

Helse- og omsorgsdepartementet  
Krisestab HOD  
Postboks 8011 Dep  
0030 OSLO

Deres ref.: Covid-19 oppdrag 319  
Vår ref.: 21/2577-8  
Saksbehandler: Erlend Tuseth Aasheim  
Aleksander Skøyeneie  
Dato: 25.01.2021

## Svar på covid-19 oppdrag fra HOD 319 - Om ulike scenarier for fremtidig utvikling i pandemien

Vedlagt finnes svar på dette oppdraget.

Svaret ble sendt på epost tidligere i dag, men da uten dette avsnittet med oppsummering:

### Oppsummering

- HelseDirektoratet deler FHIs vurdering i oppdrag 319. Vi viser også til oppdrag 320 der det skal gjøres framskrivninger av epidemien.
- Så lenge befolkningen mangler immunitet mot viruset, vil det være nødvendig å ha inngripende smitteverntiltak. Smitteverntiltakene må være mer omfattende jo mer smittsom den/de rådende virusvarianten(e) er.
- Hvor strenge innreiserestriksjoner og krav til innreisekarantene man har, vil påvirke om nye virusvarianter kan få fotfeste i landet. Hvis mer smittsomme varianter får fotfeste i landet må man ha mer inngripende smitteverntiltak over lenger tid for å holde epidemien under kontroll. Vi viser til oppdrag 325.
- Det bør fortsatt legges til grunn at graden av kontroll er knyttet til andelen man er i stand til å smitteoppspore. TISK fungerer ved et lavt til moderat smittetrykk for å identifisere nye smittetilfeller raskt og slå ned utbrudd. Dersom TISK-kapasiteten blir overskredet, må man iverksette strenge, generelle tiltak.
- Samfunnsøkonomisk vil Norge og norsk næringsliv klare seg best dersom vi klarer å slå ned nasjonale og lokale utbrudd, og holde smittetallene nede. Jo lavere smittetall, jo mer normalt kan næringslivet drifte. Det vises til Holden-utvalget 2.
- Belastningen på spesialisthelsetjenesten og intensivkapasiteten kan overskrides dersom smitteverntiltak lempes for raskt, selv når risikogrupper er immune gjennom vaksinasjon.

### HelseDirektoratet

Avdeling kommunale helse- og omsorgstjenester

Jon Hilmar Iversen

Postboks 220 Skøyen, 0213 OSLO • Besøksadresse: Vitaminveien 4, Oslo • Tlf.: (+47) 47 47 20 20

Org.nr.: 983 544 622 • [postmottak@helsedir.no](mailto:postmottak@helsedir.no) • [www.helsedirektoratet.no](http://www.helsedirektoratet.no)

Vennlig hilsen

Helen Brandstorp e.f.  
direktør

Jon Hilmar Iversen  
konsulent

*Dokumentet er godkjent elektronisk*

Kopi:  
FOLKEHELSEINSTITUTTET, Utbrudd @fhi.no

# Svar på covid-19-oppdrag fra HOD 319 – ulike scenarier

---

## Oppsummering

- Helsedirektoratet deler FHIs vurdering i oppdrag 319. Vi viser også til oppdrag 320 der det skal gjøres framskrivninger av epidemien.
- Så lenge befolkningen mangler immunitet mot viruset, vil det være nødvendig å ha inngripende smitteverntiltak. Smitteverntiltakene må være mer omfattende jo mer smittsom den/de rådende virusvarianten(e) er.
- Hvor strenge innreiserestriksjoner og krav til innreisekarantene man har, vil påvirke om nye virusvarianter kan få fotfeste i landet. Hvis mer smittsomme varianter får fotfeste i landet må man ha mer inngripende smittevernstiltak over lenger tid for å holde epidemien under kontroll. Vi viser til oppdrag 325.
- Det bør fortsatt legges til grunn at graden av kontroll er knyttet til andelen man er i stand til å smitteoppføre. TISK fungerer ved et lavt til moderat smittepress for å identifisere nye smittetilfeller raskt og slå ned utbrudd. Dersom TISK-kapasiteten blir overskredet, må man iverksette strenge, generelle tiltak.
- Samfunnsøkonomisk vil Norge og norsk næringsliv klare seg best dersom vi klarer å slå ned nasjonale og lokale utbrudd, og holde smittetallene nede. Jo lavere smittetall, jo mer normalt kan næringslivet drifte. Det vises til Holden-utvalget 2.
- Belastningen på spesialisthelsetjenesten og intensivkapasiteten kan overskrides dersom smittevernstiltak lempes for raskt, selv når risikogrupper er immune gjennom vaksinasjon.

