

# rappport

## COVID-19-EPIDEMIEN:

«Normal hverdag og bedre beredskap»

Anbefalinger om ny strategi mot covid-19-epidemien i Norge

(besvarelse av oppdrag 610)

Folkehelseinstituttet, 2. mars 2022

## **Notat**

«Normal hverdag og bedre beredskap»

Anbefalinger om ny strategi mot covid-  
19-epidemien i Norge  
(besvarelse av oppdrag 610)

Folkehelseinstituttet 2. mars 2022

## Innhold

<b>Innhold</b>	<b>2</b>
<b>Om denne rapporten</b>	<b>4</b>
Oppdrag 610 – om strategi og beredskapsplan for håndteringen av covid-19-pandemien	4
Tilleggsoppdrag til 610 - Videre arbeid med pakker med nasjonale smittevernstiltak for ulike tiltaksnivå	4
<b>Sammendrag</b>	<b>6</b>
<b>1. Bakgrunn</b>	<b>9</b>
<b>2. Videre utvikling av epidemien</b>	<b>11</b>
2.1 Faktorer som påvirker pandemiens videre utvikling	11
2.2 Sentrale usikkerheter	12
2.3 Tidsperspektiv	14
2.4 Scenarier for mai 2022 – september 2023	14
<b>3. Videre grunnlag for strategi</b>	<b>20</b>
3.1 Virusets SARS-CoV-2 og sykdommen covid-19	20
3.2 Premisser for strategien	23
<b>4. Mål og prinsipper for håndteringen</b>	<b>27</b>
4.1 Mål for håndteringen av pandemien	27
4.2 Prinsipper for håndteringen av pandemien	27
<b>5. Regelverk og ansvarsforhold</b>	<b>31</b>
<b>6. Håndtering av epidemien</b>	<b>32</b>
6.1 Håndtering av normalsituasjonen	32
6.2 Beredskap for oppdaging og håndtering av en forverret situasjon	33
6.3 Viktige avveininger ved en forverret situasjon	35
6.4 Innsikt fra modellering	37
6.5 Midler for håndtering av en forverret situasjon	38
<b>7. Overvåking og annen kunnskapsinnhenting</b>	<b>43</b>
7.1 Overvåking til nå	43
7.2 Overvåking for å oppdage endring	43
7.3 Generelle kunnskapsbehov	46
7.4 Overvåking og kunnskapsgenerering fremover	46
7.5 Fremtidens kunnskapssystem for epidemier	47
<b>8. Kommunikasjon</b>	<b>49</b>
8.1 Innledning	49
8.2 Mulige kommunikasjonsutfordringer framover	49
8.3 Overordnede kommunikasjonsgrep	50
8.4 Aktuell kommunikasjonsplattform	50
8.5 Kommunikasjonskanaler	51

<b>9. Beredskap</b>	<b>52</b>
9.1 Generelt om beredskap	52
9.2 Beredskap for ulike aktiviteter	52
<b>10. Det internasjonale perspektivet</b>	<b>55</b>
<b>Vedlegg A. Faktorer som påvirker epidemiens utvikling</b>	<b>56</b>
A.1 Sykdomsbyrden	56
A.2 Sykdomsalvorlighet	56
A.3 Epidemiens størrelse	57
A.4 Betydningen av immunitet	58
A.5 Betydningen av virusets evolusjon	60
A.6 Balansen mellom befolkningens immunitet og virusets evolusjon	61
<b>Vedlegg B. Sentrale usikkerheter ved epidemiens utvikling</b>	<b>62</b>
B.1 Nye virusvarianter	62
B.2 Sesongeffekt	63
B.3 Interferens med andre virus	63
B.4 Befolkningsimmunitet	64
B.5 Vaksinasjon	64
B.6 Kontaktreduserende tiltak	64
B.7 Befolkningens egenvalgte atferd	65
B.8 Befolkningens oppfatninger	65
B.9 Testing, isolering, smitteoppsporing og kontaktoppfølgning (TISK)	65
B.10 Behandling	66
B.11 Helsetjenestekapasitet	66
B.12 Teknologiske nyvinninger	66
B.13 En katastrofal nyhet	66
B.14 Sammenfallende hendelser	66
<b>Vedlegg C. Modelleringsrapport for oppdrag 610 og 65</b>	<b>67</b>
C.1 Scenarier der omikron forblir dominerende	67
C.2 Scenarier for en ny og ukjent variant	75
<b>Vedlegg D. Tiltakspakker</b>	<b>92</b>

## Om denne rapporten

Denne rapporten er svar på Helse- og omsorgsdepartementets oppdrag nr. 610 om covid-19-pandemien. Tilgrensende oppdrag besvares i egne notater. Det gjelder oppdrag nr. 620 om overvåking av covid-19, oppdrag 630 om tiltakspakker på innreiseområdet i beredskapsøyemed og vaksineoppdrag nr. 65 om vaksinestrategi.

Departementets oppdragsbeskrivelse er gjengitt nedenfor.

### Oppdrag 610 – om strategi og beredskapsplan for håndteringen av covid-19-pandemien

*Strategi og beredskapsplan for håndteringen av covid-19-pandemien vurderes jevnlig, sist justert 30.11. Regjeringen har varslet at den våren 2022 vil legge fram en langsiktig strategi for hvordan vi skal leve med covid-19 i samfunnet.*

*Departementet ber om at Helsedirektoratet i samarbeid med Folkehelseinstituttet, DSB og andre relevante aktører, vurderer og utarbeider anbefalinger om langsiktig strategi og beredskapsplan for håndteringen av covid-19, herunder et anbefalt målbilde. Vurderingen skal ta utgangspunkt i oppdaterte risikovurderinger, kunnskapsoppsummeringer, modellering av framtidsscenarioer, vurderinger fra WHO og ECDC, nordiske og europeiske strategidiskusjoner og andre relevante momenter.*

*Gjeldende beredskap, som beskrevet i planverket, skal opprettholdes ut april 2022. Det bes om en vurdering av behov og varighet for videre beredskap og videreføring av økt bevissthet om smittevern i kommuner, i foretakene og øvrige samfunnssektorer lokalt, regionalt og nasjonalt. Det bes også om forslag til konkretisering av hva dette innebærer i praksis. Det bes særskilt om en vurdering av behov for kapasitet for vaksiner og testing, og hvor lenge – kommunene og laboratoriene skal opprettholde kapasitet for dette, herunder vurdering av hvordan TISK-arbeidet bør omtales*

*Dagens strategi- og beredskapsplan er nå inntatt i ett felles dokument. Det må vurderes om disse to planene bør være separate planverk.*

*Vi ber om at kontaktperson for oppdraget inngår i svar på oppdraget.*

*Frist: onsdag 2. mars kl. 12.00.*

*Kontaktpersoner i HOD: Sandra Lárudóttir Gjernes, Tone Brox Eilertsen og Siri Helene Hauge*

### Tilleggsoppdrag til 610 - Videre arbeid med pakker med nasjonale smitteverntiltak for ulike tiltaksnivå

#### Bakgrunn

*Helse- og omsorgsdepartementet viser til regjeringens beslutning 1. februar om å arbeide videre med skisser til pakker med smitteverntiltak for ulike tiltaksnivå. Disse er basert på svar på oppdrag 601 fra Helsedirektoratet og Folkehelseinstituttet.*

*Regjeringen legger til grunn at tiltakspakkene skal være et overordnet rammeverk som skal ligge klare ved mulige smitteutbrudd og nye virusvarianter. Formålet med tiltakspakkene er å bidra til bedre forankring, forutsigbarhet og avveining mellom samfunnsmessig nytte, kostnader og effekt av smitteverntiltak. Beslutninger om valg av tiltaksnivå og tiltakspakke*

skal baseres på en helhetlig vurdering og faglig oppdatert grunnlag fra Folkehelseinstituttet og Helsedirektoratet. Tiltaksbyrde- og effekt må vurderes på bakgrunn av den gjeldende situasjonsforståelsen og tiltakspakkene vil evt. måtte tilpasses den aktuelle situasjonen nært opp til tidspunktet for iverksettelse. Tiltak som iverksettes skal være basert på en «klar medisinskfaglig begrunnelse», «nødvendig av hensyn til smittevernet» og fremstå «tjenlig etter en helhetsvurdering», jf. smittevernloven § 1-5.

Tiltakspakkene skal først og fremst være i beredskap og et redskap for fremtidige beslutninger om tiltaksnivå og endringer i tiltak, både ved behov for innstramminger og lettelser. Tiltakspakkene skal derfor ses i sammenheng med regjeringens arbeid med en langsiktig strategi og beredskapsplan for håndteringen av covid-19. I den forbindelse har regjeringen besluttet å innhente innspill fra sektorene som blir berørt av tiltakene. Fagdepartementene bistår i dette arbeidet, jf. vedlagte bestilling av 3. februar 2022.

### Oppdrag

Det vises til oppdrag 610 om strategi og beredskapsplan for håndteringen av covid-19-pandemien. Helse- og omsorgsdepartementet ber om at omtalen over legges til grunn i det videre arbeidet med oppdraget. De sektorvise innspillene vil bli oversendt etatene i løpet av uke 7. HOD ber om en oppdatert tabell med pakker av smitteverntiltak, med bakgrunn i de sektorvise tilbakemeldingene og eventuelt nye vurderinger fra etatene. I leveransen må det synliggjøres hvilke endringer som er gjort og hvilke vurderinger som ligger til grunn for disse.

Vi ber om at etatene en uke før endelig frist orienterer om forventet revisjon av tiltakspakkene. Departementet kommer tilbake til tidspunkt.

I svar på oppdrag 601 er det skissert fem mulige situasjonsbeskrivelser som grunnlag for tiltaksnivå. Dette sammen med anbefalte indikatorer/faktorer som grunnlag for innretning og beslutning om det nasjonale tiltaksnivået, skal legges til grunn i det videre arbeidet med strategi og beredskapsplan. Departementet er oppmerksom på at det vil kunne bli behov for justeringer som følge av ny kunnskap mv.

Kontaktpersoner i HOD: Sandra Lárudóttir Gjernes og Tone Brox Eilertsen.

## Sammendrag

Regjeringen skal snart fastsette en ny langsiktig strategi for hvordan vi skal leve med viruset. En viktig bakgrunn er at den aktuelle trusselen fra epidemien er liten siden befolkningen i stor grad er beskyttet (som følge av vaksinasjon, tidligere infeksjon eller begge deler) mot alvorlig sykdom, og siden omikronvarianten av viruset gir gjennomgående mindre alvorlig sykdom. Det er derfor mindre behov for tiltak for å begrense epidemien nå, men fortsatt behov for forbedret beredskap for å møte en situasjon med en eventuelt ny virusvariant.

Folkehelseinstituttet foreslår en strategi der samfunnet fungerer normalt med viruset, men har forbedret beredskap slik at en uheldig utvikling kan oppdages, vurderes og håndteres tidlig.

Epidemiens videre forløp og dermed sykdomsbyrden ved epidemien, er avhengig av en rekke faktorer, men særlig samspillet mellom virusets egenskaper (spredningsevne og sykdomsalvorlighet), befolkningens immunitet, befolkningens atferd og risikofaktorer for alvorlig sykdom.

For å hjelpe strategiarbeidet og planleggingen tegner vi fire scenarier for utviklingen mellom mai 2022 og september 2023. De skiller seg særlig ved virusets spredningsevne og virusets sykdomsalvorlighet hos dem som blir smittet:

1. **Antatt beste utfall** er en variant (kan være omikron) som sprer seg lett, men gir lite alvorlig sykdom. Liten sesongeffekt, slik at det blir en del smitte gjennom sommeren, men bare en moderat høst- eller vinterbølge.
2. **Optimistisk utfall** er en variant (kan være omikron) som sprer seg godt, men gir lite alvorlig sykdom. Betydelig sesongeffekt slik at det blir lite smitte gjennom sommeren, men en stor høst- eller vinterbølge.
3. **Pessimistisk utfall** er en ny variant med enda større spredningsevne enn omikronvarianten, men ikke større sykdomsalvorlighet. Den blir raskt dominerende og gir en svært stor bølge.
4. **Antatt verste utfall** er en ny variant med enda større spredningsevne enn omikronvarianten og samtidig større sykdomsalvorlighet. Den blir raskt dominerende og gir en svært stor bølge med mange alvorlig syke.

Vi skal i tida framover leve med viruset, normalisere samfunnet, fortsette å vaksinere dem som trenger det, overvåke utviklingen og forbedre beredskapen. Folkehelseinstituttet foreslår følgende mål:

### Mål for strategien

Målet for håndteringen av pandemien er:

- at befolkningen skal beskyttes både mot alvorlig sykdom og død fra epidemien og mot uheldige følger av tiltak mot epidemien,
- at befolkningen skal sikres forsvarlig helsehjelp for alle sykdommer,
- at befolkningen skal ha frihet, og
- at samfunnet og økonomien skal fungere så normalt som mulig

Norge skal i tillegg bidra til det globale arbeidet mot pandemien.

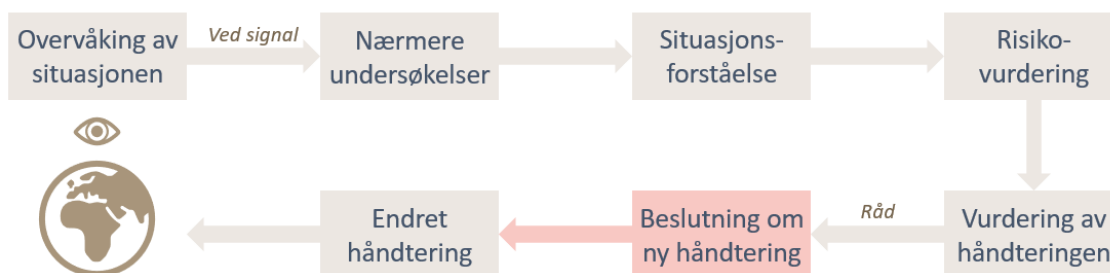
Vaksinasjon er et hovedverktøy for å måle målet. (Se nærmere omtale i oppdrag 65.)

Håndteringen skal dermed så langt som mulig ta hensyn til både smittevern, folkehelse, folkets frihet, samfunnslivet og økonomien. Folkehelseinstituttet foreslår følgende åtte prinsipper for håndteringen:

#### Åtte prinsipper for håndtering av epidemien

1. Samfunnet skal fungere mest mulig normalt
2. Befolkningssimmuniteten skal opprettholdes
3. Sykdomsbyrden skal reduseres
4. Sårbare grupper skal beskyttes
5. Samfunnet skal være beredt på en forverret situasjon
6. Håndteringen skal være samordnet
7. Håndteringen skal være kunnskapsbasert
8. Grunnlaget for håndteringen skal være åpent

I en normal situasjon skal vi overvåke epidemien, ved behov tilby en vaksinedose til noen grupper eller alle og gi allmenne smittevernråd. Kommunene og helsetjenestene må bygge kapasitet og ha beredskap.



Kjernen i strategien er at vi skal være i stand til å oppdage en endret situasjon tidlig og ha nødvendig beredskap for å kunne respondere raskt og riktig på den endrete situasjonen:

#### Trinn i beredskapen for oppdaging og håndtering av en forverret situasjon

- Trinn 1. Overvåking av situasjon
- Trinn 2. Undersøkelse av signaler
- Trinn 3. Beskrivelse av og varsling om endret situasjon
- Trinn 4. Risikovurdering
- Trinn 5. Vurdering av håndteringen
- Trinn 6. Beslutning om håndteringen
- Trinn 7. Iverksetting av endret håndtering

I møte med en eventuell ny, mer alvorlig virusvariant er det avgjørende med forbedret overvåking, kunnskapssystem og risikovurdering slik at vi raskt kan svare på spørsmålene: Hvilken virusvariant er det som dominerer i landet, hvor alvorlig sykdom forårsaker den (virulens), hvor godt sprer den seg (spredningsevne), og hvor godt beskytter immuniteten mot den?



I møte med et forverret scenario må myndighetene gjøre flere avveininger før responsen beslutes:

- Hvordan skal man veie hensynet til smittevern, folkehelse, frihet, samfunn og økonomi mot hverandre?
- Hvor tidlig ved en uheldig utvikling skal håndteringen eventuelt endres? Tidlig respons kan forbedre utfallet, men må balanseres mot faren for at man iverksetter tiltak, med tilhørende tiltaksbyrde, som det senere viser seg at man ikke trenger. God sykehuskapasitet og vaksinasjon kan sammen overflødiggjøre andre tiltak i mange av de relevante scenario 4-situasjonene.
- Hvilke tiltak er aktuelle, skal de iverksettes lokalt eller nasjonalt, skal de være målrettede eller generelle, og skal de gis som råd eller regler?
- Hvordan kommunisere åpent og effektivt med befolkningen for å støtte håndteringen?

Norge bør delta i og bidra til det internasjonale arbeidet mot pandemien.

## 1. Bakgrunn

Før de første tilfellene av covid-19 ble oppdaget i Norge, utarbeidet Folkehelseinstituttet i februar 2020 etter mandat i Nasjonal beredskapsplan mot utbrudd av alvorlige smittsomme sykdommer og i smittevernloven forslag til strategi for håndtering av epidemien.

I mai 2020 fastsatte regjeringen den første nasjonale strategien<sup>1</sup> mot covid-19-epidemien i landet. Siden har regjeringen revidert strategien en rekke ganger.

Et gjennomgående mål i strategien har vært å begrense epidemien for å redusere sykdomsbyrden og belastningen på helsetjenesten. Strategien har imidlertid også tatt hensyn til samfunnets drift og til økonomien. Strategien har vært dynamisk og lagt opp til justering av tiltak etter situasjonen. Vaksinasjon har vært et hovedtiltak fra vaksinene ble tilgjengelig i desember 2020.

Den nyeste versjonen av strategien<sup>2</sup> er fra 30. november 2022 og har følgende mål:

Regjeringen legger til grunn at håndteringen av pandemien skal ivareta helse, redusere forstyrrelser i samfunnet og beskytte økonomien. Regjeringens mål er å beholde kontrollen på covid-19-pandemien slik at den ikke fører til en betydelig sykdomsbyrde og betydelig belastning på kapasiteten i kommunehelsetjenesten og i sykehusene, samtidig som offentlige tjenester kan ytes på et forsvarlig nivå og økonomien beskyttes.

Regjeringen skal snart fastsette en ny langsiktig strategi for hvordan vi skal leve med viruset. En viktig bakgrunn er at den aktuelle trusselen fra epidemien er liten siden befolkningen i stor grad er beskyttet (som følge av vaksinasjon, tidligere infeksjon eller begge deler) mot alvorlig sykdom, og siden omikronvarianten av viruset gir gjennomgående mindre alvorlig sykdom. Det er derfor mindre behov for tiltak for å begrense epidemien nå, men fortsatt behov for forbedret beredskap for å møte en situasjon med en eventuelt ny virusvariant.

Folkehelseinstituttet gir i dette dokumentet (og i flere andre dokumenter), som svar på Helse- og omsorgsdepartementets oppdrag, flere innspill, forslag og anbefalinger til denne strategien. Dokumentet bygger på instituttets erfaring med håndtering av epidemien, generelle smittevernfaglige kompetanse, overvåking, forskning, kunnskapsoppsummering og modellering.

Instituttet har gjennom Nasjonalt kunnskapsprogram for covid-19 hatt sju innspillmøter med eksterne, norske fagmiljøer (og samlet over to hundre deltakere) med følgende temaer: Immunologi og vaksinasjon; sykdomsbilde, senfølger og nye behandlingsalternativer; vurdering av forholdet mellom smitteverntiltakenes nytte og byrde for samfunnet og folkehelsen; virologi, epidemiologi og modellering; sosial ulikhet og grupper som er særlig utsatt for smitte eller sykdom; kommunikasjon og nye tanker om fremtiden.

<sup>1</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/81e2226d4220424dbcd16a2782fc0e34/langsiktig-strategi-og-plan-for-handteringen-av-covid-19-pandemien-og-justering-av-tiltak.pdf>

<sup>2</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/dee8c25ba49f4e21add931746e04f7fb/regjeringens-strategi-og-beredskapsplan.pdf>

Vi har videre hatt to innspillmøter med kolleger fra nordiske smitteverninstitutter med temaene: *Longterm vaccination strategy* og *Future strategy against the epidemic*. Vi har også hatt samtaler med europeiske kolleger og deltaking på møter i regi av ECDC, Europakommisjonen og WHO samt dokumenter fra disse.

Vi foreslår at strategidokumentet og beredskapsplanen for en endret situasjon fortsatt er samme dokument.

## 2. Videre utvikling av epidemien

I dette kapitlet gir vi først i 2.1 (og vedlegg A) et teoretisk rammeverk for epidemiens utvikling og konsekvenser før vi i 2.2 (og vedlegg B) peker på sentrale usikkerheter som gjør det utfordrende å tegne scenarier for utviklingen. Vi forsøker så i 2.3 å beskrive noen mulige scenarier for perioden mellom mai 2022 og september 2023.

### 2.1 Faktorer som påvirker pandemiens videre utvikling

Se vedlegg A for mer utdypende forklaring.

#### Sykdomsbyrden

Sykdomsbyrden ved epidemien betegner den samlede mengden og graden av sykdom som epidemien forårsaker i befolkningen. Sykdomsbyrden er dermed produktet av individuell sykdomsalvorlighet og epidemiens størrelse.

**Sykdomsalvorlighet** bestemmes av egenskaper ved viruset, mennesket og omgivelsene:

- Virusets virulens, altså virusets iboende evne til å gi alvorlig sykdom
- Pasientens alder, underliggende sykdom, genetiske forhold, ernæringsstatus og immunstatus (fra tidligere infeksjon, tidligere vaksinasjon og immunhemmende behandling)
- Virusdosen pasienten ble smittet av og kvaliteten på behandlingen (før eller etter eksponering eller sykdom)

**Epidemiens størrelse** bestemmes av egenskaper ved viruset, mennesket og omgivelsene. Faktorene påvirkes i begge retninger:

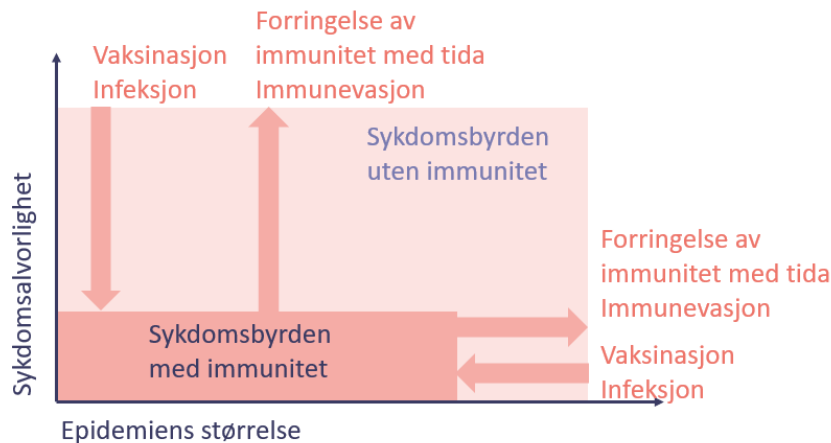
- Virusets iboende smittsomhet. Den kan motvirkes av hygienetiltak, som håndhygiene, hostehygiene, bruk av munnbind og å holde avstand samt av sesongen (mindre smittomt om sommeren).
- Kontakthyppheten i befolkningen. Den kan påvirkes med isolering av smitteførende personer eller ved kontaktreduserende tiltak der alle skilles fra alle.
- Varigheten av smittsom periode.
- Andelen mottakelige i befolkningen. Etter hvert som mange blir smittet eller vaksinert, kan de, iallfall for en periode, bli immune mot å bli smittet. Dermed synker andelen mottakelige i befolkningen.

#### Balansen mellom befolkningens immunitet og virusets evolusjon

Viruset utvikler seg. Det er spredningsevnen som er viktig for viruset, ikke sykdomsalvorligheten. En ny, dominerende variant vil per definisjon ha større spredningsevne i den aktuelle situasjonen enn den tidligere varianten har nå. Vi vet ikke om den nye varianten vil gi mindre alvorlig, like alvorlig eller mer alvorlig sykdom.

Utbredelsen av befolkningsimmuniteten er i endring som følge av vaksinasjon og infeksjon i befolkningen, normal forringelse av immuniteten med tida og immunevasjon (*immune escape*). I en befolkning med utbredt immunitet mot infeksjon og transmisjon, vil evolusjonen skje i retning av varianter som omgår immuniteten.

Tap av befolkningsimmunitet kan rettes opp ved hjelp av vaksinasjon, om nødvendig med en vaksine som er bedre tilpasset den dominerende varianten. En bølge av epidemien i deler av befolkningen kan også gjenopprette befolkningsimmuniteten.



Figur 1. Befolkningsimmunitetens betydning for sykdomsbyrden.

Immunitet mot alvorlig sykdom er basert på andre deler av immunforsvaret enn beskyttelsen mot infeksjon. T-cellene gjenkjenner peptidbiter fra mange av virusets proteiner. Det er usannsynlig at alle disse bitene vil være nye ved en ny variant. Dermed er det mindre sannsynlig at nye varianter i betydelig grad omgår immunitet mot alvorlig sykdom.

### Konklusjon

Epidemiens utvikling og sykdomsbyrden den forårsaker, er særlig avhengig av samspillet mellom følgende faktorer:

- Virusets evolusjon mot en variant med stadig bedre spredningsevne enn den foreliggende varianten.
- Virusets virulens.
- Befolkningens immunitet, dens svekkelse over tid, og virusets evne til å omgå immuniteten.
- Befolkningens atferd som egenvalgt svar på trusselen fra epidemien eller som følge av myndighetenes tiltak.
- Befolkningens risikofaktorer for alvorlig sykdom.

## 2.2 Sentrale usikkerheter

Se vedlegg B for mer utdypende forklaring.

Som vi har sett, kan mange faktorer påvirke epidemiens utvikling, sykdomsbyrden den forårsaker og håndteringen av situasjonen. Dette betyr at utfallsrommet er vidt. En del av disse faktorene kan vi påvirke i stor grad, andre i liten grad. Noen faktorer har vi stor kontroll med i eget land mens andre er avhengige av internasjonal utvikling.

I tabell 1 oppsummerer vi de viktige faktorene som skaper usikkerhet om utviklingen. Vi gir også en skjønsmessig vurdering av hvor sterkt vi kan klare å påvirke disse faktorene.

Faktor	God utvikling	Dårlig utvikling	Grad av påvirkbarhet*
Nye virusvarianter	Det oppstår ingen nye varianter med større virulens enn omikron BA.2	Det oppstår en ny variant med betydelig større virulens, resistens mot antivirale legemidler og immunevasjon.	Liten
Sesongeffekt	Viruset sprer seg betydelig dårligere om sommeren	Viruset sprer seg like godt hele året	Ingen
Interferens	Viruset kan i liten grad spre seg samtidig med andre virus	Viruset sprer seg like godt samtidig med andre virus	Ingen
Befolknings-immunitet mot alvorlig sykdom	Immuniteten bevares svært godt, og både vaksinasjon, infeksjon og kombinasjonen gir god beskyttelse mot også ny variant.	Immuniteten forringes raskt, selv uten ny variant.	Stor
Befolknings-immunitet mot smitte og smittsomhet	Immuniteten forringes nokså sakte, men både vaksinasjon, infeksjon og kombinasjonen gjenoppretter beskyttelsen.	Immuniteten forringes raskt, selv uten ny variant.	Stor
Vaksinasjon	Oppslutningen om vaksinasjonsanbefalinger og beskyttelsen gode.	Oppslutningen synker som følge av «vaksineslitenhet», skuffelse over dårlig beskyttelse og mistenkte bivirkninger.	Middels
Kontakt-reduserende tiltak	Effekten og oppslutningen er god når slike tiltak trengs, og de hardt rammede kompenseres.	Oppslutningen er lav slik at effektiviteten blir dårlig. Organisert motstand oppstår.	Middels
Befolkningens egenvalgte atferd	Befolkningen velger på eget initiativ risikoreduerende atferd når det er fornuftig	Befolkningen bryr seg mindre om smittefare og velger ikke fornuftig atferd	Middels
Befolkningens oppfatninger	Befolkningen er i dialog med myndighetene om håndteringen og følger anbefalinger	Befolkningen og næringslivet protesterer mot og saboterer håndteringen	Middels
Testing, isolering, smitteoppsporing og kontakt-oppfølgning (TISK)	Kommunene er klar til å oppskalere og befolkningen slutter opp	Kommunene har dårlig kapasitet, befolkningen samarbeider dårlig, en ny variant gjør at nye hurtigtester må kjøpes inn, og latenstida er kortere sånn at tiltakene blir mindre effektive	Middels
Behandling	Legemidler mot SARS-CoV-2 er tilgjengelige og kommer fram til pasientene som trenger dem. Sykehusenes opprettholder god behandlingskvalitet.	Det blir mangel på legemidlene, og viruset utvikler resistens mot flere av dem. Sykehusene klarer ikke å gi alle pasientene like god behandling.	Stor
Helsetjenestekapasitet	Helsetjenesten, særlig sykehusene, har klart å bygge god kapasitet.	Det er fortsatt for liten kapasitet i kommunene til å ta imot ferdigbehandlede pasienter fra sykehusene, og for få plasser i intensivavdelingene.	Stor
Teknologiske nyvinninger	Det kommer en nyvinning som i betydelig grad endrer epidemiens gang, for eksempel en vaksine som gir varig immunitet mot smitte	Det kommer ingen nyvinninger	Middels til stor

Faktor	God utvikling	Dårlig utvikling	Grad av påvirkbarhet*
Katastrofal nyhet	Det kommer ingen slike nyheter	Det viser seg at gjennomgått infeksjon i betydelig grad øker risikoen for en eller annen alvorlig sykdom noen måneder seinere	Ingen
Sammenfallende hendelser	Det oppstår ingen større hendelser samtidig med nye bølger av pandemien.	Det oppstår en større, nasjonal hendelse samtidig med en bølge av pandemien slik at helsetjenestens kapasitet blir ytterligere belastet.	Ingen

Tabell 1. Usikre faktorer som kan påvirke covid-19-epidemien i Norge framover og eksempler på en god og en dårlig utvikling samt en \*skjønnsmessig vurdering av i hvilken grad vi kan påvirke den enkelte faktor for å redusere faren for en uheldig utvikling eller konsekvensene av den.

### 2.3 Tidsperspektiv

Som vist i kapittel 2.2 er det en lang rekke av usikkerheter ved epidemiens utvikling i Norge. Det kan ta flere år før epidemien går inn i et mer forutsigbart mønster, trolig med årlige vinterbølger og ellers rolige perioder. Det er derfor neppe fornuftig å lage en strategi som er tenkt å vare i lang tid.

Folkehelseinstituttet foreslår at denne strategien gjelder inntil videre, men ikke ut over september 2023. Selv om strategien er dynamisk, kan en ny virusvariant eller teknologiske endringer føre til at strategien må endres før september 2023. Bedre beredskap og kunnskap skal sikre at en slik endring er mulig og kan skje til rett tid.

### 2.4 Scenarier for mai 2022 – september 2023

Som vi har sett i kapitlene 2.1 og 2.2 er det mange og store usikre faktorer som kan påvirke sannsynligheten for den norske epidemiens størrelse og konsekvenser. Det er bare noen av disse faktorene som vi kan endre på.

Nedenfor antyder vi noen relevante scenarier for perioden mai 2022 – september 2023, jf. figur 2. I vedlegg C har vi modellert scenarier der omikronvarianten er dominerende (svarende til scenario 1 og 2 her) og scenarier med en ny variant (svarende til scenario 3 og 4).

*Scenario 1. Variant som sprer seg lett, men gir lite alvorlig sykdom og har liten sesongeffekt. Antatt beste utfall.*

I dette scenarioet forblir epidemien dominert av en variant som sprer seg lett, men gir lite alvorlig sykdom. Den unngår vaksineimmunitet mot infeksjon og transmisjon litt bedre enn omikronvarianten har gjort vinteren 2021-22, så spredningsevnen blir litt bedre over tid.

Befolkningen har oppnådd bred grunnimmunitet på grunn av høy vaksinasjonsdekning og omfanget av vinterbølgen 2021-22, som har smittet mange. Beskyttelsen mot alvorlig sykdom og død er i hovedsak meget godt bevart. Variantens iboende alvorlighet er som ved omikronvarianten i dag.

Varianten har så liten sesongeffekt og så rask forringelse av beskyttelsen mot infeksjon og transmisjon at epidemien fortsetter på et lavt nivå gjennom våren, sommeren og høsten.

Sykehusene opplever en jevn, men liten strøm av innleggelser, særlig av eldre, immunsvekkede og personer uten noe immunitet mot covid-19. Samlet gir spredningen så stor immunitet i befolkningen at det kommer bare en moderat høst- eller vinterbølge.

Den største utfordringen for sykehusene og kommunehelsetjenesten er en stor influensaepidemi.

*Scenario 2. Variant som sprer seg lett, men gir lite alvorlig sykdom og har betydelig sesongeffekt. Et optimistisk utfall.*

I dette scenarioet forblir epidemien dominert av en variant som sprer seg lett, men gir lite alvorlig sykdom. Den unngår vaksineimmunitet mot infeksjon og transmisjon litt bedre enn omikronvarianten har gjort vinteren 2021 - 22, så spredningsevnen blir litt bedre over tid.

Befolkningen har oppnådd bred grunnimmunitet på grunn av høy vaksinasjonsdekning og omfanget av vinterbølgen 2021-22, som har smittet mange. Beskyttelsen mot alvorlig sykdom og død er i hovedsak meget godt bevart. Variantens iboende alvorlighet er som ved omikronvarianten i dag.

Sammen med en betydelig sesongeffekt gir dette lite smittespredning og få sykehusinnleggelser fra mai til september 2022. Epidemien og antallet innleggelser øker som følge av sesongeffekt og forringet immunitet utover høsten og vinteren 2022 og gir en større smittebølge, men sykehusene klarere å håndtere belastningen på sykehusene og kommunehelsetjenesten og samfunnet klarer å håndtere det store sykefraværet.

En stor influensaepidemi kan forverre situasjonen.

*Scenario 3. Ny dominerende variant som gir lite alvorlig sykdom. Pessimistisk utfall.*

I dette scenarioet oppstår et sted i utlandet en gang mellom våren 2022 og sommeren 2023 en helt ny variant. Den har større spredningsevne enn omikronvarianten hadde vinteren 2021 - 22, og blir derfor i løpet av et par måneder dominerende i store deler av verden, også Norge, og gir raskt en svært stor bølge av epidemien her. Den større spredningsevnen skyldes immunevasjon, iboende større smittsomhet eller begge deler.

Befolkningens grunnimmunitet er imidlertid godt bevart, og varianten har samme iboende virulens som omikronvarianten eller mindre. Sykdomsalvorlighet er derfor omtrent som omikronvarianten eller enda mindre.

Den store bølgen fører til alvorlig sykdom og død hos mange eldre, immunsvekkede og personer uten noe immunitet mot covid-19. Sykehusene og kommunehelsetjenesten opplever betydelig belastning, og samfunnet opplever stort sykefravær.

Dersom bølgen kommer om vinteren, vil en samtidig influensaepidemi forverre situasjonen.

