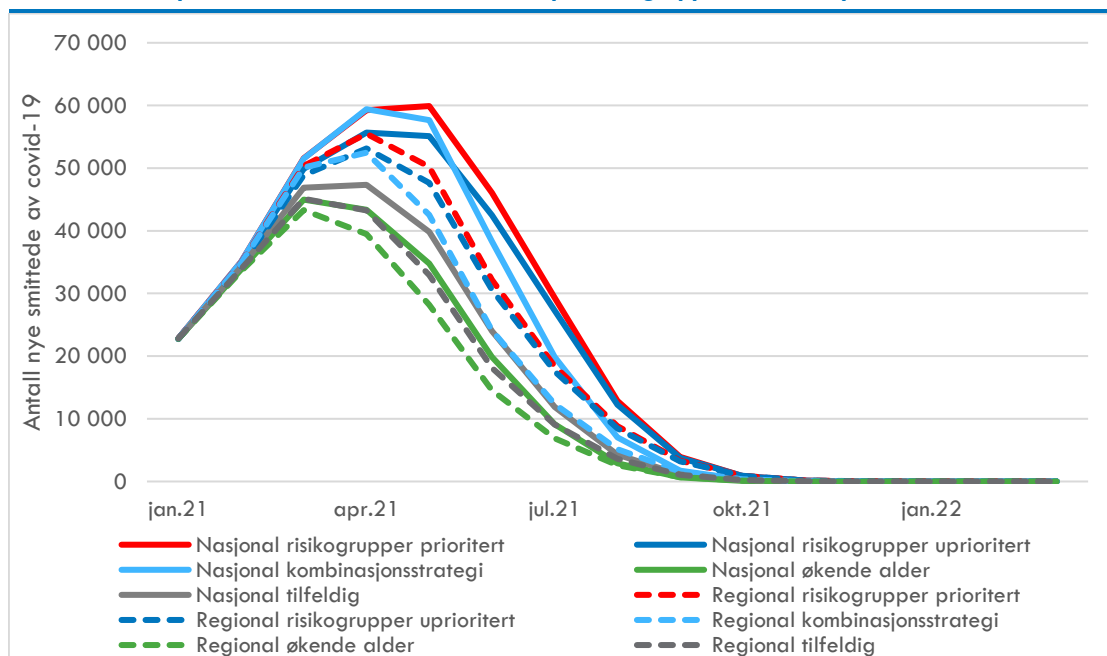
Figur 3-7 Antall nye smittede per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, $R=0,9$, vaksineeffekt=HH og opptaksrate=medium



Kilde: FHI, data bearbeidet av Oslo Economics

Det er i liten grad forskjell mellom forrige figur, som viste resultater med den mest effektive vaksinen og høyest vaksineopptak, og denne figuren, som viser nest høyeste effekt og middels vaksineopptak. De ulike strategiene gir svært like resultater.

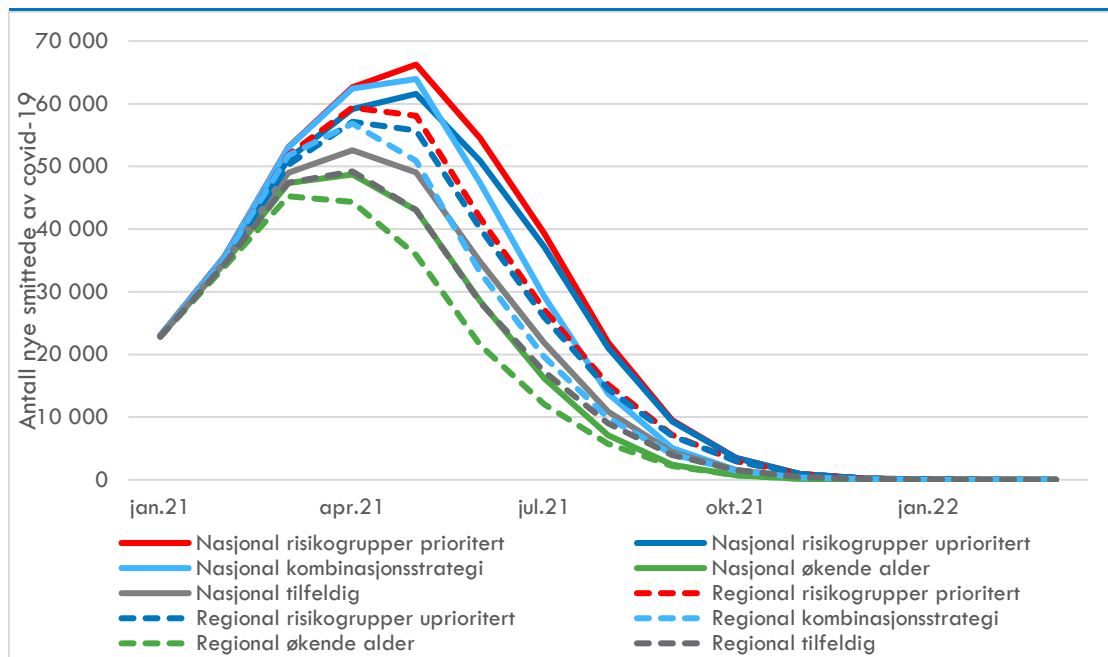
Figur 3-8 Antall nye smittede per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, $R=1,1$, vaksineeffekt=optimal og opptaksrate=høy



Kilde: FHI, data bearbeidet av Oslo Economics

Når vi øker R til 1,1, ser vi at det gjør store utslag på antall smittede, både når det gjelder absolutte nivåer og forskjeller mellom strategiene. Det er likevel fortsatt slik at vaksinerer etter kontaktrate, slik at de yngste aldersgruppene prioriteres, gir færrest antall smittede, mens prioritering av risikogrupper, særlig i en nasjonal strategi, gir flest smittede. Forskjellene er særlig stor i mai-juni, mens det i liten grad er forskjell på tidspunktet når det ikke lenger er smitte i samfunnet.

Figur 3-9 Antall nye smittede per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, R=1,1, vaksineeffekt=HH og opptaksrate=medium



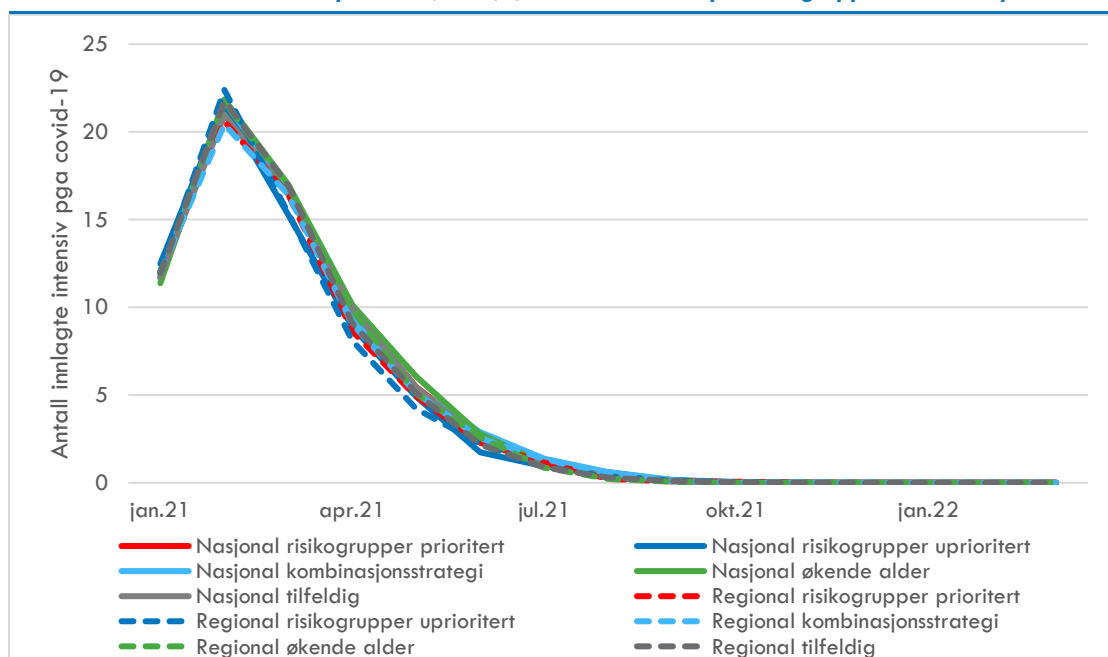
Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