## Oppdraget fra Helse- og omsorgsdepartementet

### Oppdrag 319 til Helsedirektoratet om ulike scenarier for fremtidig utvikling i pandemien

Det vises til dialog mellom HOD og HDir om ulike scenarier for fremtidig utvikling i pandemien i forhold til når tiltak kan tenkes lettes på, basert bl.a. på smitteutviklingen inkl utvikling av nye muterte virus og i hvilken grad vaksinasjonen går som planlagt. Vi ber om en kort slik beskrivelse innen søndag 24.1. kl 10.

Det bes om at Hdir tar snarlig kontakt for nærmere dialog om oppdraget.

## Innledning

Helsedirektoratet har mottatt FHIs vurdering kl11:40 den 25.1 og har lagt denne til grunn mtp. rask tilbakemelding til HOD.

## Faglig underlag fra Folkehelseinstituttet

Det vises til eget vedlegg med faglig underlag fra FHI.

## Helsedirektoratets vurdering

Helsedirektoratet deler FHIs vurdering i oppdrag 319. Vi viser også til oppdrag 320 der det skal gjøres framskrivninger av epidemien.

Helsedirektoratet har noen supplerende kommentarer:

- Så lenge befolkningen mangler immunitet mot viruset, vil det være nødvendig å ha inngripende smitteverntiltak. Smitteverntiltakene må være mer omfattende jo mer smittsom den/de rådende virusvarianten(e) er.
- Hvor strenge innreiserestriksjoner og krav til innreisekarantene man har, vil påvirke om nye virusvarianter kan få fotfeste i landet. Hvis mer smittsomme varianter får fotfeste i landet må man ha mer inngripende smitteverntiltak over lenger tid for å holde epidemien under kontroll. Vi viser til oppdrag 325.
- Det bør fortsatt legges til grunn at graden av kontroll er knyttet til andelen man er i stand til å smitteoppspore. TISK fungerer ved et lavt til moderat smittepress for å identifisere nye smittetilfeller raskt og slå ned utbrudd. Dersom TISK-kapasiteten blir overskredet, må man iverksette strenge, generelle tiltak.
- Samfunnsøkonomisk vil Norge og norsk næringsliv klare seg best dersom vi klarer å slå ned nasjonale og lokale utbrudd, og holde smittetallene nede. Jo lavere smittetall, jo mer normalt kan næringslivet drifte. Det vises til Holden-utvalget 2.
- Belastningen på spesialisthelsetjenesten og intensivkapasiteten kan overskrides dersom smitteverntiltak lempes for raskt, selv når risikogrupper er immune gjennom vaksinasjon. Vi viser til at personer under 70 år står for 70 % av sykehusinnleggelsene og 66 % av intensivbehandlingene, men bare 18 % av dødsfallene. Middeldaldrende (40 – 69 år) står for 54 % av sykehusinnleggelsene og 57 % av intensivbehandlingene.

Det følgende er en foreløpig beskrivelse ut fra dagens kunnskap og situasjon.

Følgende kan påvirke den epidemiologiske situasjonen fremover:

- Smitteverntiltakene – Hvor raskt blir de avvirket? Hvordan blir balansen mellom nasjonale og lokale tiltak? Hvor mange unntak blir det nødvendig å gi?
- Etterlevelsen av smitteverntiltakene – Hvor lenge vil befolkningen ha motivasjon til å følge inngripende tiltak? Hvor lenge vil de yngre aldersgrupper motiveres til å være solidarisk med de som har større risiko? Hvor lenge vil de eldre motiveres til å holde seg adskilt fra barn og barnebarn?
- Virusets smittsomhet – Hvor lenge klarer vi å holde de nye og kjente virusmutasjonene unna? Vil de få fotfeste i landet? Hvor mange nye virusvarianter vil komme?
- Omfanget av vaksinasjon – Hvor mange vaksinedoser kommer vi til å få? Hvor raskt og hvilke vaksinetyper? Vil det komme nye, ukjente bivirkninger? Vil tallene for effektivitet forandre seg/bli lavere når vaksinene tas i bruk i stor skala? Vil befolkningens ønske om å la seg vaksinere endre seg? Vil helsetjenesten ha kapasitet å gi vaksinene fort nok? Vil vi klare å holde oversikt over hvilke vaksiner den enkelte har fått? Vil man anbefale vaksinasjon også i aldergruppen 18-45 år?
- Effekt av vaksinasjonen – Hvor godt vil vaksinene virke på de nye variantene av viruset? Vil det komme nye varianter som vaksinene er mindre effektive mot? Hvor raskt vil produsentene kunne justere vaksinene og komme med nye vaksiner som virker mot de nye variantene? Hvor godt vil de ulike vaksinene beskytte mot spredning av viruset?
- Sesongvariasjoner – Hvor stor betydning vil varmere vær med bedre muligheter til å være utendørs få for spredningen? Vil vi få samme effekt som i fjor da spredningen ble svært lav om sommeren til tross for at de fleste tiltakene var avvirket, eller vil det bli annerledes i år? Vil de nye variantene være mindre årstidsavhengige?