*Scenario 4. Ny dominerende variant som gir alvorlig sykdom. Antatt verste utfall.*

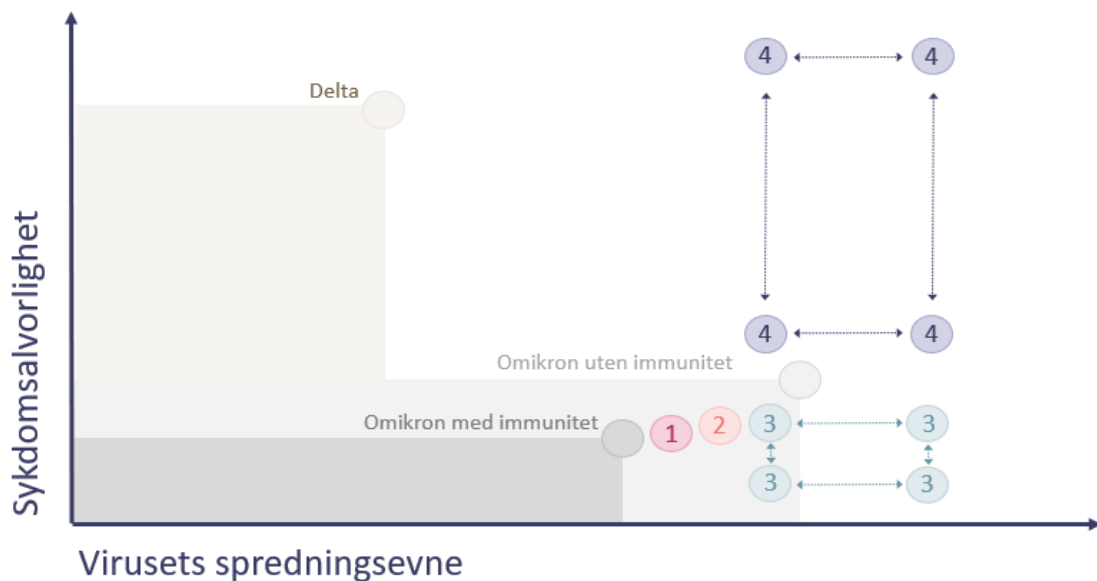
I dette scenarioet oppstår et sted i utlandet en gang mellom våren 2022 og sommeren 2023 en helt ny variant. Den har større spredningsevne enn omikronvarianten hadde vinteren 2021 - 22 og blir derfor i løpet av et par måneder dominerende i store deler av verden, også Norge, og gir raskt en svært stor bølge av epidemien her. Den større spredningsevnen skyldes immunevasjon, iboende større smittsomhet eller begge deler.



Befolkningens grunnimmunitet mot alvorlig sykdom og død er betraktelig redusert, og varianten har iboende større virulens. Sykdomsalvorligheten er derfor større enn ved omikronvarianten og kanskje til og med større enn ved deltavarianten (svært lite sannsynlig).

Den store bølgen fører til alvorlig sykdom og død hos mange eldre, immunsvekkede og personer uten noe immunitet mot covid-19, men også hos voksne og middelaldrende personer. Sykehusene og kommunehelsetjenesten opplever svært stor belastning, og samfunnet opplever stort sykefravær.

Dersom bølgen kommer om vinteren, vil en samtidig influensaepidemi forverre situasjonen.



Figur 2. Scenarioene 1 – 4 sammenliknet med deltavarianten og omikronvarianten. Plasseringen er ment bare som en antydning om egenskapene relativt til tidligere varianter. For scenario 3 og 4 er det større utfallsrom, som er markert med fire ringer. Scenarioene er 1 – 4 er plassert ved deres alvorlighet og spredningsevne i den aktuelle situasjonen.

I tabellen under er de fire scenarioene oppsummert med bruk av følgende nøkkelegenskaper:

- Iboende spredningsevne og immunevasjon mot infeksjon og transmisjon gir til sammen virusets **effektive spredningsevne**.
- Iboende virulens og immunevasjon mot alvorlig sykdom gir til sammen virusets **effektive sykdomsalvorlighet**.

Fargekodene er:

	Mindre eller bedre enn relativt til omikronvarianten
	Lik som omikronvarianten
	Mer eller verre enn omikronvarianten

Scenario	Egenskaper	Beskrivelse
<b>Scenario 1</b> Antatt beste utfall	<b>Effektiv spredningsevne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En variant med økende spredningsevne som følge av rask immunevasjon over tid.</li> <li>• Iboende virulensen som ved omikron.</li> <li>• Lite immunevasjon mot alvorlig sykdom og død.</li> <li>• Sesongeffekten er så liten at epidemien fortsetter på et lavt nivå med en jevn, liten strøm av innleggelser, særlig av eldre og immunsvekkede.</li> <li>• Moderat høst- eller vinterbølge.</li> <li>• En stor influensaepidemi utfordrer helsetjenesten.</li> </ul>
	Iboende spredningsevne	
	Immunevasjon mot infeksjon og transmisjon	
	<b>Effektiv alvorlighet</b>	
	Iboende virulens	
	Immunevasjon mot alvorlig sykdom	
<b>Scenario 2</b> Optimistisk utfall	<b>Effektiv spredningsevne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En variant med økende spredningsevne som følge av rask immunevasjon over tid.</li> <li>• Iboende virulens som ved omikron.</li> <li>• Lite immunevasjon mot alvorlig sykdom og død.</li> <li>• Sesongeffekten er så stor at epidemien er liten gjennom sommeren med få sykehusinnleggelser.</li> <li>• Stor høst- eller vinterbølge, men helsetjenesten klarer å håndtere den.</li> <li>• En stor influensaepidemi kan forverre situasjonen.</li> </ul>
	Iboende spredningsevne	
	Immunevasjon mot infeksjon og transmisjon	
	<b>Effektiv alvorlighet</b>	
	Iboende virulens	
	Immunevasjon mot alvorlig sykdom	
<b>Scenario 3</b> Pessimistisk utfall	<b>Effektiv spredningsevne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ny variant med betydelig større spredningsevne blir raskt dominerende.</li> <li>• Samme eller mindre iboende virulens enn omikron.</li> <li>• Lite immunevasjon mot alvorlig sykdom og død.</li> <li>• Svært stor bølge med alvorlig sykdom og død hos mange eldre og immunsvekkede.</li> <li>• Betydelig belastning på helsetjenesten som følge av flere pasient og stort sykefravær.</li> <li>• En influensaepidemi kan forverre situasjonen.</li> </ul>
	Iboende spredningsevne	
	Immunevasjon mot infeksjon og transmisjon	
	<b>Effektiv alvorlighet</b>	
	Iboende virulens	
	Immunevasjon mot alvorlig sykdom	
<b>Scenario 4</b> Antatt verste utfall	<b>Effektiv spredningsevne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ny variant med betydelig større spredningsevne blir raskt dominerende.</li> <li>• Større iboende virulens enn omikron samt immunevasjon mot alvorlig sykdom og død gir mer alvorlig sykdom enn omikron.</li> <li>• Svært stor bølge med alvorlig sykdom og død hos mange eldre og immunsvekkede, men også voksne og middelaldrende personer.</li> </ul>
	Iboende spredningsevne	
	Immunevasjon mot infeksjon og transmisjon	
	<b>Effektiv alvorlighet</b>	

Scenario	Egenskaper	Beskrivelse
	Iboende virulens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svært stor belastning på helsetjenesten som følge av flere pasient og stort sykefravær.</li> <li>• En influensaepidemi kan forverre situasjonen.</li> </ul>
	Immunevasjon mot alvorlig sykdom	

Tabell 2. Fire scenarier for epidemien i Norge i mai 2022 – september 2023.

Scenariene er selvfølgelig usikre, og vi har ikke forsøkt å sette sannsynligheter på dem. Scenariene skal støtte strategiutforming og planlegging. Liknende scenarier skjer i regi av blant annet britiske og danske helsemyndigheter, ECDC og WHO<sup>3</sup>.

### Andre mulige utviklinger

SARS-CoV-2 er fortsatt et nokså nytt virus blant mennesker. Det er lite sannsynlig, men ikke utelukket, at det oppstår en svært forskjellig variant med større spredningsevne og betydelig større virulens. Det kan skje ved rekombinasjon mellom varianter eller ved smitte tilbake fra en dyrepopulasjon der viruset har utviklet seg parallelt.

Oppslutningen om vaksinasjon i befolkningen er svært høy. Mange har også gjennomgått infeksjon. Begge disse faktorene bidrar til høy grad av immunitet i befolkningen. Det er lite sannsynlig at en ny variant av viruset vil kunne unngå opparbeidet immunitet (enten gjennom vaksinasjon eller tidligere gjennomgått sykdom) fullstendig. Det gjelder særlig beskyttelsen mot alvorlig sykdom. Grunnen til dette er at det er stor grad av kryssbeskyttelse mot alvorlig sykdom mellom virusvarianter.

Vi må regne med at alle varianter kan utvikle resistens mot antivirale legemidler. Utbredelsen av slik behandling bestemmer om egenskapen er en så stor seleksjonsfordel at slik resistens vil bli en egenskap ved de dominerende virusene.

### Langsiktig utvikling

Det er vanskelig å anslå hvordan pandemien vil utvikle seg etter sommeren 2023. Siden viruset og epidemien har vært svært uforutsigbare til nå, vil det være behov for nøye overvåking og beredskap i mange år framover.

I løpet av noen år regner vi med at befolkningen gjennom vaksinasjon og gjentatte eksponeringer for viruset vil ha opparbeidet stadig mer grunnimmunitet mot viruset, inkludert mot nye varianter, slik at det inntreffer en roligere situasjon der epidemien holdes nede av befolkningsimmuniteten. Det effektive reproduksjonstallet vil i hovedsak forbli under 1, men forringelse av immuniteten over tid, tilkomst av nye årskull ikke-immune barn, endring av viruset og sesongeffekten kan gi epidemier – «sesongkorona» - om vinteren. Under slike epidemier vil det bli en del alvorlige sykdomstilfeller, særlig blant eldre og personer med underliggende sykdommer. Barn vil møte viruset første gang under slike vinterbølger, men i svært liten grad bli alvorlig syke. Sykehusene og

<sup>3</sup> Se for eksempel

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/105432/3/S1513\\_Viral\\_Evolution\\_Scenarios.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/105432/3/S1513_Viral_Evolution_Scenarios.pdf),

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/105622/9/COVID-19\\_Response\\_-\\_Living\\_with\\_COVID-19.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/105622/9/COVID-19_Response_-_Living_with_COVID-19.pdf), [https://fm.dk/media/25157/hverdag-med-oeget-beredskab\\_web.pdf](https://fm.dk/media/25157/hverdag-med-oeget-beredskab_web.pdf) og

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/105574/6/S1512\\_220201\\_Long\\_term\\_evolution\\_of\\_SARS-CoV-2.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/105574/6/S1512_220201_Long_term_evolution_of_SARS-CoV-2.pdf)

kommunehelsetjenesten kan oppleve en betydelig belastning under vinterbølgene. Et viktig spørsmål er hvordan vinterbølger av influensa vil påvirke vinterbølger av covid-19 og omvendt.

### 3. Videre grunnlag for strategi

I dette kapitlet oppsummerer vi først i 3.1 kort om egenskapene til viruset og sykdommen. Vi drøfter så i 3.2 premisser for strategien.

#### 3.1 Viruset SARS-CoV-2 og sykdommen covid-19

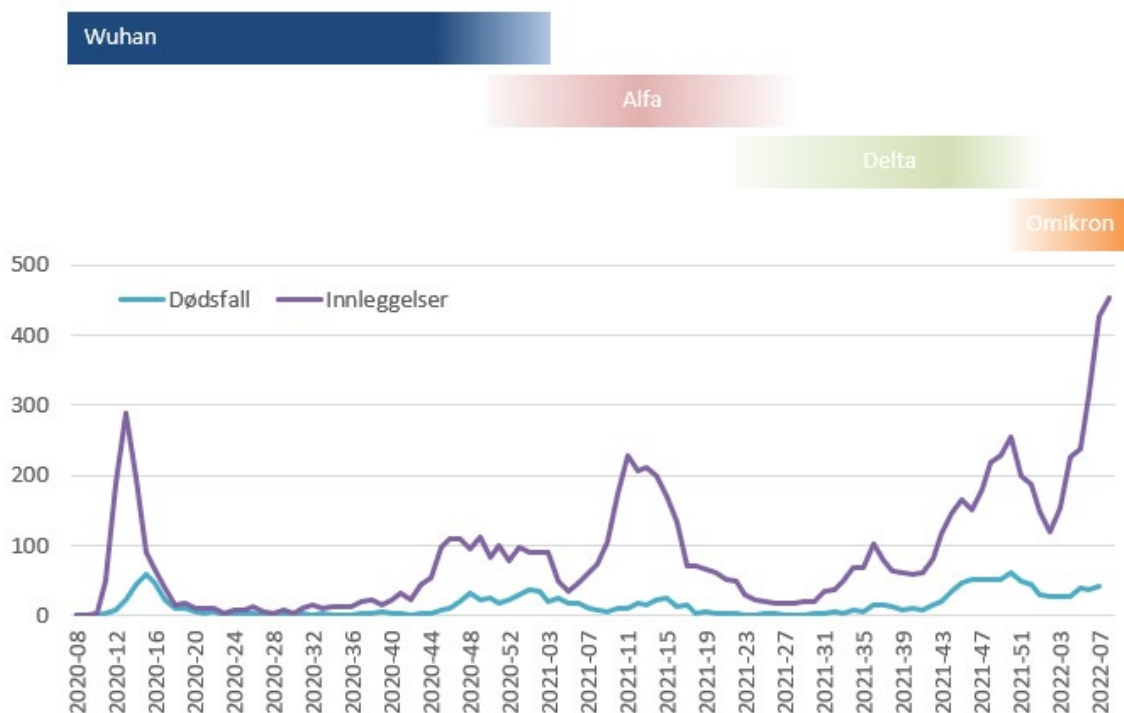
##### Viruset SARS-CoV-2

Koronavirusfamilien omfatter mange ulike virus som kan gi luftveisinfeksjon. Mange koronavirus forårsaker lette forkjølelser, mens andre kan gi mer alvorlig sykdom og i noen tilfeller død.

SARS-CoV-2 er et nytt betakoronavirus som høsten 2019 tok spranget fra et dyr til mennesker og hos oss forårsaket sykdommen covid-19. Det første utbruddet var i Wuhan rundt årsskiftet 2019-20 og siden har viruset spredt seg til hele verden og forårsaket en pandemi. De første tilfellene kom til Norge i februar 2020. Her i landet har viruset forårsaket en alvorlig epidemi som er blitt håndtert gjennom organiserte tiltak i tråd med regjeringens strategi.

Under formeringen av viruset (replikasjon etter infeksjon) skjer det små endringer i arvematerialet (RNA). Dette kalles mutasjoner. De fleste mutasjonene har liten eller ingen effekt på egenskapene til viruset, men av og til oppstår det mutasjoner som fører til endringer som kan ha betydning for virusets smittsomhet, evne til å skape alvorlig sykdom hos verten og evne til å unnsnippe immunforsvaret etter vaksine eller etter gjennomgått infeksjon (immunevasjon).

Siden 2020 har viruset utviklet seg, og nye varianter med en rekke mutasjoner har sammen med sesongeffekt og variasjoner i tiltak og atferd ført til nye bølger av epidemien.



Figur 3. Utviklingen av nye sykehusinnleggelses og dødsfall forårsaket av covid-19 per uke med de ulike variantene av SARS-CoV-2 fra uke 8, 2020 til uke 8, 2022.

## *Epidemien*

Siden starten av epidemien og til og med uke 8, 2022 (27. februar) var det i Norge registrert 1598 dødsfall av covid-19, 9 396 sykehusinnleggelses og 1681 innleggelses på intensivavdeling blant 1 237 316 påviste tilfeller. Det virkelige antallet smittede er betydelig høyere.

## *Smittemåter*

SARS-CoV-2 smitter ved nær kontakt med en smittet person ved at man blir eksponert for små og store dråper som inneholder virus fra luftveiene. Personer med covid-19 er mest smittsomme i 1-2 dager før symptomstart (presymptomatisk periode) og i de første dagene etter symptomstart. Man kan være smittet med SARS-CoV-2 uten å utvikle sykdom (asymptomatisk), og likevel smitte videre. Personer som ikke utvikler symptomer, smitter trolig i noe mindre grad andre enn de som får symptomer.

Personer med SARS-CoV-2-infeksjon kan skille ut dråper med virus fra munn og nese. Graden av dråpedannelse fra en person er både individ- og aktivitetsavhengig. Nysing, hosting, roping, synging og trening øker dråpedannelsen. I tillegg finnes det individer som av ukjente grunner produserer mer dråper enn andre (10-100 ganger mer). Mengden av virus i hver dråpe kan også variere gjennom infeksjonsforløpet og mellom personer.

Smitten skjer ved:

- **Innånding** av små og mellomstore dråper som inneholder smittomt virus. Risiko for smitte er størst nær en smittebærer, hvor konsentrasjonen av dråpene er størst. Små dråper kan holde seg i luften lenge (minutter til timer) og bevege seg over lengre avstand enn større dråper. Selv om generell smitterisiko avtar med økende avstand, kan smittespredning over lengre avstander forekomme. Risikoen øker med økende oppholdstid i rom med lavt luftvolum eller utilstrekkelig ventilasjon, og i forbindelse med aktiviteter som gir økt dråpedannelse.
- **Avsetning** av store og mellomstore dråper med virus på eksponerte slimhinner, eksempelvis dråper fra hosting og nysing som treffer øyne eller munn. Risiko for smitte er størst nær en smittet person.
- **Kontakt** med smitte: Berøring av slimhinner (øyne, munn, nese) med viruspartikler fra urene hender, for eksempel etter berøring av overflater som er forurenset med virus, direkte kontakt med smittebærer, eller deponering av dråper med virus på hender.

## *Spredningsevne*

Det er usikkert hvor stor spredningsevne den nåværende varianten, omikronvarianten, ville hatt i befolkningen dersom ingen hadde noe immunitet og ingen tiltak var virksomme. Det effektive reproduksjonstallet av epidemien er nå rundt 1,5, dvs. at en gjennomsnittspasient smitter 1,5 nye.

Sannsynligvis står under 20 prosent av de som er smittet med SARS-CoV-2 for 80 prosent av smitten. Dette tilsier at mange bekreftede syke ikke vil smitte videre, mens et mindretall vil smitte mange.

## *Latenstid og inkubasjonstid*

Latenstida (fra smitte til smittsomhet) er normalt rundt 2-4 dager mens inkubasjonstida (fra smitte til symptomer) er normalt rundt 3-5 dager.

## Sykdommen

Covid-19 kan gi alt fra ingen symptomer til alvorlig sykdom og død. Symptomene er gjerne fra luftveiene eller mer generelt som sykdomsfølelse, feber og muskelsmerter. Minst 20 – 40 % av de smittede får ingen symptomer.

Alvorlig forløp er vanligst blant eldre, personer med underliggende sykdommer og gravide. Omikronvarianten ser ut til å gi mindre alvorlig sykdom enn deltavarianten i alle aldersgrupper: risikoen for å bli lagt inn på sykehus, risikoen for å trenge intensivbehandling og oppholdstida i sykehus er redusert.

Utfall	Indikator	Alle	Etter aldersgrupper						
			0 - 9 år	10-19 år	20 - 39 år	40 - 59 år	60 - 69 år	70 - 79 år	80 år +
Befolkning	Antall	5 391 369	593 533	644 257	1 444 431	1 433 754	588 519	450 468	236 407
	Andel av befolkningen	100 %	11 %	12 %	27 %	27 %	11 %	8,4 %	4,4 %
Død	Antall	246		17			35	52	142
	Per 100 000 innbyggere	4,6		0,41			5,9	12	60
	Andel av døde	100 %		6,9 %			14 %	21 %	58 %
Intensiv- innleggelse	Antall	202	6	6	22	51	45	40	32
	Per 100 000 innbyggere	3,7	1,0	0,93	1,5	3,6	7,6	8,9	14
	Andel av intensivpasienter	100 %	3,0 %	3,0 %	11 %	25 %	22 %	20 %	16 %
	Andel av sykehusinnlagte	9 %	3,0 %	11 %	6,7 %	11 %	18 %	10 %	6,9 %
Sykehus- innleggelse	Antall	2132	200	53	326	455	247	388	463
	Per 100 000 innbyggere	39,5	33,7	8,2	23	32	42	86	196
	Andel av sykehusinnlagte	100 %	9,4 %	2,5 %	15 %	21 %	12 %	18 %	22 %
	Andel av påvist smittede	0,25 %	0,15 %	0,024 %	0,11 %	0,27 %	1,3 %	5,0 %	11 %
Påvist smittet	Antall	839 997	129 793	224 966	284 596	169 402	19 078	7 762	4 400
	Per 100 innbyggere	15,6	22	35	20	11,8	3,2	1,72	1,86
	Andel av påviste	100 %	15 %	27 %	34 %	20 %	2,3 %	0,92 %	0,52 %

Tabell 3. Ulike utfall av covid-19 i Norge, 1. januar – 28. februar 2022, en periode dominert av omikronvarianten.

Ved omikronvarianten er de vanligste symptomene rennende nese, hodepine, slapphet/energiløshet, nysing og sår hals. Andre vanlige symptomer er hoste, heshet og feber. Andre symptomer kan også forekomme, alene eller i kombinasjon med andre, som for eksempel magesmerter, oppkast, diaré, og forvirring. Særlig barn og eldre kan ha atypiske symptomer.

## Diagnostikk

Det er ikke mulig å skille covid-19 fra andre luftveisinfeksjoner basert på symptombildet alene. Infeksjon med SARS-CoV-2 kan diagnostiseres ved å undersøke prøver fra luftveiene med antigenester eller nukleinsyreamplifiseringstester (NAT av typen PCR, TMA og LAMP).

Antigenester påviser deler av viruspartikkelen. Disse testene er egnet til rask pasientnær diagnostikk og til selvtesting. De er mindre sensitive og spesifikke enn NAT, men likevel gode til å påvise infeksjon hos de mest smittsomme, spesielt i områder med mye smitte.

Nukleinsyreamplifiseringstester (NAT) er de mest pålitelige testene. De baserer seg på oppformering og påvisning av en del av viruset arvestoff. Slike tester utføres i hovedsak i medisinsk-mikrobiologiske laboratorier på prøver innsendt fra sykehus, fastleger, legevakter og kommunale teststasjoner.

### *Vaksinasjon*

Koronavaksinasjon beskytter godt mot alvorlig sykdom i form av sykehusinnleggelse og død. Beskyttelsen etter to doser svekkes over tid. Beskyttelsen er noe lavere mot omikron enn mot deltavarianten. Oppfriskningsdose gjenoppretter beskyttelse mot alvorlig sykdom, men varigheten er foreløpig ikke kjent.

Beskyttelsen mot infeksjon og videre smitte med omikronvarianten er redusert sammenlignet med tidligere virusvarianter. Beskyttelsen er kortvarig også etter oppfriskningsdose. Se nærmere omtale i oppdragsbesvarelse 65.

## **3.2 Premisser for strategien**

Nedenfor drøfter vi en del premisser for dagens håndtering av epidemien. Dersom en ny variant med større sykdomsalvorlighet vokser fram, kan premissene endres igjen.

### *Viruset forsvinner ikke*

SARS-CoV-2 er kommet for å bli. Viruset sprer seg lett mellom mennesker og kan også smitte til dyr, utvikle seg hos dem og så smitte tilbake. Viruset endrer seg hele tida slik at det oppstår nye varianter med større spredningsevne. Vaksinasjon kan beskytte mot alvorlig sykdom, men ikke stoppe smittespredning. Det er derfor ikke mulig å utrydde viruset fra verden. Med så høy smittsomhet som viruset har, ville det ha krevd svært sterke tiltak over lang tid for å holde viruset borte fra Norge. Slike tiltak ville neppe vært bærekraftige eller akseptable. Vi legger derfor til grunn at vi må leve med viruset.

### *Utgangspunktet er usikkerhet og bedre beredskap*

Den stadige framveksten av nye varianter av SARS-CoV-2 har vist at epidemien er grunnleggende uforutsigbar. Det gjenstår store usikkerheter om den videre utviklingen, jf. kapittel 2. Det er derfor avgjørende med bedre beredskap for endringer i viruset, i befolkningens immunitet og i ny kunnskap om sykdommen og tiltakene. Overvåkingen av viruset og epidemien er grunnlaget for beredskapen.

### *Virusets spredningsevne og tiltaksbehovet*

Det vil kreve sterke tiltak for å bremse betydelig en virusvariant med samme eller større spredningsevne enn omikronvarianten. Tiltak som var effektive mot tidligere varianter, vil være mindre effektive mot en slik variant. Dersom man ønsker å bringe epidemien til et lavt nivå og holde den der, vil de samlede tiltakene måtte være mer omfattende.

Med en variant med omtrent samme sykdomsalvorlighet som omikronvarianten må man forebygge mange flere smittetilfeller, for å forebygge én sykehusinnleggelse.

Samlet sett betyr dette at man måtte hatt omfattende og inngripende tiltak dersom man virkelig ville redusere sykdomsbyrden fra en epidemi med en slik variant.

### *Befolkningsimmunitet*

Vaksinasjon av de fleste innbyggerne med to eller tre vaksinedoser har gitt dem en god grunnimmunitet som i stor grad beskytter dem mot alvorlig sykdom dersom de skulle bli smittet. I tillegg bidrar vaksinasjon til å dempe smittespredningen selv om vaksinasjon ikke kan stoppe epidemien.

Med omikronvariantens store spredningsevne og begrensede sykdomsalvorlighet er det nå forsvarlig å la også smitte i befolkningen bidra til å opprettholde



befolkningsimmuniteten, som ved influensa og andre luftveiseepidemier. Den brede befolkningsimmunitet er den viktigste forutsetningen for at vi kan leve med SARS-CoV-2 og influensavirus uten stor sykdomsbyrde og omfattende konsekvenser for samfunnet. Gjennomgått infeksjon bidrar til denne immuniteten og kan bidra til bredere immunitet enn bare vaksinasjon med dagens vaksiner.

### *Individuell risiko og samfunnsrisiko*

Med omikronvarianten er den individuelle risikoen for de smittede betydelig redusert sammenliknet med deltavarianten, men mange flere blir smittet.

Arbeidet for å redusere epidemien har hele tiden hatt flere begrunnelser. Hovedbegrunnelsen har imidlertid beveget seg siden mars 2020, fra å begrense sykdomsbyrde til å skåne sykehusene mot for stor belastning og nå til å skåne samfunnet, inkludert helsetjenesten, mot for stort sykefravær. En slik begrunnelse som vi nå har, tilsier at det kreves en svært nøye vurdering av begrunnelsene for smitteverntiltak i henhold til smittevernlovens krav i § 1-5. Vurderingene må gjøres ut ifra et helhetlig samfunnsperspektiv der også langsiktig risiko og konsekvenser av pandemien og tiltakene for folkehelse og samfunnet må tas med.

### *Risikogrupper*

Selv om covid-19 nå er blitt en mindre alvorlig sykdom hos de fleste, kan sykdommen fortsatt være svært alvorlig for noen. Uvaksinerte personer og vaksinerte personer med underliggende sykdommer, og særlig personer med alvorlig svekket immunforsvar, utgjør en stor andel av dem som trenger behandling for covid-19 i sykehus eller intensivavdeling. Det er fortsatt en betydelig aldersgradient i risikoen for alvorlig forløp etter smitte.

Selv om den individuelle sykdomsalvorligheten er liten, kan den samlede sykdomsbyrden bli stor dersom epidemien blir stor. Dette ser vi nå ved den omikrondrevne bølgen.

Luftveisinfeksjoner har alltid være en viktig årsak til alvorlig sykdom og død hos eldre og skrøpelige. Før var influensa en viktig risiko. Nå er også covid-19 det.

Dette betyr at strategien i større grad kan vektlegge beskyttelse av risikogrupper og uvaksinerte enn beskyttelse av hele befolkningen. Det kan bety fortsatt prioritering av risikogrupper for vaksinasjon, testing og behandling og eventuelt egne råd for disse gruppene.

Det er nå på vei flere legemidler som kan redusere risikoen for alvorlig forløp av covid-19 dersom behandlingen starter tidlig i sykdomsforløpet. Behandlingen er særlig aktuell for personer i særlig risiko for alvorlig forløp.

### *Utilsiktede konsekvenser av tiltak*

De fleste tiltak som har vært benyttet mot epidemien krever ressurser fra samfunnet, kan ha negative konsekvenser for folkehelsen og kan begrense friheten. Det gjelder både innreisetiltak, kontaktreduserende tiltak (særlig stengninger og antallsbegrensninger) og TISK-tiltakene.

Kunnskapen om konsekvensene for samfunnsøkonomien og folkehelsen på både kort og lang sikt, herunder barn og unges utdanning, er bare delvis kjent. Konsekvensene for befolkningens frihet har vært betydelige. Det trengs mer kunnskap om alle disse konsekvensene fordi denne tiltaksbyrden må telle med når den videre håndteringen skal vurderes.

Den videre strategien må vektlegge hensynet til folkehelsen, samfunnet, økonomien og individenes frihet i tillegg til smittevernet.

### *Varighet av tiltak*

Under epidemien har strenge kontaktreduserende tiltak og inngripende tiltak som isolering og karantene vært til å holde ut fordi man regnet med at de ikke skulle vare lenge. Begrunnelsen for tiltakene var at man måtte holde epidemien på et lavt nivå inntil befolkningen kunne bli vaksinert, nye legemidler var kommet eller man hadde funnet en bedre måte å håndtere epidemien på. Etter at alle voksne hadde fått muligheten til å bli så godt beskyttet mot alvorlig sykdom som vaksinasjon kan gjøre dem, var det ikke lenger noen klare fordeler med å forskyve epidemien ut i tid.

I et betydelig endret, men lite sannsynlig scenario kan det igjen bli aktuelt å forskyve epidemien, for eksempel for å vente på en endret vaksine, men da må uansett tiltakene være kortest mulig.

### *Befolkningens oppfatning og ansvar*

De siste pålagte smitteverntiltakene er avvirket, og situasjonen i samfunnet langt på vei normalisert. Samtidig pågår den største bølgen under hele epidemien med flere hundre tusen smittet og flere hundre sykehusinnleggelses hver uke. Bølgen har gitt mange nært kjennskap til smitte med covid-19. Det ser ut til at dette har ført til en rask endring i oppfattelsen av epidemien. De fleste opplever nok, med rette, den akutte trusselen mot egen helse som mindre, og stadig færre er selv redde for å bli smittet, ifølge Helsedirektoratets befolkningsundersøkelse.

Normaliseringen og den minskende risikooppfatningen kan påvirke befolkningens etterlevelse av smitteverntiltak. Det kan være vanskeligere å få befolkningen og næringslivet med på en smitteverndugnad dersom trusselen oppleves som mindre. Sannsynligvis er det også en del tiltakstrøtthet i befolkningen.

Det kan virke som at sterke smitteverntiltak har vært både ønsket og akseptert i den norske befolkningen så lenge trusselbildet har vært alvorlig og tydelig, og grunnlaget for tiltakene har vært åpent og forståelig. Vi bør nå og fremover følge med på om det også i deler av befolkningen i Norge er grunnlag for organisert motstand mot smitteverntiltak, slik vi har sett i en rekke andre land.

Det har skjedd en overgang til en håndtering med færre tiltak og regler, men mer personlig ansvar. En del av befolkningen vil muligens ha vanskelig for å omstille seg til det de vil oppfatte som mer tilbaketrukkne myndigheter. Dette krever gode begrunnelser og forståelse for at to år med smitteverntiltak kan ha endret forventningene hos mange til at myndighetene gir detaljerte og konkrete råd og regler for atferd. (Se også kapittel 8 om kommunikasjon.)

### *Behandlingskapasitet i sykehusene*

Håndteringen av epidemien gjennom to år har vist at sykehusenes kapasitet, særlig for intensivbehandling, bestemmer hvor mange alvorlig syke covid-19-pasienter samfunnet kan håndtere uten at det går ut over behandlingskvaliteten for disse pasientene eller tilgjengeligheten av behandlingsplasser for andre pasientgrupper.

Hensynet til sykehuskapasiteten har tidligere vært en viktig begrunnelse for omfattende tiltak mot epidemien. Belastningen er dermed flyttet fra sykehusene til andre samfunnssektorer, som undervisningssektoren, serveringsbransjen og kulturlivet. Dette

har ført til en debatt om hvilke samfunnssektorer som bør ta belastningen, altså sykehusene eller befolkningen og andre sektorer. Mer robust kapasitet i sykehusene kan heve terskelen for når det er behov for andre tiltak for å begrense antallet pasienter som trenger sykehusbehandling for covid-19 (eller andre epidemiske luftveisinfeksjoner) (se kapittel 9 og vedlegg B).

## 4. Mål og prinsipper for håndteringen

I dette kapitlet gir vi først i 4.1 et forslag til målsetting for strategien mot covid-19 fra mai 2022. Deretter anbefaler vi i 4.2 prinsipper for responsen.

### 4.1 Mål for håndteringen av pandemien

Folkehelseinstituttet foreslår følgende målsettinger for håndteringen av covid-19-pandemien i perioden mai 2022 – september 2023.

I denne perioden skal vi leve med viruset, normalisere samfunnet, fortsette å vaksinere dem som trenger det, overvåke utviklingen og forbedre beredskapen.

#### Mål for strategien

Målet for håndteringen av pandemien er:

- at befolkningen skal beskyttes både mot alvorlig sykdom og død fra epidemien og mot uheldige følger av tiltak mot epidemien,
  - at befolkningen skal sikres forsvarlig helsehjelp for alle sykdommer,
  - at befolkningen skal ha frihet, og
  - at samfunnet og økonomien skal fungere så normalt som mulig
- Norge skal i tillegg bidra til det globale arbeidet mot pandemien.

Håndteringen skal dermed så langt som mulig søke å oppnå fem formål:

- **Smittevern.** Befolkningen skal beskyttes mot alvorlig sykdom og død forårsaket av SARS-CoV-2.
- **Folkehelse.** Befolkningen skal beskyttes mot sykdom og helseskader fra smitteverntiltakene og epidemiens påvirkning på samfunnet, og befolkningens trivsel skal beskyttes.
- **Frihet.** Befolkningen skal beholde alle sine friheter og slippe tvang og restriksjoner.
- **Samfunnet.** Samfunnet og det sosiale livet skal fungere normalt.
- **Økonomi.** Arbeidsplasser og produksjon skal beskyttes samtidig som befolkningen har glede av tilbud og tjenester i samfunnet, av utdanning og av arbeid.

Dersom håndteringen i en konkret situasjon ikke kan oppfylle alle disse målene, må eventuelle avveininger av dem skje åpent og være godt begrunnet (se nærmere i kapittel 6.3).

### 4.2 Prinsipper for håndteringen av pandemien

Folkehelseinstituttet foreslår at følgende prinsipper eller kjennetegn legges til grunn for håndteringen av covid-19-pandemien:

#### Åtte prinsipper for håndtering av epidemien

1. Samfunnet skal fungere mest mulig normalt
2. Befolkningssimmuniteten skal opprettholdes
3. Sykdomsbyrden skal reduseres
4. Utsatte grupper skal beskyttes

5. Samfunnet skal være beredt på en forverret situasjon
6. Håndteringen skal være samordnet
7. Håndteringen skal være kunnskapsbasert
8. Grunnlaget for håndteringen skal være åpent

### *1. Samfunnet skal fungere mest mulig normalt*

Alle deler av samfunnet skal i størst mulig grad fungere normalt under den videre håndteringen av pandemien. Det gjelder både i privatlivet og i samfunnet ellers, inkludert næringslivet, reiselivet, undervisningssektoren, kulturlivet, idretten, frivilligheten, tros- og livssynssamfunnene, helse- og omsorgstjenestene og andre offentlige tjenester. Dermed opprettholdes mulighet for tilstedeværelse og sosialt samvær.

Siden viruset som forårsaker covid-19 alltid vil være her, vil eventuelle særordninger mot viruset måtte bestå i lang tid. Et bedre alternativ er å avvikle dem så langt det er mulig. Alle sektorer av samfunnet bør innarbeide håndteringen av pandemien i sitt ordinære arbeid og ordinære organisering, i tråd med likhetsprinsippet, og slik vi gjør ved influensaepidemier. Ordinære smittevernråd om covid-19 gis som hovedregel av kommunelegene og Folkehelseinstituttet.