En mindre effektiv vaksine kombinert med lavere vaksineopptak gjør ikke vesentlige endringer i antall smittede i scenarioet med R=1,1. Det absolutte nivået blir noe høyere, og smitten forsvinner fra samfunnet på et noe senere tidspunkt, men rangeringen av strategiene er uendret.

3.4.3 Hovedtrender: Antall innlagt på intensivavdeling på sykehus som følge av covid-19

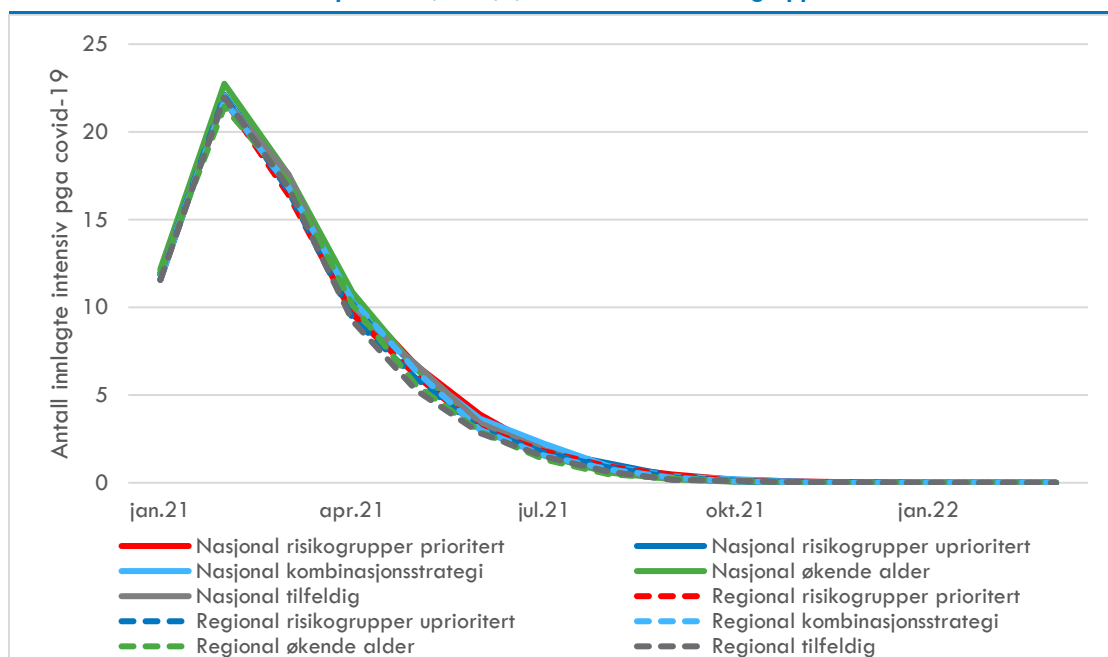
Grafene viser antall personer som er innlagt på sykehusenes intensiv-avdeling i snitt per måned i perioden januar 2021-mars 2022 i de ulike vaksineringsstrategiene.

Figur 3-10 Antall innlagte på intensivavdeling per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, R=0,9, vaksineeffekt=optimal og opptaksrate=høy



Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

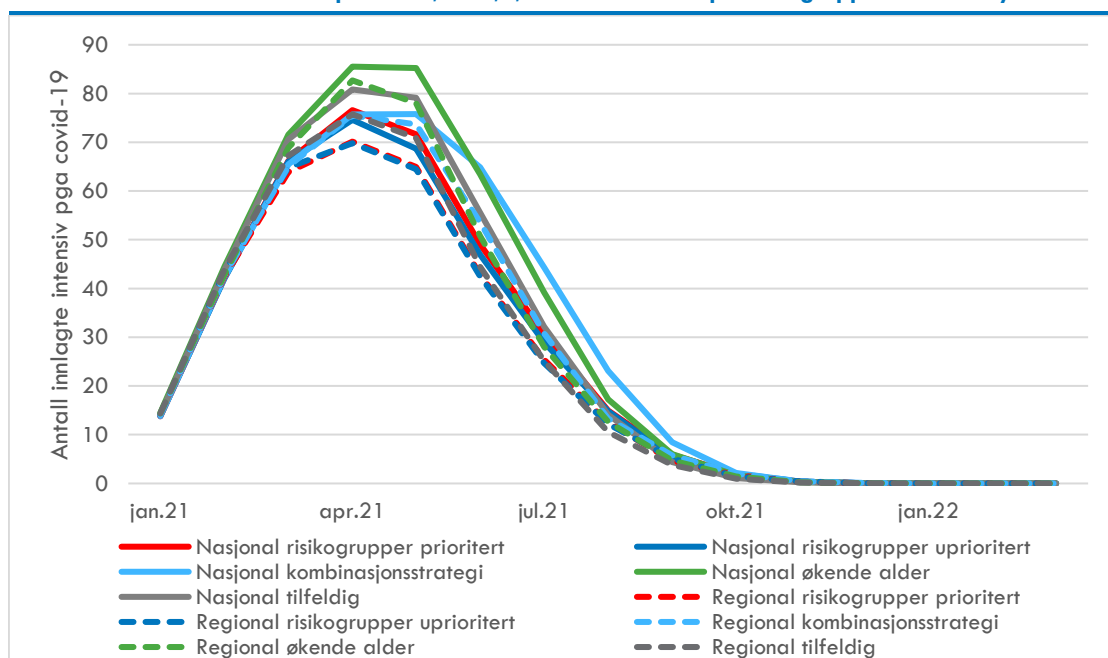
Figur 3-11 Antall innlagte på intensivavdeling per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, $R=0,9$, vaksineeffekt=HH og optaksrate=medium



Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Vi ser at scenarione med $R=0,9$ gir svært få innlagte på intensivavdeling, og det er svært små forskjeller mellom strategiene.