Følgende kan få betydning for "veien ut":

- Så lenge befolkningen mangler immunitet mot viruset, vil det være nødvendig å ha inngripende smitteverntiltak. Smitteverntiltakene må være mer omfattende jo mer smittsom den/de rådende virusvarianten(e) er. Hvor strenge innreiserestriksjoner og krav til innreisekarantene man har, vil påvirke om

nye virus varianter kan få fotfeste i landet. Hvis mer smittsomme varianter får fotfeste i landet må man ha mer inngripende smitteverntiltak over lenger tid for å holde epidemien under kontroll.

- Å holde kontroll på epidemien vil også være knyttet til i hvilken grad man er i stand til å smitteoppspore. Kapasiteten i kommunene til å gjennomføre TISK er avgjørende for å holde kontroll. Samtidig må kommunene ha kapasitet til å gjennomføre vaksinasjon for å bygge immunitet gjennom vaksinasjon.
- Jo flere som blir vaksinert og utvikler immunitet, desto mindre vil behovet for smitteverntiltak være. Jo dårligere vaksinene beskytter mot smittespredning, desto større andel av befolkningen må vaksineres før det blir mulig å lette på smitteverntiltakene uten at det kommer nye utbrudd/epidemier/R-øker.
- Når minst 75 prosent av personene i risikogrupperne er vaksinert, vil dødeligheten gå ned fordi risikoen for død er størst i disse grupperne. Men belastningen for spesialisthelsetjenesten vil ikke gå ned like mye siden omtrent halvparten av dødsfallene skjer blant personer som ikke har forhøyet risiko, og siden mange av dem som er aktuelle for å få avansert og ressurskrevende intensivbehandling er blant forholdsvis unge personer (40-70 år).
- Siden vi fortsatt vet for lite om hvor sterk immunitet vaksinasjonene vil gi, hvor lenge den vil vare og hvor godt immuniteten beskytter mot smittsomhet, er disse tallene usikre. Det er mulig at det vil kreves en enda høyere vaksinedekning for å oppnå beskyttelse mot utbrudd av nye epidemibølger.
- Det kan være nyttig å få svar på to spørsmål: Hvor stor andel av befolkningen må være vaksinert før beskyttelsen er så god at det er mulig å avvike smitteverntiltakene uten at smitten før eller senere tar seg opp igjen (R holder seg under 1)? Hvor stor andel av befolkningen – og hvilke deler av befolkningen – må være vaksinert før beskyttelsen er god nok til at helsetjenesten vil klare belastningen ved at smitten øker når smitteverntiltakene fjernes? (R går over 1).
- Det vil antakelig være riktig å foreta en gradvis nedtrapping av enkelte tiltak i takt med økende vaksinasjonsdekning, slik at noen av tiltakene vil kunne justeres eller avvikles allerede når risikogrupperne er vaksinert, mens noen kanskje må beholdes til resten av befolkningen også har fått vaksine. Dette må imidlertid veies opp mot helse- og omsorgstjenestens kapasitet til behandling. Vi viser til at også forholdsvis unge personer (40-70 år) uten risikofaktorer utgjør en andel av personer som får behov for behandling i sykehus, inkl. ressurskrevende intensivbehandling.