Regjeringen må være beredt til å ta en mer aktiv rolle i en gitt situasjon for å sikre enhetlig nasjonal håndtering. Terskelen for omfattende smitteverntiltak i samfunnet skal være høy. Eventuelle særlige tiltak mot pandemien bør skje som anbefalinger, og bare helt unntaksvis og godt begrunnet som pålegg.

### *2. Befolkningsimmuniteten skal opprettholdes*

En høy grad av immunitet i befolkningen bidrar til å bremse smittespredningen og til mindre fare for alvorlig sykdom hos dem som smittes med dagens virus og sannsynligvis i stor grad mot framtidige varianter. Immuniteten holder sykdomsbyrden nede ved å redusere virusets spredningsevne og den individuelle sykdomsalvorligheten. Immuniteten kan komme fra vaksinasjon, infeksjon og kombinasjonen av disse.

Bred befolkningsimmunitet er en grunnstein i strategien for å leve med viruset. Gjennom overvåking og beredskap for mer vaksinasjon av grupper der det er nødvendig, skal vedvarende høy grad av befolkningsimmunitet sikres.

Beredskapslagring av vaksiner, framtidige innkjøpskontrakter og planer i kommunene for vaksinasjon skal sikre at deler av eller hele befolkningen på kort varsel kan bli vaksinert igjen dersom det skulle bli nødvendig. Risikogrupper skal sikres gode muligheter for vaksinebeskyttelse. Dette kan skje etter mønster av og i god koordinering med den årlige influensavaksinasjonskampanjen.

### *3. Sykdomsbyrden skal reduseres*

Forebygging og behandling skal redusere sykdomsbyrden forårsaket av SARS-CoV-2 til et akseptabelt nivå. Smittevern kan være et middel til å oppnå dette, men et lavt antall smittede er ikke et selvstendig mål.

Håndteringen skal ha et helhetlig folkehelseperspektiv, ikke et ensidig covid-19-perspektiv. Dersom sterkere smittevern i en gitt situasjon blir nødvendig, må derfor tiltakene stå i forhold til sykdomsbyrden og vurderingen av risiko, både i styrke og omfang. Den beste balansen mellom sykdomsbyrde og tiltaksbyrde må defineres. Man må velge tilstrekkelige tiltak som samtidig er de minst inngripende og samfunnsøkonomisk

mest gunstige, og som har minst mulig negative bivirkninger, særlig for helse. Kompenserende tiltak bør vurderes for å redusere tiltaksbyrden for individer, foreninger og eventuelt næringslivet.

Det er hovedsakelig et verdimeslig og dermed et politisk spørsmål, i hvilken grad inngripende tiltak i samfunnet skal benyttes for å redusere den samlede belastningen på helsetjenesten. Det gjelder også hvilken risiko for økt belastning og konsekvenser for helsetjenestene som kan aksepteres der utviklingen er usikker, vurdert opp mot belastningen med innføring av strenge tiltak i befolkningen over tid for å kontrollere smittespredning.

#### *4. Utsatte grupper skal beskyttes*

Noen grupper har høyere risiko for smitte og for alvorlig sykdomsforløp, noen grupper er mer utsatt for byrdene ved smitteverntiltakene, og noen grupper kan vanskeligere etterleve tiltak. Grupper med økt risiko for alvorlig forløp må beskyttes gjennom prioritert vaksinasjon, rådgivning, testing og behandling. Håndteringen må ta hensyn til slike forskjeller og bidra til rettferdighet gjennom målrettet forsterket innsats når det er nødvendig.

Vi må ta hensyn til at arbeidssituasjon, boforhold, helsekompetanse, kulturelle forhold, språkkunnskaper mv. kan gjøre det vanskeligere å etterleve eventuelle tiltak. Språklige, kulturelle og økonomiske barrierer mot etterlevelse må motvirkes slik at man kan øke etterlevelse av tiltak.

For alle utsatte grupper, og særlig utsatte barn og unge, er det viktig at relevante myndigheter og andre aktører sammen med de berørte finner gode kompenserende tiltak for å minske de negative konsekvensene av pandemien og eventuelle nødvendige smitteverntiltak. Tiltak som begrenser læring eller gir en ustabil skolesituasjon bør i størst mulig grad unngås. Normal hverdag er et viktig mål i seg selv.

#### *5. Samfunnet skal være beredt på en forverret situasjon*

Beredskap for nye varianter med enda bedre spredningsevne og kanskje også større virulens må være på plass. Dette inkluderer forbedring av overvåkingen av epidemiens utvikling og nye virusvarianter. Det tas sikte på at det skal være tid til å lage en situasjonsforståelse, risikovurdering og tiltaksvurdering før omfattende tiltak besluttes. Dette forutsetter god vurderingskapasitet og -kompetanse.

Stat og kommuner må raskt kunne oppskalere nøkkelkapasiteter som vaksinasjon, testing og smitteoppsporing. Bedre robusthet, planer og kapasitet i helsetjenesten (personell, senger, utstyr, legemidler og planer) kan muligens heve innslagspunktet for innføring av tiltak i en gitt situasjon.

Håndteringen skal baseres på de grunnleggende prinsippene for samfunnssikkerhetsarbeidet: ansvar, nærhet, likhet og samvirke<sup>4</sup>.

#### *6. Håndteringen skal være samordnet*

Pandemien er en trussel for verden, for landet og for hver kommune. Med så stor spredningsevne som viruset har nå, vil betydelig spredning i en del av landet raskt spre

---

<sup>4</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-5-20202021/id2770928/> og <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Innstillinger/Stortinget/2020-2021/inns-202021-275s/?all=true>

seg til andre deler av landet. Den lokale risikovurderingen vil sannsynligvis variere mindre framover enn under tidligere bølger. Regjeringen legger derfor opp til en samordnet håndtering. Statsforvalterne, Helsedirektoratet og Folkehelseinstituttet vil ved behov bidra til slik samordning sammen med kommunene.

Gjennom Kommunelegehåndboka og annen rådgivning til kommunene vil Folkehelseinstituttet bidra til harmoniserte prosedyrer for lokal overvåking, situasjonsforståelse, risikovurdering og tiltaksvurdering. Helsedirektoratet og statsforvalterne vil bidra til samordning. Helse- og omsorgsdepartementet vil bidra med rundskriv om riktig bruk av smittevernloven for lokale tiltak.

### *7. Håndteringen skal være kunnskapsbasert*

Håndteringen skal bygge på god situasjonsforståelse, risikovurdering og tiltaksvurdering, herunder om både smitteverneffekt og eventuelle negative virkninger. Det samlede overvåkings- og kunnskapssystemet skal understøtte gode råd og gode beslutninger om eventuell iverksetting, justering og avslutning av tiltak. Vi må stadig søke å forbedre dette systemet, blant annet med en infrastruktur for rask innsamling, analyse og tolkning av folkehelsesdata fra registre, kohorter og laboratorieundersøkelser. Prinsipper for kunnskapsbaserte råd og retningslinjer bør benyttes før beslutninger om tiltak.

Både mulighetene for og forventningene til god kunnskap kan endre seg. Basert på kunnskap gjennom bl.a. evaluering av håndteringen, forskning, kunnskapsoppsummeringer, nytte-kostnadsanalyser og erfaring skal vi være forberedt på flere mulige utviklinger av pandemien, samtidig som vi også høster erfaring og forbereder oss på neste pandemi.

### *8. Grunnlaget og målet for håndteringen skal være åpent*

Åpenhet om kunnskapsgrunnlaget og vurderingene skal bidra til tillit til beslutningene og forståelse for håndteringen. Responsen på pandemien skal i utgangspunktet utvikles i åpen samtale med befolkningen, helsetjenesten, fagmiljøer og på tvers av sektorer. Viktige temaer som bør diskuteres åpent er situasjonsforståelsen, risikovurderingen og tiltaksvurderingen og forholdsmessighetsvurderingene. Gjenstående usikkerhet skal synliggjøres.

Dersom noen beslutninger må fattes raskt, uten tid til involvering i forkant, bør de følges opp med åpen dialog i etterkant slik at vi kan justere og tilpasse den videre håndteringen basert på dialog, erfaring og kunnskap.

Befolkningen i Norge har gjennomgående høy grad av tillit til myndighetene og det har vært god etterlevelse av de råd og krav som myndighetene har iverksatt. For å opprettholde tillit og motivasjon i befolkningen, blant annet om de viktige personlige smitteverntiltakene, er det avgjørende med tydelig og åpen kommunikasjon om situasjonsforståelsen, risikovurderingen og tiltaksvurderingen samt om målet for håndteringen.

## 5. Regelverk og ansvarsforhold

Folkehelseinstituttet foreslår at kapittelet om regelverk og ansvar i dagens strategi<sup>5</sup> i hovedsak videreføres. Det samme gjelder vedlegget til dagens strategi.

---

<sup>5</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/dee8c25ba49f4e21add931746e04f7fb/regjeringens-strategi-og-beredskapsplan.pdf>



## 6. Håndtering av epidemien

*I dette kapitlet innleder vi i 6.1 med en oversikt over håndteringen av epidemien i normal hverdag fra mai 2022. I 6.2 beskriver vi beredskap for oppdaging og håndtering av en forverret situasjon. I 6.3 beskriver vi hvilke avveininger som må gjøres dersom situasjonen endrer seg. I 6.4 viser vi hvordan modellering kan støtte disse avveiningene. I 6.5 går vi gjennom de midler som er tilgjengelige for å håndtere en situasjon.*

### 6.1 Håndtering av normalsituasjonen

Samfunnet skal fungere så normalt som mulig. Overvåkingen, beredskapen og tiltakene mot epidemien skal i liten grad prege samfunnet og befolkningen, slik vi kjenner det fra de årlige influensaepidemiene. Dette opprettholdes så lenge situasjonen er normal, og det ikke er tegn på avgjørende endringer i viruset eller epidemien.

Smitte vil for vaksinerte i stor grad gi en infeksjon med få eller milde symptomer eller til og med uten symptomer. For vaksinerte uten risikofaktorer er det svært liten fare for alvorlig sykdom. I den normale situasjonen tar man sikte på å forebygge sykdom og ikke nødvendigvis smitte.

Normalsituasjonen er kjennetegnet ved at antallet syke, innlagte og døde i liten grad påvirker helsetjenesten og samfunnet (i hovedsak tilsvarende scenario 1, 2 og kanskje 3). Da holder det med enkle tiltak for å oppnå strategiens mål fem mål.

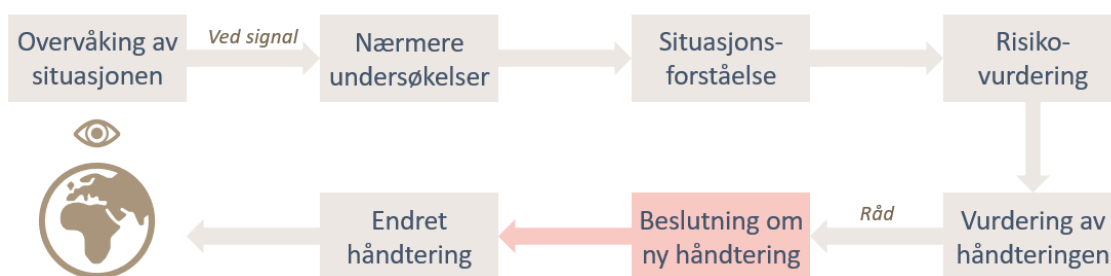
Kapasiteter som er tilgjengelige i normalsituasjonen må kunne økes i en endret situasjon.

- **Overvåking** av situasjonen i Norge og i resten av verden må skje hele tiden slik at vi kan oppdage en endret situasjon, for eksempel en ny virusvariant. Se nærmere i kapittel 7 og besvarelse av oppdrag 620.
- **Smittevernråd** må være tilgjengelige og tilpasset grupper og virksomheter, for eksempel befolkningen generelt, risikogrupper, uvaksinerte, barnehager og skoler, helsetjenesten og serveringssteder. I hovedsak dreier dette seg om generelle smittevernråd som er nyttige mot mange smittsomme sykdommer. Se også vedlegg D om tiltakspakker.
- **Vaksinasjon** må tilbys fortsatt til dem som ennå ikke har fulgt vaksinasjonsanbefalingene. Anbefaling om flere doser eller andre vaksiner til noen grupper eller alle kan bli aktuelt.
- **Testing** med PCR-analyse i offentlig regi eller for det offentliges regning kan i en normal situasjon reduseres i forhold til nivået i 2021. PCR-testing er aktuelt der resultatet har viktige medisinske konsekvenser. Det innebærer at man må redusere insentiver for medisinsk unødvendig PCR-testing. De som ønsker det, kan benytte selvtester. Samtidig opprettholdes et nettverk av vaktårnsleger som for overvåkningsformål tar prøver for PCR-testing av et fast antall pasienter. Det er grunn til å se over kapasitet i testsystemet.
- **Behandling** må tilbys de syke som har særlig risiko for alvorlig forløp etter SARS-CoV-2-smitte.
- **Beredskapsplaner** må oppdateres i helsetjenesten, kommunene og mange andre virksomheter slik at man er godt forberedt på en eventuelt endre situasjon. Se nærmere i kapittel 8.

- **Kapasitetsbygging** er aktuelt i en rekke helsetjenester og andre virksomheter for å øke robustheten i møte med en eventuelt endret situasjon.
- **Kunnskapsbygging** om viruset, om sykdommen og om virkninger og bivirkninger av tiltak og behandling er nødvendig for å danne et bedre grunnlag for framtidige beslutninger om håndteringen. Se nærmere i kapittel 7.

## 6.2 Beredskap for oppdaging og håndtering av en forverret situasjon

Kjernen i strategien er at vi skal være i stand til å oppdage en endret situasjon tidlig og ha nødvendig beredskap for å kunne respondere raskt og riktig på den endrete situasjonen, som kan være forårsaket av en ny virusvariant. Derfor må vi ha bedre beredskap, jf. kapittel 7 og 8 og besvarelsen av oppdrag 620. Det trinnvise opplegget fungerer som illustrert i figur 4 og tekstboksen.



Figur 4. Sløyfen for oppdaging og håndtering av en forverret situasjon.

### Trinn i beredskapen for oppdaging og håndtering av en forverret situasjon

- Trinn 1. Overvåking av situasjon
- Trinn 2. Undersøkelse av signaler
- Trinn 3. Beskrivelse av og varsling om endret situasjon
- Trinn 4. Risikovurdering
- Trinn 5. Vurdering av håndteringen
- Trinn 6. Beslutning om håndteringen
- Trinn 7. Iverksetting av endret håndtering

#### *Trinn 1. Overvåking av situasjonen*

Folkehelseinstituttet overvåker viruset og epidemien i Norge og verden (se kapittel 7) mens kommunelegene bidrar i sine kommuner. Varsling om hendelser er sentralt. Målet er å oppdage urovekkende signaler. Det kan for eksempel være et utbrudd der pasientene har uvanlige sykdomsbilder, en rask økning i sykehusinnleggelseser, alvorlige forløp i nye aldersgrupper, eller påvisning av en ny variant et sted i verden.

#### *Trinn 2. Undersøkelse av signaler*

Ved eventuelle signaler gjør instituttet nærmere undersøkelser, gjerne i samarbeid med kommuner eller lokale sykehus eller medisinsk-mikrobiologiske laboratorier samt om nødvendig med nasjonale og internasjonale fagmiljøer. Da kan alarmen avblåses eller forsterkes.

### Trinn 3. Beskrivelse av og varsling om endret situasjon

Dersom alarmen ikke avblåses, oppsummerer instituttet situasjonen i en situasjonsrapport og varsler Helsedirektoratet og departementet. Situasjonen beskrives med data fra overvåkingen nasjonalt og internasjonalt og annen fagkunnskap (se kapittel 7)

### Trinn 4. Risikovurdering

Folkehelseinstituttet vurderer risikoen ved den nye situasjonen. En konkret vurdering av risiko er nødvendig dersom det oppstår en ny variant. Her vil det i starten være stor usikkerhet, men den reduseres etter hvert som vi vinner ny kunnskap. Vurdering av usikkerheten er et viktig element av risikovurderingen.

#### Kjernespørsmål ved risikovurdering av en ny virusvariant

- Hvilken **virusvariant** er ansvarlig?
- Hvor alvorlig sykdom forårsaker denne varianten (**virulens**)?
- Hvor godt sprer den seg (**spredningsevne**)?
- Hvor godt beskytter **immuniteten**, herunder vaksineimmuniteten, mot smitte og alvorlig sykdom av denne varianten?
- Hvor gode er de tilgjengelige **testene** mot denne varianten?
- Hvor gode er de tilgjengelige **legemidlene** mot denne varianten?
- Hvor gode er nasjonale funksjonene for **støtte** til kommunene, helsetjenesten og befolkningen?
- Hvor god er den aktuelle **kapasiteten** i helsetjenesten?

Utgangspunktet er situasjonsforståelsen og all tilgjengelig kunnskap, herunder modellering av mulige scenarier, virologisk og immunologisk kunnskap, egne laboratorieundersøkelser, og innspill fra eksterne fagmiljøer. Statsforvalterne og Helsedirektoratet bidrar med vurderinger om aktuell kapasitet i helsetjenesten.

Erfaringer fra tidligere bølger med nye varianter er at det vil ta tid før man får tilstrekkelig kunnskap om variantens egenskaper. Tidlige signaler og vurdering av disse vil påvirkes av overvåkingssystemene i andre land og i Norge (som beskrevet i kapittel 7 og besvarelsen av oppdrag 620). I situasjonen nå der mange land har oppnådd en høy immunitet i befolkningen på grunn av vaksinasjon eller infeksjon, vurderer flere land at det ikke er hensiktsmessig å opprettholde samme grad av testing og overvåking som tidligere. Dette vil også påvirke mulighetene for raskt å skaffe kunnskap.

Det er nødvendig å vurdere også samtidige andre epidemier eller hendelser som kan påvirke samfunnet og helsetjenesten. Mest aktuelt er en samtidig influensaepidemi.

### Trinn 5. Vurdering av håndteringen

Folkehelseinstituttet og Helsedirektoratet vurderer eventuelle endringer i håndteringen. Det må gjøres en konkret vurdering av tiltak i lys av deres forventet effektivitet, tiltaksbyrde og forholdet til smittevernlovens krav i § 1-5 om nødvendighet og forholdsmessighet.

Prosessen ender med et råd til beslutningstakerne, altså departementet (eventuelt en kommune eller et sykehus ved et avgrenset, lokalt utbrudd).

### *Trinn 6. Beslutning om håndteringen*

Departementet legger til sine vurderinger og eventuelle tverrsektorielle samfunnsøkonomiske evalueringer, gjør de nødvendige avveininger (se kapittel 6.3) og tar en beslutning basert på en helhetsvurdering.

Det kan oppstå situasjoner med nye varianter der det er usikkerhet rundt de sentrale egenskapene til varianten. Som ved omikron-varianten kan tidlige signaler indikere en alvorlig utvikling, men der det kan være et bredt utfallsrom. Det er en politisk beslutning hvordan risikoen og usikkerheten skal håndteres.

### *Trinn 7. Iverksetting av endret håndtering*

De relevante instanser iverksetter den nye håndteringen, herunder eventuelle nye tiltak.

Deretter fortsetter Folkehelseinstituttet overvåkingen for å evaluere virkninger av tiltakene.

## **6.3 Viktige avveininger ved en forverret situasjon**

Ved håndtering av en forverret situasjon (i hovedsak scenario 3 og 4), er det flere avveininger eller dilemmaer som må vurderes før det tas beslutninger.

### *Epidemibekjemping eller andre hensyn*

Håndteringen skal kombinere hensynet til fem forhold: smittevern, folkehelse, frihet, samfunn og samfunnsøkonomi. Endringer i håndteringen bort fra normaltilstanden kan i en gitt situasjon ha positive og negative effekter på alle disse forholdene. For eksempel kan samfunnet ha en sterk interesse av å få en epidemi under kontroll og kan tenkes å ville innskrenke individers frihet for å oppnå det. Mange individer vil på sin side beholde mest mulig av sin frihet og sine menneskerettigheter og prioritere dette framfor bekjempelse av epidemien.

Det er rådgivernes oppgave å beskrive og vurdere disse effektene så langt det er mulig. Det er så et politisk ansvar å veie hensynene mot hverandre og ta en beslutning.

### *Lokal versus nasjonal håndtering*

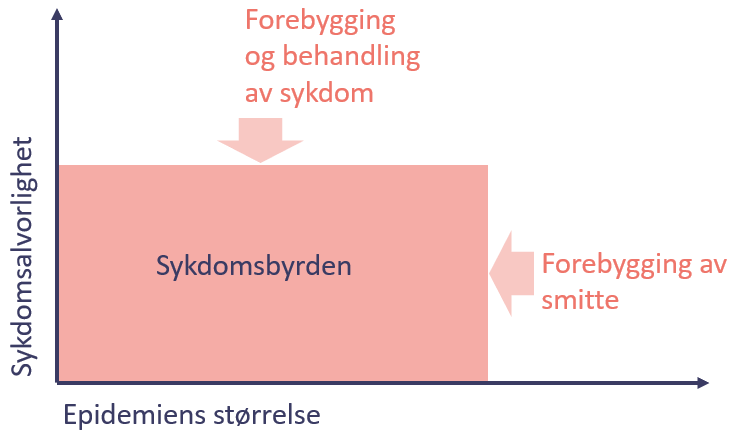
Med en virusvariant som er minst like spredningsvillig som omikronvarianten vil en lokal situasjon sannsynligvis raskt spre seg til andre kommuner. Spørsmålet er da om håndteringen av situasjonen bør være lokal, slik smittevernloven legger opp til, eller om håndteringen bør være nasjonal siden enhver lokal situasjon kan utvikle seg til en nasjonal situasjon.

Ulempen med en lokal håndtering er at kommunenes risikovurdering og valg av tiltak kan sprike med utgangspunkt i ulik situasjon, men også ulikt skjønn hos rådgivere og beslutningstakere. Fordelen med en lokal håndtering er at den kan bli bedre tilpasset de lokale forholdene og dermed mer målrettet og uten unødvendig tiltaksbyrde.

### *Forebygging av smitte eller av sykdom*

Det er sykdommen covid-19 som er problemet, ikke SARS-CoV-2-smitte. I en endret situasjon kan det igjen være aktuelt å forebygge smitte som et middel for å forebygge sykdom. Forebygging av smitte er da fortsatt ikke et mål i seg selv, men ett av midlene for å oppnå redusert sykdomsbyrde.

Med en svært spredningsvillig variant og utbredt immunitet i befolkningen kan forebygging av smitte være mindre målrettet og mindre effektivt enn den direkte forebyggingen og behandlingen av sykdom. For eksempel må nå flere tusen smittetilfeller med omikronvarianten forebygges for å unngå en innleggelse på intensivavdeling. Da kan det i en gitt situasjon være mer effektivt med antiviral behandling av et lite antall



risikopersoner som har uforholdsmessig høy risiko for å trenge intensivbehandling.

Figur 5. Sykdomsbyrden kan reduseres ved å forebygge smitte, ved å forebygge og behandle sykdom eller ved en kombinasjon.

### Tidlig eller sen respons

I en situasjon der antallet nye innleggelser øker raskt som følge av forringet immunitet mot alvorlig sykdom eller en veldig stor epidemi drevet av en ny variant, må man vurdere *når* det er riktig å endre håndteringen ved å ta i bruk mer vaksinasjon, TISK-tiltak eller kontaktreducerende tiltak. På grunn av den utbredte befolkningsimmuniteten er det lite sannsynlig med en ny variant som i stor grad omgår beskyttelsen mot alvorlig sykdom.

Den første fordelen med en tidlig respons for å bremse epidemien er at den samlede epidemien og dermed antallet alvorlige tilfeller blir mindre. Den andre fordelen er at det er enklere å holde en mindre epidemi under kontroll enn å presse ned en stor epidemi. Samlet sett kan ulempene med tiltakene bli mindre jo tidligere de settes inn.

Ulempen med en tidlig respons er at man kanskje må handle uten tilstrekkelig situasjonsforståelse, risikovurdering og tiltaksvurdering. Man risikerer altså å overdrive risikoen og sette i verk dyre og inngripende tiltak som senere viser seg å ha vært unødvendige og som dermed kan undergrave befolkningens tillit til myndighetene på sikt. Vaksinasjon har i mindre grad disse ulempene, men vaksinasjon som senere viser seg å ha vært unødvendig eller å ha gitt alvorlige, tidligere ukjente bivirkninger, er også et problem.

Modellering kan gi noe innsikt i dette problemet, se kapittel 6.4.

Føre var-håndtering vil alltid være en mulighet, men i den videre håndteringen bør følgende punkter være veiledende for beslutningen eventuell iverksettelse av føre var-tiltak (med utgangspunkt i<sup>6</sup>):

<sup>6</sup> Fra Direktoratet for økonomistyrings Veileder i samfunnsøkonomiske analyser.  
<https://dfo.no/filer/Fagomr%C3%A5der/Utreddinger/Veileder-i-samfunnsokonomiske-analyser.pdf>

- Det er stor usikkerhet som ikke kan tallfestes eller verdsettes i kroner, knyttet til de fremtidige konsekvensene av en ny situasjon i epidemien. Skadescenarioene er komplekse, og man kjenner ikke sammenhengen mellom den nye situasjonen og sannsynligheten for skade i fremtiden.
- Skadene kan bli dramatiske, enten for dagens befolkning eller for fremtidige generasjoner.
- Skadene vil være irreversible dersom de inntreffer.
- Det er ikke tid til å se an utviklingen og innhente mer informasjon om de mulige skadevirkningene før risikoreduserende tiltak iverksettes.

Et femte punkt er at også tiltakene kan føre til skader av ukjent grad og reversibilitet.

#### *Målrettede eller generelle tiltak*

Det må vurderes om eventuelle nye tiltak skal rettes mot bare noen grupper som ser ut til å være særlig rammet, eller om tiltakene skal favne bredt. De siste kan være mer effektive, man har også større ulemper fordi så mange rammes.

#### *Råd eller regler*

Regjeringen må vurdere om tiltak skal innføres som råd eller som regler. Erfaringen er at mange endrer atferd på eget initiativ i en ny, mer alvorlig situasjon før eller uten råd fra myndighetene. Det er fortsatt stor tiltro til myndighetenes håndtering. Derfor er det rimelig å starte med råd og tilrettelegging for at rådene kan følges.

Regler, særlig om de er forbundet med straffeansvar, kan trolig være mer effektive fordi etterlevelsen blir større.

## **6.4 Innsikt fra modellering**

Vi har i en egen rapport (se vedlegg C) modellert ulike responser i et scenario med en omikronliknende variant (scenario 1, 2) og med en ny variant med større spredningsevne og sykdomsalvorlighet (scenario 4). Selv om det er stor usikkerhet og flere begrensninger ved slik modellering, kan den gi økt innsikt.

#### *Belastning ved en omikronliknende variant*

For en variant med egenskaper liknende de omikron har hatt under den pågående bølgen finner modellen at det er lite sannsynlig med mer enn 1000 personer innlagt samtidig og flere enn 150 personer som trenger respiratorbehandling samtidig uavhengig av hvor raskt varianten sprer seg.

#### *Tidspunkt for å forsterke tiltakene*

En stor utfordring er at det er vanskelig å se av en graf av innleggesinsidensen når toppen vil nås og hvor stor den vil bli. Selv med hundre nye innleggelser per dag vet man ikke hva sykdomsalvorligheten er og hvor stort problemet blir. Man kan imidlertid ut ifra generell immunologisk og virologisk kunnskap anslå sannsynligheter for de ulike utfallene. Enda sikrere blir man dersom man har en overvåking av smitteutbredelsen, altså hvor mange smittede det står bak hver innleggelse.

Dersom det er usikkerhet om sykdomsalvorligheten, kan modellering gi bedre grunnlag for å vurdere tidspunktet for å forsterke tiltakene. Dette gir to viktige innsikter:

1. Etter at man har endret tiltakene, vil insidensen av innleggelser fortsette å vokse i et par uker. Dersom spredningsevnen er stor, kan toppnivået for antallet inneliggende på sykehus bli flere ganger så høyt enn på tidspunktet for endring. Dersom det er stor fare for at toppnivået kan overstige kapasiteten, bør altså tiltakene iverksettes tidlig.

2. Jo større epidemien er blitt, jo strengere tiltak vil kreves for å få kontroll på bølgen. Da kan også tiltaksbyrden bli større.

Tidlig iverksetting av tiltak må balanseres mot faren for at man iverksetter tiltak, med tilhørende tiltaksbyrde, som det senere viser seg at man ikke trenger. Her må man også vurdere hvilken toleranse for risiko som skal aksepteres.

#### *Styrken i tiltakene og sykehusenes kapasitet*

Dersom man ønsker å holde antallet samtidig inneliggende på sykehus under et visst nivå, vil man trenge sterkere og mer langvarige tiltak jo større spredningsevne og sykdomsalvorlighet varianten har (scenario 4). Hvis sykehusene kan tåle et høyere antall innlagte, trenger man ikke så sterke og langvarige tiltak for å holde antallet pasienter under terskelen. Oppfriskning av vaksinasjon, særlig i de eldre aldersgruppene, kan et langt stykke vei erstatte de andre tiltakene.

God sykehuskapasitet og vaksinasjon kan altså sammen overflødiggjøre andre tiltak i mange av de relevante scenario 4-situasjonene.

## 6.5 Midler for håndtering av en forverret situasjon

### *Tiltak mot sykdom*

De mulige tiltakene er:

- Vaksinasjon, som beskytter meget godt mot alvorlig sykdom.
- Antiviral behandling, som er mest aktuelt for eldre og andre risikogrupper samt uvaksinerte middelaldrende og eldre.
- Sykehusbehandling og intensivbehandling, som er blitt bedre etter hvert som sykehusene har fått mer erfaring, og forskningen har avklart hvilke legemidler som er nyttige.
- Smitteverntiltak vil også forebygge sykdom.

### *Tiltak mot smittespredning*

De mulige tiltakene er:

- Hygienetiltak, som håndhygiene, hostehygiene, bruk av munnbind og å holde avstand for å redusere smittsomheten. Særlig er det viktig med hygiene rundt smittede.
- Endring av smitteførende personers atferd for å redusere hyppigheten av kontakt mellom smittede og usmittede, men siden de smitteførende kan være ukjente, må man noen ganger velge kontaktreducerende tiltak der alle skilles fra alle.
- Vaksinasjon kan redusere andelen mottakelige. Det samme gjør infeksjon. Det ser imidlertid ut til at denne beskyttelsen mot å bli smittet og smitte videre har begrenset styrke og varighet.

Varigheten smittsom periode kan i praksis ikke påvirkes, og det vil trolig være lite praktisk og svært dyrt å benytte nye antivirale legemidler på denne måten.

Det har siden starten av epidemien vært klart at tiltakene bør tilpasses epidemiens størrelse. Noen tiltak spiller størst rolle når antallet smittede er lite, andre når antallet er stort.

Tiltakene kan forsterkes langs tre dimensjoner: geografi (fra små til større områder), målgrupper (fra få til flere grupper), styrke (fra enkle til inngripende), innføringsmåte (råd eller regel) og type, som nedenfor:

**Vaksinasjon** er viktig for å redusere alvorlig sykdom, og det gjelder sannsynligvis også en ny variant. Vaksinasjon kan også til en viss grad bidra til å bremse spredningen av epidemien, også med en ny variant. Ved en ny situasjon kan det være aktuelt å anbefale en ny vaksinedose (med samme eller oppdatert vaksine) til deler av eller hele befolkningen. Se nærmere omtale i besvarelse av oppdrag 65.

**Hygienetiltak** er viktigst når mange i samfunnet er smittet. Flere av dem man treffer, vil være smitteførende. Da kan man beskytte seg selv ved å holde avstand, praktisere god håndhygiene og bruke munnbind. God luftutskiftning (med forbedring av ventilasjonssystem eller hyppig utluftning) kan trolig redusere risikoen for smitte på større avstand innendørs.

Rådet om at alle med symptomer, selv av mild type, skal holde seg hjemme og teste seg har sannsynligvis effekt mot både SARS-CoV-2 og andre luftveivirus, men effektiviteten er avhengig av oppslutningen.

**Testing, isolering, smitteoppsporing og kontaktoppfølgning (TISK)** omtales nedenfor.

**Innreisetiltak** kort tid etter at en ny variant har oppstått har tidligere (med alfa-, delta og omikronvariantene) vist seg ikke å forsinke introduksjon av den nye varianten til landet noe særlig. Det er ikke mulig å holde en ny variant som har større spredningsevne enn omikron, borte fra landet. Det må derfor nøye vurderes om det er hensiktsmessig å forsøke. Dersom målet er å forsinke introduksjon og spredning, må det spesifiseres hva forsinkelsestida skal brukes til.

Ulempen med innreisetiltakene er at de tar ressurser fra annet viktig arbeid for helsetjenesten og grensemyndighetene, at de hemmer de reisende, og at de kan gi et inntrykk av at trusselen fra denne epidemien primært kommer fra utlandet.

**Kontaktreduserende tiltak** kan være effektive i å redusere smittespredningen i samfunnet, og effektiviteten kan være større når det faktisk er mange intetanende smitteførende personer i samfunnet.

Ulempen er at tiltakene innskrenker befolkningens frihet og rammer mange virksomheter og arbeidsplasser hardt.

Barn og unge bør skjermes i størst mulig grad fra kontaktreduserende tiltak, også i barnehager og skoler.

**Koronasertifikat innenlands**<sup>7</sup>, altså utestengelse av uvaksinerte fra visse aktiviteter, kan ha betydning ved at de uvaksinerte får færre muligheter til å bli eksponert for smitte. Dermed blir de i mindre grad smittet og alvorlig syke, men med et svært smittomt virus er nok effekten ganske liten. Dersom målet er å forebygge sykehusinnleggelse, ville det

---

<sup>7</sup> Med dagens bestemmelser der negativ test ikke er sidestilt med vaksinasjon.



trolig være mer effektivt å utestenge eldre, vaksinerte som uvaksinerte, fra visse aktiviteter siden alder er en så viktig risikofaktor for alvorlig forløp.

Ordningen kan også ha betydning som «vaksinasjonspress» ved at noen uvaksinerte finner utestengelsen så ubehagelig at de velger å vaksinere seg.

Smitteverneffekten av utestengelsen i seg selv er trolig liten ettersom også vaksinerte kan bli smittet og smitte videre. Bruk av koronasertifikat kan derfor ikke erstatte de kontaktreduserende tiltak som ellers måtte anses som nødvendige i den gitte situasjonen.

Ulempen med koronasertifikat er at det splitter befolkningen i to. Det har i en del andre land virket sterkt polariserende og ført til omfattende demonstrasjoner. Vi har i Norge ingen tradisjon for å presse folk til vaksinasjon. Begrunnelsen om å unngå egen sykdom kan oppfattes som paternalistisk. En siste ulempe er at tiltaket feilaktig gir inntrykk av at de uvaksinerte er smitekildene, og at andre tiltak kan heves dersom man bare utestenger de uvaksinerte. Det er ikke tilfelle: det meste av smitten skjer mellom vaksinerte.

**Koronasertifikat i Europa**, altså strengere innreiseregler for personer uten vaksinasjon eller med et visst antall doser, ble opprettet av Europakommisjonens med formål å legge til rette for økt bevegelse over landegrensene i EU under covid-19-pandemien. Folkehelseinstituttet har ikke oppfattet at det pågår diskusjoner i EU omkring nytten av koronasertifikat i en situasjon med høy insidens og god vaksinasjonsdekning i flere land, og risiko for smitte uavhengig av immunitetsstatus etter at omikron ble dominerende virusvariant. I denne situasjonen oppfatter Folkehelseinstituttet at ordningen med koronasertifikat begrenser, heller enn øker, bevegelsen i EU – uten at dette er forholdsmessig med tanke på smittevern.