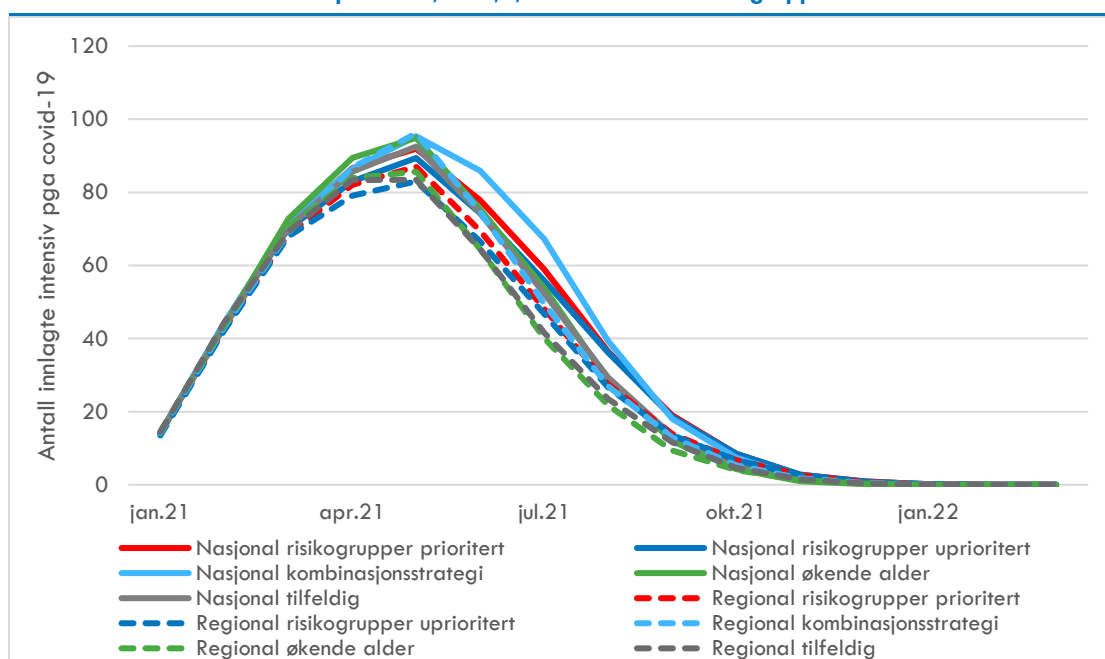
Figur 3-12 Antall innlagte på intensivavdeling per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, $R=1,1$, vaksineeffekt=optimal og optaksrate=høy



Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Også med $R=1,1$ blir det et håndterbart antall pasienter på intensivavdelingene på sykehusene, men det er nå noe tydeligere forskjeller mellom strategiene. Vaksinerings av de yngste aldersgruppene først, særlig i en nasjonal strategi, gir relativt mange innlagte på intensivavdeling i hele perioden, mens prioritering av risikogrupper, særlig kombinert med en regional prioritering, gir færrest innlagte. Dette gjelder med optimal vaksineeffekt og høyt vaksineoptak.

Figur 3-13 Antall innlagte på intensivavdeling per måned januar 2020-mars 2021, individbasert modell, økende antall vaksinedoser i perioden, R=1,1, vaksineeffekt=HH og opptaksrate=medium



Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Ved lavere vaksineeffekt og -opptak, blir forskjellene noe mindre tydelige, og rangeringen av strategiene endrer seg. Her ser vi at strategien med prioritering av yngste først gir færrest innlagte på intensivavdeling. Det er likevel slik at volumet er håndterbart i alle strategier, så det er ikke grunn til å mene at de ulike strategiene i vesentlige grad vil være avgjørende for sykehusenes kapasitet til å behandle covid-19-pasienter eller andre pasienter.

3.4.4 Samfunnsøkonomiske kostnader helse

Vi har beregnet prissatte virkninger knyttet til død og sykehuskapasitet, ved hjelp av enhetskostnadene som er vist i kapittel Feil! Fant ikke referansekilden., oppsummert som følger:

Tabell 3-4 Enhetskostnader benyttet i beregning av samfunnsøkonomiske kostnader

Enhet	Enhetskostnad (kroner)
Kostnad per forventet dødsfall (verdi av statistisk leveår * gjennomsnittlig forventet resterende leveår hos døde)	16 105 934
Helsetap smittede (hele sykdomsperioden)	11 100
Helsetap innlagte sengepost sykehus per dag	2 063
Helsetap innlagte intensivavdeling per dag	3 838
Kostnad opphold sengepost per dag	18 000
Kostnad opphold intensivavdeling per dag	66 667
Skattefinansieringskostnad	20%

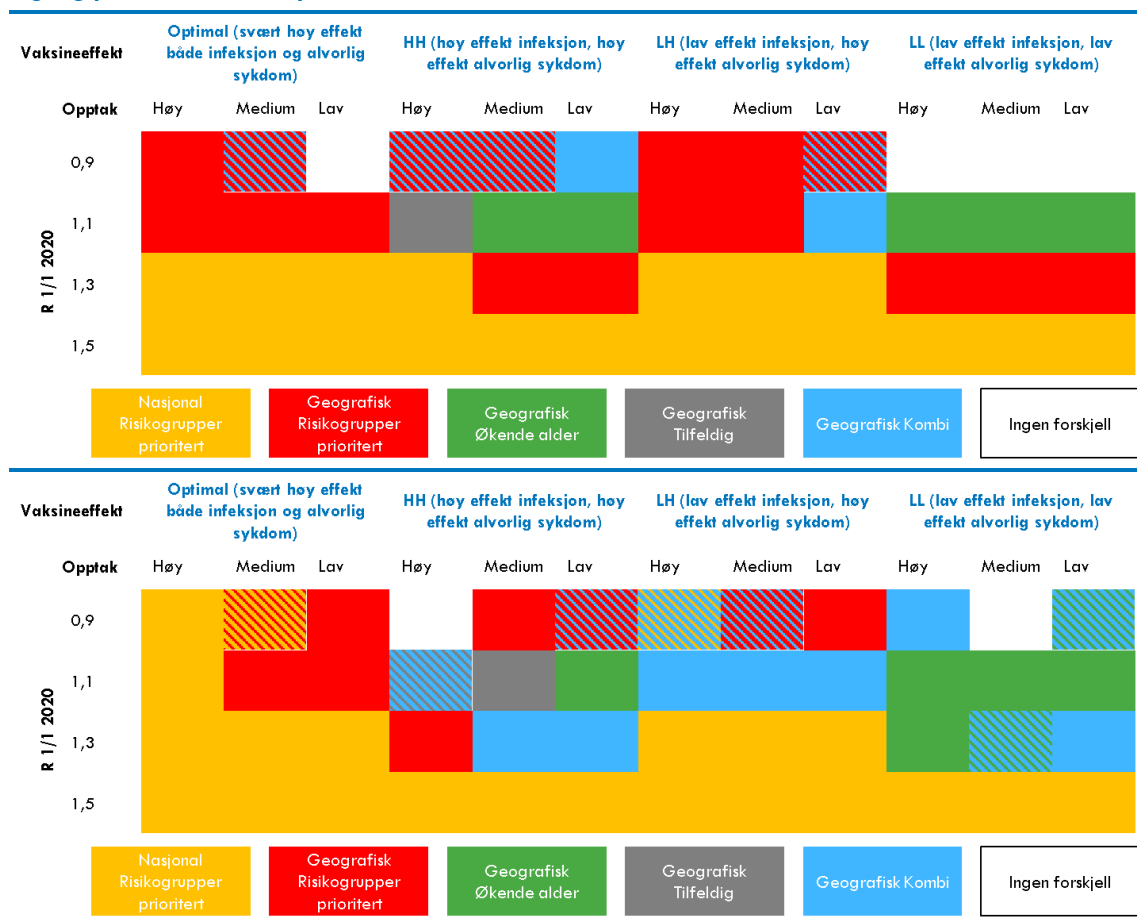
Vi har lagt til grunn at det ikke er forskjell mellom hva det koster å vaksinere i de forskjellige strategiene. Dette er en forenkling, der det kan tenkes at det knytter seg merkostnader til mer «komplekse» strategier, fordi dette medfører mer logistikk og styring. Det antas likevel at slike kostnadsforskjeller vil være små. Dermed er det forskjell i nytte (det vil i dette tilfelle si unngått kostnad; nytten ved færre dødsfall er egentlig redusert kostnad

som følge av færre dødsfall) som vil være avgjørende for hvilken strategi som er mest samfunnsøkonomisk lønnsom.