## Scenarier

- 1) Bestefallsscenariet: Alle i risikogrupperne har fått tilbud om vaksine til påske. Alle i resten av befolkningen har fått tilbud om vaksine før sommerferien. Alle smitteverntiltak kan avvikles. Forutsetninger:
  - Dokumentasjonen for AstraZeneca-vaksinen er så god at det er riktig å ta den i bruk.
  - Alle produsenter av vaksiner klarer å levere det de har lovet til tiden, og helst mer enn det de har forespeilet nå.
  - Det oppstår ikke bivirkninger eller annen kunnskap som svekker befolkningens motivasjon for å la seg vaksinere.
  - Helsetjenesten klarer å gjennomføre vaksinasjonene.
  - Det oppstår ikke endringer i virusets egenskaper som svekker effekten av vaksinene.
- 2) Verstefallsscenariet: Det lykkes ikke å få vaksinert en tilstrekkelig høy andel av befolkningen til at det er mulig å avvike smitteverntiltakene, enten fordi det oppstår bivirkninger som svekker motivasjonen i befolkningen, fordi produsentene ikke klarer å levere nok vaksiner, eller fordi nye virusvarianter gjør vaksinene ineffektive slik at man må begynne fra nytt av. Mulige konsekvenser:
  - Det vil komme bølger med covid-19 med jevne mellomrom, sannsynligvis parallelt med influensaepidemier.
  - En stor del av befolkningen vil måtte regne med å bli syke med et/noen års mellomrom.
  - Det vil være mange dødsfall hvert år, og helsetjenesten vil få økt belastning i epidemiperiodene slik at det blir nødvendig å øke kapasiteten permanent.

- Det blir nødvendig å beholde en del av smitteverntiltakene på ubestemt tid, eventuelt også ha nye nedstengninger.
- 3) Realistisk/konservativt scenarium: Alle i risikogrupperne blir tilbudt vaksine før sommerferien. Resten av befolkningen blir tilbudt vaksine før året er omme. Noen av smitteverntiltakene kan avvikles fra sommeren av, men mange må beholdes et godt stykke ut over høsten. Alle smitteverntiltak (med unntak av råd om hygiene og å holde seg hjemme ved sykdomssymptomer) vil kunne avvikles ved årsskiftet.

## **Svar på oppdrag 319**

# **Covid-19-epidemien i 2021**

Folkehelseinstituttet 25. januar 2021 klokka 11:20

## Innhold

<b>Innhold</b>	<b>2</b>
<b>Oppdragstekst</b>	<b>3</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>4</b>
<b>2. To scenarier</b>	<b>5</b>
«Det meste går bra»	5
«Mye slår feil»	6
<b>3. Forhold som påvirker epidemiens utvikling</b>	<b>7</b>
Naturlig immunitet	7
Vaksinasjon	9
Ny varianter av viruset	12
Befolkningens etterlevelse av tiltakene	13
Helsetjenestens kapasitet for tiltakene	14
Overvåking av epidemien	15
Årstida 15	
Behandling for sykdommen	15
Internasjonal utvikling	15
Ny, parallell pandemi	15
<b>4. Strategien</b>	<b>16</b>
Mål	16
Prinsipper	16
Praktiske konsekvenser	17
Smitteverntiltak	17
Samordning	17
<b>5. Indikatorer for styring</b>	<b>19</b>
Insidens av diagnostiserte tilfeller	19
Andre indikatorer	20
<b>6. Justering av tiltak</b>	<b>21</b>
Generelt	21
Valg av tiltak i nedtrappingsfasen	21
Konklusjon	23
Tiltak ved betydelig forverret situasjon	23
<b>Vedlegg. Generelt om risiko</b>	<b>24</b>
Spredningspotensial	24
Drivere for epidemien	26
Smitteverntiltakenes effekt på spredningspotensialet	27
Sykdomsalvorlighet	27
Konklusjon om risiko	29



## Oppdragstekst

22. januar 2021 12:36

Oppdrag 319 til Helsedirektoratet om ulike scenarier for fremtidig utvikling i pandemien

Det vises til dialog mellom HOD og HDir om ulike scenarier for fremtidig utvikling i pandemien i forhold til når tiltak kan tenkes lettes på, basert bl.a. på smitteutviklingen inkl utvikling av nye muterte virus og i hvilken grad vaksinasjonen går som planlagt. Vi ber om en kort slik beskrivelse innen søndag 24.1. kl 10.

Det bes om at Hdir tar snarlig kontakt for nærmere dialog om oppdraget.

Kontaktpersoner er Tone Brox Eilertsen (tbe@hod.dep.no) 92218277 og Astri Knapstad (ak@hod.dep.no) 99150223.