Så lenge koronasertifikatet fortsatt er i bruk i andre land vil det i tillegg utfordre frivillighetsprinsippet i tilknytning til vaksinasjon for norske borgere som ønsker å reise. Dersom de rettslige rammene for koronasertifikatet forlenges ut juni 2023, anbefaler instituttet at Norge forsøker å begrense bruken både nasjonalt og internasjonalt til situasjoner der det er hensiktsmessig av smittevernhensyn. I øyeblikket vurderer vi at nytteverdien er liten, men i teorien kan det oppstå epidemiologiske situasjoner med potensiell nytteverdi i fremtiden. Dermed kan man forsvare å beholde løsningen av hensyn til beredskap, men Folkehelseinstituttet vil understreke at det antakelig vil kreve grundige vurderinger av flere hensyn dersom en slik situasjon skulle oppstå og bruk av koronasertifikat innenlands blir aktuelt.

### *TISK nå og framover*

Før pandemien kom til Norge, foreslo<sup>8</sup> Folkehelseinstituttet at tiltakene som siden fikk betegnelsen TISK, skulle være sentrale i håndteringen så lenge antallet tilfeller var nokså lavt, nemlig tiltakene testing, isolering, smitteoppsporing og kontaktoppfølgning. I starten av epidemien ble gjennomføringen hemmet av utilstrekkelig testkapasitet. Siden har TISK vært en hjørnestein i kommunenes håndtering av epidemien. Lokale utbrudd har i stor grad vært håndtert med TISK og så eventuelt med kontaktreduserende tiltak i tillegg.

**Testing** har til hensikt å bruke testing for å finne smitteførende personer så tidlig som mulig i forløpet slik at de kan gis personlig smittevernveiledning før de smitter videre. Testingen kan skje ved a) symptomer som kan indikere covid-19, b) etter nærkontakt med

---

<sup>8</sup> <https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/vedlegg/notat-om-risiko-og-respons-2020-02-25.pdf>

kjente smittede eller c) som screening, altså testing av folk uten symptomer på covid-19 eller kjent eksponering for SARS-CoV-2. Selvtesting gjør opplegget enklere ved at testing og atferdsendring i stor grad kan overlates til befolkningen.

**Isolering** har til hensikt å skille kjente smittede fra andre mens de smittede er smittsomme slik at man forebygger videre smitte fra dem. Det er flere utfordringer med dette. En stor andel av smitten skjer fra personer som ikke vet de er smittet, blant annet fordi latenstida er 1-2 dager kortere enn inkubasjonstida. Isolering er et inngripende, frihetsberøvende tiltak. Effektiv isolering i hjemmet er vanskelig å få til med en så smittsom sykdom. Nødvendig isoleringstid er vanskelig å definere; tida kan bli veldig lang dersom smittefaren skal elimineres.

Andre smittereduserende tiltak enn isolering kan være et alternativ for å redusere tiltaksbyrden.

**Smitteoppsporing** har til hensikt å finne personer som har vært eksponert for kjente smittede, og som så kan følges opp særskilt for å fange opp eventuell infeksjon tidlig. Smittesporing i offentlig regi av ressurskrevende, men smittesporingen kan også gjøres av folk selv.

Hovedutfordringen med smittesporingen er tidsaspektet. Den smittede kan ha vært smitteførende i flere dager før han har fått symptomer og testet seg. Dermed kan også hans nærkontakter ha rukket å bli både smittet og smitteførende før de blir oppsporet. Spredningen skjer så raskt at smittesporingen ikke henger med. Hvis pasienter selv tester seg og selv varsler nærkontakter, kan tidsfaktoren reduseres. Dersom kommunen skal bidra, kan digitale løsninger øke tempoet. Det kan nå likevel med omikronvarianten eller en ny variant med like kort generasjonstid stilles spørsmål ved effekten av smittesporing.

Jo mer utbredt epidemien er, jo mindre effektiv blir smittesporing sammenliknet med andre måter å finne smittede. Prevalensen blant nærkontakter utenfor husstanden nærmer seg prevalensen i befolkningen ellers. Det kan være mer effektivt ressursbruk å teste folk gjennom klinisk testing eller screening.

En annen stor utfordring med smitteoppsporing er at det er ressurskrevende dersom det skal gjøres av kommunene. Det blir særlig ressurskrevende når det er mange smittede og når hver av dem har hatt mange kontakter. Alternativet er pasientformidlet smitteoppsporing.

**Kontaktoppfølging** har til hensikt å redusere tidlig smitte fra nærkontaktene til en smittet dersom de skulle vise seg å være smittet. Karantene av husstandsmedlemmer er inngripende, og omfanget kan bli svært omfattende når mange blir smittet, og mange barn rammes. Et alternativ til karantene er selvobservasjon av symptomer og eventuelt gjentatt testing.

Etter to år med pandemi er erfaringen at TISK-innretningen, særlig i senere delen av pandemien, har vært svært belastende for kommunene. Noen av tiltakene har vært svært inngripende for befolkningen. Innretningen har gitt effekt, men har til tider delvis vært ineffektiv i et kost-nytte-perspektiv. Samtidig har befolkningen vist en god evne til å forstå og følge råd og anbefalinger, og har nå i senere del av pandemien fått mer ansvar selv. Smitteverneeffekten av tiltakene vil avhenge av etterlevelsen. Etterlevelse avhenger av at befolkningen har tillit til at tiltakene er nødvendige og har effekt, og opplever at tiltakene har større nytte enn kostnad, både på individ- og samfunnsnivå. Det er derfor viktig at myndighetene grundig vurderer tiltak opp mot situasjonen man til enhver tid står i.

TISK-innretningen må til enhver tid tilpasses situasjonen man står i. Innretningen vil avhenge av virusvariantens evne til å gi alvorlig sykdom og evnen til smittespredning. Det er sannsynlig at innretningen bør være strengest på det høyeste tiltaksnivået når alvorligheten er størst (scenario 4). I en situasjon med ukontrollert smitte og svært høye smittetall vil det imidlertid i praksis være risiko for testmangel, risiko for at samfunnet ikke kan tåle et stort antall mennesker i isolasjon og karantene, og at smittesporing i praksis er umulig. Ved å på forhånd beslutte innretning av TISK risikerer man at det raskt fremtvinges endring. Tiltakene i TISK må ses i sammenheng med kontakthyppheten i befolkningen.

Ved en framtidig innretning av TISK bør nye vurderinger gjøres av hvert enkelt tiltak om formålet, effekt og effektivitet, og veies opp mot tiltaksbyrde og ressursbruk. Råd og anbefalinger bør brukes foran forskriftsfestede plikter.

TISK eller noen av tiltakene i TISK kan komme til nytte igjen. Det er derfor nødvendig å ha beredskap for dem og forbedre, videreutvikle og effektivisere dem. For eksempel kan testing og isolering i stor grad håndteres av befolkningen selv, ved bruk av selvtesting. Da kan dette tiltaket komme raskt i gang.

### *Tiltakspakker*

Vi har i besvarelsen av tilleggsoppdraget til 610 (se vedlegg D) laget tiltakspakker. Disse kan skape større forutsigbarhet for befolkningen og virksomheter, og gi grunnlag for en bedre beredskap, bedre planlegging og kost-nyttevurderinger.

Det vil imidlertid ikke være automatikk i når de ulike nivåene bør brukes. Det er så mange forhold som kan variere ved en endret situasjon, særlig knyttet til egenskapene til en ny virusvariant, at det er vanskelig å vurdere hvor forholdsmessige slike tiltak er før situasjonen oppstår. Derfor er det heller ikke hensiktsmessig å knytte tiltakspakker direkte sammen med gitte scenarier. Situasjonen må vurderes konkret der og da og håndteringen velges basert på en helhetsvurdering av smittesituasjonen, risiko og tiltakenes konsekvenser i samfunnet i tråd med strategien. Figur 4 i kap 6.2 illustrerer denne prosessen.

## 7. Overvåking og annen kunnskapsinnhenting

*I dette kapitlet beskriver vi i 7.1 kort overvåkingen til nå før vi i 7.2 peker på de sentrale elementer i overvåkingen for å oppdage endringer i situasjonen. I 7.3 utdyper vi kunnskapsbehovene. I 7.4 beskriver vi organisering og behov framover, og i 7.5 presenterer vi et kunnskapssystem for epidemier.*

### 7.1 Overvåking til nå

Med overvåking menes i smittevernet vedvarende og systematisk innsamling, sammenstilling og analyse av data om smittsomme sykdommer og tilbakemelding om resultatene til bruk for smittevernet.

Folkehelseinstituttet har gjennom hele koronaepidemien benyttet en rekke informasjons- og datakilder i arbeidet med overvåking av epidemien, kunnskapsinnhenting og kunnskapsgenerering. Helsedirektoratet har monitorert helsetjenestebelastningen.

Overvåkingen og annen informasjon har gitt grunnlaget for risikovurderingene, samt forslag på strategi med tilhørende tiltak for håndtering av covid-19. Det er regjeringen som beslutter strategi og tiltak basert på helhetlige vurderinger av smittesituasjonen, risiko og konsekvenser av epidemien og tiltakene på samfunnet og befolkningen.

I hovedsak kan kunnskapsgrunnlaget og datakildene oppsummeres slik:

- Overvåking av den nasjonale situasjonen
- Overvåking av den internasjonale situasjonen gjennom formelle systemer og nettverk, samt uformelle nettverk og samarbeid
- Egen forskning og analyse
- Oppsummering av kunnskap fra andre nasjonale og internasjonale miljøer
- Informasjon om situasjonen i helsetjenesten fra Statsforvalterne og Helsedirektoratet og om spontanrapportering om vaksinasjonsbivirkninger fra Legemiddelverket

Informasjonskildene bidrar blant annet med analyser og rapporter på epidemiologiske data, om vaksiner, om aktivitet og kapasitet i helsetjenestene, om personell, TISK-kapasitet, data om innreise m.m.

### 7.2 Overvåking for å oppdage endring

Overvåkingen er fortsatt et sentralt grunnlag for håndteringen, men må justeres etter den nye situasjonen. Det viktige framover er tidlig å fange opp tegn på at situasjonen endrer seg fra den normale, altså etter scenariene drøftet i kapittel 2, slik at vi så raskt som mulig kan få en god situasjonsforståelse og risikovurdering. Det er særlig forholdet mellom viruset og befolkningsimmuniteten som er avgjørende. Vi må vite:

Hvilken **virusvariant** er det som dominerer i landet, hvor alvorlig sykdom forårsaker den (**virulens**), hvor godt sprer den seg (**spredningsevne**), og hvor godt beskytter **immuniteten** mot den?

De mest kritiske systemene for raskt å vurdere en ny situasjon er gitt i tekstboksen:

### Kritisk informasjon og systemer for å risikovurdere og modellere ved en ny variant

- Referanselaboratoriet mottar og analyserer utvalgte virusprøver for å overvåke **virusvarianter** (genotypisk og fenotypisk, inkludert resistens). Her er et *sentinel*-system av legepraksiser i ferd med å bli satt opp. MSIS mottar meldinger om analyser for virusvarianter i andre laboratorier.
- Beredskapsregisteret Beredt C19 sammen med Norsk intensiv og pandemiregister er grunnleggende nødvendige for å følge insidens av **sykehusinnleggelser og intensivinnleggelser**.
- Symptometer med nytt tillegg av gjentatte prevalensmålinger av infeksjon og immunitet benyttes for å følge **epidemiens spredning og befolkningsimmuniteten**. Dette systemet må settes opp i løpet av våren.
- Det nasjonale vaksinasjonsregisteret Sysvak for å følge **vaksinasjonsdekningen** og sammen med Beredt C19 **vaksinasjonseffekt**.

Andre kilder kan også gi verdifull informasjon dersom de bygges videre ut og utnyttes bedre:

- Forsterket bruk av de de befolkningsbaserte kohortene (MoBa, NorFlu og andre) i overvåking og oppfølging av smitte, immunitet, sykdom, senfølger, effekt av tiltak med mer.
- Forsterket bruk av helseregistrene og andre registre i overvåking og oppfølging av smitte, immunitet, sykdom, senfølger, effekt av tiltak med mer.
- Bedre arbeid innen strukturbologi ved Folkehelseinstituttet i samarbeid med nasjonale og internasjonale partnere for å studere konsekvenser av endringer i virusgenomet.

Målene med overvåkingen er blant annet å:

- Oppdage virusvarianter (i Norge eller utenlands) med betydelige nye egenskaper, særlig immunevasjon og endringer i smittsomhet og virulens.
- Beskrive symptomer og sykdomsalvorlighet ved aktuelle virusvarianter i ulike grupper i befolkningen.
- Oppdage og vurdere signaler på uventet, uheldig utvikling, som for eksempel flere alvorlige syke i grupper i befolkningen som ikke har forhøyet risiko, eller uventede alvorlige sykdomsbilder.
- Oppdage utbrudd av alvorlig sykdom, særlig blant sårbare grupper og i helseinstitusjoner.
- Følge befolkningsimmuniteten i ulike deler av befolkningen.
- Følge vaksinasjonsdekning i ulike grupper i befolkningen, vaksinasjonsbeskyttelses styrke og varighet, samt bivirkninger.
- Følge med på belastningen på helsetjenestene, herunder innleggelser for andre sesong-/utbruddsbaserte luftveisinfeksjoner, og kommunenes beredskapsevne.
- Følge med på kapasitet til testing, isolering, smittesporing og kontaktoppfølgning i kommunene.

I tillegg må overvåkingen dekke andre epidemier, særlig influensaepidemier.

I tabellen under og i besvarelsen av oppdrag 620 beskrives behovene i overvåkingssystemer og kunnskapsgenerering mer i detalj.

Formål	Indikatorer og kilder til informasjon
<i>Beskrive smittesituasjonen, utviklingen og signaler om endring</i>	
Følge forekomst og trend av covid-19 i befolkningen, samt følge forekomst og trend av akutte luftveissymptomer i befolkningen	Antall som oppgir symptomer i befolkningen (Symptometer og kohortene) Prevalens av smitte i befolkningen (Symptometer) Konsultasjoner i primærhelsetjenesten (sKUHR, sentinelovervåking) Antall registrert smittede (MSIS/MSIS-lab) Overvåking av avløpsvann
Beskrive omfang og alvorlighet av covid-19 sykdom Oppdage og vurdere signaler på uventede sykdomsbilder, mer alvorlig sykdom, annen uheldig utvikling	Innleggelses med covid 19 på sykehus og intensiv (Beredt C19)  Varsler om uventede hendelser eller utbrudd (Varsling fra helsetjenesten, Vesuv) Beredt C19: økt innleggelses i uventede grupper Informasjon fra internasjonale nettverk, varslingssystemer, rapporter
Beskrive immunitet i befolkningen	Seroprevalensundersøkelser i kohortene og etter planen Symptometer
<i>Oppdage, monitorere og risikovurdere virusvarianter</i>	
Raskt oppdage nye virusvarianter og overvåke forekomst og utbredelse av ulike virus-varianter (Se oppdrag 620 del 1)	Sekvensering av virus fra Sentinelovervåking, innlagte pasienter, utbrudd og avløpsvann Informasjon fra internasjonale nettverk, varslingssystemer, rapporter
Vurdere egenskaper ved ulike virusvarianter i Norge; smittespredningspotensiale og risiko for alvorlig sykdom hos vaksinerte og uvaksinerte	Vaksineeffekt mot alvorlig sykdom og død (Beredt C19) Kartlegge ulike mutasjoner og funksjoner i virus (referanselaboratoriet) Internasjonal overvåking, rapporter og nettverk.
<i>Monitorere vaksinasjon; vaksinedekning, vaksineeffekt og vaksinebivirkninger</i>	
Vaksineeffekt mot smitte og alvorlig sykdom	Vaksineeffekt mot alvorlig sykdom og død (Beredt C19) Internasjonal overvåking, rapporter og nettverk.
Vaksinebivirkninger	Signalideteksjon: Antall meldte og varslede mulige bivirkninger i spontarapporteringsystemet. Overvåking og analyser gjøres sammen med Legemiddelverket. Analyser i Bivirkningsregisteret og Beredt C19. Kliniske oppfølgingsstudier
Vaksinedekning i ulike grupper	Andel vaksinerte i ulike grupper i befolkningen (SYSVAK, Beredt C19). Dekningen blant gravide kan i liten grad følges.
<i>Belastning i helsetjenestene</i>	
Spesialisthelsetjenesten	Følges av Helsedirektoratet (Innleggelses – Beredt C19)
Kommunehelsetjenesten	Følges av kommunene selv og statsforvalterne og Helsedirektoratet
<i>Samlet overvåking luftveisinfeksjoner (covid-19, influensa, RSV-infeksjon og andre)</i>	
Forekomst og trend	Andel av ulike luftveisinfeksjoner ( <i>sentinel</i> -overvåkingen)
Alvorlig sykdom – SARI overvåking	Totalantall innlagte med luftveisinfeksjoner, og per agens (beredt C19)
Virologisk overvåking	Sirkulerende virustyper influensa, covid-19 (Referanselaboratoriet)
Vaksinasjon	Andel vaksinerte for influensa og covid-19 i ulike grupper i befolkningen og helsepersonell (SYSVAK, Beredt C19)

**Tabell 4. Overvåkingsformål, indikatorer og systemer**

Sykdomspulsen videreutvikles for å kunne gi bedre situasjonsoversikt til kommunelegene.

**7.3 Generelle kunnskapsbehov**

Folkehelseinstituttet forventer at kunnskapsbehovet for håndteringen av epidemien og dets konsekvenser vil forbli store også i årene som kommer. Samtidig vil behovene utvikle seg i takt med epidemien, inkludert eventuell overgang til endemisk fase og en samtidig overvåking av covid-19 og andre luftveisinfeksjoner. Beslutninger som gjelder epidemien, må være basert på oppdatert kunnskap om en rekke sentrale områder.

Folkehelseinstituttet tror det blant annet blir viktig å fremskaffe kunnskap om følgende områder:

- Virusets videre utvikling og sentrale egenskaper av betydning for sykdomsbyrden
- Utvikling av immunitet i befolkning og betydningen av immunitet fremover
- Risikofaktorer (alder, sosioøkonomiske faktorer, fødeland, underliggende sykdom og graviditet) for smitte, alvorlig sykdom og død
- Helsemessige følger av gjennomgått covid-19
- Smitteverntiltakenes, herunder vaksinasjonens, etterlevelse, effekt og effektivitet samt deres tiltaksbyrde
- Epidemiens betydning for folkehelsen, altså fysisk og psykisk helse, dødelighet og levekår
- Behandlingens effekt og bivirkninger

På vaksinasjonsområdet er det særlig viktig med kunnskap om:

- Beskyttende effekt mot infeksjon, transmisjon og sykdom for ulike virusvarianter, ulike vaksineprodukter, ulike vaksineregimer og ulike grupper av befolkningen etter alder og underliggende sykdom
- Virkning av ulike vaksinasjonsstrategier
- Betydning av og bestemmende faktorer for vaksinasjonsopplutning
- Bivirkninger av vaksinasjon, herunder oppfølging av sikkerhetssignaler i samarbeid med Statens legemiddelverk

**7.4 Overvåking og kunnskapsgenerering fremover**

Folkehelseinstituttets oppgaver og ansvar for overvåking og fremskaffe kunnskap under epidemier og i kriser beskrives både i smittevernloven og helseberedskapsloven. I tillegg vil Folkehelseinstituttets ansvar i folkehelseloven også gjelde i krisetider. Samlet beskrives behov for kunnskap om selve epidemien, dens utvikling og utbredelse, men også hvordan epidemien og tiltakene mot den har påvirket resten av samfunnet, herunder befolkningens helse, helsetjenestene og samfunnet ellers.

Folkehelseinstituttet vil også fremover jobbe proaktivt med overvåking og kunnskapsgenerering. Det blir imidlertid viktig å normalisere overvåkingen av covid-19, som fremdeles er omfattende, intensiv og ressurskrevende. Fremover er det naturlig å samkjøre overvåkingssystemene for covid-19, influensa og andre luftveisinfeksjoner. Dette understøttes bl.a. av nedgangen i testaktivitet for covid-19, hvor indikasjon for testing etter hvert blir mer sammenliknbar med den for andre luftveisinfeksjoner. Denne samkjøringen vil kreve styrking av flere elementer i overvåkingssystemene for å ha god

beredskap både i forkant av forventet økning i luftveisinfeksjoner til høsten og på lengre sikt.

Gode og robuste overvåkingssystemer er en viktig del av beredskapen for å kunne håndtere ulike scenarier, og vil kreve investeringer/ressurser i utvikling, etablering, drift og digital infrastruktur for å få på plass helhetlige, integrerte data i sanntid. Det forventes også at kunnskapstilfanget vil bli større i tiden fremover, og Folkehelseinstituttet vil derfor ha behov for å fortsatt bruke mye ressurser på både å innhente, oppsummere og generere kunnskap som del av den løpende overvåkingen og risikovurderingen.

For en mer detaljert beskrivelse av behov i overvåkingen vises det til oppdrag 620. Der beskrives to tidsløp; det som haster å få på plass for å følge utviklingen av covid-19 og andre luftveisinfeksjoner den kommende perioden, og det mer langsiktige arbeidet for robust og tidsriktig overvåking, der deler allerede er beskrevet i arbeidet med en helhetlig strategi for digital smittevernberedskap.

Vi peker på følgende hovedmomenter:

- Det må satses på og utvikles gode og robuste overvåkingssystemer som en viktig del av beredskapen for å raskt oppdage og kunne håndtere signaler på en uheldig utvikling og ulike scenarier. Fremover bør overvåking av covid-19, influensa og andre luftveisinfeksjoner styrkes og samkjøres
- Under epidemier og andre helsekriser er kunnskapsbehovet enormt og mangelen på vitenskapelig kunnskap stor. Den vitenskapelige kunnskapen som understøtter håndteringen, må både være pålitelig og fremskaffes raskt.
- Det blir fortsatt viktig å fremskaffe kunnskap om håndteringen av epidemien, epidemiens konsekvenser for den enkelte og for samfunnet, samt beredskap for videre utvikling og håndtering

## 7.5 Fremtidens kunnskapssystem for epidemier

Kunnskapsbehovet er enormt under nye epidemier. Nye epidemier truer liv, helse og samfunn, men er samtidig kunnskapskriser der mangelen på vitenskapelig kunnskap er stor. Den vitenskapelige kunnskapen som understøtter håndteringen, må være både pålitelig og fremskaffes raskt. Det krever et effektivt og samstemt kunnskapssystem. Covid-19-epidemien har allerede lært oss mye om veien videre, og vi bør ikke vente med å ta lærdommen i bruk.

Nasjonalt kunnskapsprogram for covid-19 har utarbeidet en skisse til hvordan fremtidens kunnskapssystem for epidemier kan se ut. Systemet omfatter infrastrukturen, institusjonene og fagmiljøene som skal generere ny kunnskap og omsette tilgjengelig kunnskap til et nyttig grunnlag for beslutningstakere. Brukerne av kunnskapen bør også ses på som del av systemet i bred forstand. Kunnskapen som anvendes i en krise må i størst mulig grad komme fra dokumenterte kilder, systematiske innsamlinger av data og etterprøvbare metoder med høy forskningsmessig kvalitet.

Skissen har ni komponenter, og flere av dem er relevante for overvåking og tilgang på gode data:

1. Enhet med nasjonalt mandat til å tette kunnskapshull
2. Ledende fagmiljøer
3. Godt internasjonalt nettverk



4. Sanntidsdata fra norske registre
5. Planer for befolkningsundersøkelser som har et representativt utvalg som er klare til bruk
6. Verktøykasse for vitenskapelig utprøving av tiltak
7. Avanserte mikrobiologiske analyser som verktøy for responsen
8. Infrastruktur for informasjonsdeling mellom lokalt, regionalt og nasjonalt nivå
9. Kapasitet til å oppsummere og formidle relevant kunnskap

Det eksisterer et godt fundament i og utenfor Folkehelseinstituttet for å bygge dette kunnskapssystemet. De nærmeste månedene må hver av komponentene utvikles videre, og det helhetlige systemet utvikles. Overvåkingen er integrert i kunnskapssystemet. Beredskapsregisteret C19 har vist potensialet for et integrert kunnskapssystem. Folkehelseinstituttets arbeid med ny strategi for digital smittevernberedskap inn på flere av disse komponentene. Dette er nærmere omtalt i 620 del 2.

## 8. Kommunikasjon

*I dette kapitlet innleder vi i 8.1 om formålet med kommunikasjon før vi i 8.2 omtaler utfordringene framover. I 8.3 anbefaler vi overordnede kommunikasjonsgrep og i 8.4 en kommunikasjonsplattform før vi i 8.5 peker på relevante kanaler.*

### 8.1 Innledning

Kommunikasjon er et virkemiddel som skal støtte opp om og bidra til å realisere de overordnede målene for pandemihåndteringen i Norge

Gjennom pandemien har det vært nødvendig å bygge opp kunnskap, skape en felles forståelse og legge grunnlag for befolkningens forståelse av viruset, smitteveier, effektive tiltak og hensikten med å følge de regler og råd som har kommet fra helsemyndighetene, i tillegg til åpent å dele vurderinger og analyser for å bidra til samfunnsdiskurs knyttet til tiltaks- og sykdomsbyrde.

Gjennom hele pandemien kommuniseres de grunnleggende smittevernrådene jevnlig. Selv om det kan forventes at hele befolkningen har høy kunnskap, gjentas de grunnleggende budskapene for å bidra til etterlevelse.

I besvarelsen av oppdrag 65 omtaler vi kommunikasjonen om vaksinasjon.

### 8.2 Mulige kommunikasjonsutfordringer framover

Hvis nye virusvarianter medfører en mer alvorlig situasjon mht. sykdomsbyrde og press på helsetjenester og /eller andre samfunnsfunksjoner, er det rimelig å anta at den betydelige trettheten i befolkningen vil vanskeliggjøre aksepten for strengere tiltak – og dermed også etterlevelse av dem. Vi har sett at mange sliter med motivasjonen, og forståelsen for, de tiltakene som kreves når vi skal forholde oss til en langvarig pandemi. Motivasjonssvikten kan vi regne med å se igjen hvis nye tiltak skal iverksettes.

Dersom vi får en kraftig influensaepidemi høsten 2022 eller vinteren 2022-23, vil vi kunne se økt sykdomsbyrde og dødelighet blant de gruppene som er i risiko for alvorlig sykdom og død av influensa. Dette kan gjelde både eldre og små barn. Det kan komme forventninger om at myndighetene griper inn med tiltak for å begrense smitte og alvorlig sykdom, fra sektorer, media og en befolkning som har opplevd det naturlig og positivt med større grad av strenge tiltak enn vi har hatt ved influensautbrudd i årene før pandemien.

Det har vært og er fortsatt en særlig kommunikasjonsutfordring knyttet til grupper det er vanskelig å nå. Det er jobbet mye med oversettelser og grafiske fremstillinger av råd og regler som er til hjelp blant annet for kommunene i deres kommunikasjonsarbeid. Men myndighetene har fortsatt et betydelig potensial i å tilpasse kommunikasjonen til og gjøre bruk av de kommunikasjonsformer og kanaler som er relevante for grupper som ikke naturlig oppsøker informasjon på myndighetenes nettsider eller i de norske mediene.

Under pandemien har vi erfart at det kan være utfordrende å nå ut med informasjon til personer som snakker lite norsk, i liten grad følger norske medier, har lav digital kompetanse eller flere av disse faktorene. En rekke tiltak forutsetter god grunnleggende forståelse av pandemien i befolkningen og at råd og anbefalinger når ut og blir forstått av alle. Det er derfor et behov for gode systemer for oversettelse og distribusjon av informasjon. Det vil også være behov for tilgang til tolk i forbindelse med smittesporing og smittevernveiledning.

### 8.3 Overordnede kommunikasjonsgrep

For å opprettholde tillit til regjeringen og helsemyndighetene - og sikre forståelse og respekt for det tiltaksnivået som besluttes - er det viktig at tiltak både er og oppleves som logiske, rimelige og forholdsmessige i den aktuelle situasjonen.

For å oppnå dette, anbefaler vi at myndighetene følger disse overordnede kommunikasjonsgrep som innebærer å:

- Være åpne om strategi og vurderinger.
  - Fortelle hva strategien er, og at det inkluderer å vurdere situasjonen fortløpende og stramme inn på nytt hvis det blir nødvendig.
  - Få fram logikken i vurderinger gjennom å forklare de prioriteringene og valgene som blir gjort.
  - Være åpne om hvilke hensyn som vurderes opp mot hverandre.
- Vise til regjeringens plan for å sikre en kontrollert situasjon
- Betygge på at helsemyndighetene og regjeringen følger situasjonen tett både lokalt, nasjonalt og internasjonalt, vurderer situasjonen fortløpende og gjør tilpasninger og endringer hvis situasjonen tilsier det.
- Bygge og opprettholde god situasjonsforståelse i befolkningen og hos interessenter gjennom å vise fram fakta om smittesituasjon, vaksineringsgrad, press på helsetjenesten og nye varianter
- Være åpne om usikkerhet.
- Være åpne om og villige til åpne diskusjoner om aksept for risiko i samfunnet
- Gi tydelige råd og anbefalinger der myndighetene fortsatt skal gi anbefalinger
- Arbeide videre med kommunikasjonsform og kanalvalg for å nå særskilte grupper. Dette inkluderer oversettelser av råd og regler slik at disse kan brukes videre av andre – og utforske potensialet for nye arenaer og kanaler for å nå særskilte grupper.

### 8.4 Aktuell kommunikasjonsplattform

En videre kommunikasjonsstrategi kan i enda større grad enn tidligere være preget av økt segmentering og tilpasning av kommunikasjonstiltak til ulike målgrupper, ettersom det kan bli behov for tiltak overfor enkelte grupper (så som sårbare grupper, risikogrupper), geografiske områder eller alderssegmenter. Det vil i så tilfelle være mindre grad av massekommunikasjon. Følgende hovedgrep kan være aktuelle:

#### *Grunnleggende smitteverninformasjon*

- Fortsatt kommunikasjon fra 1 til mange (massekommunikasjon), men muligens økt innsats overfor enkelte målgrupper
- Fortsette å informere om grunnleggende råd og faktainformasjon
- Forenkle informasjon og råd ved å trekke ut essensiell info til spesifikke målgrupper – og tilpasse form og kanalvalg til dette

#### *Tilpasset kommunikasjon*

- Med definerte grupper ved behov (behovs- og situasjonsrelatert). Dette gjelder både form og kanalvalg.
- Innrettet mot de ulike tiltak og scenarier

- Bruk av sosiale medier/dialogformer og kampanjeaktiviteter der dette er hensiktsmessig

### *Samarbeid*

Bruke samarbeidspartnere for å nå fram til målgruppene (eks. pasientforeninger, arbeidslivsorganisasjoner, minoritetsorganisasjoner og andre sammenslutninger etc)

### *Budskap og form*

- Bruk sunn fornuft når du tar valg for deg selv og dine
- Ta hensyn til de som behøver det
- De grunnleggende smittevernrådene er de samme (ta vaksinen du anbefales å ta, hold deg hjemme hvis syk, ha god hånd- og hostehygiene, hold avstand der det er mange samlet)
- Eventuelle budskap og veiledere om konkrete nye tiltak

## **8.5 Kommunikasjonskanaler**

Følgende kanaler er mest aktuelle:

- Helsenorge.no: Chatbot, Veivisere, Tjenester
- Fhi.no: Kommunelegehåndboken, Koronavaksinasjonsveilederen, Koronavirusveilederen, Kunnskapsprogrammet, Aktuelt, Forskningsnytt
- Helsedirektoratet.no
- Kampanjer (tilpasset formålet)
- Sosiale medier: Facebook – story, annonser og innlegg; Facebook – samarbeid med sider for grupper det er vanskelig å nå; Instagram- story, annonser og innlegg; Snapchat – annonser; Infografikk; Filmer og Podcast
- Mediekontakt
- Webinarer og møter
- Publikumstelefonen og vakttelefoner
- SMS
- Samarbeid med statsforvalterne og kommunene og dialog og bistand til dem i deres kommunikasjonskanaler
- Andre arenaer der vi kan nå sårbare grupper (nyhetsbrev, Facebooksider etc til pasientforeninger)
- Andre arenaer der vi kan nå grupper som ikke bruker norskspråklige medier og kanaler (Facebooksider, møter, evt medier på andre språk)

## 9. Beredskap

I dette kapitlet omtaler vi i 9.1 beredskap generelt før vi i 9.2 spesifiserer hvilken beredskap som er relevant for ulike aktiviteter.

### 9.1 Generelt om beredskap

Beredskapen skal sette samfunnet i stand til å reagere raskt dersom overvåkingen indikerer at epidemien truer med å gi en betydelig sykdomsbyrde eller kritisk belastning av helsetjenestenes behandlingsskapasitet.

Beredskapen bør bestå av utstyrs- og legemiddellager, kompetent personell, planer for kontinuitet av tjenester og planer for kapasitetsøkning av forebyggende og konsekvensreducerende tiltak. I en gitt situasjon kan det bli behov for en del av den samme innsatsen som har vært benyttet under pandemien til nå.

Lærdommene fra pandemihåndteringen må utnyttes. Erfaringene i kommunene må inn i deres planverk slik at økt kapasitet raskere kommer på plass ved behov.

Beredskapen mot covid-19 må sees in sammenheng med beredskap mot andre epidemier, særlig influensaepidemier.

### 9.2 Beredskap for ulike aktiviteter

Vi omtaler her kort den nødvendige beredskapen for perioden mai 2022 – september 2023 for ulike aktiviteter, med vektlegging av ulike aktører, jf. tabell 5. Nivået av beredskapen og frister for opptrapping er ikke angitt her.

Aktivitet	Stat	Kommune	Helseforetakene (med lab.)	Næringsliv
Vaksinasjon	***	***	**	
TISK	*	***	**	
Kontaktreduserende tiltak	*	***	*	***
Innreisetiltak	**	**		**
Smittevern i helsetjenesten	**	**	***	
Smittevernutstyr	**	***	***	*
Behandling	*	***	***	
Kommunikasjon	***	***	*	**
Overvåking, kunnskapsinnhenting, vurdering, rådgivning	***	***	*	

Tabell 5. Aktørenes beredskap for ulike aktiviteter. Antall stjerner angir omfang og viktighet.

#### Beredskap for vaksinasjon

Vaksinasjon er grunntiltaket i håndteringen av pandemien framover. Det trengs beredskap for vaksiner, vaksinasjonsutstyr, vaksiner, overvåking og oppfølging av vaksinebivirkninger. Forslag til nivå for beredskapen er omtalt i besvarelsen av oppdrag 65.

### *Beredskap for testing, isolering, smitteoppsporing og kontaktoppfølgning (TISK)*

Det trengs beredskap for innføring av TISK- tiltak for å bremse epidemien og for å håndtere konsekvensene av epidemien og tiltakene. I vedlegget har vi skissert pakker av tiltak.

**Testing:** Beredskap for å gjeninnføre testing for smittevernformål. Selvtester er et viktig grunnlag, og det må finnes lagre eller leveringsavtaler. PCR-analyser i laboratorier er et tillegg og inkluderer analyser utenfor de ordinære medisinsk-mikrobiologiske laboratoriene. Man kan også vurdere avtaler med private aktører for gjennomføring av profesjonelt utførte hurtigtesting.

**Smitteoppsporing:** Befolkningens egen smitteoppsporing er et viktig grunnlag. I tillegg må kommunene ha beredskap for smitteoppsporing i offentlig regi.

En viktig del av planleggingen er personellberedskap, herunder flytting av kommunalt personell (etter planlegging) og bruk av pensjonister, studenter, arbeidsledige samt bedriftshelsetjenester og andre private aktører. Beredskapen inkluderer også statlige ordninger for kompensasjon.