I det alt vesentlige inntreffer virkningene i 2021. Vi har derfor ikke neddiskontert kostnadene.

I figuren nedenfor viser vi hvilke vaksineringskostnader som gir de laveste kostnadene knyttet til død, helse og ressursbruk i sykehus i de ulike scenarioene:

Figur 3-14 Samfunnsøkonomisk mest lønnsomme vaksineringsstrategi når det ikke tas hensyn til eventuelle forskjeller i smitteverntiltak. Individbasert modell. Med økende tilgang på vaksinedoser (øverst) og jevn tilgang på vaksinedoser i perioden (nederst).



Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Vi ser at det ikke er et entydig bilde av hvilken strategi som er best når målet er lavest mulig kostnader knyttet til død, helsetap og ressursbruk i sykehus. Likevel synes det klart at det er strategiene med prioritering av risikogrupper som er best egnet i flest tilfeller, og da særlig den nasjonale strategien.

Dersom vi ikke legger særlig vekt på de nederste to radene, fordi vi antar at det er lite sannsynlig med $R=1,3$ eller $1,5$ i starten av 2021, blir bildet enda mer fragmentert. Da ser vi at også strategien med å vaksinere etter kontaktrate, der de yngste aldersgruppene vaksineres først, kommer best ut i mange tilfeller. Det samme gjelder kombinasjonsstrategien der de over 75 prioriteres først, og deretter prioriteres de yngste først og så i stadig økende alder. Også vaksinerings uten prioritering (tilfeldig) kommer godt ut i noen få scenarioer.

Dersom vaksinen har optimal effekt, ser vi at nasjonal eller regional strategi med prioritering av risikogrupper er best egnet.

Bildet blir ytterligere flertydig hvis vi viser resultater fra comp-modellen. Grunnet utfordringer i kjøring av denne modellen, presenterer vi ikke resultater fra denne her, men det synes klart at denne modellen i flere scenarioer gir vesentlig annerledes resultater enn den individbaserte modellen.

Som nevnt mener vi det bør legges størst vekt på den individbaserte modellen, men det er viktig å kommunisere at det er betydelige variasjoner som avhenger av hvordan modellen er bygget opp, og hva som er forutsatt om vaksinen, smitteutviklingen og utrulling av vaksineringsen. Vi viser alle resultater i vedlegg. Der fremgår det da også at det ved lave R-tall stort sett er små forskjeller mellom beste og nest beste strategi (i den individbaserte modellen). Ved $R=0,9$ er forskjellen mellom beste og nest beste strategi aldri større enn 200 millioner kroner, ved $R=1,1$ er forskjellen aldri større enn 1 300 millioner kroner.

Som oftest er det slik at prioritering av risikogrupper gir høye kostnader knyttet til helsetap for smittede, men lave kostnader knyttet til døde, relativt til de andre strategiene. Beregningen under viser et eksempel på et scenario der dette er tilfellet for de nasjonale strategiene, men ikke for de regionalt prioriterte strategiene. Kostnadene for innlagte i sengepost og på intensivavdeling skiller sjelden mellom alternativene i stor grad når R er lav.

Tabell 3-5 Samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til død, helse og ressursbruk sykehus. Milliarder kroner. $R=1,1$, vaksineeffekt=HH og opptaksrate=medium. Økende tilgang på vaksinedoser i perioden og (jevn tilgang på vaksinedoser i perioden).

Strategi	Smittede	Innlagte	Intensiv	Døde	Totalt
Nasjonal risikogrupper	4,1 (3,1)	1,4 (1,0)	0,7 (0,5)	30,8 (21,8)	37,1 (26,5)
Nasjonal risikogrupper	3,9 (3,0)	1,4 (1,0)	0,7 (0,5)	31,4 (22,0)	37,4 (26,5)
Nasjonal økende alder	2,8 (1,9)	1,4 (0,9)	0,7 (0,5)	32,7 (22,9)	37,5 (26,2)
Nasjonal tilfeldig	3,1 (2,2)	1,3 (0,9)	0,7 (0,5)	31,8 (22,1)	37,0 (25,7)
Nasjonal kombinasjon	3,7 (2,6)	1,5 (1,0)	0,8 (0,5)	31,3 (22,0)	37,2 (26,2)
Regional risikogrupper	3,6 (2,4)	1,3 (0,9)	0,7 (0,4)	28,8 (19,8)	34,4 (23,7)
Regional risikogrupper	3,5 (2,4)	1,3 (0,9)	0,6 (0,4)	29,0 (19,9)	34,4 (23,6)
Regional økende alder	2,5 (1,7)	1,2 (0,8)	0,6 (0,4)	29,4 (20,0)	33,7 (22,8)
Regional tilfeldig	2,9 (1,9)	1,2 (0,8)	0,6 (0,4)	29,2 (19,4)	33,9 (22,6)
Regional kombinasjon	3,2 (2,1)	1,3 (0,9)	0,7 (0,4)	28,9 (19,4)	34,1 (22,8)

Kilde: FHI, data bearbeidet av Oslo Economics

Vektleggingen av de ulike størrelsene vil kunne påvirke hvilken modell som kommer best ut. For eksempel kan det argumenteres for at vi i våre beregninger har satt en høy kostnad på død. En lavere kostnad på død ville i enkelte tilfeller gjort at prioritering av de yngste først ville fremstått som beste strategi i stedet for prioritering av risikogrupper. Dette diskuteres nærmere i kapittel 4.3.

Detaljert beregning av alle strategier i alle scenarioer presenteres i vedlegg. Det er lagt opp til at det skal være enkelt å gjøre alternative beregninger med endrede forutsetninger.

4. Drøfting og anbefaling

Først oppsummerer vi resultatene når vi ikke tar hensyn til mulige virkninger for oppheving av smitteverntiltak. Deretter diskuterer vi om det er grunn til å tro at strategiene gir ulik mulighet for å fjerne smitteverntiltak tidlig, og hvilken betydning dette i så fall får for hvilken modell som bør anbefales. Videre diskuterer vi hvorvidt helsepersonell bør prioriteres, før vi gir vår anbefaling. Anbefalingen er basert på tilgjengelig kunnskap per primo desember 2020. Det er ønskelig at det gjennomføres flere analyser, og gjøres oppdateringer når ny kunnskap foreligger. Selv om vaksineringsen forhåpentligvis starter i januar 2021, vil det være mulig å justere strategien også etter dette.

4.1 Virkninger i form av samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til helse, død og ressursbruk på sykehus

Resultatene tilsier at prioritering av risikogrupper, der de eldste prioriteres aller først, i de fleste tilfeller gir de laveste kostnadene knyttet til helsetap, død og bruk av kapasitet på sykehus. Dette gjelder særlig i den individbaserte modellen, som er den modellen vi legger størst vekt på.

Det er likevel noen unntak fra dette. En strategi med vaksinerings av dem med størst kontaktrate først, kommer godt ut i noen tilfeller, særlig med lav vaksineeffekt (LL) og $R=1,1$. Også en kombinasjonsstrategi, der de over 75 prioriteres først, og så deretter de yngste gruppene først og stadig økende alder, kommer godt ut i mange scenarioer.

Dersom vaksinen viser seg å ha svært god virkning mot både smitte og alvorlig sykdom, som «optimal»-scenarioet, er prioritering av risikogrupper best uansett R-tall, tilgang på vaksinedoser og vaksineopptak, så lenge vi legger den individbaserte modellen til grunn.