23. januar 2021 17:33

Helse- og omsorgsdepartementet viser til oppdrag nr 319 sendt 22. januar.

Det vises til dialog lørdag 23. januar med Helsedirektoratet v/Olav Slåttebrekk og Folkehelseinstituttet v/Camilla Stoltenberg, og avtale om at frist for etatenes svar på oppdraget utsettes til mandag 25. januar kl 10.00.

## 1. Innledning

En av Folkehelseinstituttets oppgaver som statens smitteverninstitutt er å lage risikovurderinger og foreslå strategier mot epidemien. Instituttets risikovurderinger, særlig siden sommeren, har i hovedsak hatt et 3 – 4 ukers perspektiv med tanke på å veilede den aktuelle responsen.

Det er nå nødvendig også å se lenger fram og vurdere risiko og scenarier for hele året. Dette kan gi grunnlag for strategi med mål og tiltak, herunder når de ulike tiltakene kan lettes. I dette notatet vil vi peke på faktorer som særlig påvirker epidemiens gang, vurdere hvordan tiltak kan lettes og tegne to scenarier.

*Vi gjør oppmerksom på at vi har en større prosess gående med vurdering av scenarier framover og vurdering av tiltaksbyrder. Vi har gjenbrukt noe materiale fra disse prosessene. På grunn av oppdragets svært korte frist, har vi ikke kunne gjøre vår fulle kvalitetssikringsprosess av dokumentet. Vi har heller ikke kunnet oversende Helsedirektoratet på vanlig måte.*

### Leseveiledning

Vi presenterer i **kapittel 2** to fritt tegnede scenarier som skal demonstrere usikkerhetene i utviklingen av epidemien i 2021.

I **kapittel 3** analyserer vi de faktorene som påvirker utviklingen og rangerer dem etter betydning. De viktigste er tilgjengelighet og effekt av vaksinasjon, framvekst av virusvarianter og deres egenskaper, og befolkningen og helsetjenestens evne til å følge opp smitteverntiltakene.

I **kapittel 4** oppsummerer vi, som bakgrunnsinformasjon, gjeldende strategi mot epidemien.

I **kapittel 5** går vi gjennom indikatorene for epidemiens utvikling. Et viktig poeng er at insidensen av diagnostiserte tilfeller blir en mindre viktig indikator mens indikatorer for sykehusinnleggelse og intensivinnleggelse blir viktigere.

I **kapittel 6** vurderer hvordan de ulike tiltakene virker og hvordan nedtrappingen av tiltak bør skje. Vi tror det er mulig å lage en veiledende plan for tidspunkt og rekkefølge for avslutning av tiltak, men vi mener det er klokt å la denne bare være veiledende og heller fortsatt justere tiltakene underveis i lys av risikovurderinger for å holde epidemien under kontroll.

I **vedlegget** omtaler vi risiko og risikovurderinger ved epidemien generelt.

## 2. To scenarier

Med utgangspunkt i drøftingene i dette dokumentet kan man tegne en rekke scenarier for epidemien gjennom 2021. Her er bare to: det ene er bra, og det andre er mindre bra<sup>1</sup>.

Vi viser til kapittel 3 som omtaler de viktigste faktorene som påvirker utviklingen av epidemien:

- Vaksiner – tilgjengelighet, effekt og bivirkninger
- Nye virusvarianter som påvirker smittsomhet, alvorlighet eller immunitet
- Befolkningens tillitt og etterlevelse
- Kapasitet i helsetjenesten til testing og smittesporing
- Utviklingen i resten av Europa

### «Det meste går bra»

De omfattende tiltakene innført 3. – 5. januar med ytterligere forsterkninger i Oslo-området fra 23. – 25. januar fører til en kraftig reduksjon av epidemien med et R-tall på 0,6. Befolkningen og virksomhetene har sluttet godt opp om tiltakene, og kommunehelsetjenesten og sykehusene har fint klart belastningen. Den engelske virusvarianten får ikke fotfeste og blir eliminert for denne gang.

I løpet av februar lettes de kraftigste nasjonale påbud og forbud mens de andre lettes sakte og sikkert utover våren. Folkehelseinstituttet har fått digitalisert mer av datainnsamlingen og kan nå gi et mer presist bilde av epidemiens utvikling.