### *Beredskap for kontaktreduserende tiltak*

Det trengs beredskap i kommunene, undervisningssektoren og næringslivet for innføring av kontaktreduserende tiltak for å bremse epidemien og for å håndtere konsekvensene av epidemien og tiltakene. I vedlegget har vi skissert pakker av tiltak.

### *Beredskap for innreisetiltak*

I en gitt situasjon kan det bli aktuelt med enkelte innreisetiltak. I besvarelsen av oppdrag 630 har vi skissert mulige tiltak.

### *Beredskap for smittevern i helsetjenesten*

Spesialisthelsetjenesten skal ha etablert og implementert egne infeksjonskontrollprogram basert på lokale risikovurderinger og tilpasset lokale forhold. Det skal i hver helseregion foreligge oppdaterte regionale smittevernplaner som beskriver mål og utfordringsbildet innenfor smittevern for respektiv helseregion. Infeksjonskontrollprogrammet omfatter alle infeksjonsforebyggende tiltak og -overvåking i virksomheten, inkludert tiltak ved utbrudd.

Sykehjem skal også ha infeksjonskontrollprogram.

Ansatte i helsetjenesten skal følge basale smittevernrutiner i all pasientkontakt, men det er i tillegg etablert både covid-19 spesifikke smitteverntiltak og forsterkede smitteverntiltak som iverksettes ved høy smitterisiko eller ved forekomst av nye varianter av SARS-CoV-2.

### *Beredskap for smittevernutstyr*

Kommuner og helseforetak må ha lagre og forsyningsplaner for smittevernutstyr.

### *Beredskap for behandling*

Helsetjenestene må kunne mobilisere, oppskalere og håndtere bølger av covid-19 og andre luftveisinfeksjoner.

Konsekvensene av epidemien kan reduseres ved at kommunehelsetjenesten og sykehusene har god beredskap og eventuelt høyere grunnkapasitet (senger, utstyr, personell, legemidler) slik at de kan håndtere flere pasienter. Belastningen kan forsterkes av samtidige epidemier med andre luftveissykdommer, stort sykefravær og færre tilgjengelige vikarer fra utlandet. Det er særlig nødvendig at kommunene kan ta imot utskrivningsklare pasienter sånn at disse ikke fører til overbelastning i sykehusene. Erfaringen er også at kapasiteten for intensivbehandling raskt blir presset.

Det bør utredes hvilket beredskapsnivå og hvilken kapasitet i sykehusene som er mest fornuftig i et samfunnsøkonomisk perspektiv.

I spesialisthelsetjenesten inngår bemannings- og smitteverntiltak i lokale og regionale beredskapsplanverk. Beredskapsplanverk i spesialisthelsetjenesten skal i utgangspunktet omfatte håndtering av akutte kriser og ha fokus på varsling og oppskalering og omlegging av drift ved ulike hendelser. Planverket omfatter også samhandling med myndigheter og kommuner.

Spesialisthelsetjenesten har tre beredskapsnivåer utover normalberedskap, henholdsvis grønn, gul og rød beredskap. Beredskapsnivået skal uttrykke det akutte behovet for beredskapsledelse og mobilisering av ekstra personell, og er således ikke et direkte uttrykk for hvor alvorlig hendelsen er, i hvilken grad den ordinære driften blir påvirket eller om «sørge for»-ansvaret er truet.

Beredskapsnivået i forbindelse med pandemien var innledningsvis knyttet til selve smitterisikoen for SARS-CoV-2, mens det per i dag knytter seg til driftsmessige utfordringer som følge av økt smittepress i samfunnet, mange innleggelse av pasienter med covid-19 og et høyt sykefravær blant ansatte med covid-19.

#### *Beredskap for kommunikasjon*

Stat og kommuner må ha beredskap for å kommunisere om situasjonen og håndteringen til alle grupper i befolkningen, inkludert personer som snakker lite norsk og som i liten grad følger norske medier.

#### *Beredskap for overvåking, vurdering og rådgivning*

Folkehelseinstituttet må ha beredskap for å forsterke overvåking (se besvarelse av oppdrag 620), vurdering og modellering og rådgivning til kommunene.

Videre trengs beredskap for rask innhenting eller produksjon av ny kunnskap. Det kan for eksempel dreie seg om klare protokoller for utbruddsetterforskning, systematisk utrulling av tiltak, studier av tiltak eller behandlinger, maler for godkjenninger av studier og planer for rask utvidelse av kohorter ved nye varianter av betydning.

Instituttet har også planer for oppskalering av sekvensering, herunder avtaler med eksterne laboratorier.

Kommunene må ha beredskap for lokal overvåking, vurdering og rådgivning samt for beslutning og iverksetting av tiltak.

## 10. Det internasjonale perspektivet

Den videre utviklingen av pandemien er usikker. Pandemien påvirker Norge, og Norge kan påvirke pandemien. Siden risikoen for nye, verre varianter er nært knyttet til antallet infeksjoner i verden, særlig hos alvorlig immunsvekkede, har Norge også en stor egen interesse av å bidra til at verden kommer over i en ny situasjon der befolkningsimmunitet reduserer smittepresset i hele verden.

Norske myndigheters samarbeid med nordiske land og med EU (særlig ved ECDC, EMA og Kommisjonen) har vært nært og omfattende og har bidratt til bedre kunnskapsgrunnlag, bedre overvåking og vurderinger, bedre gjensidig informasjon og bedre innkjøp av vaksiner. Dette samarbeidet må fortsette.

Norske myndigheter har nytte av samarbeidet med WHO, særlig innen overvåking og vurdering av nye varianter og strategier for håndtering av pandemien. Norske myndigheter vil delta aktivt i WHOs prosesser med en mulig pandemitraktat og mulig revidering av *International Health Regulations*.

Stikkord for pandemiens virkninger har vært:

- Langvarig helse- og samfunnskrise
- Påvirket hele verden, men samtidig store ulikheter i og mellom land
- Nasjonale og internasjonale responser har både vært imponerende og deprimerende
- Kunnskapskrise og -revolusjon
- Mange læringspunkter, men spørsmålet er om vi virkelig har lært og vil handle i henhold til det
- Avkastningen av investering i helse har blitt tydeligere
- De store sammenhengene har blitt tydeligere

Covid-19 er bare en «liten» del av global helse-feltet, men pandemien vil uansett kunne påvirke alle deler av feltet. Det blir viktig å bruke innsiktene, oppmerksomheten og momentet til å forsterke de positive trendene i arbeidet med smittsomme sykdommer og andre helseutfordringer og bærekraftsmål med særlig vekt på helsesystemer og beredskap.

Pandemien har også vært en demonstrasjon i viktigheten av kunnskap. Vi må gjøre hvert enkelt land og verdenssamfunnet bedre i stand til å genere kritisk ny kunnskap raskt og pålitelig.

Norske aktører har mye å bidra med på hver av disse områdene, men også når det gjelder helhetlige helsesystem og helhetlig beredskap.



## Vedlegg A. Faktorer som påvirker epidemiens utvikling

### A.1 Sykdomsbyrden

Sykdomsbyrden ved epidemien betegner den samlede mengden og graden av sykdom som epidemien forårsaker i befolkningen. Sykdomsbyrden er dermed produktet av individuell sykdomsalvorlighet og epidemiens størrelse, jf. figur 6.



Figur 6. Sykdomsbyrden er produktet av epidemiens størrelse (som bestemmes av virusets aktuelle spredningsevne) og den individuelle sykdomsalvorligheten.

Sykdomsbyrden kan bestå av både milde tilfeller, alvorlige tilfeller og ettervirkninger av sykdom. Innen helseøkonomien er kvalitetsjusterte leveår (QALYs) et middel for å kvantifisere sykdomsalvorlighet slik at mange menneskers sykdom kan summeres til en samlet sykdomsbyrde.

Belastningen av epidemien er også sykefraværet fra helsetjenesten og alle andre virksomheter og den økte pasienten belastningen på helsetjenesten, herunder på antallskritiske tjenester som intensivavdelinger. En slik belastning kan få indirekte helsekonsekvenser for andre enn de smittede ved at behandlingen blir utsatt eller får dårligere kvalitet.

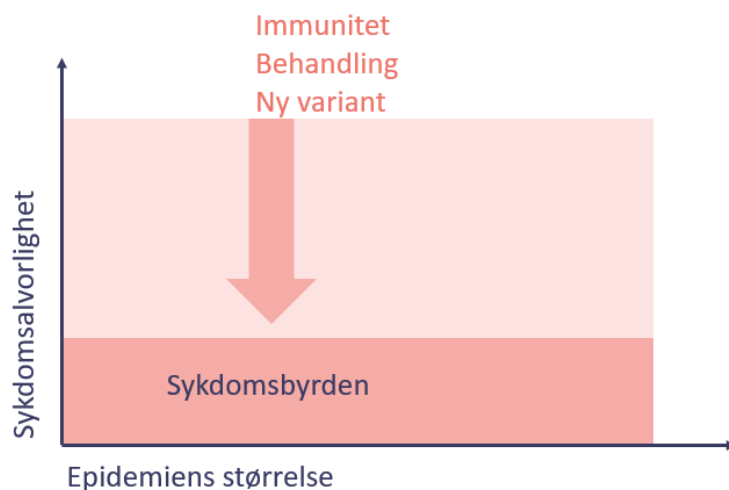
### A.2 Sykdomsalvorlighet

Sykdomsalvorlighet bestemmes av egenskaper ved viruset, mennesket og omgivelsene:

- virusets virulens, altså virusets iboende evne til å gi alvorlig sykdom
- pasientens alder, underliggende sykdom, genetiske forhold, ernæringsstatus og immunstatus (fra tidligere infeksjon, tidligere vaksinasjon og immunhemmende behandling)
- virusdosen pasienten ble smittet av og kvaliteten på behandlingen (før eller etter eksponering eller sykdom)

Sykdomsalvorligheten kan angis ved å beskrive det normale sykdomsspekteret. Eller man kan velge et samlet mål, som infeksjonsletalitet (*infection fatality risk, IFR*), altså andel av de smittede som dør av infeksjonen. Dersom man vil sammenlikne ulike varianter IFR, må man kontrollere for de andre faktorene som påvirker sykdomsalvorligheten, særlig alder, underliggende sykdom og immunstatus.

Immunitet fra vaksinasjon eller tidligere infeksjon beskytter godt, men ikke fullstendig mot alvorlig sykdom etter infeksjon.



Figur 7. Immunitet, behandling og en ny, mindre virulent variant kan redusere sykdomsbyrden ved å redusere den individuelle sykdomsalvorligheten slik at den effektive sykdomsalvorligheten blir lavere.

### A.3 Epidemiens størrelse

Epidemiens størrelse bestemmes av egenskaper ved viruset, mennesket og omgivelsene, alle faktorer som påvirker virusets spredningsevne eller effektive reproduksjonstall  $R_e$ . Faktorene påvirkes i begge retninger:

- Virusets iboende smittsomhet kan skyldes flere biologiske forhold, som grad av binding til cellene og grad av virusutskillelse. Dette bestemmer også virusets generasjonstid, altså tida fra en person smittes til denne personens sekundærkontakter blir smittet. Smittsomheten kan motvirkes av hygienetiltak, som håndhygiene, hostehygiene, bruk av munnbind og å holde avstand samt av sesongen (mindre smittsomt om sommeren). Smittsomheten ved kontakt mellom en smittet og en usmittet betegnes med  $\beta$ .
- Kontakthyppheten i befolkningen avgjør hvor hyppig smittede og usmitede møtes. Kontakthyppheten kan påvirkes med isolering av smitteførende personer, men siden de smitteførende kan være ukjente, må man noen ganger velge kontaktreduserende tiltak der alle skilles fra alle. Kontakthyppheten betegnes med  $c$ .
- Varigheten av smittsom periode er en iboende egenskap ved viruset. Bruk av antivirale legemidler kan forkorte varigheten, men det er trolig upraktisk med utbredt bruk av antivirale legemidler med dette formålet. Varigheten av smittsom periode betegnes med  $D$ .

Produktet av disse tre faktorene er det basale reproduksjonstallet for viruset i den aktuelle befolkningen, altså hvor mange personer en gjennomsnittspasient smitter:

$$R_0 = \beta c D$$

I virkeligheten vil reproduksjonstallet være lavere siden en del av befolkningen er immune mot å bli smittet. Resten er mottakelige.

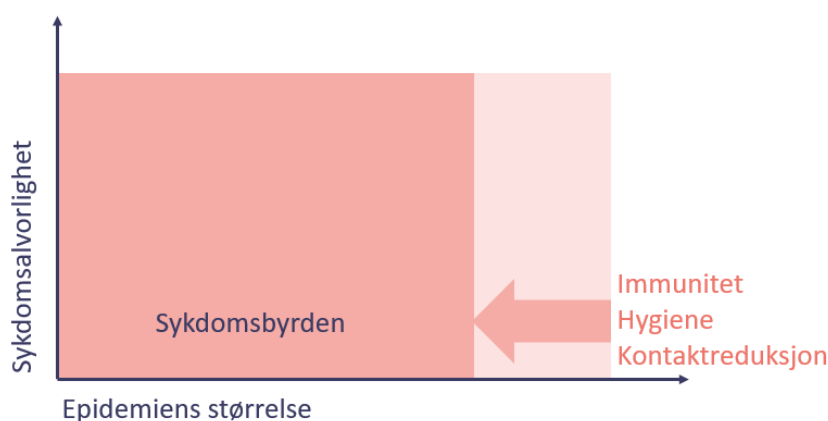
- Andelen mottakelige i befolkningen har stor betydning for om viruset kan spre seg. Etter hvert som mange blir smittet eller vaksinert, kan de, iallfall for en periode, bli

immune mot å bli smittet. Dermed synker andelen mottakelige i befolkningen. Andelen mottakelige i befolkningen betegnes med  $x$ .

Det basale reproduksjonstallet skal altså ganges med andelen mottakelige for å få det effektive reproduksjonstallet i den aktuelle befolkningen med den aktuelle befolkningsimmuniteten.

$$R_e = R_0 x = \beta c D x$$

Formelen er en forenkling. I virkeligheten er det betydelig variasjon, eller heterogenitet, i personers smittsomhet, deres kontakthypighet, smittsomme periode og immunitet. Folk har ikke tilfeldig kontakt med hverandre. Dermed er det også betydelig variasjon i hvor mange nye personer de smittede smitter; noen smitter mange, de fleste smitter få. I starten av en epidemi er det personer med mange kontakter som smittes først. Da går det fort. Etter hvert spres epidemien blant dem som har få kontakter. Da går det saktere.



Figur 8. Immunitet, hygiene og kontaktreduksjon kan redusere sykdomsbyrden ved å redusere epidemiens størrelse (gjennom å redusere virusets spredningsevne) slik at den effektive spredningsevnen blir lavere.

#### Massesmittehendelser

Når en smittekilde smitter mange personer på kort tid på et sted eller under et arrangement, kaller vi det en massesmittehendelse. En massesmittehendelse kan oppstå når en smittet person med stor virusmengde i luftveiene og kanskje hoste, har nær kontakt med mange andre over kort tid, helst innendørs. Atferden, for eksempel skriking eller synging, kan også bidra. Det kan se ut til at massesmittehendelser har vært en viktig drivkraft for covid-19-pandemien og trolig er det også i en befolkning med utbredt immunitet.

Reproduksjonstallet  $R_e$  beskriver hvor mange nye tilfeller en gjennomsnittlig smittet person gir opphav til. Gjennomsnittstallet skjuler den store variasjonen fra de få pasientene som smitter mange, til de fleste pasientene som ikke smitter noen. Denne variasjonen beskrives med dispersjonsfaktoren  $k$ , som ved covid-19 kan være ned mot 0,1. Kanskje så få som 10 % av smittekildene står for 80 % av de nye smittetilfellene.

Når massesmittehendelser har så stor betydning for opprettholdelse av epidemien, vil forebygging av disse hendelsene kunne ha en svært viktig effekt på epidemibekjempelsen.

#### A.4 Betydningen av immunitet

Den spesifikke immuniteten man får etter eksponering for viruset eller vaksinen, kan redusere risikoen for å bli smittet (infeksjon), for å smitte videre (transmisjon) (gitt at man er smittet) og for å bli alvorlig syk eller dø (alvorlig sykdom) (gitt at man er smittet).

Immuniteten reduserer altså disse tre risikoene, men ikke nødvendigvis i like stor grad og like lenge:

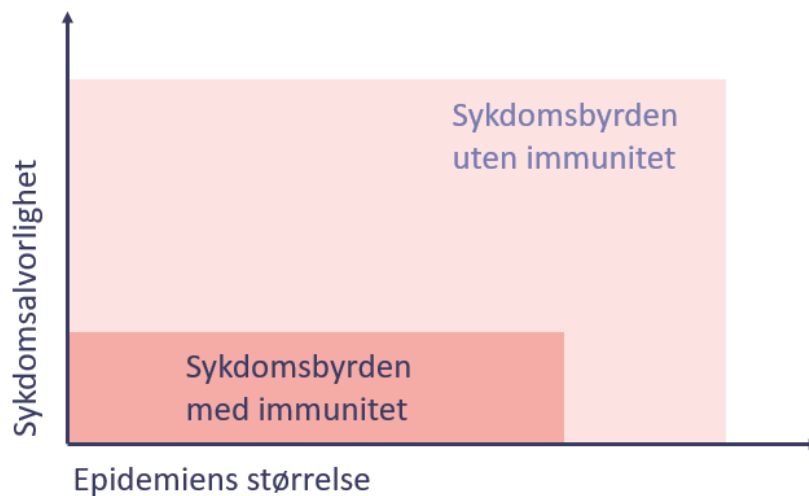
$$P(\text{infeksjon})$$

$$P(\text{transmisjon}) = P(\text{infeksjon}) \cdot P(\text{transmisjon} \mid \text{infeksjon})$$

$$P(\text{alvorlig}) = P(\text{infeksjon}) \cdot P(\text{alvorlig} \mid \text{infeksjon})$$

Spesielt ser det ut til at beskyttelsen mot alvorlig sykdom bevares lenger enn beskyttelsen mot infeksjon alene. Forringelse av beskyttelsen mot infeksjon vil imidlertid svekke beskyttelsen også mot transmisjon og mot alvorlig sykdom, men ikke nødvendigvis like mye.

Immuniteten i befolkningen har stor betydning for sykdomsbyrden ved at den *realiserte* eller effektive sykdomsbyrden er mindre enn den ville ha vært uten immunitet. Immuniteten presser ned både sykdomsalvorligheten og spredningsevnen, jf. figur 9.



Figur 9. Sykdomsbyrden er produktet av epidemienes størrelse (som bestemmes av virusets aktuelle spredningsevne) og den individuelle sykdomsalvorligheten, og begge disse forholdene påvirkes av immunitet i befolkningen.

#### Befolkningsimmunitet og immunitetsgjeld

Vaksinasjon og gjennomgått infeksjon gir i en periode en del beskyttelse mot å bli smittet og smitte videre. Denne beskyttelsen bidrar til å hemme smittespredningen. Det blir færre mottakelige personer som kan spre viruset videre, altså lavere  $x$ , så det effektive reproduksjonstallet  $R_e$  kan gå under 1 slik at epidemien minsker:  $R_e = R_0 x$ .

Denne hemningen av smittespredningen nyter også de ikke-immune indirekte godt av. Med befolkningsimmunitet (hos dyr kalt flokkimmunitet (*herd immunity*)) menes at hele befolkningen er beskyttet ved at så stor andel av oss er immune mot å bli smitekilder at viruset ikke klarer å spre seg i befolkningen. I en epidemi som sprer seg uhindret i en befolkning, nås denne terskelen når epidemibølgen er på toppen. Da er det effektive reproduksjonstallet  $R_e$  akkurat 1, og deretter går  $R_e$  under 1, og epidemien synker. Smittespredningen stopper ikke umiddelbart opp; det tar noe tid før epidemien er over, og i denne perioden smittes mange. Denne terskelverdien for andel immune ( $f=1-x$ ) er gitt ved  $f = (R_0 - 1)/R_0 = 1 - 1/R_0$ , men dette forutsetter at de immune er tilfeldig spredd i befolkningen og har et tilfeldig kontaktmønster, og at smittsomheten mellom folk er tilfeldig fordelt, altså urealistiske forutsetninger.

Ved SARS-CoV-2 er imidlertid det største problemet at immuniteten mot infeksjon forringes med tida. Derfor er

det lite fruktbart å snakke om flokkimmunitet som et dikotomt fenomen der man enten har eller ikke har flokkimmunitet. Den indirekte beskyttelsen bidrar alltid til å dempe smittespredningen i mindre eller større grad, og all vaksinasjon bidrar. Dette betyr at deler av befolkningen kan trenge oppfriskning av sin immunitet mot smitte og smittsomhet, gjennom vaksinasjon eller infeksjon, for å opprettholde en viss grad av befolkningsimmunitet.

Det kan da oppstå en balanse mellom befolkningsimmuniteten og virusets spredningsevne. Viruset kan få overtaket når befolkningsimmuniteten forringes over tid, når det kommer til nye årskull med ikke-immune eller når viruset får hjelp av sesongeffekten. Da oppstår vinterbølger som rammer en andel av befolkningen slik at balansen gjenopprettes.

For eksempel: la oss si at det basale reproduksjonstallet for SARS-CoV-2 er 5. Ved starten av vinteren har 60 % av befolkningen immunitet som beskytter dem helt mot å bli smittet og smitte videre. Det effektive reproduksjonstallet blir da  $R_e = R_0 x = 5 \cdot 0,4 = 2$ . Resultatet blir en vinterbølge som når toppen når  $R_e = 1$ , og da er ytterligere 20 % av befolkningen blitt immune slik at  $x = 0,2$  (og  $f = 0,8$ ) slik at  $R_e = R_0 x = 5 \cdot 0,2 = 1$ . Etter at bølgen har nådd toppen, blir fortsatt mange smittet mens epidemien synker. Da har kanskje så stor andel av befolkningen blitt immune til at epidemien holder seg borte til neste vinter. Årlige vinterbølger gjenoppretter balansen mellom viruset og befolkningsimmuniteten.

Immunitetsgjeld oppstår når et slikt samspill forstyrres av at vinterbølgen uteblir. Da blir det en mye større andel av befolkningen som neste vinter står uten beskyttelse. Da kan man vente seg en mye større epidemi. Det har nå skjedd to vintre på rad med influensa.

## A.5 Betydningen av virusets evolusjon

Arvestoffet i SARS-CoV-2 er RNA. RNA er bygd opp av fire ulike byggeklosser kalt nukleotider, med betegnelsene A, G, C og U. Rekkefølgen av disse utgjør den genetiske koden (genotypen) som bestemmer aminosyre-sammensetningen av proteinene som produseres og dermed virusets «utseende» og egenskaper.

Ved formering (replikasjon) inni menneskets celler leses RNA-koden, men det skjer mange feil i avlesningen. Dermed kan det oppstå endringer, mutasjoner, i RNA-koden. Endringene kan være at noen nukleotider faller bort (delesjoner), nye settes inn (inersjoner) eller andre byttes ut. Slike endringer kan føre til at det produseres nye aminosyrer som dermed endrer proteinenes utseende eller egenskaper (fenotypen). Endringer kan akkumuleres over tid.

Virusets genom kan også endres mer radikalt ved bytte av lengre RNA-biter mellom virus, såkalt rekombinasjon. Da kan det plutselig oppstå varianter med helt nye egenskaper.

Noen endringer gjør at viruset går til grunne og ikke replikeres videre. Andre endringer gir viruset en bedre spredningsevne enn det opprinnelige viruset i den aktuelle situasjonen. Da vil det nye viruset ha en fordel og kunne spre seg bedre. Dersom det så sprer seg betydelig bedre og etter hvert overtar for de tidligere virusene, snakker vi om en ny variant.

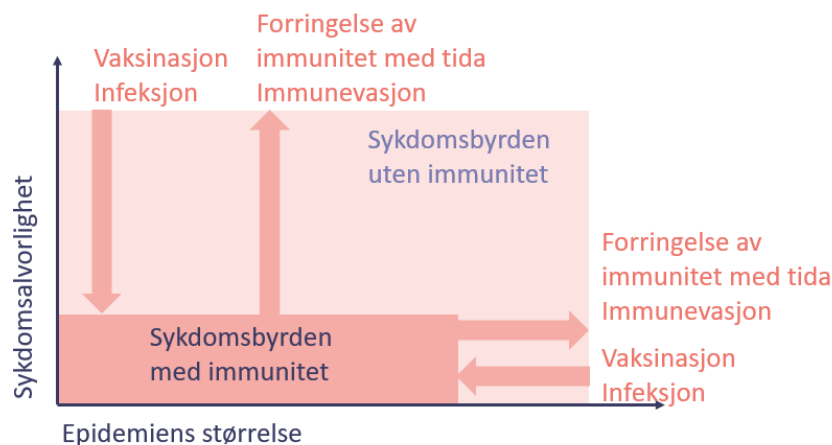
Immunitet i befolkningen er den viktigste faktoren som hemmer virusets spredning. Det innebærer at en variant som klarer å omgå immunitet mot infeksjon (smitte), mot transmisjon (videre smitte) eller begge deler vil ha en stor fordel. Den blir valgt ut naturlig fordi den har en stor spredningsfordel. Den får en høyere  $R_e$  fordi mange flere er mottakelige, altså at  $x$  er høyere i formelen:  $R_e = \beta c D x$ .

En variant som er mer virulent, altså gir mer alvorlig sykdom, har ikke nødvendigvis noen fordel. Det er spredningsevnen som er viktig for viruset, ikke sykdomsalvorligheten. Vi vet derfor at en ny, dominerende variant per definisjon vil ha større spredningsevne i den aktuelle situasjonen enn den tidligere varianten har nå. (Den tidligere varianten kan ha hatt høyere spredningsevne, men den er svekket etter hvert som varianten har smittet en større del av befolkningen, altså at andelen mottakelige for denne varianten,  $x$ , har sunket.) Vi vet ikke om den nye varianten vil gi mindre alvorlig, like alvorlig eller mer alvorlig sykdom.

## A.6 Balansen mellom befolkningens immunitet og virusets evolusjon

Utbredelsen av befolkningsimmuniteten er i endring som følge av vaksinasjon og infeksjon i befolkningen, normal forringelse av immuniteten med tida og immunevasjon (*immune escape*). Viruset utvikler seg, og i en befolkning med utbredt immunitet mot infeksjon og transmisjon, vil evolusjonen skje i retning av varianter som omgår immuniteten. Utviklingen kan skje sakte og trinnvis eller raskt og med større sprang.

Tap av befolkningsimmunitet kan rettes opp ved hjelp av vaksinasjon, om nødvendig med en vaksine som er bedre tilpasset den dominerende varianten. En bølge av epidemien i deler av befolkningen kan også gjenopprette befolkningsimmuniteten.



Figur 10. Balansen mellom immunitet i befolkningen og nye varianter med immunevasjon.

Immunitet mot alvorlig sykdom er basert på andre deler av immunforsvaret enn beskyttelsen mot infeksjon. T-cellene gjenkjenner peptidbiter fra mange av virusets proteiner. Det er usannsynlig at alle disse bitene vil være nye ved en ny variant. Dermed er det mindre sannsynlig at nye varianter i betydelig grad omgår immunitet mot alvorlig sykdom.

## Vedlegg B. Sentrale usikkerheter ved epidemiens utvikling

Som vi har sett, kan mange faktorer påvirke epidemiens utvikling, sykdomsbyrden den forårsaker og håndteringen av situasjonen. Dette betyr at utfallsrommet er vidt. En del av disse faktorene kan vi påvirke i stor grad, andre i liten grad. Noen faktorer har vi stor kontroll med i eget land mens andre er avhengige av internasjonal utvikling.

Vi omtaler nedenfor de viktige faktorene som skaper usikkerhet. De er oppsummert i tabell 1 i kapittel 2.2.

### B.1 Nye virusvarianter

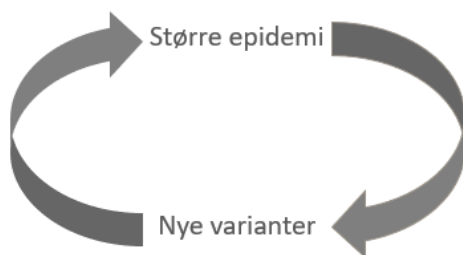
Siden SARS-CoV-2 en gang i Kina høsten 2019 krysset fra en annen art til menneske, har viruset endret seg betydelig og tilpasset seg smitte mellom mennesker. Flere varianter (D614G, alfa, delta og omikron) er i tur og orden blitt globalt dominerende, mens andre varianter (beta, gamma) har i perioder vært dominerende i deler av verden.

Dersom en ny variant skal blir globalt dominerende, må den ha større spredningsevne enn omikron BA.2. Den større spredningsevnen kan skyldes større iboende smittsomhet, herunder større evne til å smitte fra asymptomatiske personer (theta-faktor), iboende kortere generasjonstid, nye smitteveier eller større immunevasjon.

I land der testing med etterfølgende isolering eller annen atferdsendring hos smittede er et viktig kontrolltiltak, kan virusets evne til å omgå oppdagelse med dagens analysemetoder også gi en seleksjonsfordel.

I en framtidig situasjon der antiviral behandling er et viktig smitteverntiltak (gjennom å forkorte den gjennomsnittlige pasientens smittsomme periode), kan virusets evne til å omgå behandlingen, altså resistens, gi en seleksjonsfordel. I tillegg kan det gi større sykdomsalvorlighet.

Kanskje den aller viktigste usikkerheten er den nye variantens virulens, altså evne til å gi alvorlig sykdom, hos personer med naivt immunforsvar og hos personer med noe immunitet fra vaksinasjon eller tidligere infeksjon, og etter ulike bakgrunnsfaktorer (alder, underliggende sykdom). Denne faktoren bestemmer om en ny variant vil forårsake en gunstig eller svært alvorlig utvikling av pandemien.



Figur 11. Nye varianter gir større epidemi som igjen gir grobunn for nye varianter.

En variants spredningsevne er altså situasjonsavhengig. I en befolkning med utbredt immunitet etter vaksinasjon eller infeksjon, vil en variant som unngår denne immuniteten, ha en spredningsfordel. Tilsvarende gjelder befolkninger der testing, antiviral behandling, avstand eller munnbind er utbredte smitteverntiltak: varianter som omgår disse tiltakene, vil ha en spredningsfordel. Dette er imidlertid viktige tiltak som vi ikke kan lav være å benytte.

En viktig måte å forebygge at nye varianter skal oppstå, er å dempe den globale epidemien, hovedsakelig gjennom vaksinasjon. Jo flere personer som blir smittet, jo flere mutasjoner oppstår og jo bedre muligheter er det for at det skal oppstå en variant med flere mutasjoner som samlet gir varianten bedre spredningsmuligheter enn tidligere varianter.

To andre forhold må nevnes:

Personer med alvorlig svekket immunforsvar, kan ha langvarige infeksjoner fordi immunforsvaret ikke klarer å nedkjempe viruset. I en slik kropp kan viruset stadig formere seg (replikere) og samle opp nye mutasjoner før det smitter videre som en helt ny og betydelig endret variant. Det spekuleres på at både alfa- og omikronvariantene oppsto på denne måten. Dette kan forebygges ved å behandle immunsvekkede personer der det er mulig, for eksempel ved god behandling av alle HIV-smittede i verden, og ved prioritert vaksinasjon og eventuelt annen skjerming av immunsvekkede.

Dyr (ville dyr, kjæledyr og husdyr) kan bli smittet av SARS-CoV-2. I en dyrepopulasjon kan viruset utvikle seg videre og kanskje rekombinere med dyre-koronavirus. Ut av dette kan det komme nye varianter som så smitter tilbake til mennesker.

## B.2 Sesongeffekt

Flere luftveisvirus, særlig influensavirus og RS-virus, forårsaker epidemier hver vinter, men ytterst sjeldent andre deler av året. Det kan tyde på at det er en sesongeffekt ved noen virusepidemier. Det spekuleres på at sesongeffekten skyldes én eller flere av følgende faktorer: 1) I den tørre og kalde vinterlufta vil spyttdråpene blir mindre og holde seg flyvende lenger slik at smittsomheten blir bedre. 2) Ultrafiolett lys fra sola kan inaktivere virus. 3) Slimhinnene våre blir tørrere og mer mottakelige for virus. 4) Flere aktiviteter flyttes innendørs slik at det er flere smittefarlige kontakter mellom mennesker innendørs.

Det er fortsatt usikkert hvor sterk sesongeffekten ved SARS-CoV-2 er. Det så ut til at det var mindre spredning om sommeren av de tidligere variantene (Wuhan D614G, alfa og delta). Det er usikkert hvor sterk effekten er med omikron. Den ble oppdaget da den forårsaket en stor bølge på sommeren i Sør-Afrika.

Dersom befolkningsimmuniteten etter en bølge forringes betydelig over tid, kan virusets spredningsevne igjen bli så stort at det kommer en ny bølge som overvelder eventuell sesongeffekt.

## B.3 Interferens med andre virus

Det er velkjent at influensa A-epidemier og RS-virusepidemier sjelden opptrer samtidig. Det ser ut til at utbredt spredning av et luftveisvirus kan hemme spredningen av et annet luftveisvirus. Det skyldes at den som har eller nettopp har hatt den ene infeksjonen, ser ut til å være beskyttet mot den andre infeksjonen. Dette kalles interferens. Mekanismen er trolig at den smittedes medfødte immunforsvar produserer interferon som en del av forsøket på å bremse den første infeksjonen. Dette aktiverte medfødte immunforsvaret virker så mot andre smittestoffer samtidig slik at man får en midlertidig uspesifikk immunitet mot andre virus.

Noen av smitteverntiltakene mot covid-19, særlig de kontaktreduserende tiltakene og rådet om å være hjemme ved symptomer, har virket mot andre virus også. Helt siden mars 2020 har det for eksempel vært lite influensa i landet. Vi vet derfor ikke om vinterbølger



av covid-19, influensa og RSV-infeksjon og eventuelt andre luftveisinfeksjoner vil påvirke hverandre kommende vintre.

Det mest kritiske er om det oppstår en influensaepidemi samtidig som en bølge av pandemien. Det er i stor grad de samme gruppene som rammes, og de samme sykehuskapasitetene som trengs.

#### **B.4 Befolkningsimmunitet**

Vi regner med at befolkningen nå ha sterk og utbredt immunitet mot infeksjon, transmisjon og alvorlig sykdom. Dette har vært av stor betydning for at vinterbølgen med omikronvarianten har gitt lite alvorlig sykdom. Denne befolkningsimmuniteten vil være enda større etter vinterbølgen når flere millioner har gjennomgått infeksjon med omikronvarianten.

Vi må regne med forringelse av beskyttelsen over tid. Det er ikke godt nok kjent hvordan antall vaksinedoser og antall gjennomgåtte infeksjoner med ulike virusvarianter samt tidsintervallene mellom hendelsene, påvirker hvor godt immuniteten bevares.

Det kan se ut til at beskyttelsen mot infeksjon (og eventuelt ikke-alvorlig sykdom) forringes raskere enn beskyttelsen mot alvorlig sykdom.

Vi kan skille mellom forringelse som følge av immunsystemets virkemåte og forringelse som følge av endringer i viruset.

Befolkningsimmuniteten kan påvirkes ved mer vaksinasjon og ved at flere gjennomgår infeksjon.

#### **B.5 Vaksinasjon**

Hastigheten i beskyttelsens forringelse er usikker, og den kan forsterkes betydelig av en helt ny variant. Det er økende kunnskap om at vaksinasjon og infeksjon samvirker i å gi beskyttelse, såkalt hybrid immunitet. Siden stadig flere har vært eksponert for både vaksinasjon og infeksjon, blir det stadig vanskeligere å måle hvilke bidrag vaksinasjon har gitt til den observerte beskyttelsen.