Regional prioritering er å foretrekke kombinert med prioritering av dem med størst kontaktrate eller tilfeldig vaksinerings eller i kombinasjonsstrategien. Ved prioritering av risikogrupper er regional prioritering å foretrekke i noen scenarioer, mens nasjonal strategi er best i andre scenarioer. Regional prioritering gir større positivt utslag dersom det er økende tilgang til vaksinedoser gjennom perioden, og dette er antagelig det mest realistiske scenarioet. Men også i et slikt scenario kan nasjonal strategi være å foretrekke kombinert med prioritering av risikogrupper, da særlig ved den optimale vaksineeffekten og høyt smittetall i starten av perioden.

4.2 Resultater når kostnader med smitteverntiltak inkluderes

Holden-gruppen har i sin andre rapport estimert at en måned med smitteverntiltak og fortsatt smitte i befolkningen kan ha en samfunnsøkonomisk kostnad på mer enn 8 milliarder kroner⁸. Ved $R=0,9$ og $1,1$ er forskjellen i helsevirkninger mellom de ulike vaksineringsstrategiene alltid lavere enn 8 milliarder kroner. Det betyr at det er viktig å vurdere hvorvidt noen av strategiene legger til rette for å oppheve smitteverntiltak på et tidligere tidspunkt enn andre strategier.

For å vurdere dette, er det ønskelig å modellere hvor mye kontaktraten kan øke i de ulike strategiene samtidig som R holdes under 1. Strategier som tillater en betydelig økning i kontaktrate på et tidlig tidspunkt, vil da være å foretrekke, fordi dette tilsier at det lar seg gjøre å oppheve smitteverntiltak uten at det gir en oppblomstring av smitte. Foreløpig har det ikke vært mulig å gjennomføre en slik modellering.

For å belyse spørsmålet har vi derfor heller sett på antall døde som følge av covid-19 i de forskjellige strategiene. Det er ikke opplagt at antall døde vil være det relevante kriteriet for når smitteverntiltak kan oppheves, men det er sannsynlig at antall døde i hvert fall vil være en av flere faktorer som spiller inn. FHIs covid-19 modelleringsgruppes modell inneholder ikke smitteverntiltak eksplisitt, men tar altså utgangspunkt i et smittetall i starten av perioden, som dels er et resultat av smitteverntiltak. Modellene som er kjørt nå, viser ikke hva som vil skje med smitte og dødelighet dersom smitteverntiltak på et tidspunkt fjernes eller bygges ned.

I flere scenarioer er det slik at strategiene som gir høyest samlet dødelighet likevel gir færre døde mot slutten av 2021. Et eksempel på et slikt scenario er definert med $R=1,1$, den neste høyeste vaksineeffekten (HH), middels

⁸ 8 milliarder er kostnader målt i tappt produksjon, i tillegg kommer en rekke andre negative virkninger i form av tappt velferd, som ikke er estimert målt i kroner

vaksineopptak og økende tilgang på vaksinedoser i perioden. Antallet døde per måned i dette scenarioet er vist i Figur 3-4.

Som vi ser, har strategien økende alder, der de yngste aldersgruppene (over 18) prioriteres først, et høyt antall døde i mars, april og mai, men deretter et lavere antall døde enn strategiene der risikogrupper prioriteres først. Antall døde i dette scenarioet fra august 2021 og seks måneder fremover fremgår av tabellen under:

Tabell 4-1 Antall døde av covid-19 per måned, andre halvår 2021, individbasert modell, R=1,1, Vaksinevirkning HH, Vaksineopptak medium, økende antall vaksinedoser i perioden. Utvalgte vaksineringsstrategier

	Aug.21	Sep.21	Okt.21	Nov.21	Des.21	Jan.22
Regional risikogrupper prioritert	94,5	47,2	22,5	8,6	2,9	0,7
Regional økende alder	70,8	31,5	12,8	4,0	1,0	0,2

Kilde: FHI, data bearbeidet av Oslo Economics

Det er ikke mulig for oss å definere hva som vil være et akseptabelt antall døde per måned, hverken for beslutningstagerne eller befolkningen. Men det kan tenkes «beslutningskriterier» av en slik art at smitteverntiltakene oppheves i september 2021 dersom man har vaksinert etter strategien økende alder, mens man må vente med å oppheve tiltakene til oktober 2021 dersom man har vaksinert etter strategien der risikogrupper prioriteres.

Dersom dette er tilfellet, vil strategien med å vaksinere de yngste (over 18) først fremstå som klart mest attraktiv. Mens forskjellen, når vi bare ser på kostnader knyttet til død, helse og ressursbruk i sykehus, mellom denne strategien og prioritering av risikogruppene i utgangspunktet er 1,7 milliarder kroner i favør av å vaksinere de yngste først, øker forskjellen til om lag 14 milliarder kroner, dersom vi legger til grunn at smitteverntiltakene kan fjernes en måned tidligere når vi vaksinerer etter økende alder. Dette er da fordi vi legger til grunn at kostnaden for en måned med smitteverntiltak er i størrelsesorden 12 milliarder kroner, basert på Holden-gruppens estimater.

Basert på de forenklede modelleringsstrategiene som foreligger per i dag og med de modelleringsutfordringer som foreligger er forskjellene for små til at det er grunnlag for å si sikkert at ulike strategier vil gi vesentlige forskjeller for tidspunkt for opphevelse av smitteverntiltak. I nesten alle scenarioer er små forskjeller mellom antall døde i de ulike strategiene på det tidspunkt da pandemien begynner å forsvinne. Dette vises i tabellen under.

Tabell 4-2 Forskjell i antall døde mellom strategiene i ulike scenarioer mot slutten av pandemien

R	Måned vist	Antall døde i strategiene	Forskjell antall døde fra beste strategi til medianstrategi
0,9	Mai	13-25	1-2
1,1	September	11-114	2-21
1,3	September	22-134	3-12
1,5	September	8-58	3-8

Kilde: FHI, data bearbeidet av Oslo Economics.

Så langt har vi ikke lagt inn forskjeller i kostnader ved smitteverntiltak for ulike strategier i våre beregninger.

Dersom man legger til grunn anslagene som illustrert i figuren og tabellen over, kan man generelt for de fleste scenarioer der R=0,9 eller 1,1 si at strategien med å vaksinere yngre aldersgrupper først gir den raskeste nedtrappingen av antall døde. Strategienes virkning på mulighet for å oppheve smitteverntiltaket må det arbeides videre. Selv bare 14 dagers tidligere gjenåpning kan innebære opptil 6 mrd. kroner i unngåtte smittevernkostnader.