Imens har vaksineprodusentene fått orden på sin produksjon, og to nye vaksiner har fått markedsføringstillatelse. Utover våren blir stadig flere vaksinert og ved inngangen til sommeren er det meste av helsepersonellet og risikogruppene, til sammen to millioner personer, vaksinert.

De første studiene fra Folkehelseinstituttet viser at vaksinasjon beskytter rundt 80 % mot sykdom, sykehusinnleggelse og død, men noe lavere hos eldre over 80 år. Det ser også ut til at vaksinasjon omtrent halverer risikoen for infeksjon og smittsomhet. Dermed bidrar vaksinasjon til befolkningsimmuniteten.

Den engelske varianten blir importert og får etter hvert fotfeste, men også den holdes under kontroll gjennom testing og smittesporing. Varianten unnslipper ikke vaksineimmuniteten og er derfor lettere å holde under kontroll nå som 40 % av befolkningen er vaksinert. Sykdomsbyrden blir stadig lavere utover våren med bare en håndfull sykehusinnleggelser per uke. Ellers i Europa er utviklingen like lovende.

Før sommeren lettes de fleste tiltakene, inkludert alle reisetiltak.

Vaksinasjonsprogrammet utvides ned til 30 år. I løpet av sommeren passerer 3 millioner vaksinerte. Det er ingen tegn til at immuniteten er svekket hos dem som ble vaksinert i januar.

Snart lettes alle tiltakene. Hygienerådene opprettholdes. Folk bes fortsatt om å holde seg hjemme ved sykdom og gjerne teste seg. Vinteren starter med veldig lav sykdomsbyrde av

---

<sup>1</sup> I vårt prosjekt for veien vider i epidemien jobber vi med å modellere ulike scenarier og hvordan ulike grader av tiltak og vaksinasjon vil påvirke forekomst av alvorlig sykdom og dødsfall.

korona. Produsentene er klar til å endre vaksinene for å tilpasse dem nye virusvarianter dersom det blir nødvendig.

### «Mye slår feil»

De omfattende tiltakene innført 3. – 5. januar med ytterligere forsterkninger i Oslo-området fra 23. – 25. januar fører til en reduksjon av epidemien, men den engelske varianten er allerede spredd i Oslo-regionen og det lykkes ikke å få R-tallet lavere enn 1,1 etter hvert som den engelske varianten blir dominerende i løpet av mars.

Det er stadig lekkasjer fra Oslo-området til andre deler av landet der kommunene må arbeide intenst for å få utbrudd med den engelske varianten under kontroll. Etter hvert biter den seg fast i andre storbyområder i Norge og ellers i store deler av Europa. Stadig flere kommuner og regioner må oppjustere tiltakene til nivå fire og fem. Mange uttrykker frustrasjon over de langvarige og strenge tiltakene og det kommer til opptøyer også i flere byer i Norge, slik som vi har sett fra Danmark og Nederland.

Vaksineprodusentene har stadig utfordringer med leveransene, og først i april kommer store antall vaksiner til landet. Før sommeren er bare 1 million personer vaksinert.

Ganske omfattende kontaktreduserende tiltak må opprettholdes utover våren i hele landet og enda mer omfattende i Oslo-området. Det oppstår en protestbevegelser mot tiltakene og mot fordeling av dosene. Samtidig blir mange eldre skeptiske til vaksinen, basert på spekulasjoner i sosiale media om bivirkninger og dødsfall.

De første studiene fra Folkehelseinstituttet viser at vaksinasjon hos personer under 70 år beskytter rundt 70 % mot sykdom, sykehusinnleggelse og død, men bare 40 % hos eldre. Det ser også ut til at vaksinasjon virker bare 20 – 30 % mot infeksjon og smittsomhet. Dermed bidrar vaksinasjon lite til befolkningsimmuniteten.

Etter hvert får den sør-afrikanske varianten innpass i Europa, og i mai kommer den til Norge også. Den viser seg å ha betydelig større spredningsevne også i Norge og dominerer etter hvert epidemien på Østlandet, der intensivavdelingene har en svært høy belastning gjennom sommeren. En del større, elektive operasjoner må flyttes fra Oslo-sykehus til Haukeland og St Olavs sykehus.

Det spres stadig enkelttilfeller til andre deler av landet, der kommunene konstant må være på vakt og håndtere utbrudd. Dessverre gir vaksinasjon enda lavere beskyttelse mot den sør-afrikanske varianten så på Østlandet rammes flere sykehjem av utbrudd. Varianten viser seg å ha litt økt dødelighet.