Det er ukjent hvordan oppslutningen vil bli om nye anbefalte doser, og om eventuelle nye vaksineprodukter, men vi kan forvente god oppslutning. Det er mulig at vi vil oppleve en viss «vaksineslitenhet», altså at noen er lei av stadig nye doser og ikke forstår hensikten. En viktig usikkerhet er framvekst av organisert vaksinemotstand, et fenomen som har vært marginalt i Norge til nå. Eventuelle alvorlige (mistenkte) bivirkninger er en annen usikkerhetsfaktor som kan prege oppslutningen.

Oppslutningen om vaksinasjon kan bedres ved god kommunikasjon med befolkningen og åpenhet om grunnlaget for anbefalinger og om overvåkingen av mulige bivirkninger.

#### **B.6 Kontaktreduserende tiltak**

Det er fortsatt usikkerheter ved effektiviteten, herunder etterlevelsen, og byrden (for den enkelte og samfunnet) ved en eventuell gjeninnføring av kontaktreduserende tiltak. En ekstra usikkerhet gjelder mulig organisert motstand mot slike tiltak, slik vi har sett i mange andre land.

Byrden kan reduseres ved nøye forholdsmessighetsvurdering før innføring av tiltak og ved kompenserende tiltak for dem som rammes hardest av tiltakene.

Kompensasjonsordninger og folketrygda er forsikring for økonomiske tap. Noen andre typer tap (delta i en bissetelse, sosialt samvær) kan ikke tas igjen eller kompenseres for.

Oppslutningen om tiltak kan bedres og motstand forebygges ved god kommunikasjon med befolkningen og åpenhet om grunnlaget for anbefalingene eller påleggene.

### **B.7 Befolkningens egenvalgte atferd**

Erfaringen er at mange i befolkningen velger atferd med lavere smitterisiko når de oppfatter smittefaren som stor, uavhengig av myndighetenes kommunikasjon. Det er usikkert om dette vil gjelde også framover.

Atferdsendringer kan trolig påvirkes med god risikokommunikasjon som gir befolkningen riktig risikoforståelse.

### **B.8 Befolkningens oppfatninger**

Befolkningens toleranse for risiko og toleranse for strenge tiltak kan endre seg med epidemiens utvikling og varighet. Også i Norge kan vi oppleve organiserte protester mot myndighetenes håndtering av epidemien, både fra befolkningen og næringer som rammes urimelig. Deres forholdsmessighetsvurdering kan være annerledes enn myndighetenes.

Uheldig utvikling kan forebygges ved kommunikasjon som er åpen om trusselbildet, begrunnelsen for tiltakene og forholdsmessighetsvurderingen.

### **B.9 Testing, isolering, smitteoppsporing og kontaktoppfølgning (TISK)**

TISK-systemet har vært en hjørnestein i håndteringen av den norske epidemien. Formålet har vært å forkorte den effektive smittsomme perioden til de smittede slik at de smitter færre og dermed bidrar til lavere effektivt reproduksjonstall. Dersom det igjen skulle bli behov for å innføre alle eller noen av elementene av TISK, er det flere usikkerheter som kan påvirke hvor virksomt systemet vil være.

Dersom latenstida ved en ny variant er kortere enn med dagens variant, vil de smittede selv bli smittsomme tidligere etter smitte. Da blir isolering og karantene mindre effektive virkemidler. Mange smittede vil ha rukket å smitte videre før de blir oppdaget. Jo større andel av smitten som skjer fra personer uten symptomer (andelen angis som  $\theta$ ), jo vanskeligere er det å bringe epidemien under kontroll.

Dersom en ny variant vanskeligere oppdages med dagens analysemetoder (PCR, antigenhurtigttester), kan det forsinke oppstarten av et effektivt TISK-system. Laboratoriene må legge om sin PCR, og nye hurtigttester å kjøpes inn. Det kan bli mangel på hurtigttester.

Det er også usikkert hvor godt befolkningen vil gjennomføre smitteoppsporing.

Usikkerhetene kan reduseres ved at kommunene har beredskap for å ta opp igjen testing, og ved at myndighetene kommuniserer godt om hensikten og gjennomføringen.

## B.10 Behandling

Flere legemidler mot SARS-CoV-2-infeksjon er i bruk eller på vei. Det er imidlertid usikkerhet rundt tilgjengelighet av legemidlene, logistikk rundt bruken av dem, effekten av dem og faren for at viruset utvikler resistens mot dem.

Myndighetene kan påvirke situasjonen ved å kjøpe inn legemidler, legge til rette for bruk av dem og gi retningslinjer for slik bruk. Faren for resistens kan reduseres ved skjønnsom bruk.

Generell behandling i sykehus er allerede meget god. Det er imidlertid usikkert om kvaliteten kan opprettholdes ved stort antall pasienter.

## B.11 Helsetjenestekapasitet

Det er usikkert hva kapasitetsgrensen er for kommunehelsetjenesten og sykehusene ved en eventuell framtidig økning av epidemien.

Myndighetene kan påvirke kapasiteten ved å styrke de mest kapasitetsbegrensende delene av kritiske helsetjenesten, særlig intensivavdelingene. Dette kan ta tid siden det er særlig tilgangen på kvalifisert personell som bestemmer kapasiteten. Kompetanseheving blant alt helsepersonell kan også øke robustheten i helsetjenesten.

## B.12 Teknologiske nyvinninger

Det er usikkert om og når det eventuelt kommer teknologiske nyvinninger innen diagnostikk, vaksinasjon, datahåndtering, legemidler eller annen behandling som kan endre håndteringen i stor grad.

## B.13 En katastrofal nyhet

Vi kan bli klar over en katastrofal utvikling som helt endrer synet på epidemien eller håndteringen av den. Det kan for eksempel være at man finner ut at infeksjon, eller vaksinasjon, i stor grad øker risikoen for en alvorlig sykdom som oppstår etter mange måneder, for eksempel en alvorlig nevrologisk sykdom hos de smittede eller vaksinerte, eller en alvorlig sykdom hos barn av mødre som ble smittet eller vaksinert under svangerskapet.

Det er lite vi kan gjøre for å redusere en slik usikkerhet.

## B.14 Sammenfallende hendelser

Det er usikkert om landet vil bli rammet av andre, store hendelser samtidig med nye bølger av pandemien. Andre hendelser kan påvirke kapasiteten i helsetjenesten. Det kan for eksempel være en flyktningekrise eller et alvorlig dataangrep.

## Vedlegg C. Modelleringsrapport for oppdrag 610 og 65

I denne rapporten presenterer vi modelleringsresultater gjort i forbindelse med oppdrag rundt videre strategi for covid-19. Vi presenterer først et scenario der vi antar at omikron-varianten forblir den dominerende varianten og nye bølger kommer som følge av avtagende immunitet i befolkningen. Deretter presenterer vi en rekke analyser under antakelse av at en ny variant med ukjent spredningspotensiale og alvorlighet blir dominerende i Norge. Analyser av kost/nytte vurdering av ulike strategier for de samme scenariene blir presentert i rapporten fra Holden-IV (covid-19).

### C.1 Scenarier der omikron forblir dominerende

#### Beskrivelse

Vi bruker den individbaserte modellen til å simulere scenarier for framtidige forløp av epidemien under forutsetning av at omikron forblir den dominerende varianten. Denne analysen bygger på tidligere analyser publisert i modelleringsrapporter, seinst 26. januar.<sup>9</sup>

**Disse scenarioene skal ikke tolkes som framskrivninger for hva vi tror vil skje. De er kun ment å illustrere dynamikken som kan oppstå i påfølgende bølger av infeksjoner, ved at immunitet mot smitte taper seg over tid, samtidig som immunitet mot alvorlig sykdom er bevart i noen grad. Det skal ikke legges stor vekt på størrelse, tidspunkt eller form på de epidemiske kurvene. Det er mer relevant å sammenligne de relative størrelsene på etterfølgende bølger av smittede og innlagte.**

Vi simulerer halvannet år framover, til sommeren 2023. Følgende antakelser er gjort:

- Infeksjon med omikron gir 90 % immunitet mot ny smitte, som vil si at det er 10% risiko for å bli smittet på nytt med omikron straks etter at man har hatt det. Etter 12 uker faller immuniteten gradvis, og det tar enten 24, 36 eller 52 uker før immuniteten mot smitte er helt borte.
- Det antas at omikron-infeksjon gir vedvarende beskyttelse mot alvorlig sykdom. Det modelleres som en ekstra dose vaksine. Det vil si at et individ som var vaksinert med to doser og så gjennomgår omikron-infeksjon, får en beskyttelse mot alvorlig sykdom og død lik den hen ville fått om hen i stedet ble vaksinert med tredje dose på samme tidspunkt. Beskyttelse mot alvorlig sykdom og død antas i modellen å falle noe over tid, men ikke forsvinne helt.
- Samfunnet åpnes helt opp den 12. februar 2022. Vi simulerer tre ulike scenarier for hva som er den "normale" kontaktraten i samfunnet etter gjenåpning, siden denne parameteren er vanskelig å estimere med sikkerhet. Det skyldes både at det er vanskelig å vite presist hva som var normal kontaktrate før pandemien, og at kontakt- og smitemønstrene kan ha endret seg mer eller mindre permanent etter pandemien.
- Omikron antas å sirkulere i stort omfang internasjonalt, og føre til et betydelig antall importerte tilfeller. Vi antar at totalt 15 000 tilfeller importeres månedlig om vinteren, og lar tallet variere med sesong på samme måte som smitteraten, slik at det er 35 %

<sup>9</sup> Modelling scenarios for the SARS-CoV-2 Omicron VOC (B.1.1.529) in Norway, gradual reopening in February-March 2022. <https://www.fhi.no/contentassets/e6b5660fc35740c8bb2a32bfe0cc45d1/vedlegg/nasjonale-og-regionale-rapporter/modelling-scenarios-for-the-sars-cov-2-omicron-voc-26.01.2022.pdf>

lavere om sommeren. Det eksakte tallet her antas å ikke ha stor betydning, men import er nødvendig i modellen for å sette i gang nye bølger av epidemien etter at immuniteten har tapt seg.

Se for øvrig mer utfyllende informasjon i metodeseksjonen C.3 nedenfor.

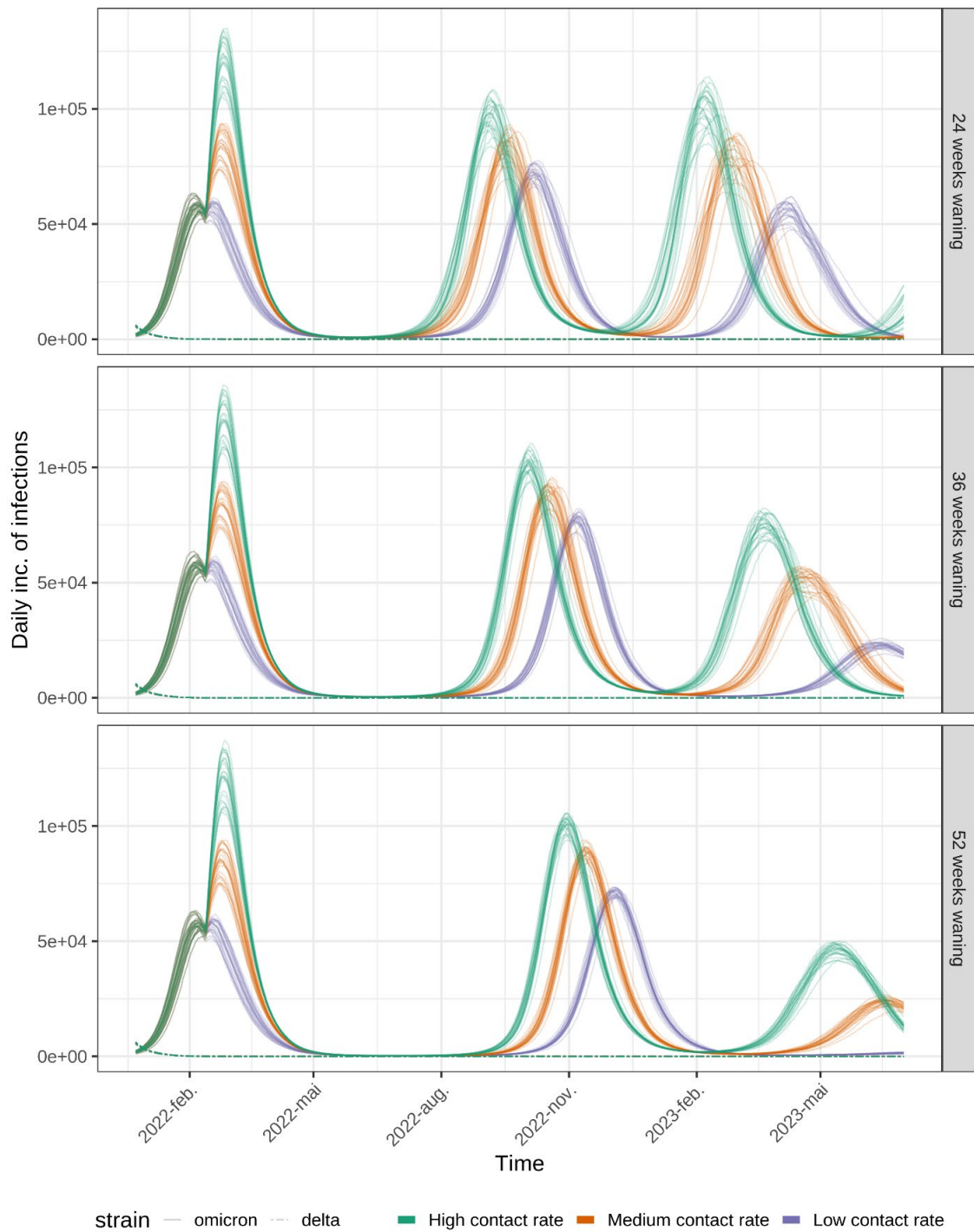
### *Resultater og diskusjon*

Under følger figurer som viser scenario-utfallene for daglig insidens av smittede og innlagte på sykehus og respirator. Det vises også kumulativt antall infeksjoner og innleggelses. Modellen finner potensiale for nye, store bølger av smittede når immuniteten taper seg. I scenarioet med høyeste kontaktrate etter gjenåpning (grønne linjer) så innebærer hver bølge omtrent 5 millioner infeksjoner, hvorav noe er reinfeksjoner. De er altså like mange infeksjoner i de påfølgende bølgene. Disse har likevel en noe lavere topp og er dratt litt mer ut i tid, trolig fordi det fremdeles er litt immunitet i befolkninga når bølgen starter.

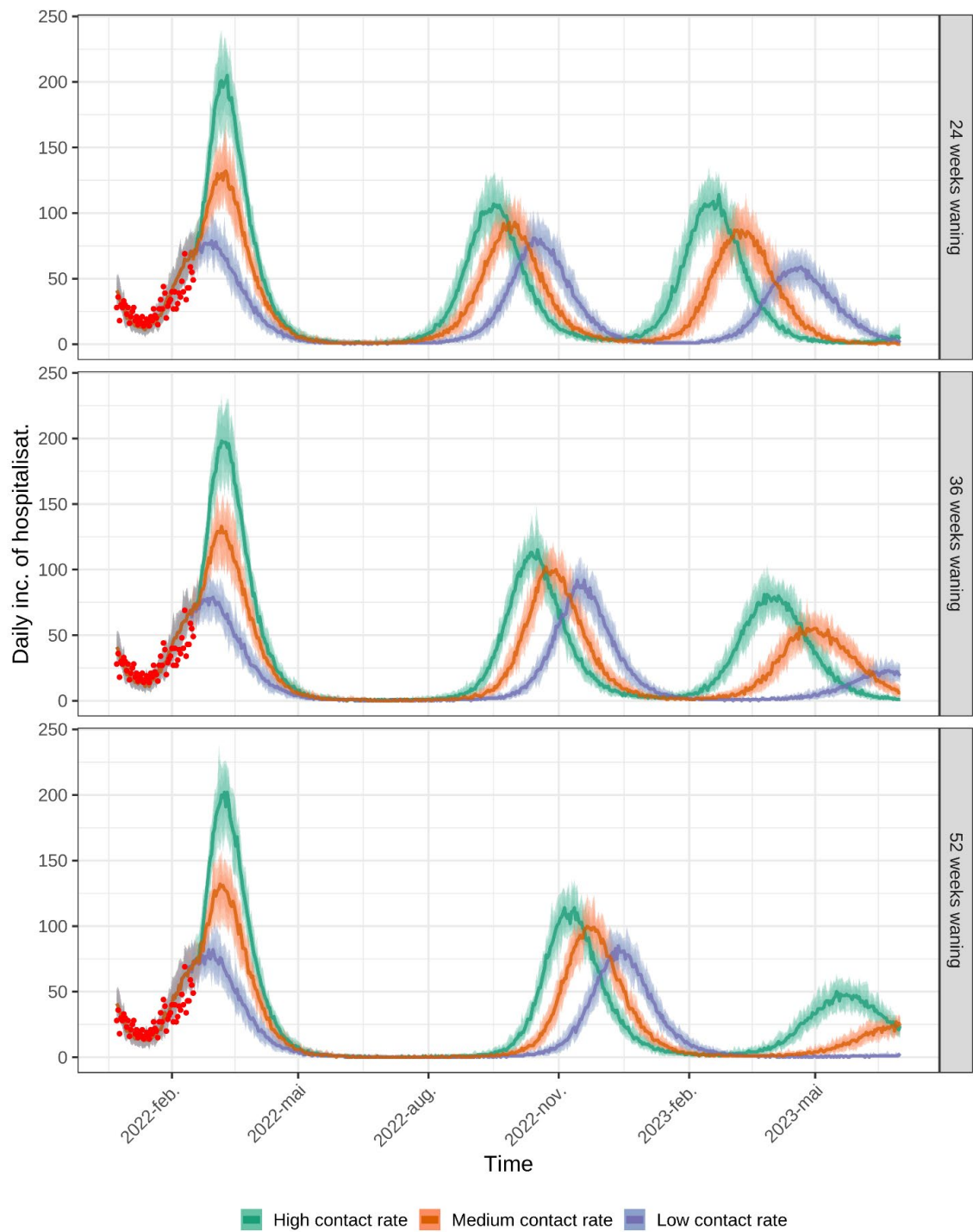
Når immuniteten bygges opp gjennom en bølge over et så kort tidsrom som her, og dekker en så stor andel av befolkninga, så blir det i modellen styrende for de påfølgende bølgene av smitte. De oppstår med matematisk regularitet. Antakelsen om at alle individer taper immunitet like fort er en forenkling, og det er rimelig å tro at det i virkeligheten vil være større variasjon i hvor lenge et individ beholder immuniteten sin. Det vil i så fall bidra til å gjøre de påfølgende bølgene mindre regulære og mer dratt ut i tid.

Fordi modellen beholder beskyttelsen mot alvorlig sykdom selv om immunitet mot infeksjon forsvinner, så finner den noe færre innleggelses i de påfølgende toppene sammenlignet med vinterbølgen 2021-2022. Vi har ikke inkludert estimater for prevalens, altså hvor mange som er innlagt samtidig, fordi erfaringer fra delta ikke kan brukes til å overføre insidens til prevalens ettersom liggetiden er betydelig redusert.

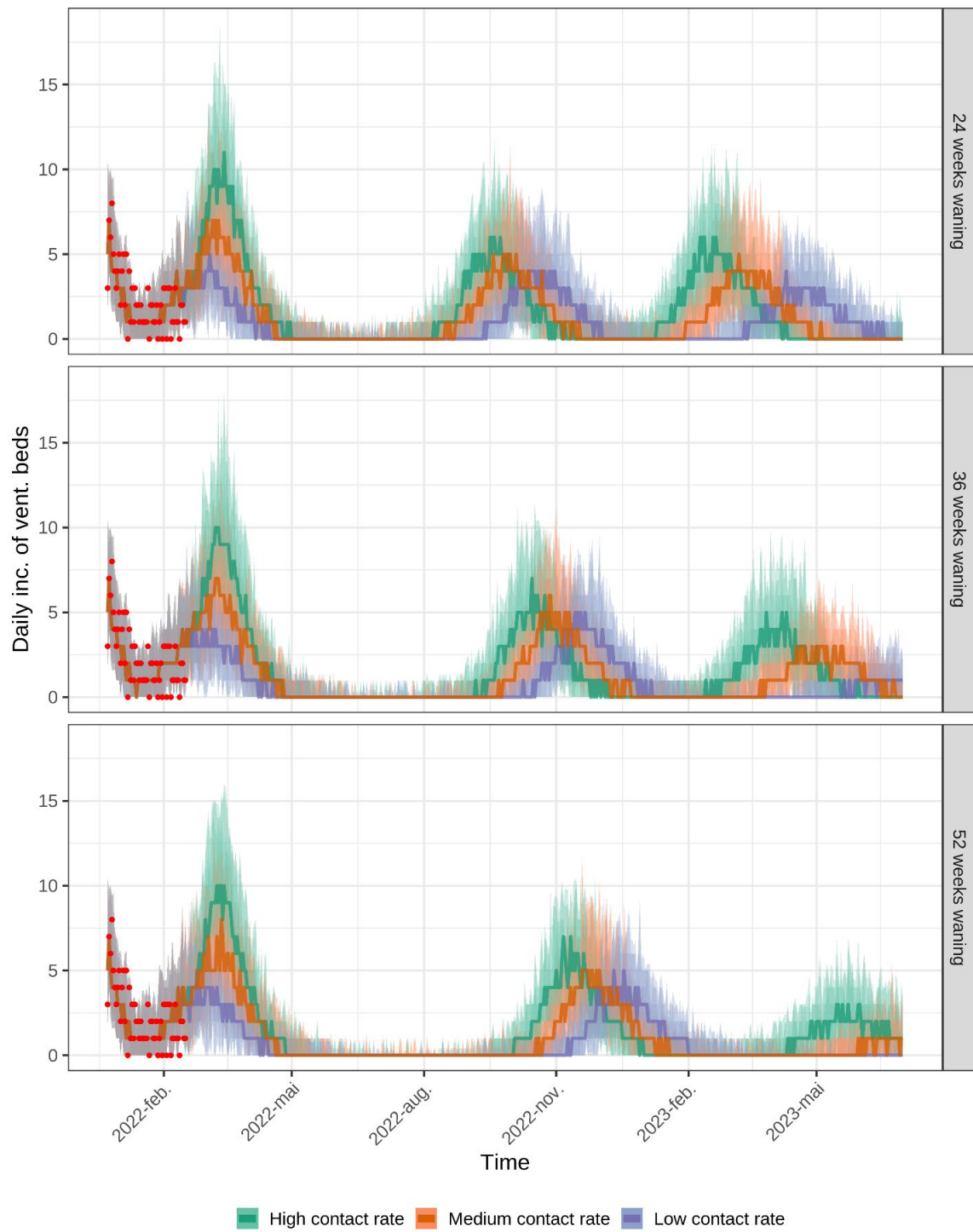
Legg merke til at siden omikron er så smittomt, så utviser ikke modellen en “vinterbølge-dynamikk” slik vi er vant til fra for eksempel influensa. Tiden mellom bølgene styres kun av hvor lang tid det tar før tap av immunitet. Det er likevel fullt mulig at en sirkulerende omikron på sikt vil få en vinterbølge-dynamikk, ettersom modellen både inneholder flere forenklinger og simuleringa er gjort over et ganske kort tidsrom. Det antas at koronaviruset har en betydelig sesongvariasjon i smitteraten sin.



Figur C-1a. Daglig antall nye infeksjoner i de modellerte omikron-scenarioene.

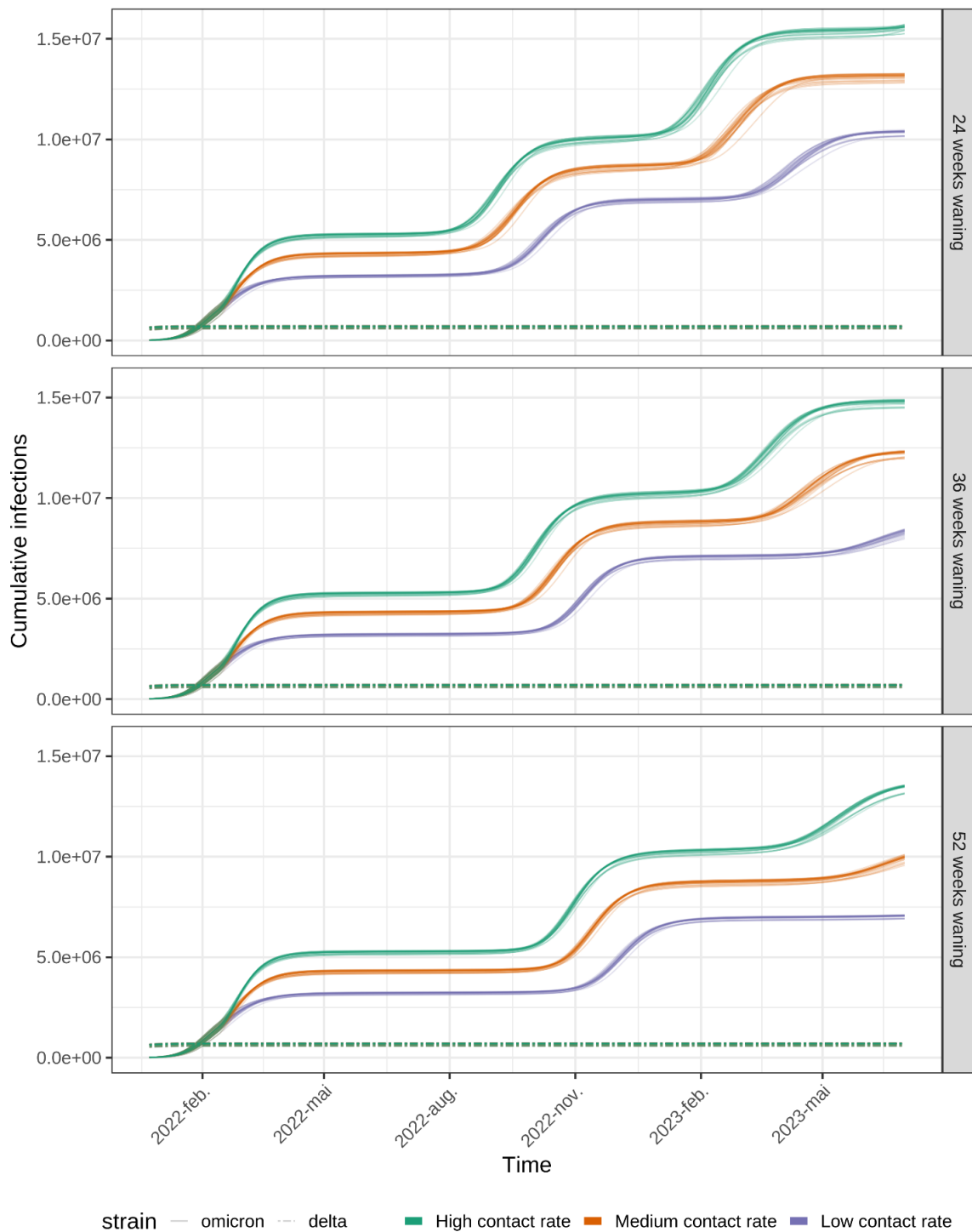


Figur C-1b. Daglig antall nye innleggelser i de modellerte omikron-scenarierne.

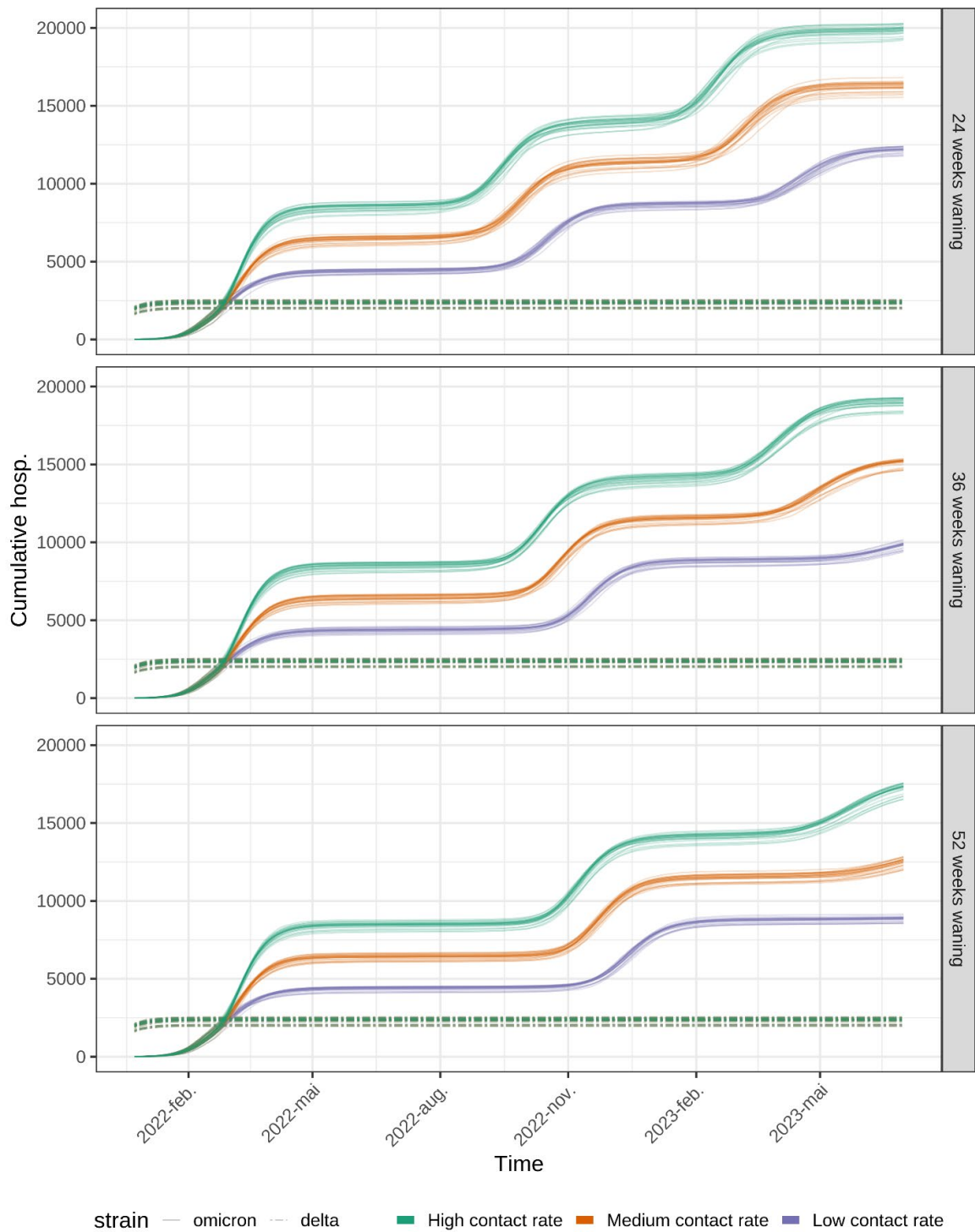


Figur C-1c. Daglig antall nye pasienter på respirator i de modellerte omikron-scenarioene.

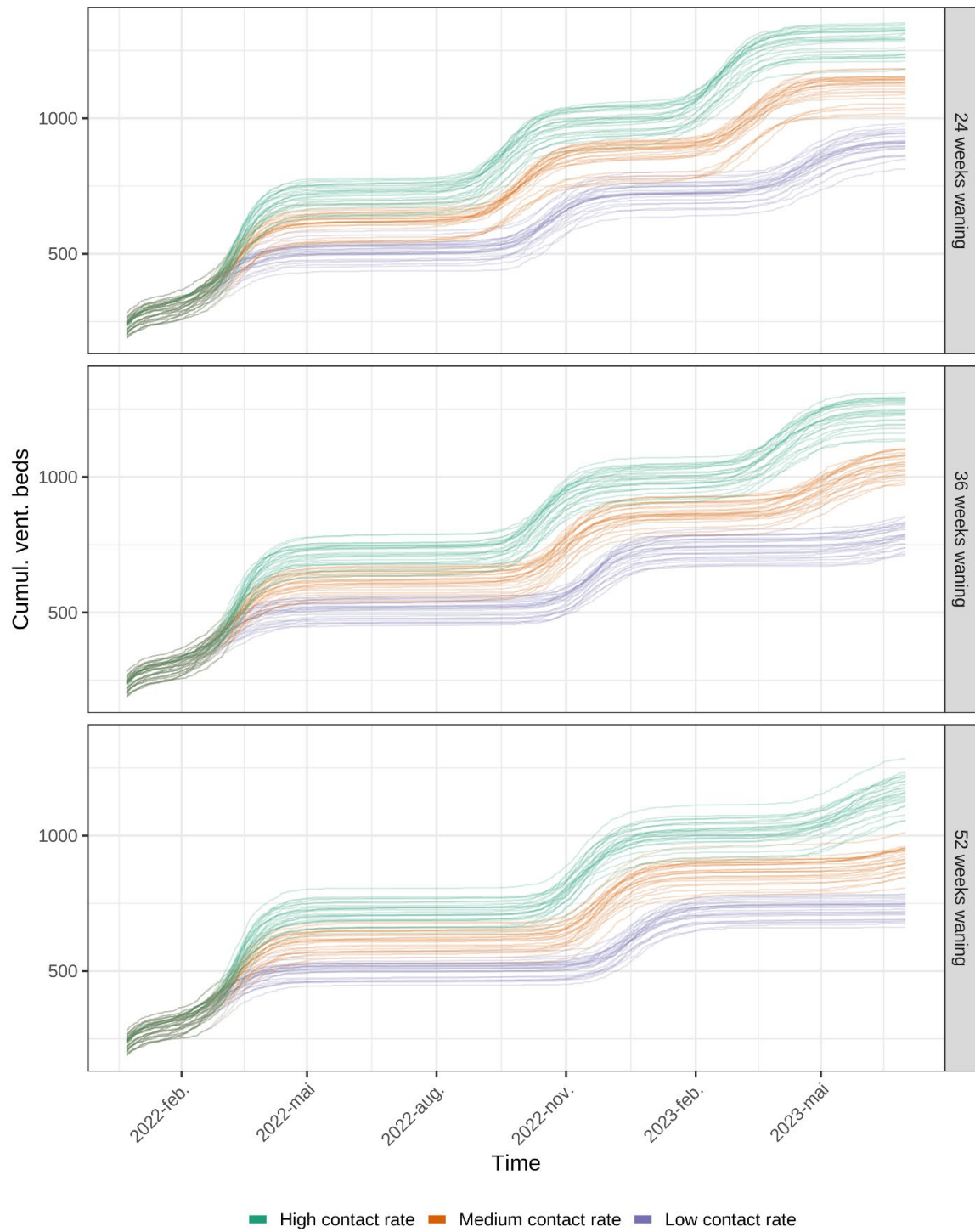




Figur C-1d. Kumulativt antall infeksjoner i de modellerte omikron-scenarierne.



Figur C-1e. Kumulativt antall innleggelser i de modellerte omikron-scenarioene.



Figur C-1f: Kumulativt antall på respirator i de modellerte omikron-scenarioene.

## C.2 Scenarier for en ny og ukjent variant

Her bruker vi en metapopulasjonsmodell på nasjonalt nivå for å utforske mulige scenarier for en ny variant. På nåværende tidspunkt virker det sannsynlig at det vil komme nye varianter, men vi vet lite om hvilke egenskaper de kan ha. Vi presenterer derfor scenarier med stor variasjon i effektiv spredningsevne og effektiv alvorlighet. Modellen er beskrevet i mer detalj i den siste seksjonen.

Vi presenterer først de ulike scenariene og så belyser vi to ulike temaer:

1. Usikkerhet – Hvordan påvirker usikkerhet om de viktigste parameterne hvilken strategi man burde velge?
2. Vaksinerings – Undersøke ulike vaksine-strategier mot en ny variant.

Simuleringer av kost-nytte-vurderinger av ulike strategier for tiltak blir presentert i rapporten fra Holden-IV (covid-19) basert på de samme forutsetningene.