FHIs covid-19 modelleringsgruppe har påbegynt et slikt arbeid. I deres aller første analyser finner de overordnet at det ser ut som om det vil være mulig med en full gjenåpning av samfunnet i 2. halvår 2021, uten at det

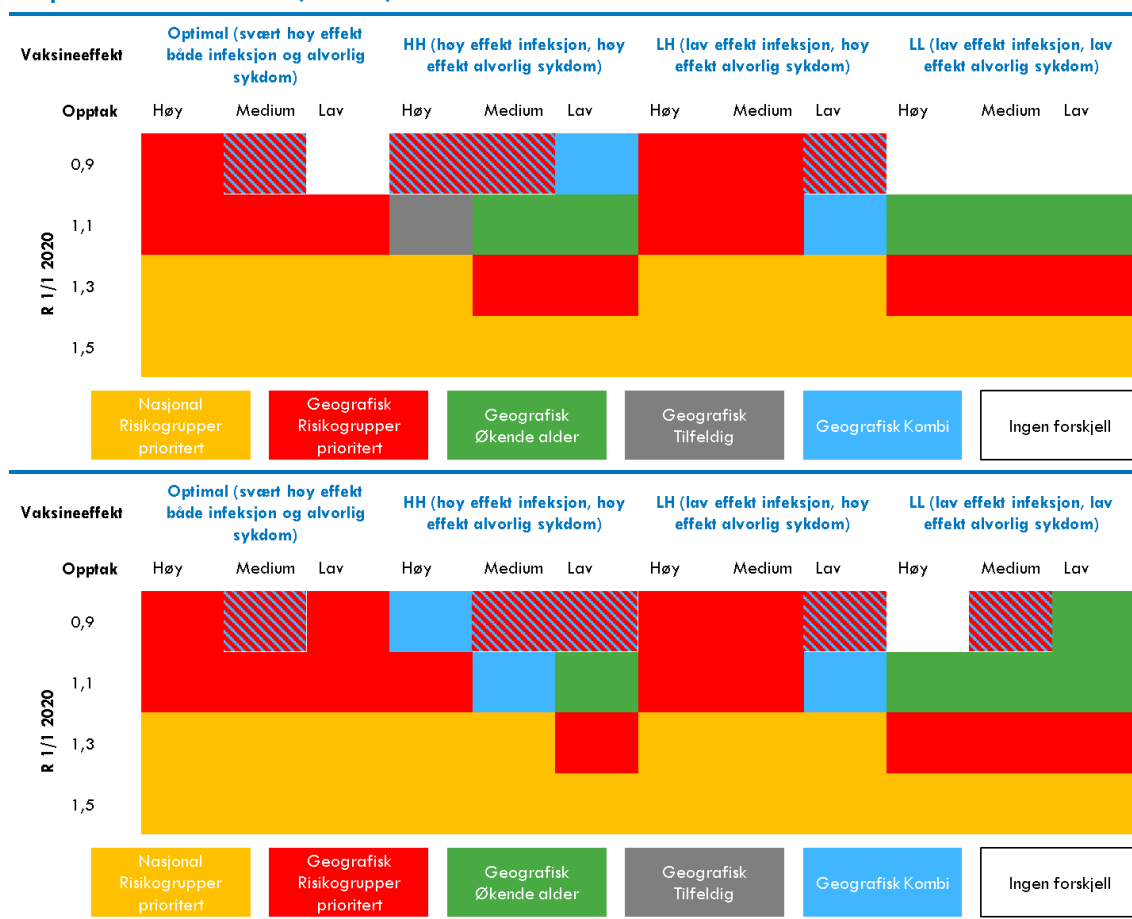
medfører flere enn 200 pasienter med respirator-behov, gitt at de siste gruppene får tilgang til vaksine i november. Men foreløpig har det ikke vært mulig å vurdere om det er forskjell mellom strategiene når det gjelder tidspunktet for en slik gjenåpning. Det bør gjøres videre analyser for å belyse disse problemstillingene.

4.3 Hvordan påvirker verdien av unngåtte dødsfall resultatene?

I beregningene så langt i denne analysen har vi benyttet resterende antall leveår multiplisert med 1,5 millioner kroner som verdien av unngåtte dødsfall. Det er ikke opplagt at dette er en riktig verdsettelse av unngåtte dødsfall.

I mange sammenhenger benyttes verdien av statistiske liv som verdsettelse av unngåtte dødsfall. Denne verdien settes da gjerne til knapt 35 millioner kroner per dødsfall. Bruk av statistiske liv ville mer enn doblet verdsettelsen av unngåtte dødsfall i vår analyse. Dette vil kunne endre hva som fremstår som beste strategi i de forskjellige scenarioene. Vi viser dette i figuren under.

Figur 4-1 Samfunnsøkonomisk mest lønnsomme vaksineringsstrategi når det ikke tas hensyn til eventuelle forskjeller i smitteverntiltak. Individbasert modell. Med økende tilgang på vaksinedoser. Resultater med bruk av resterende leveår multiplisert med 1,5 millioner kroner (øverst) og med bruk av verdi for statistiske liv, knapt 35 millioner kroner (nederst)



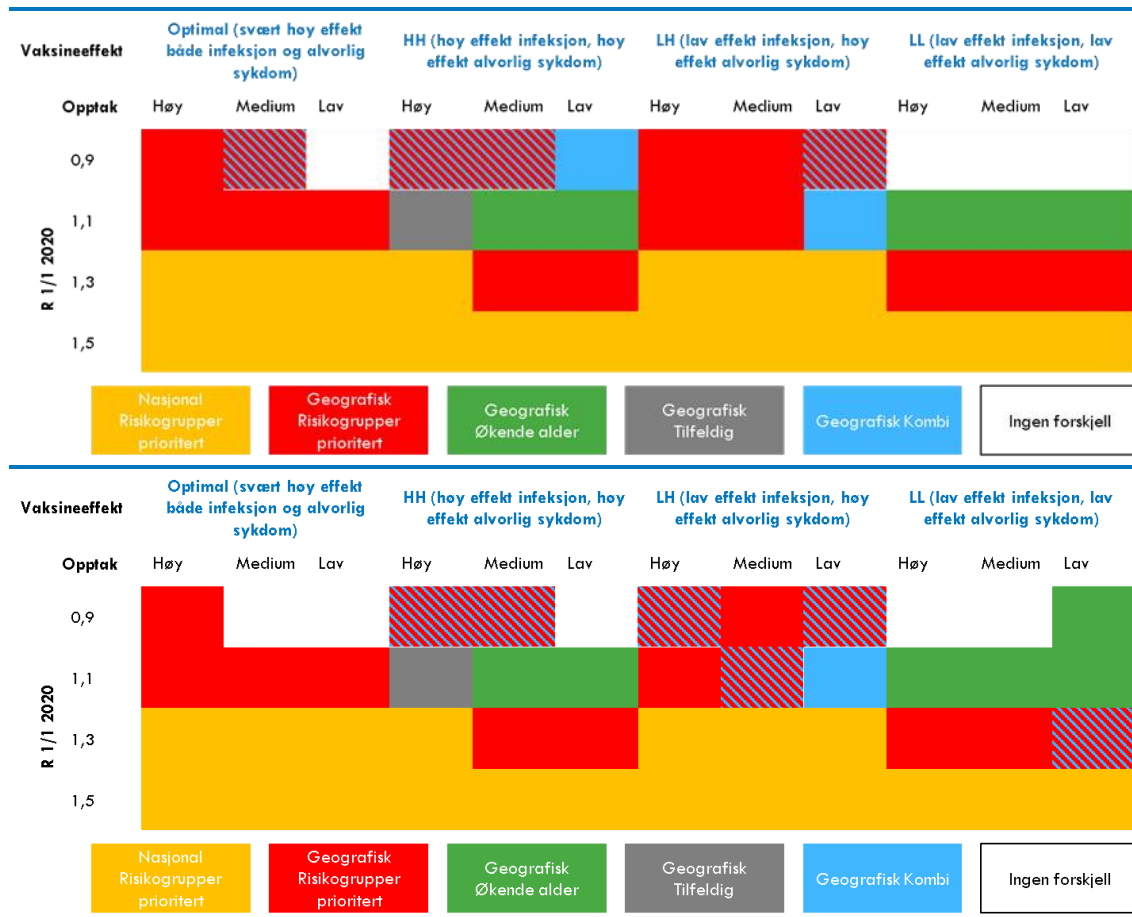
Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Vi ser at bildet ikke endrer seg dramatisk ved bruk av økt verdsettelse av dødsfall. Etter vårt syn blir det misvisende å benytte verdien av et statistisk liv når vi vurderer dødsfall grunnet covid-19, siden vi vet at disse dødsfall i all hovedsak rammer de eldre aldersgruppene, og slik sett ikke fordeler seg jevnt utover aldersgruppene.