Universitetene og videregående skole starter sommerferien flere uker tidligere. Alle sommerens arrangementer må avlyses. Landet åpnes ikke for turister fra utlandet, og personer fra Østlandet oppfordres til å tilbringe sommeren i egen landsdel.

Vaksiner omdisponeres til Oslo-området. I løpet av sommeren passerer 3 millioner vaksinerte i landet, men det ser ut til å hjelpe lite. Produsentene melder at de vil endre vaksinene så de beskytter bedre mot den sør-afrikanske varianten, men nye vaksiner kan ventes først i oktober. Landet forbereder seg på en ny bølge av epidemien i august etter ferien. Fra Thailand meldes det at en ny virusvariant med enda høyere smittsomhet forårsaker en voldsom epidemi.

### 3. Forhold som påvirker epidemiens utvikling

En rekke forhold vil påvirke epidemien gjennom 2021. Det er stor usikkerhet ved flere av disse faktorene. Tabellen gir en oversikt mens resten av kapitlet gir detaljene i ett delkapittel for hver faktor.

Faktor	Betydning	Negativ endring i forhold til dagens kunnskap / situasjon	Positiv endring i forhold til dagens kunnskap / situasjon
Naturlig immunitet	Liten	Gir dårlig og kortvarig beskyttelse mot infeksjon og sykdom i alle aldersgrupper	Gir meget god og langvarig beskyttelse mot infeksjon og sykdom i alle aldersgrupper
Vaksinasjon	Svært stor	Gir kortvarig beskyttelse, lite beskyttelse i risikogrupperne og ingen beskyttelse mot smittsomhet samt en sjelden, men alvorlig bivirkning	Gir veldig god og langvarig beskyttelse i alle aldersgrupper og i tillegg god beskyttelse mot smittsomhet
Nye varianter av viruset	Svært stor	Har større spredningsevne og større sykdomsalvorlighet og omgår vaksineimmunitet og fanges ikke opp av dagens tester	Har bare litt større spredningsevne, lavere sykdomsalvorlighet og vaksinene beskytter like godt
Befolkningens etterlevelse av tiltakene	Stor	Folk og virksomheter går lei etter hvert som flere blir vaksinert	Folk og virksomheter bidrar nesten like godt
Helsetjenestens kapasitet for tiltakene	Svært stor	Kommunene klarer ikke eller velger bort testing og smittesporing	Kommunene opprettholder kapasitet for testing og smittesporing og lokal håndtering
Overvåking av epidemien	Stor	Melding og varsling om sykdom og vaksinasjon blir mangelfull	Nye digitale løsninger gir sanntidsinformasjon. Kapasiteten for helgenomsekvensering øker kraftig.
Årstid	Liten	Sommeren påvirker ikke spredningen	Sommeren gir betydelig lavere spredning
Behandling for sykdommen	Middels	Ingen framskritt i behandlingen	Nye antivirale legemidler forebygger alvorlig forløp hos smittede samt andre legemidler reduserer dødelighet ved alvorlige tilfeller
Internasjonal utvikling	Middels	Mange land mister kontrollen med epidemien slik at det stadig er fare for import til Norge	Stadig flere land får god kontroll på epidemien, blant annet gjennom deling av vaksiner
Ny, parallell pandemi	Ukjent	Det oppstår en ny raskt spredende pandemi, for eksempel en influensapandemi	Ingen nye pandemier

Tabell 1. Forhold som påvirker epidemiens utvikling.

#### Naturlig immunitet

Det normale for epidemier gjennom tidene er at de har gått over og blitt mindre trusler når en tilstrekkelig stor del av befolkningen er blitt immun. Da har befolkningsimmuniteten i seg selv vært nok til å holde reproduksjonstallet R under 1.

Reproduksjonstallet  $R$  er produktet av smittsomhet  $\beta$ , kontakthypighet  $c$ , varighet av smittsom periode  $D$  og andel mottakelige i befolkningen  $x$ .

$$R = \beta c D x$$

I teorien skjer dette når andelen mottakelige  $x$  i befolkningen er blitt for lav til at viruset klarer å spre seg så mye at epidemien opprettholdes. Denne immunitetsterskelen  $f$  er gitt ved  $1 - 1/R_0$  der  $R_0$  er det basale reproduksjonstallet, altså  $R$  i en befolkning der ingen er immune ( $x = 1$ ). Dette forutsetter at de immune har samme kontaktmønster som resten av befolkningen.