### Hovedfunn

- Det er stor usikkerhet rundt hvilke egenskaper en eventuell ny variant av SARS-COV-2 vil ha. I denne rapporten viser vi at sykdomsbyrden i stor grad bestemmes av den effektive spredningsevnen og den effektive alvorlighetsgrad sammen med hvordan samfunnet reager på en ny variant.
- For en variant med egenskaper lignende de omikron har hatt under den pågående bølgen finner modellen at det er lite sannsynlig med mer enn 1000 personer innlagt samtidig og flere enn 150 personer som trenger respiratorbehandling samtidig uavhengig av hvor raskt varianten sprer seg. Hvis varianten både har et høyt spredningspotensial og høyere alvorlighet enn omikron kan antallet som trenger sykehusbehandling øke kraftig.
- Vi har undersøkt effekten av en vaksine som gir en 30% beskyttelse mot infeksjon og 40% beskyttelse mot alvorlig sykdom. Med en slik vaksine får man god effekt av å vaksinere de eldre og en noe bedre effekt ved å vaksinere en større aldersgruppe. Hvis vaksinen ikke kan bringe R nær eller under 1 er det beskyttelsen mot alvorlig sykdom som gir den viktigste effekten.
- Hvis det er usikkerhet i parameterne til en ny variant er det viktig med gode overvåkningsdata både for innleggelser, men også på hvor mange som har blitt smittet, for å kunne modellere scenarier for hvor høy en epidemi kan bli. Det kan være risiko for at epidemien vokser seg for stor eller at man trenger å bruke veldig sterke tiltak for å få kontroll hvis man venter for lenge med tiltak i en situasjon med stor usikkerhet om alvorlighetsgrad, spesielt hvis reproduksjonstallet er høyt. Denne risikoen må balanseres med byrden av tiltak i samfunnet, som kan vise seg å ikke være nødvendige. God overvåkning kan redusere tiden som trengs før man har nok informasjon til å ta den riktige avgjørelsen.

### Begrensinger

- Scenariene presentert i denne rapporten er ikke ment som prediksjoner av hvordan en eventuell bølge fra en ny variant vil være. De er laget for å illustrere mulige utfall og gi noen holdepunkter for hva man bør ta hensyn til når man lager en strategi for mulige nye bølger.
- Spesifikt må ikke det at vi har undersøkt også mulige varianter med mye større alvorlighetsgrad enn omikron tolkes som at slike høye verdier er sannsynlige.

- Siden vi ikke vet når en eventuell ny variant vil komme til Norge, inkluderer ikke disse simuleringene sesongvariasjon. Sesongvariasjon er en viktig driver av epidemien og tidspunktet for en ny variant vil ha innvirkning på utviklingen.
- Modellen er en forenkling av virkeligheten. Den er på nasjonalt nivå og antar at kontakten mellom personer i samme aldersgruppe er tilfeldig. Dette gir høyere epidemi-topper enn hvis modellen hadde hatt mer heterogenitet.
- Det er mange andre usikkerhetsmomenter som det ikke har tatt høyde for:
  - Endringer i generasjonstid
  - Viral interferens – hva skjer hvis det er utbrudd av andre virus-sykdommer?
  - Endring i alvorlighetsgrad per aldersgruppe – for eksempel hvis beskyttelse mot alvorlig sykdom avtar ulikt i ulike aldersgrupper
  - Endringer i hvor smittsomt viruset er for dem uten symptomer – hvis en ny variant er mindre smittsom før symptomer vil TISK fungere bedre

### *Beskrivelse av scenarioer for en ny variant*

Vi karakteriserer en ny variant med et effektivt reproduksjonstall og en effektiv alvorlighetsgrad. Begge disse parameterne avhenger både av virusets iboende egenskaper og immuniteten i befolkningen. Vi prøver ikke i denne rapporten å undersøke hvordan virusegenskaper og befolkningsimmunitet spiller sammen til å gi en gitt effektiv spredningsevne og alvorlighet, men utforsker et stort parameter-rom i de effektive parameterne for å belyse mulige scenarioer. Det store spennet i scenarioene er valgt, ikke fordi alle er like sannsynlige, men for å kunne vurdere hvilke strategier man burde velge i møtet med en ny variant.

- Effektiv R: 1,1 – 4,0
- Effektiv alvorlighet: 0,5 - 7 ganger alvorligheten vi har observert under omikron-bølgen.
  - Effektiv alvorlighet referer her til sannsynlighet for innleggelse og død
  - Vi varierer også sannsynlighet for å trenge respiratorbehandling og liggetid på sykehus. Se modellbeskrivelsen for detaljer
  - Vi antar samme aldersmønster for alvorlighet som for omikron
  - Vi har ikke tatt direkte implementert bruk av nye medisiner som kan redusere alvorligheten, men effekten av slike medisiner vil også være å redusere den effektive alvorligheten
  - Omikron varianten har alvorlighet rundt 1 i en vaksinert befolkning, delta hadde alvorlighet 2-4 i en vaksinert befolkning og opp mot 20 i en uvaksinert befolkning. Den opprinnelige Wuhan-varianten hadde en alvorlighet rundt 10-14.

For hvert scenario utforsker modellen ulike strategier:

1. Ingen tiltak/kontaktreduksjon
2. Selvregulering 1
3. Selvregulering 2
4. -10% smitterate
5. -20% smitterate
6. -40% smitterate

7. -60% smitterate
8. -80% smitterate
9. Holde antall sykehusinnleggelser under 500
10. Holde antall sykehusinnleggelser under 1000
11. Holde antall sykehusinnleggelser under 1500
12. Kutte toppen

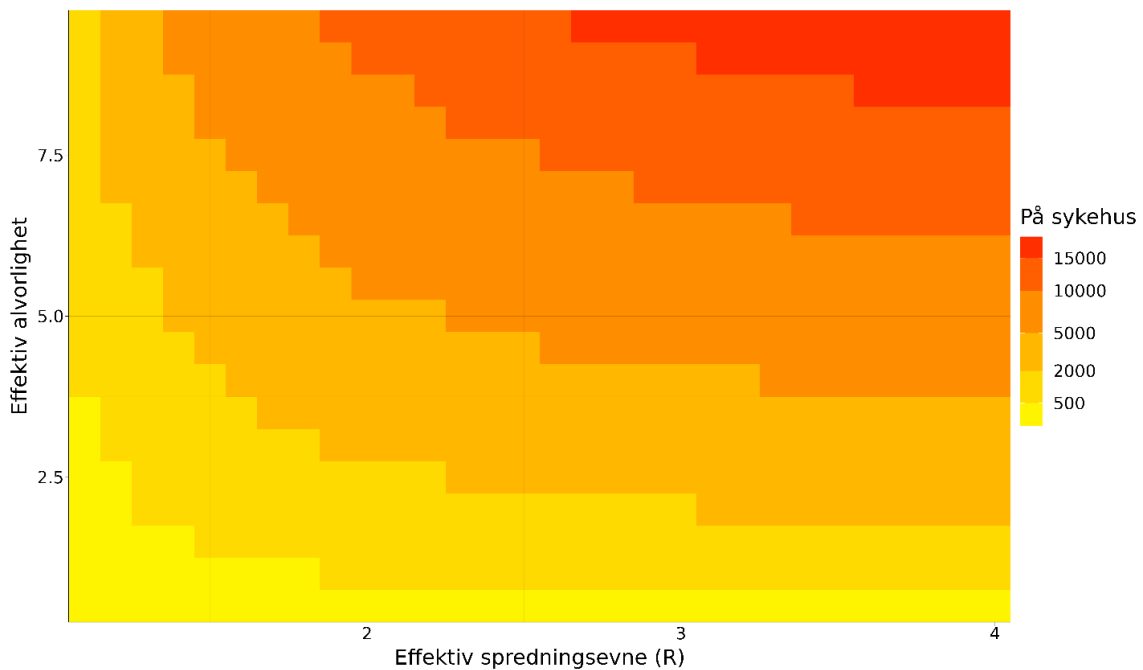
Hvor «1. Ingen tiltak» er en teoretisk baseline, hvor viruset spres i en statisk befolkning uten adferdsendring eller kontaktreduksjon. Scenarioet er ikke realistisk, men illustrerer potensialet i varianten som drøftes. Scenario 2- 3 viser effekten av mulig selvregulering. Dette beskrives nærmere i modelleringsrapporten som er en del av rapporten til Holden-IV (covid-19). Scenario 4 til 8 viser ulike grader av konstant reduksjon i smitteraten, oppnådd gjennom tiltak. Scenario 12 er at man prøver å forhindre at flere blir smittet etter man når smittetoppen ved å sette inn strenge tiltak i 2 uker.

For hver av disse strategiene undersøker vi også mulige vaksinasjonsstrategier. Vaksinen er her antatt å ha begrenset effekt og forstås som en ekstra booster, og ikke en variant-spesifikk vaksine. Vi antar  $VE(\text{infeksjon}) = 30\%$  og  $VE(\text{innleggelse}) = 40\%$ , som viser til den ekstra effekten i tillegg til den som allerede finnes i befolkningen.

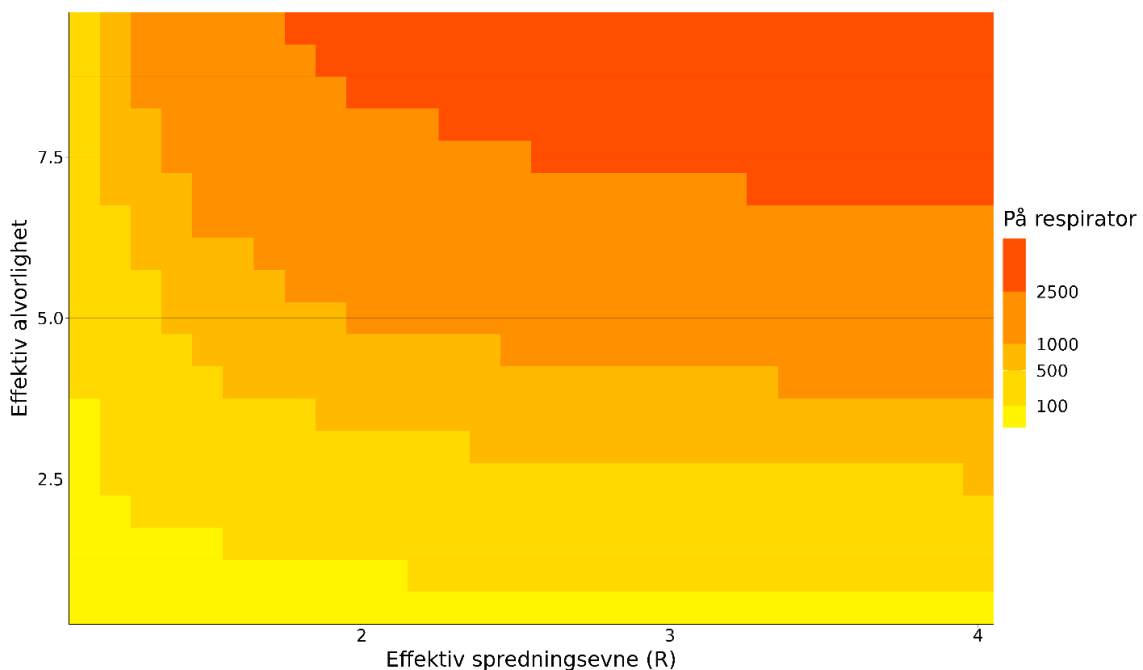
1. Ingen vaksinasjon
2. Vaksinere alle over 60 år med 90% opptak
3. Vaksinere alle over 20 med opptak: (<40 40%, 40-60 65%, >60 90%)
4. Vaksinere alle over 10 med opptak (<60 80% og >60 90%)

Smitteraten viser til “beta”-parameteren i modellen. Denne parameteren beskriver både antall kontakter per tid og sannsynligheten for å bli smittet for hver kontakt. Smitteraten kan derfor endres ved å endre begge disse parameterne. Vi bruker betegnelsen kontaktreduserende tiltak for å beskrive en reduksjon i smitteraten, men uten å spesifisere om reduksjonen blir oppnådd gjennom smitteverntiltak, adferd i befolkningen (selvregulering) eller en kombinasjon. Faktisk kontaktreduksjon vil avhenge av sammenhengen mellom tiltak og adferd – som ikke er beskrevet her.

I figur 2 viser vi antall innlagte og antall på respirator på toppen av epidemien, uten noen smittereduserende tiltak eller selvregulering, for de ulike verdiene av alvorlighet og effektiv R. Til sammenligning er dagens situasjon for omikron gitt ved omtrent  $R=1.5-2$  og alvorlighet 1. Figurene viser tydelig at det er kombinasjonen av smittsomhet og spredningsevne som gir en høy sykdomsbyrde. Hvis den effektive alvorligheten av en ny variant er som omikron eller lavere finner modellen at antall samtidige innlagte ikke kommer over 1000 og antall samtidig på respirator ikke kommer over 150. Delta-varianten som i slutten av 2021 hadde en R-verdi rundt 1,1-1,3 og en alvorlighet på kanskje 3-4 ganger omikron varianten ville i denne analysen gi opp til 1000-1500 innlagte samtidig som er lignende det vi ser for omikron, men den ville kunne gi 300-400 personer samtidig på respirator som er betydelig høyere.

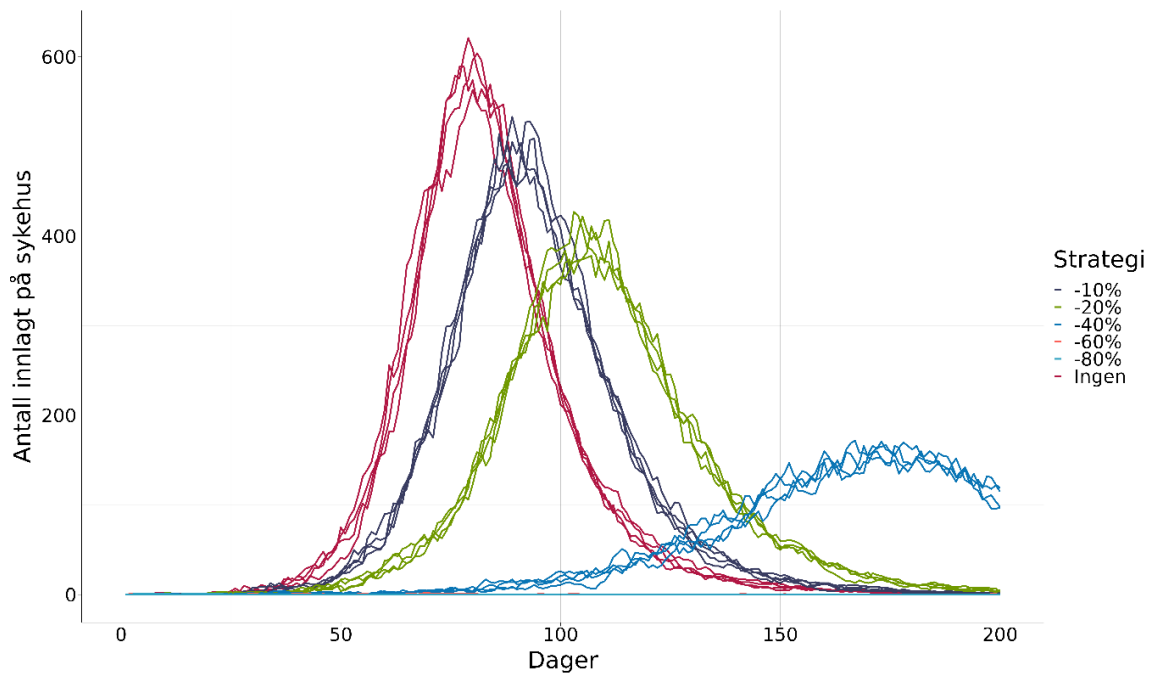


Figur C-2a. Antall samtidig innlagte på sykehus på toppen av en bølge ved en ny variant uten tiltak. Dagens bølge med omikron er rundt  $R=1,5-2$  og alvorlighet 1.

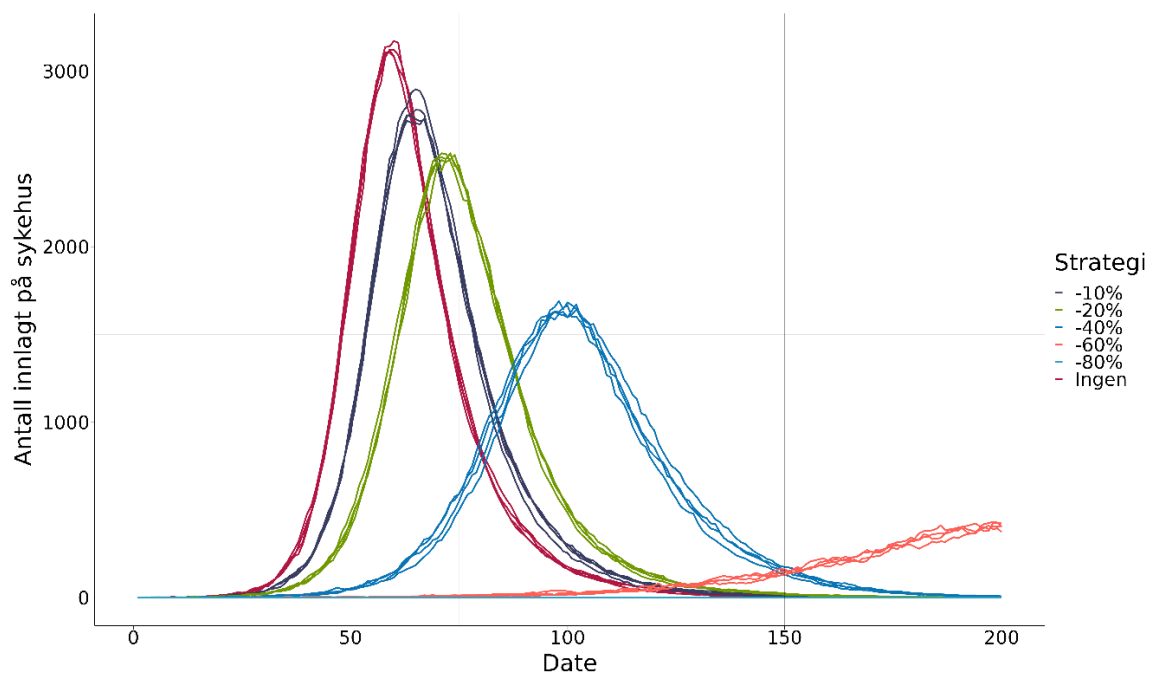


Figur C-2b. Antall samtidig innlagte på sykehus på toppen av en bølge ved en ny variant uten tiltak. Dagens bølge med omikron er rundt  $R=1,5-2$  og alvorlighet 1.

Vi har i modellene iverksatt ulike kontaktreduserende tiltak for alle de ulike virusvariantene. Vi viser først tiltak der smitteraten er redusert gjennom hele forløpet av bølgen. I figur 3 viser vi noen eksempelscenarioer med  $R$  på henholdsvis 2 og 2,8, og alvorlighet henholdsvis 1 og 3. Her er de kontaktreduserende tiltakene iverksatt over hele perioden, og for  $R=2$  så er en 60% reduksjon nok til å slå ned epidemien, men for  $R=2,8$  trenger vi 80% reduksjon for å gjøre det.

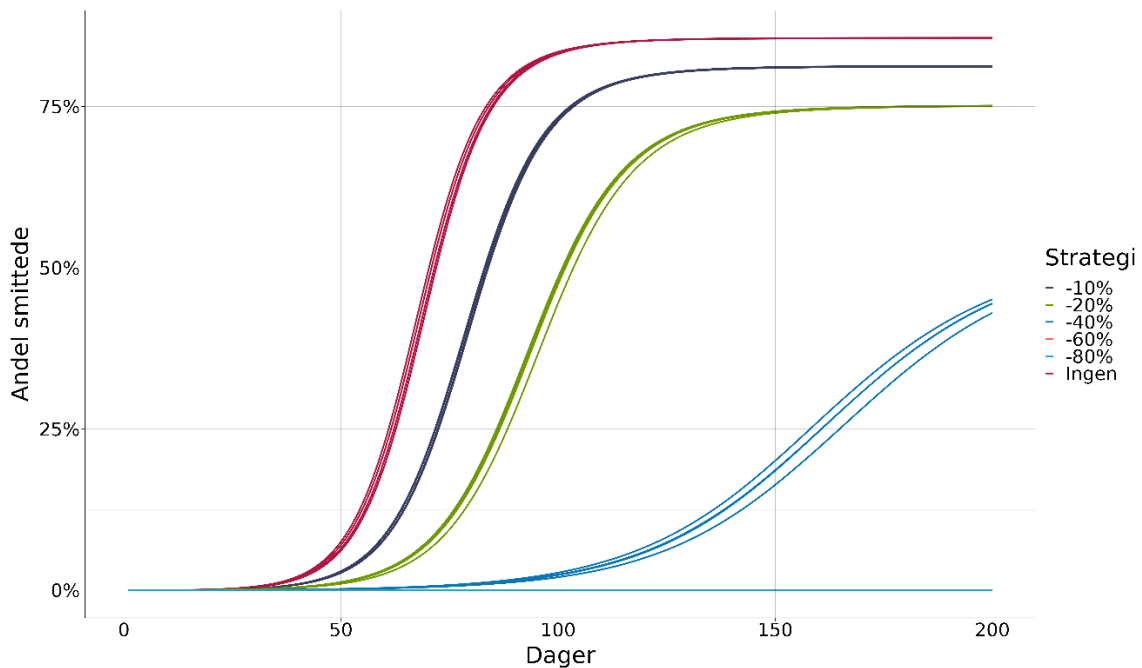


Figur C-3a. Antall innlagte på sykehus med ulike tiltaksnivåer for  $R=2$  og alvorlighet 1.



Figur C-3b. Antall innlagte på sykehus med ulike tiltaksnivåer for  $R = 2,8$  og alvorlighet = 3.





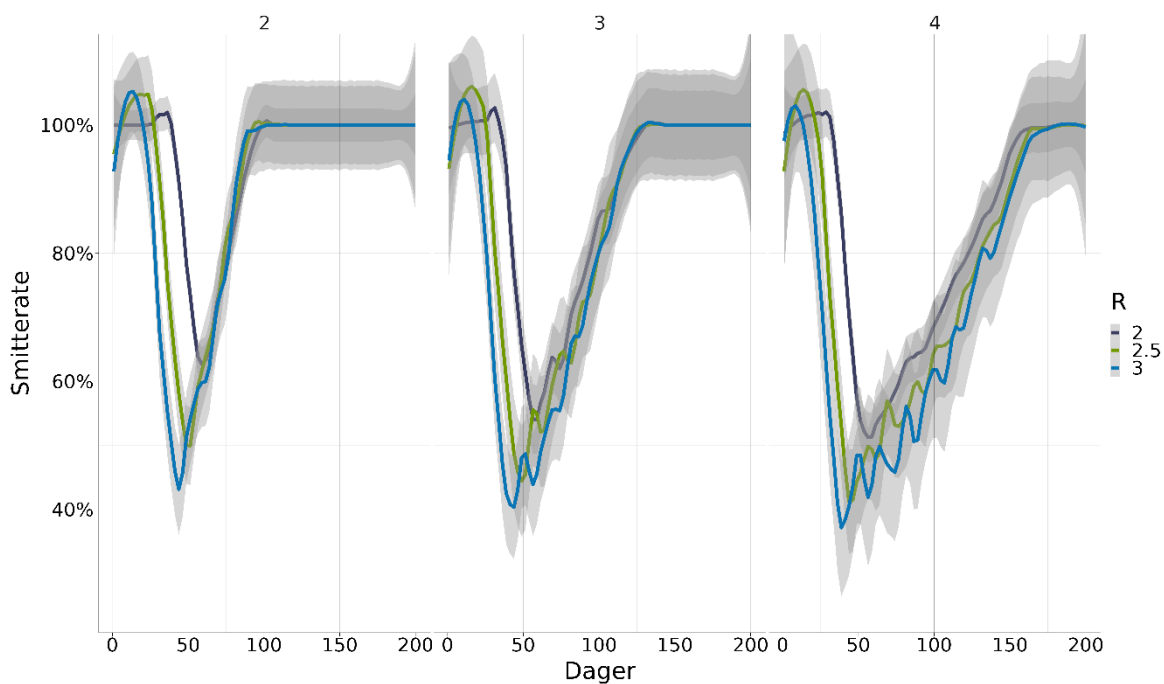
Figur C-4. Total andel av befolkningen smittet for ulike strategier for  $R = 2$ .

I tillegg til hvor stor reduksjon det er i smitteraten er også tidspunktet for innføring av tiltak viktig. Når man bør sette i verk tiltak kommer an på hva man ønsker å oppnå. For eksempel, hvis man ønsker å kun ha tiltak for en gitt tidsperiode så burde man<sup>10</sup>:

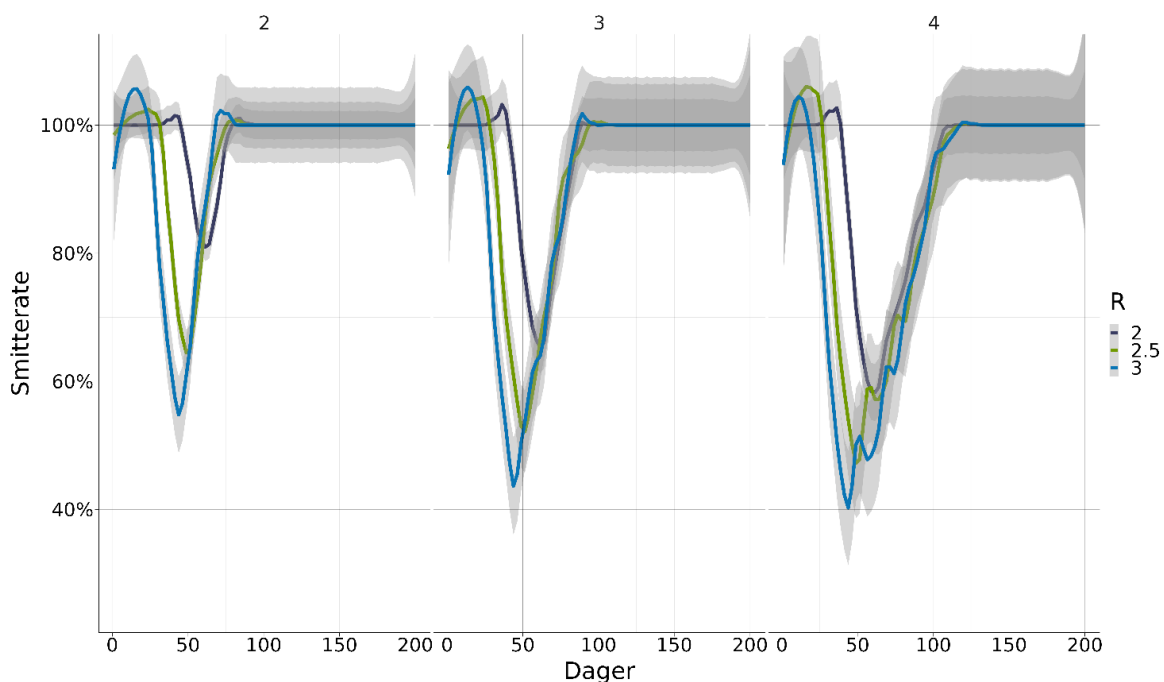
- innføre tiltak tidlig hvis målet er å forsinke spredningen;
- innføre tiltak rundt toppen av epidemien hvis målet er å ha så lav total sykdomsbyrde som mulig; og
- innføre tiltak når man er kommet “halvveis” til toppen hvis man ønsker en så lav topp som mulig.

I figur 5 og 6 illustrerer vi hvordan man må endre kontaktraten over tid for å unngå mer enn 1000 eller 1500 innlagt samtidig på sykehus. Når alvorligheten og reproduksjonstallet øker trenger man en større og mer langvarig reduksjon i kontaktraten. Hvis man derimot kan håndtere flere pasienter samtidig på sykehus trenger man færre og mer kortvarige tiltak for å holde antall innleggelser under en høyere terskel.

<sup>10</sup> <https://journals.plos.org/ploscompbiol/article?id=10.1371/journal.pcbi.1008763>

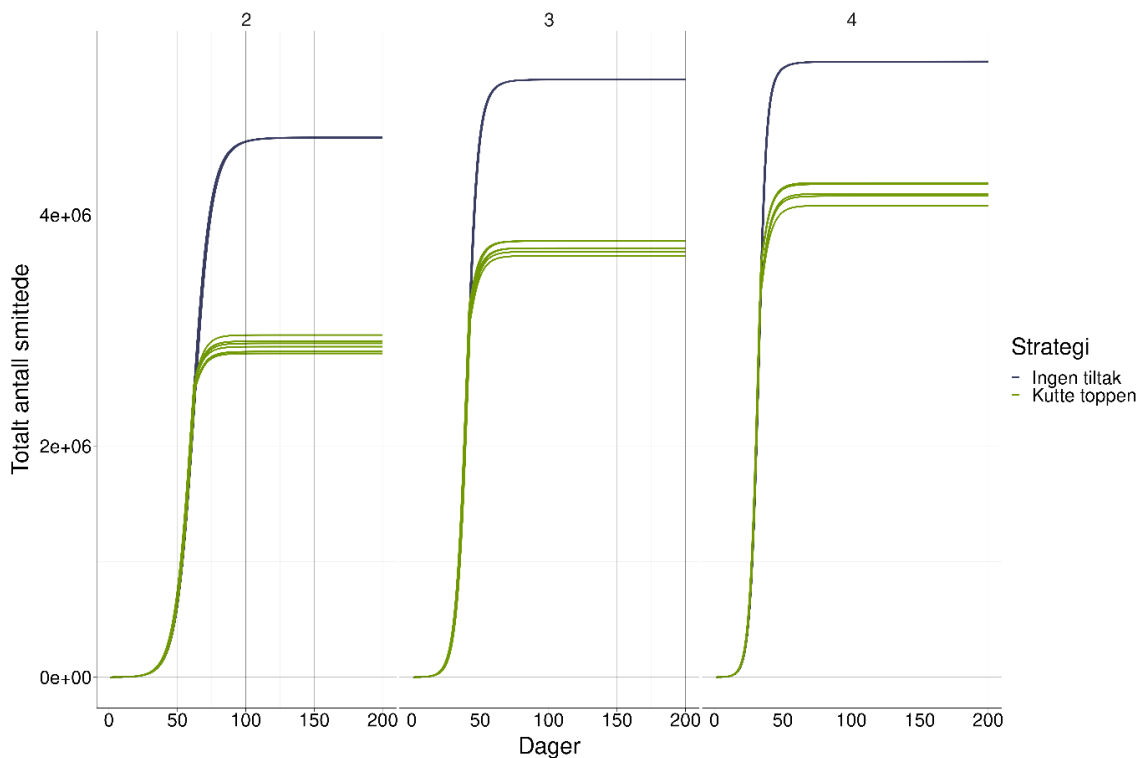


Figur C-5. Smitterate for å holde antall innlagte under 1000 for ulike verdier av R og alvorlighet. Alvorlighet relativt til omikron står over hver figur.



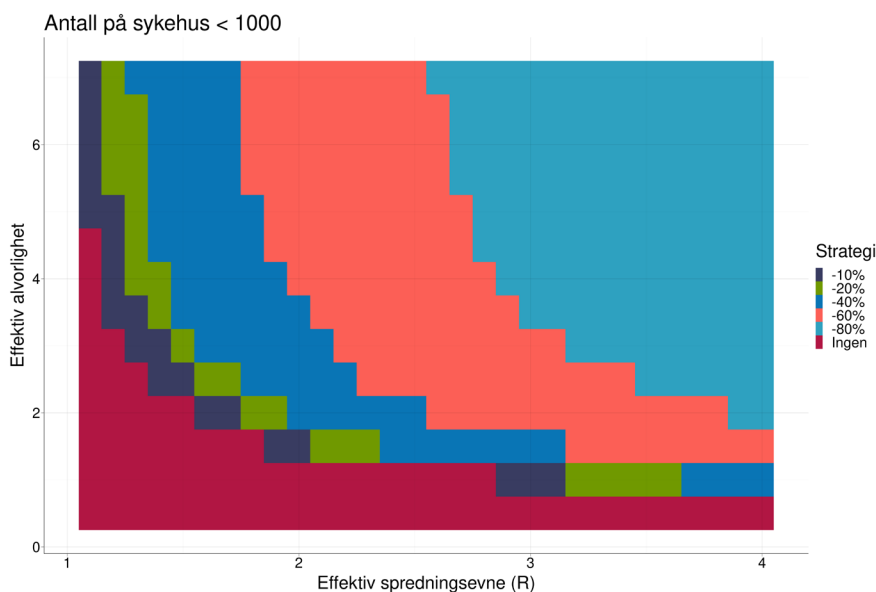
Figur C-6. Smitterate for å holde antall innlagte under 1500 for ulike verdier av R og alvorlighet. Alvorlighet i kolonnene.

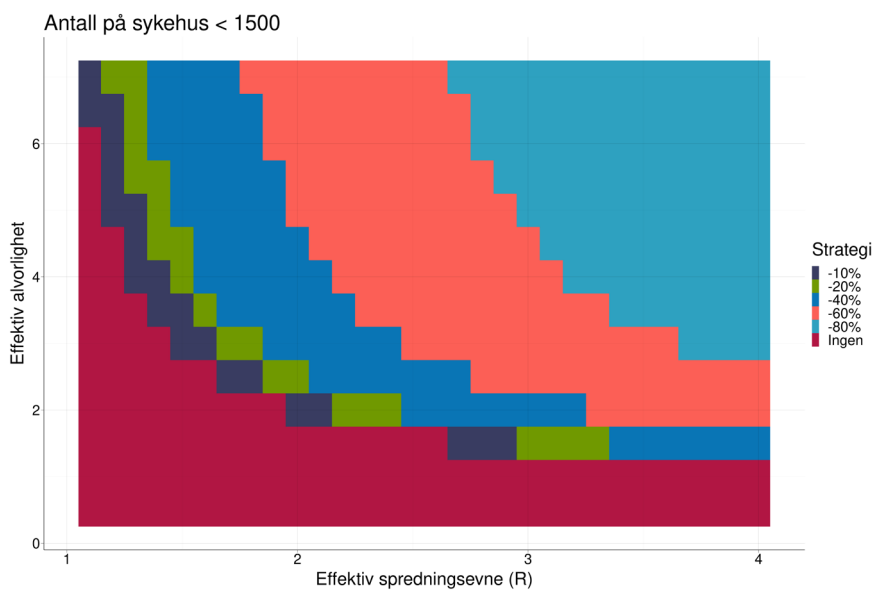
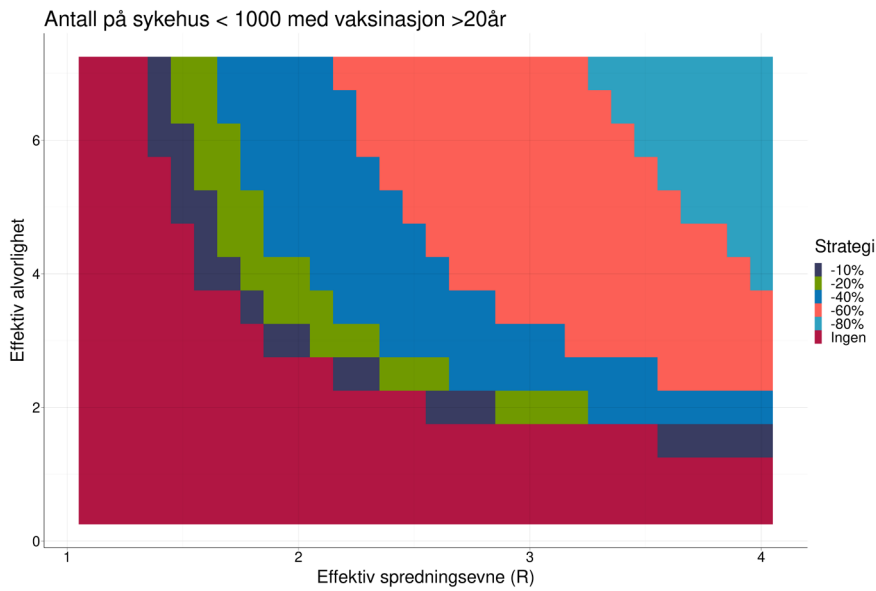
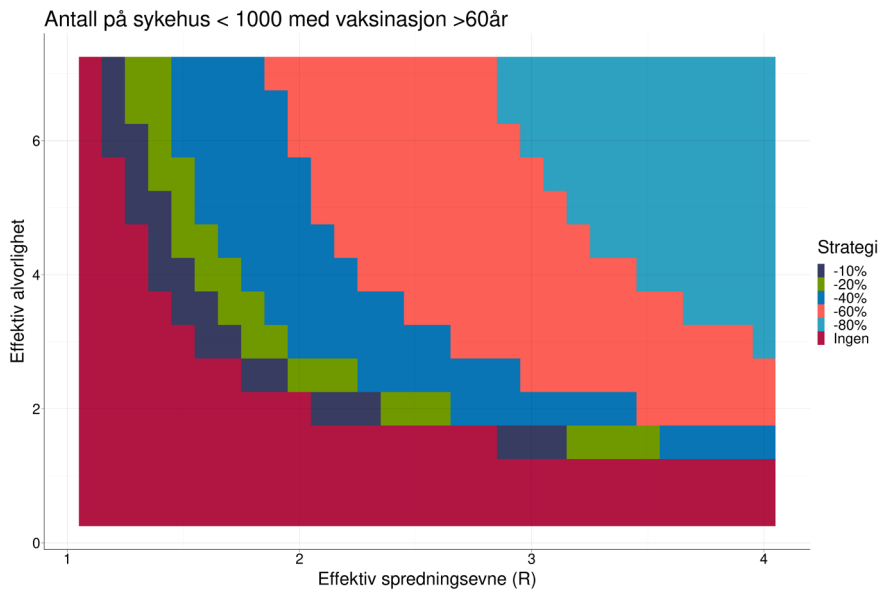
Hvis man ønsker å redusere antallet smittet i en bølge med en kort periode med sterke tiltak så kan man gjøre det ved å stenge ned samfunnet i 2 uker når man når toppen av bølgen. Dette gjør at man unngår å smitte flere enn det som trengs for å nå  $R=1$ .