Det kan også tenkes lavere verdsettelse av unngåtte dødsfall. I samråd med Helsedirektoratets veileder har Holden-gruppen har redegjort for konsekvensene ved å justere ned antall resterende leveår med en faktor som skal representere livskvaliteten til personer i aldersgruppen 80-88 år (aldersgruppen de fleste som dør av covid-19 tilhører). Denne faktoren er 0,74. Med en slik justering, blir verdsettelsen av et unngått dødsfall 12 millioner

kroner i stedet for 16 millioner kroner, som vi har benyttet tidligere i vår analyse (når vi legger til grunn resterende antall leveår uten å justere for livskvalitet). Denne forskjellen medfører i noen tilfeller hva som fremkommer som beste strategi i scenarioene, slik figuren under viser. Det er usikkert om forventet gjenstående levetid for de som dør av korona er tilsvarende eller kortere enn anslag basert på normalbefolkning. Hvis det først og fremst er de sykeste som dør, vil forventet gjenstående levetid være kortere.

Figur 4-2 Samfunnsøkonomisk mest lønnsomme vaksineringsstrategi når det ikke tas hensyn til eventuelle forskjeller i smitteverntiltak. Individbasert modell. Med økende tilgang på vaksinedoser. Resultater med bruk av resterende leveår multiplisert med 1,5 millioner kroner (øverst) og med bruk av resterende kvalitetsjusterte leveår multiplisert med 1,5 millioner kroner (nederst)



Kilde: FHI, data bearbejdet av Oslo Economics

Som vi ser er den primære virkningen av noe lavere verdsettelse av unngåtte dødsfall at det i flere scenarier ikke er mulig å skille mellom strategiene. Ellers er det mulig å se en svak bevegelse i retning av strategien økende alder. Men forskjellene er små.

Selv om det er usikkerhet knyttet til hva som er riktig verdsettelse av unngåtte dødsfall, ser vi at dette antagelig ikke er avgjørende for anbefaling av vaksineringsstrategi.

4.4 Bør helsepersonell prioriteres?

I FHIs covid-19 modelleringsgruppes modeller fremkommer ikke virkninger av å vaksinere helsepersonell. Helsepersonell lar seg ikke skille fra personer i andre yrker i modellene. I et samfunnsøkonomisk perspektiv er det ikke opplagt at helsepersonell bør prioriteres. Nå i høst har denne yrkesgruppen ikke vært utsatt for høyere andel smittede, syke eller døde enn andre yrkesgrupper⁹. Det er heller ikke slik at denne yrkesgruppen har større kontaktrate enn andre yrkesgrupper, der for eksempel mange som arbeider i butikk vil ha en langt høyere kontaktrate. Dersom helsepersonell skal prioriteres basert på en ren samfunnsøkonomisk begrunnelse, må det derfor være dersom det er stor risiko for mangel på helsepersonell på grunn av sykdom i denne gruppen, for en

⁹ <https://www.fhi.no/nyheter/2020/mer-covid-19-i-noen-yrkesgrupper/>

slik manglende kapasitet i helsevesenet kan få vesentlige negative konsekvenser for liv og helse, og dermed betydelige samfunnsøkonomiske kostnader. Men en slik argumentasjon kunne også vært brukt for andre yrkesgrupper som i vesentlig grad bidrar til norsk velferd og verdiskaping bør prioriteres, som for eksempel ansatte på petroleumsinstallasjoner.

Det kan tenkes situasjoner der vaksinerings av helsepersonell har negative samfunnsøkonomiske virkninger. Dette er dersom vaksinen i stor grad hindrer symptomer på smitte, men i liten grad hindrer at vaksinerte kan smitte videre. I et slikt scenario, som ikke er ivarettatt i modelleringen, kan det tenkes at vaksinerte helsearbeidere går på jobb mens de er smittet, uten at de er klar over det, og smitter videre til personer de har kontakt med på sykehuset, på sykehjem eller andre steder. I disse institusjonen er det svært mange i risikogruppene, så en smittespredning her vil kunne få store negative konsekvenser, inntil «alle» i risikogruppene er vaksinert. Foreløpig er det ikke kjent hvilken virkning vaksinene har mot videre smitte, og inntil dette er klarlagt, er det derfor argumenter for at helsepersonell ikke bør prioriteres for vaksinerings. Dersom de likevel blir det, er det antagelig viktig at dette kombineres med hyppige tester av helsepersonell, uavhengig av opplevde symptomer. En mulig variant er også at helsepersonell som kun arbeider med covid-19-pasienter prioriteres først, siden disse da ikke vil smitte andre pasienter på sykehuset.

Totalt sett er det derfor slik at helsepersonell bør prioriteres dersom det ellers er risiko for at beredskapen i helsetjenesten blir for dårlig, enten grunnet stort omfang av sykdom eller karantene blant helsepersonell. Men dette gjelder bare dersom man er sikker på at vaksinen beskytter mot at vaksinerte sprer smitten videre, for dersom dette i liten grad er tilfelle, vil man i liten grad øke beredskapen ved å vaksinere denne gruppen.

I et etisk perspektiv kan det argumenteres godt for at helsepersonell prioriteres. Dette er det gjort rede for i annen leveranse fra FHI, og vi går ikke inn på dette her.

4.5 Skal fordelingsvirkninger vektlegges?

Når noen grupper prioriteres, betyr det i praksis at andre grupper nedprioriteres. Det kan tenkes at personer som mener de absolutt burde få vaksine tidlig, ikke får det. Disse personene vil oppleve at dette er negativt for deres velferd. I og med at det i samtlige strategier kun vil være snakk om noen få måneder før alle kan få tilgang til vaksinerings (gitt en god tilgang på vaksinedoser), kan det argumenteres for at disse fordelingsvirkningene ikke vil være så store. Ingen nektes vaksine, det handler bare om at noen må vente litt lenger før de får vaksine.

Det kan være slik at en mer finmasket strategi, der det benyttes mange ulike kriterier for å vurdere hvem som skal vaksineres, gir opphav til flere personer som føler seg urettferdig behandlet. Uansett er det viktig at strategien som velges er basert på er faglig godt fundert, slik at man kan vise at det er gode grunner for at enkelte grupper vaksineres før andre grupper. Og det er viktig at dette kommuniseres på en god og forståelig måte, så alle forstår at strategien som er valgt er til samfunnets beste, uten tanke på å favorisere enkeltgrupper.

Dersom dette håndteres på en god måte, bør det ikke legges for stor vekt på fordelingsvirkninger. Dersom det gir størst samfunnsøkonomisk lønnsomhet å prioritere de store byene, fordi smittetrykket der er vesentlig høyere enn ellers i landet, bør dette gjøres, selv om det kan oppleves som negativt av innbyggere andre steder i landet. Dersom det kan vises at enkelte yrkesgrupper eller lignende har større kontaktrate eller større sannsynlighet for alvorlig sykdom og død enn andre yrkesgrupper, bør disse gruppene prioriteres selv om andre yrkesgrupper opplever at de blir forbigått.