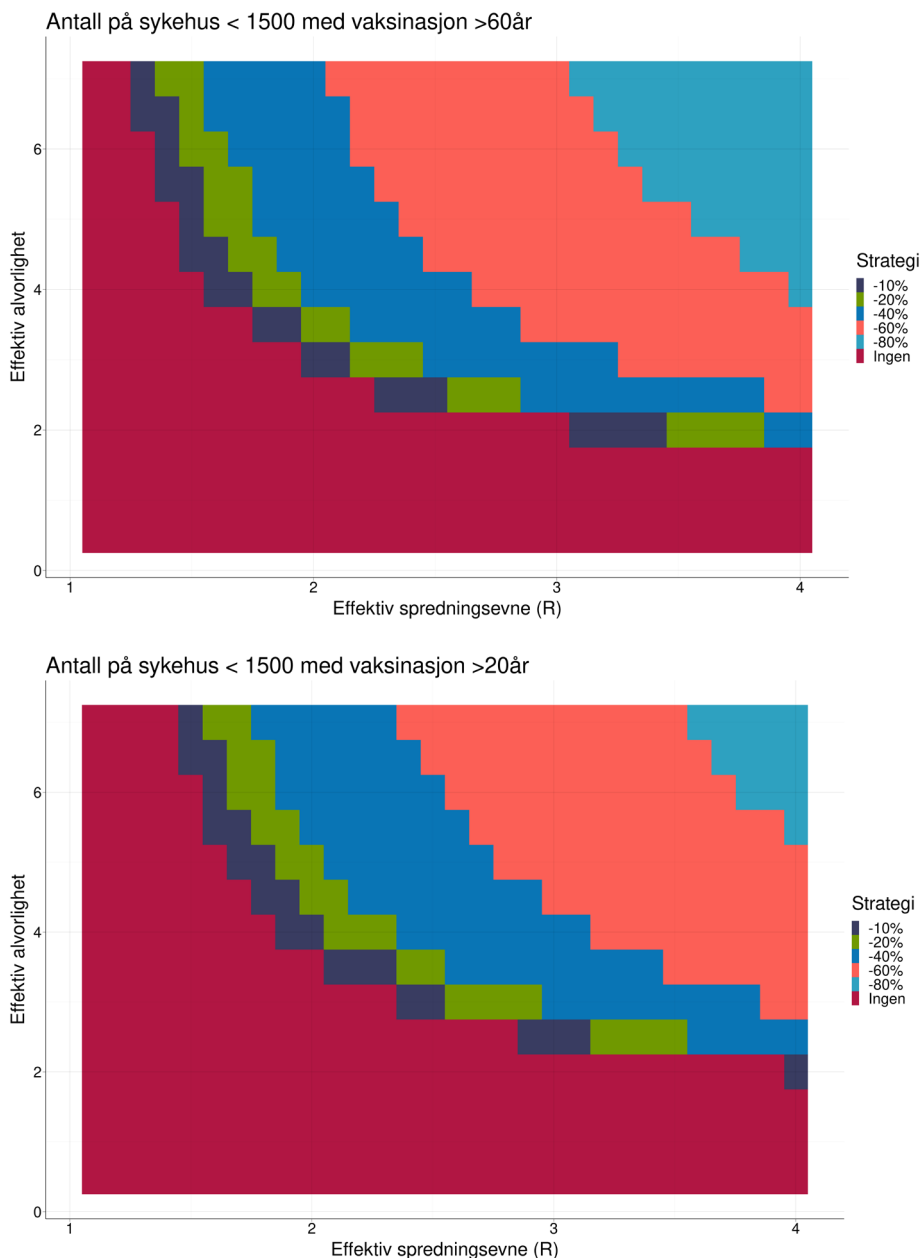


Figur C-7. Totalt antall smittede uten vaksineringsstrategi der man enten ikke har noen tiltak eller der man kutter toppen.

Som en enkel illustrasjon av hvordan man kan tilnærme seg valg av tiltaksnivå som kan vurderes i ulike situasjoner, så viser vi i figur 8 det minst omfattende, men tilstrekkelig kontaktreducerende tiltak hvor antallet innlagte på sykehus ikke overskrider 1000 eller 1500 for ulike virusvarianter. Vi viser dette både uten vaksinasjon og for vaksinestrategi 2 og 3. Mer informasjon om vaksinasjon sees i neste seksjon. Figurene viser at for varianter med høy alvorlighet så vil man måtte vurdere tiltak hvis man vil unngå for mange samtidig på sykehus. For varianter med like lav alvorlighet som omikron kan tiltak være unødvendig.







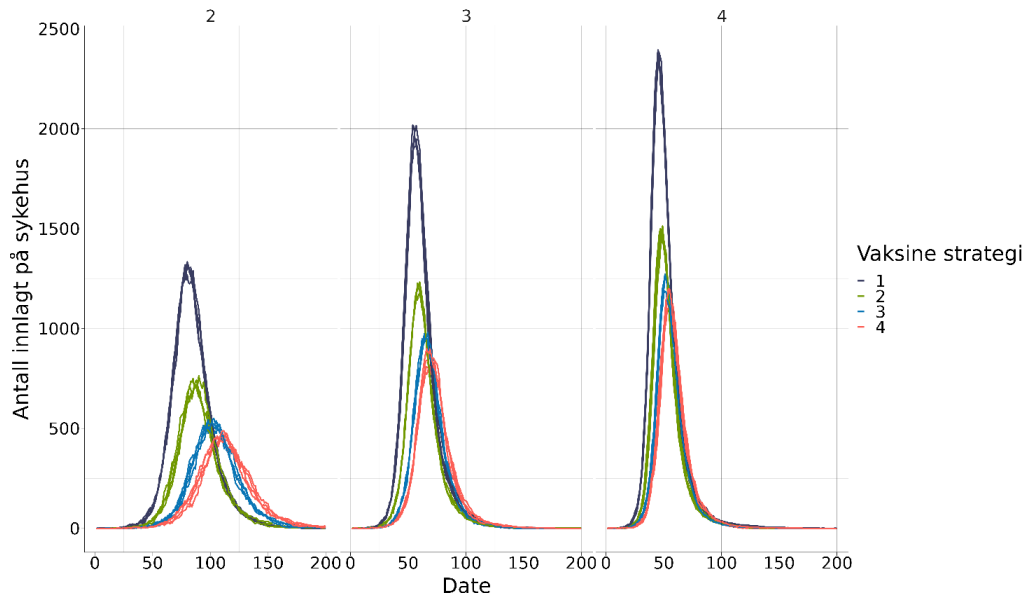
Figur C-8. Minst omfattende tiltak for å ha færre en 1000 eller 1500 innlagte samtidig. Vi viser både vaksinasjon av >60 år og >20år, henholdsvis vaksine scenario 2 og 3. Med strategi her menes hvilke tiltak som eventuelt iverksettes.

### Effekt av vaksinerings

Vi vurderer effekten av vaksinasjon med en vaksine som gir en del ekstra beskyttelse i tillegg til den beskyttelsen som det allerede er i befolkningen. Vi antar  $VE(\text{infeksjon})=30\%$  og  $VE(\text{alvorlig sykdom}) = 40\%$ . Dette er altså en tilleggsbeskyttelse man får ved en ekstra dose som vi antar har blitt gitt rett før en ny bølge kommer, vi modeller ikke avtagende immunitet eksplisitt i denne modellen.

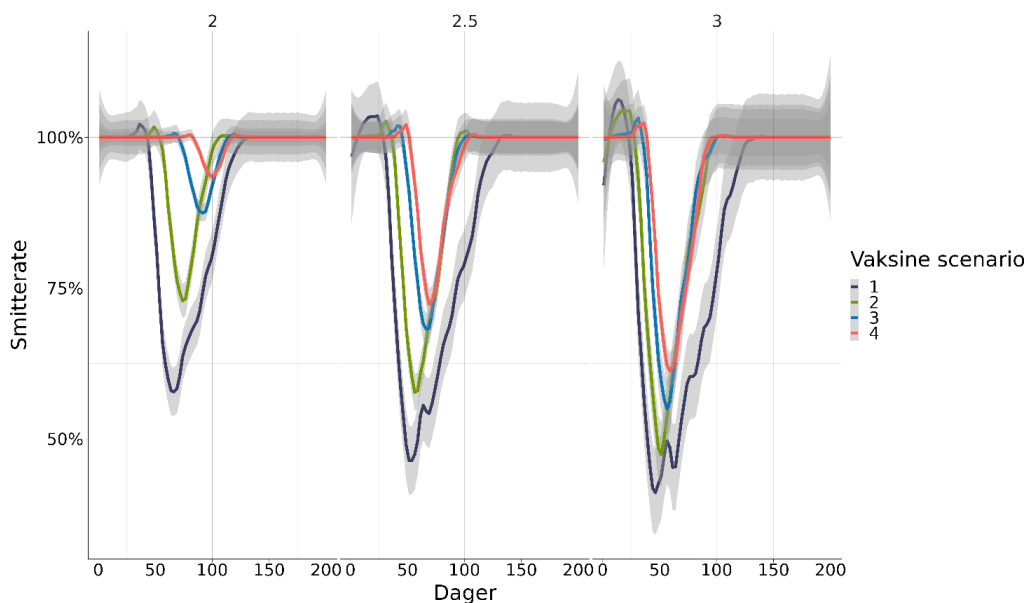
I figur 9 ser vi hvordan de ulike vaksinestrategiene som beskrevet over påvirker antallet som er innlagt på sykehus over tid. Man får en stor effekt av å vaksinere de eldste og en noe større effekt av å vaksinere også dem over 20 år med et realistisk vaksineopptak gitt erfaringen fra koronavirusvaksinasjonsprogrammet så langt. Man får forholdsvis lite igjen for å øke vaksine-opptaket i de yngre aldersgruppene. Dette skyldes at beskyttelsen mot infeksjon er lav, så selv når nesten hele befolkningen vaksineres gir vaksinen ikke en

veldig stor effekt på smittespredningen når R er høyt. Som et eksempel: hvis 80% av befolkningen har 30% beskyttelse mot smitte, vil for eksempel R-tallet kun reduseres fra 4 til 3. Dette betyr at vaksinestrategi 1 for  $R=3$  gir samme antall smittede, og samme insidens-kurve over tid som vaksinestrategi 4 for  $R=4$ . Selv for  $R=3$  blir hovedparten av befolkningen smittet. Når R er lavere, for eksempel  $R=2$ , ser man en større relativ effekt på hvor mange som blir smittet. Hvis en vaccine ikke klarer å senke reproduksjonstallet til nær eller under 1 så vil det være beskyttelsen mot alvorlig sykdom som gir den største effekten på antall personer som trenger sykehusbehandling.



Figur C-9. Antall innlagte på sykehus for  $R=2$ ,  $3$ , eller  $4$  med alvorlighet  $2$ .

I figur 10 viser vi hvilken smitterate man trenger over tid for å holde antall innleggelser under 1000. Vi ser at økt vaksinerings betyr at man trenger lavere reduksjon i smitteraten og at tiltak kan vare kortere uten å komme over 1000 personer innlagte samtidig.



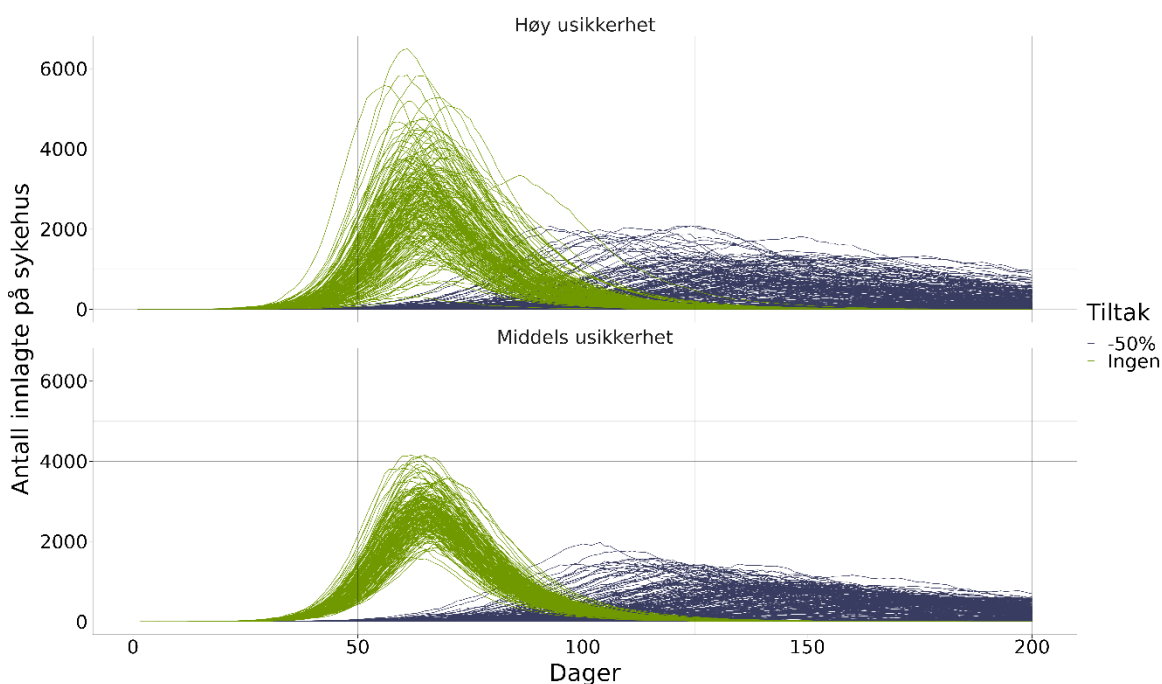
Figur C-10. Smitterate over tid for å holde antall innlagte under 1000 for ulike vaksinescenarioer med  $R=2$ ,  $2,5$  og  $3$  og alvorlighet  $3$ .

### Hvordan påvirker usikkerhet valg av strategi

Alle beslutningsprosesser rundt innføring eller letting av tiltak under covid-19 pandemien har skjedd under en større eller mindre grad av usikkerhet. Med usikkerhet mener vi at vi har hatt lite kunnskapsgrunnlag om virusets egenskaper, både smittsomhet og alvorlighet. Dette inkluderer både de iboende egenskapene til viruset og effekten av vaksiner og gjennomgått infeksjon. I figur 11 viser vi en enkel illustrasjon av hvordan usikkerhet i reproduksjonstallet og alvorlighetsgraden kan påvirke utfallene. Dette er ment å illustrere en situasjon der det tas beslutning om innføring eller ikke innføring av visse tiltak, på et tidspunkt da man verken har nøyaktig informasjon om virusets effektive smittsomhet og alvorlighet, eller hvor stor smittereduserende effekt tiltakene vil ha. Vi bruker følgende usikkerheter (standardavvik):

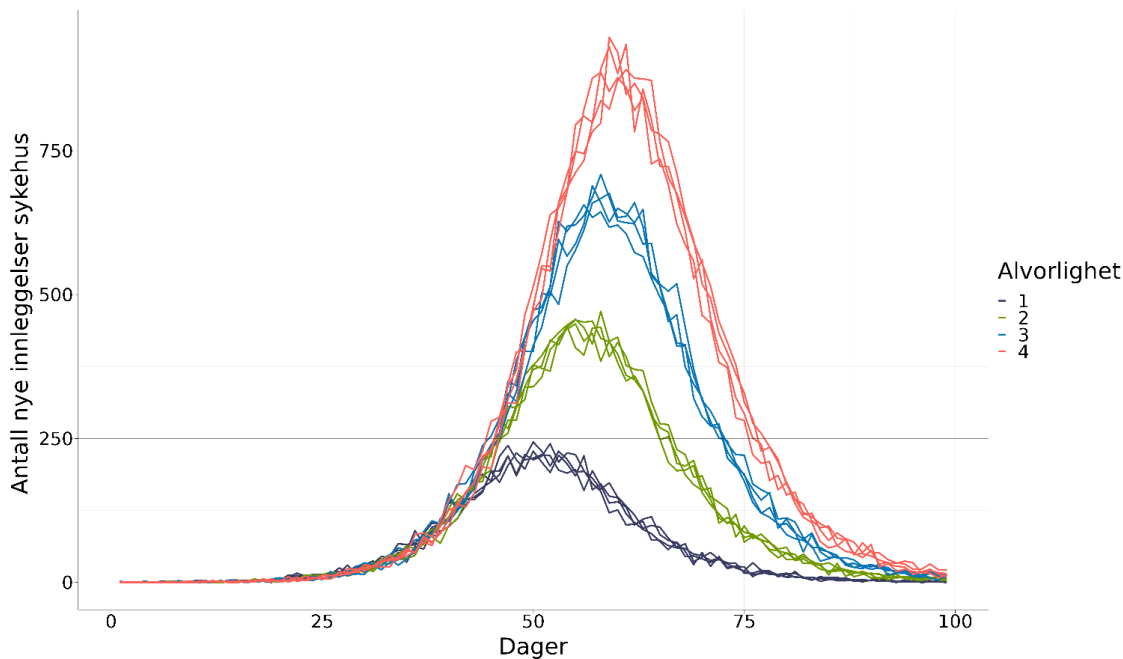
Scenario	R	Alvorlighet	Effekt av tiltak
Middels	0,1	0,4	0,05
Høy	0,2	0,8	0,05

I simuleringene er R da normalfordelt med gjennomsnitt 2.5 og standardavvik 0,1 eller 0,2. Alvorlighet er normalfordelt med gjennomsnitt 3 og med standardavvik enten 0,4 eller 0,8 og effekten av tiltak er i gjennomsnitt 50% med standardavvik 5%. Vi ser at med høy usikkerhet er toppen av antall innlagte på sykehus mellom 1000 og 6000, og for middels usikkerhet er den mellom 1500 og 4000. Med tiltak kan vi få alt fra 2000 innleggelseser til en nesten helt kontrollert epidemi. Dette viser hvorfor planlegging for strategi ved en ny virus-variant må ta hensyn til at beslutninger om tiltak må fattes mens det hersker usikkerhet om hvilken situasjon man egentlig er i. Det er også essensielt med god overvåkning slik at man kan redusere usikkerheten så mye som mulig for å kunne ta bedre avgjørelser. Selv med god overvåkning vil det alltid være usikkerhet i hvordan viruset og befolkningen vil oppføre seg framover.



Figur C-11. Antall innlagte på sykehus over tid med ulik usikkerhet i spredningsevnen og alvorlighet i de to panelene. Fargene viser med og uten tiltak med usikker effekt.

For å kunne forstå hvordan en bølge med en ny variant vil utvikle seg kan man ikke bare se på antall sykehusinnleggelser. Det er også nødvendig å vite hvilken alvorlighet viruset har i befolkningen. Dette er det ikke mulig å beregne uten gode data om hvor mange som faktisk har blitt smittet. I Figur 12 viser vi simulerte kurver for antall daglige innleggelser på sykehus for scenarioer med  $R=2,5$ , og med alvorlighet fra 1-4. Vi har forskjøvet kurvene for lav alvorlighet noe slik at de ligger oppå hverandre. Vi ser at selv etter å ha passert 100 innleggelser per dag kan vi ikke se forskjell på de ulike alvorlighetsgradene ved bare å studere innleggelseskurvene. Den eneste måten å vite noe om hvor stor innleggelsesbølgen kan bli, er å også samtidig ha god overvåkning av hvor mange som er smittet. Randomisert, jevnlig testing i befolkningen vil være den beste måten å finne ut av hvor mange som faktisk har blitt smittet.



Figur C-12. Daglig antall nye innleggelser på sykehus for  $R=2,5$  med ulike alvorlighetsgrader. Kurvene for lavere alvorlighetsgrad er forskjøvet i tid slik at den tidlige fasen er lik for alle kurvene.

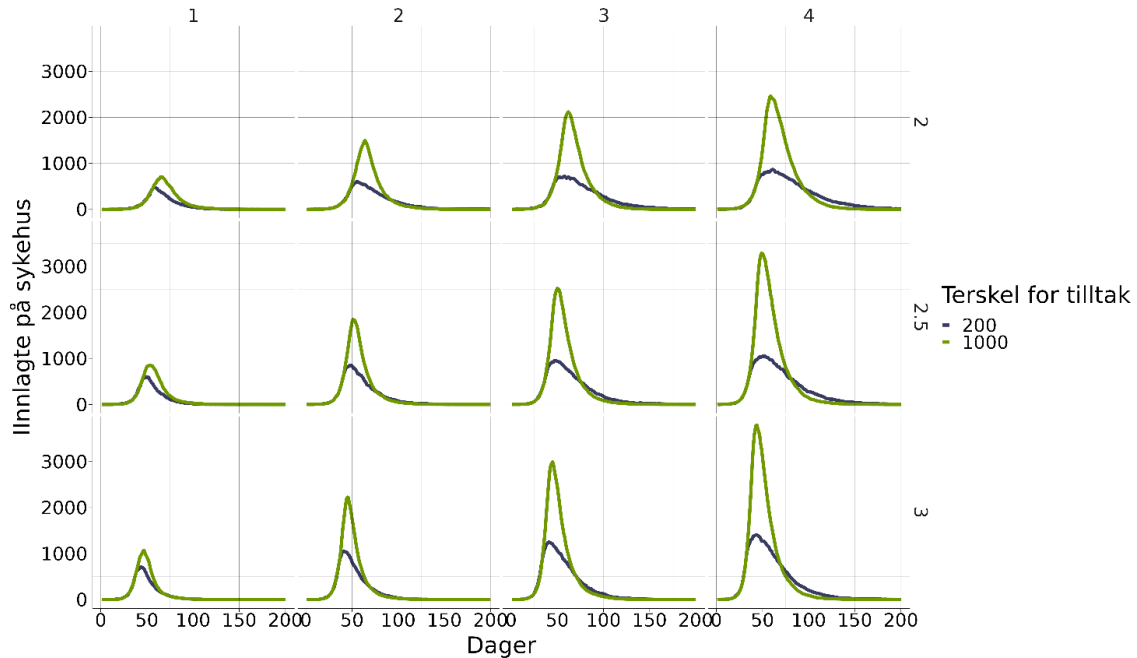
I en situasjon med usikker alvorlighet av et nytt virus, der man vil iverksette nye tiltak kun hvis alvorligheten er høy, er det i hovedsak to risikoelementer ved å vente med å iverksette tiltak. Her analyserer vi kontaktreduserende tiltak og ikke vaksinerings. Hvis man raskt kan øke immuniteten ved vaksinerings kan dette også ha en viktig effekt med å dempe risikoen. Selv om vi bare analyserer risikoen ved å vente med tiltak i modellen, kan det å sette inn tiltak som viser seg å være unødvendige også være en stor risiko. Vi vurderer her effekten på antall innleggelser på toppen av smittekurven. Hvis man derimot ønsker å minimere totalt antall smittede vil lengre ventetid gi flere smittede.

1. På det tidspunktet man iverksetter tiltak vil antall nye sykehusinnleggelser fortsette å vokse i 1-2 uker til. Ved et høyt reproduksjonstall kan dette fort utgjøre et 4-ganger høyere nivå på antall innleggelser enn da man valgte å sette inn tiltakene. Ved en strategi der man ønsker å vente med å sette i verk tiltak må man derfor fortsatt ha god og tidsriktig overvåkning av innleggelser slik at man kan sette inn tiltakene 1-2 uker før man når et kritisk punkt i antall innleggelser
2. Det kan være vanskeligere å få kontroll på en bølge med stor utbredelse enn en med en liten utbredelse. Dette skyldes at det blir for mange smittede til at man kan utføre effektivt TISK-arbeid. Hvis man venter til man er veldig nær en kritisk kapasitet på antall innleggelser vil det kreve strengere tiltak for å få kontroll på bølgen enn hvis



tiltak settes i verk tidligere. Hvis tiltaksbyrden øker raskere enn proporsjonalt med reduksjonen i kontaktraten kan dette gi større tiltaksbyrde.

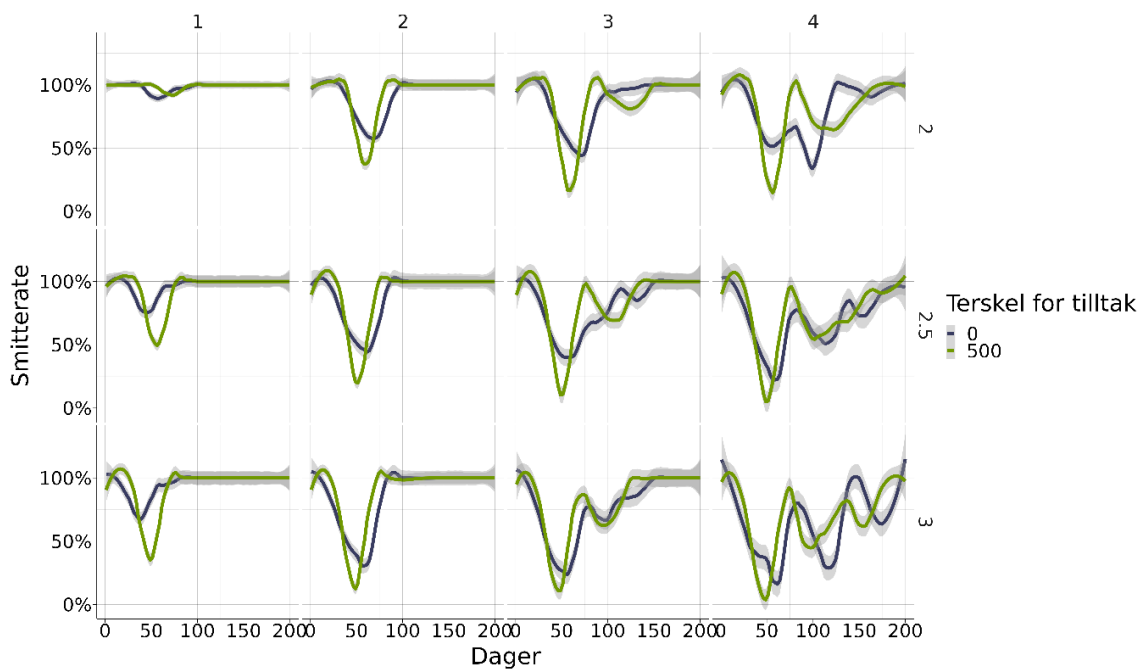
I figur 13 illustrerer vi punkt nummer 1 omkring forsinkelse. Her settes det inn tiltak slik at smitteraten er den som ville gi  $R_0=0.9$  når man når enten 200 eller 1000 innlagte. Her ser vi tydelig at man kan få en rask vekst i antall innleggelser selv etter at tiltakene er satt inn.



Figur C-13. Antall innlagte på sykehus over tid for ulike alvorlighetsgrader i kolonner og ulike reproduksjonstall i radene. Når antall sykehusinnleggelser når terskelen endres smitteraten slik at  $R_0=0,9$ .

På samme måte kan vi illustrere punkt nummer 2 om strengere tiltak for kontroll ved forsinket implementering. Hvis man venter til man når 500 innleggelser før man prøver å kontrollere bølgen med en kapasitet på 1000 innlagte samtidig så må man ha strengere tiltak for å kontrollere bølgen. Dette kan man se i figur 14. I tillegg får man som i figuren over ikke kontrollert bølgen i tide til å unngå en betydelig høyere prevalens enn de 1000 som er det kritiske nivå. For  $R = 3$  kan bølgen nå over 2000 innlagte samtidig før man klarer å snu den.

Vi har her prøvd å illustrere risikoen ved å vente for lenge med å sette inn tiltak, men det er også en kostnad ved å sette inn tiltak med et føre-var prinsipp. Hvis det viser seg at alvorligheten ikke var så høy som man hadde fryktet, kan man få en betydelig tiltaksbyrde for tiltak som man ikke trengte.



**Figur C-14. Smitterate over tid der modellen prøver å kontrollere antall innleggelser til 1000. Alvorlighetsgrad i kolonnene og reproduksjonstall i radene. De ulike fargene indikerer når man begynner å sette inn tiltak. Merk at hvis terskelen for tiltak er 500, vil man også se at modellen ikke klarer å kontrollere bølgen ordentlig før etter en vis tid. For  $R=3$  kan dette gi en bølge med over 2000 innlagte.**

### C.3 Beskrivelse av modellene

#### *IBM-modellen*

Den individbaserte modellen er beskrevet i detalj i tidligere rapporter fra 22. desember<sup>11</sup>, 12. januar<sup>12</sup> og 26. januar<sup>13</sup>. Sammenlignet med rapporten 26. januar har vi gjort følgende endringer i modellen:

- Reinfeksjon med omikron. Individene kan nå bli smittet på nytt etter å ha gjennomgått omikroninfeksjon. Tidligere antok modellen at det bare var mulig med reinfeksjon med omikron dersom man hadde gått gjennom delta tidligere. Vi antar at gjennomgått omikroninfeksjon gir 90 prosent beskyttelse mot reinfeksjon de første tolv ukene, og så simulerer vi ulike scenarier for gradvis fallende beskyttelse.
- Den overordnede innleggelsesrisikoen per infeksjon er redusert med 50 prosent, både for delta og omikron. Dette er gjort for å oppnå bedre samsvar med empiriske data. Dette er en vanskelig parameter å estimere fordi vi ikke har gode data på mørketall i smitte. Ettersom modellen kalibreres til innleggesdata, vil endringen primært føre til høyere estimater på antall smittede, men det bidrar også til å endre dynamikken noe og redusere toppene på innleggeskurvene før flokkimmunitet oppnås.

#### *Metapopulasjonsmodell*

Vi bruker en metapopulasjonsmodell på nasjonalt nivå med 9 aldersgrupper for å simulere scenariene med en ny variant. Modellen er basert på et sett med stokastiske differensligninger, implementerer den samme smittemodellen som i IBM-modellen og bruker en kontaktmatrise basert på norske data fra 2017. Vi bruker derfor samme verdier av tid i de ulike sykdomsstadiene og alle liggetider og sannsynligheter som i ikke er beskrevet under som i IBM-rapporten fra 26. januar. I denne modellen prøver vi ikke å følge hvem som har blitt smittet eller vaksinert før, men bruker bare effektive parametere for reproduksjonstallet og alvorligheten. I scenarioene der vi vaksinerer noen før en ny variant kommer så modelleres det direkte.

Vi starter simuleringen med 20 smittsomme personer i hver aldersgruppe og simulerer i 200 dager.

#### *Alvorlighet*

Alvorligheten er basert på alvorligheten til omikron som i IBM-modellen. Vi har så antatt en beskyttelse mot alvorlig sykdom gitt infeksjon på 85% og regnet ut hva den effektive alvorligheten i hver aldersgruppe for den nåværende omikronbølgen basert på hvor stor andel som har blitt vaksinert i hver aldersgruppe.

---

<sup>11</sup> [https://www.fhi.no/contentassets/e6b5660fc35740c8bb2a32bfe0cc45d1/vedlegg/nasjonale-og-regionale-rapporter/omicron\\_modelling\\_report\\_2021\\_12\\_22.pdf](https://www.fhi.no/contentassets/e6b5660fc35740c8bb2a32bfe0cc45d1/vedlegg/nasjonale-og-regionale-rapporter/omicron_modelling_report_2021_12_22.pdf)

<sup>12</sup> <https://www.fhi.no/contentassets/e6b5660fc35740c8bb2a32bfe0cc45d1/vedlegg/nasjonale-og-regionale-rapporter/modelling-scenarios-for-the-sars-cov-2-omicron-voc-b.1.1.529-in-norway-january-february-2022.pdf>

<sup>13</sup> <https://www.fhi.no/contentassets/e6b5660fc35740c8bb2a32bfe0cc45d1/vedlegg/nasjonale-og-regionale-rapporter/modelling-scenarios-for-the-sars-cov-2-omicron-voc-26.01.2022.pdf>

Alder	Sannsynlighet for innleggelse	Sannsynlighet for å trenge respirator behandling gitt innleggelse	Sannsynlighet for død
0-9	0,02%	3,1%	0,00001%
10-19	0,01%	2,5%	0,00002%
20-29	0,04%	2,0%	0,00004%
30-39	0,08%	4,3%	0,0002%
40-49	0,09%	4,7%	0,0009%
50-59	0,2%	6,7%	0,004%
60-69	0,3%	8,2%	0,01%
70-79	0,4%	7,1%	0,04%
80+	0,8 %	2,1%	0,2%

**Tabell C-1. Antatt alvorlighet for den nåværende omikronbølgen. I denne rapporten tilsvarer den en alvorlighet på 1.**

I de ulike scenarioene har vi skalert opp sannsynligheten for innleggelse og død, proporsjonalt med alvorligheten. For sannsynlighet for å trenge respirator har den blitt skalert opp mellom verdiene i tabellen og sannsynligheten for respirator vi så for uvaksinerte for delta som er 3,7 ganger høyere. For en gitt verdi av alvorlighet skalerer vi da opp sannsynligheten for respirator lineært slik at den når sin maksimale verdi når alvorlighet = 10. På samme måte skalerer vi også liggetid på sykehus med en faktor på 2,3 basert på analyser om liggetid for vaksinerte omikron-pasienter sammenlignet med uvaksinerte delta-pasienter.

## Vedlegg D. Tiltakspakker

[Se egen fil.]

Utgitt av Folkehelseinstituttet  
Mars 2022  
Postboks 222 Skøyen  
NO-0213 Oslo  
Telefon: 21 07 70 00  
Rapporten kan lastes ned gratis fra  
Folkehelseinstituttets nettsider [www.fhi.no](http://www.fhi.no)