4.6 anbefaling av strategi

Med de modellkjøringer som foreligger per i dag er det ikke opplagt hvilken strategi for prioritering av covid-19-vaksinerings som er mest samfunnsøkonomisk lønnsom. Dette er fordi resultatene varierer i stor grad avhengig av hvilke scenarioer man opererer med og hvilken modellkjøring det er snakk om. Når vi legger størst vekt på den individbaserte modellen, anser at det er mest sannsynlig med R et sted i området 0,9-1,1 i starten av januar 2021, og antar en svært effektiv vaksine, fremkommer likevel én strategi som noe å foretrekke fremfor de andre. Dette er strategien med å vaksinere risikogrupper først, med en intern prioritering slik at de eldste prioriteres først. Dette er fordi denne strategien kommer best ut i flest av de mest sannsynlige scenarioene. Dette kan kombineres med en regional strategi, og dette er antagelig hensiktsmessig dersom det er et veldig begrenset antall tilgjengelige doser i starten, og store forskjeller i smittetrykk mellom kommunene.

Innenfor risikogruppene er det hensiktsmessig å prioritere gruppene der det er størst risiko for tapte leveår. Blant aldersgrupper er det slik at dødssannsynligheten øker så mye med alder, at det er de eldste gruppene som har flest leveår å tjene på å bli vaksinert. Blant ulike grupper med underliggende sykdommer finnes det begrenset med informasjon som kan si noe om sannsynlighet for død og gjennomsnittsalder for gruppen. Dersom slike data fremskaffes, og man ser at grupper med relativt lav gjennomsnittsalder har en dødssannsynlighet på linje med de eldste gruppene, bør slike grupper prioriteres tidlig. Det samme kan gjelde for ulike aldersgrupper i ulike geografiske områder, der totaliteten av alder og smittesituasjonen i området personene bor, kan avgjøre prioriteringen.

Uavhengig av strategi er det opplagt at det er viktig at vaksineringsprosessen kan skje raskt, og at en stor andel av nordmenn lar seg vaksinere. Dette ser vi tydeligst med $R=1,1$ eller $1,3$, der dødstallene nærmer seg null omtrent en måned senere med lavt vaksineopptak sammenlignet med høyt vaksineopptak. Resultatene viser at det for $R=0,9$ og $1,1$ er relativt små forskjeller knyttet til helse, død og ressursbruk i sykehusene mellom de ulike strategiene. Derfor kan man si at det er viktigere å sikre en rask og bred utrulling av vaksinen, for dermed å kunne bygge ned smitteverntiltak tidlig, enn akkurat hvilken prioriteringsordning man velger.

Derfor er det viktig at kapasiteten til å vaksinere ikke setter begrensningen for utrulling, men at denne kapasiteten tilpasses det til enhver tid tilgjengelige volum av vaksinedoser. Selv om en slik økt vaksineringskapasitet vil kunne ha betydelige kostnader, synes det klart at nytten ved tidligere oppheving av smitteverntiltak vil overgå denne kostnaden.

Det bør vurderes å innføre incentiver til dem som takker ja til å vaksinere seg. Det er forståelig at det fra et etisk synspunkt ikke bør anbefales vaksine til personer som har en nytte av vaksineringsprosessen som er lavere enn kostnaden knyttet til eventuelle bivirkninger. For samfunnet er det likevel slik at det knytter seg en betydelig positiv eksternalitet til vaksineringsprosessen, og samfunnet bør derfor innføre virkemidler som gjør det «lønnsomt» å vaksinere seg. Skal dette være mest mulig treffsikkert, bør da disse incentivene rettes inn mot personer med lav risiko for sykdom og død, men høy kontaktrate. Samtidig kan det være slik at «dugnadsånden» alene sikrer høyt vaksineopptak, og det kan også tenkes at andre aktører enn staten bidrar til å skape incentiver, for eksempel ved at ulike virksomheter stiller krav om vaksineringsprosessen for å slippe inn kunder. Dette kan tale for at det bør være enkle måter for den enkelte å vise om man er vaksinert.

Incentiver for å la seg vaksinere bør antagelig først innføres når det er tilstrekkelig tilgjengelige vaksinedoser til at alle som ønsker det kan la seg vaksinere. Dersom incentiver innføres allerede mens det er et begrenset antall vaksinedoser tilgjengelig, og det er prioritert hvilke grupper som får tilbud om vaksine, vil ulempen med å ikke være prioritert bli enda større. Dette vil gi økte fordelingsvirkninger. Samtidig, dersom incentivene opprettholdes gjennom hele vaksineringsperioden, vil samtlige få tilbud om vaksineringsprosessen og incentivering før vaksineringsprosessen er ferdigstilt. På den annen side kan incentiver forsterke konflikter og misnøye, og så lenge det er begrenset med vaksiner, vil incentiver ikke øke vaksineandelen.

Behovet for incentiver og innretningen av eventuelle incentivordninger bør utredes nærmere. Tiltak for å øke opptak av vaksinen bør innrettes slik at de tar utgangspunkt i årsakene til at enkelte vegrer seg for eller blir hindret fra å bli vaksinert.

4.7 Videre arbeid

Det er viktig å arbeide videre med analyser av samfunnsøkonomiske virkninger av strategier for vaksineprioritering, fordi prioriteringen kan endres underveis i vaksineringsprosessen og fordi det foreløpig er så stor usikkerhet knyttet til så mange viktige forutsetninger.

Det er i den forbindelse ønskelig å gjøre ytterligere modellering hos FHI. Særlig tre problemstillinger bør belyses:

- Effekter for død, sykehusinnleggelse og smitte dersom smitteverntiltak trappes ned på et tidspunkt da en stor andel nordmenn er vaksinert. Dersom enkelte strategier gir mulighet for å trappe ned smitteverntiltak tidligere enn andre strategier, er det grunn til å anta at disse strategiene kan være samfunnsøkonomisk mest lønnsomme. Det vil kunne vurderes med en analyse der både kostnader ved død, helsetap og ressursbruk i helsevesenet, og kostnader ved smitteverntiltak kombineres.
- Effekter for død, sykehusinnleggelse og smitte ved en blandingsstrategi, som er noe mer treffsikker når det gjelder å vaksinere dem med høyest sannsynlighet for alvorlig sykdom og død først, for deretter å vaksinere dem med størst kontaktrate, der både alder, underliggende sykdom og geografisk tilhørighet inngår i kriteriene som benyttes

- Tidspunkt for «flokkimmunitet» med ulike strategier.

Dette vil samlet gi et betydelig bedre grunnlag for å vurdere om de ulike strategiene skiller seg fra hverandre med hensyn til når smitteverntiltakene kan avvikles og de største tiltaksbyrdene for samfunnet falle bort. Dette kan så sammenstilles med hvordan strategienes skiller seg fra hverandre med hensyn til endret risiko for død og alvorlig sykdom som følge av covid-19 gjennom perioden.

Regjeringen har slått fast at risikogrupper skal prioriteres for de første vaksinene. Det er imidlertid fortsatt av stor interesse og verdifullt å raskt vurdere hva som er beste strategi for den videre utrulling av vaksinasjon i den gjenstående perioden der det kan ventes å være begrenset tilgang på doser. Dette taler for at problemstillingene over bør utredes tidlig i januar for å legge til rette for best mulig vaksinasjonsrekkefølge våren 2021.

oslo**economics**

www.osloeconomics.no

post@osloeconomics.no
Tel: +47 21 99 28 00
Fax: +47 96 63 00 90

Besøksadresse:
Kronprinsesse Märthas plass 1
0160 Oslo

Postadresse:
Postboks 1562 Vika
0118 Oslo