Immunitetsterskelen er naturlig nok høyere jo større spredningspotensial ( $R_0$ ) viruset har, men terskelen er alltid under 100 %. Det betyr at en del av befolkningen fortsatt er mottakelig, men blir beskyttet ved at viruset ikke klarer å spre seg i befolkningen. Viruset hos den enkelte smittede klarer ikke å finne en ny ikke-immun vert før den smittsomme perioden er over.

Etter at en epidemi har immunisert en så stor del av befolkningen (og flere til ettersom den ikke stopper brått når terskelen nås), kan det likevel oppstå nye, mindre epidemier med noen års mellomrom når det er født tilstrekkelig mange ikke-immune barn og dødd tilstrekkelig mange immune eldre til at andelen mottakelige i befolkningen igjen blir så stor at befolkningen som helhet kommer under immunitetsterskelen. Dette var forholdet ved barnesykdømmene, som røde hunder og meslinger, som kom i epidemier blant de minste barna (derav betegnelsen) med års mellomrom før også de nye årskullene var smittet og naturlig immunisert. Vaksinasjonsprogrammet mot disse sykdommene har brutt dette mønsteret og eliminert sykdommene fra landet.

Så langt har bare et par prosent av befolkningen gjennomgått SARS-CoV-2-infeksjon og sannsynligvis blitt immune mot infeksjon, iallfall for en lang periode. Dette er langt fra immunitetsterskelen, som må antas å være rundt 50 – 75 %, gitt en  $R_0$  mellom 2 og 4 i den norske befolkningen.

Epidemiens spredningspotensial  $R$  synker omvendt proporsjonalt med andelen immune; jo flere immune, jo lavere  $R$ . Naturlig immunitet vil likevel sannsynligvis bidra lite til epidemiens slutt ettersom vi arbeider for å unngå at en stor andel av befolkningen, iallfall middelaldrende og eldre, gjennomgår infeksjonen.

**Naturlig immunitet vil likevel sannsynligvis bidra lite til epidemiens slutt ettersom vi arbeider for å unngå at en stor andel av befolkningen, iallfall middelaldrende og eldre, gjennomgår infeksjonen.**

Siden sykdommen er såpass alvorlig, iallfall i de eldre aldersgruppene, vil en større epidemi som skal gi befolkningsimmunitet som monner litt, medføre altfor stor sykdomsbyrde. Bare en katastrofal epidemi, med enorm sykdomsbyrde, vil gi så utstrakt naturlig immunitet at man nærmer seg immunitetsterskelen. (Det er muligens et lite bidrag fra kryssimmunitet fra andre lavvirulente koronavirus, men dette endrer ikke hovedbildet.) Å la epidemien fare gjennom bare yngre aldersgrupper, der sykdomsalvorligheten er liten, er neppe mulig. Selv om man har beskyttet eldre aldersgrupper gjennom vaksinasjon, vil en så stor ukontrollert bølge gi mange alvorlige tilfeller blant de yngre. Lettelser må altså skje gradvis og kontrollert.

## Vaksinasjon

Koronavaksinasjonsprogrammet har startet opp og vil pågå store deler av året. I første omgang er vaksinasjon anbefalt for alle som er 45 år eller eldre samt for dem som er 18 år og eldre og har en nærmere definert underliggende sykdom. Det er knyttet store forhåpninger til programmet selv om kunnskapen om virkningene av vaksinasjon foreløpig er begrenset.

Status for kunnskap om de ulike effektene av vaksinasjon er nå som i tabellen, men merk at kunnskapen ventes å endre seg raskt.

Vaksinasjon beskytter mot	Sannsynlighet for denne effekten	Størrelse på effekten	Varighet av effekten	Kommentar
Asymptomatisk infeksjon	Mulig	-	-	Effekt blant aper. Resultater fra fase III-studiene viser tendens til effekt for vaksinene fra Moderna og AstraZeneca, ingen data fra BioNTech og Pfizer. Det ventes mer data fra alle studiene, og det vil komme resultater fra epidemiologiske studier etter oppstart av vaksinasjon i flere land.
Smittsomhet for andre	Mulig	-	-	Vaksinerte vil sannsynligvis ha lavere virusmengde ved en evt. infeksjon og risikoen for å smitte andre vil dermed være lavere. Det er få eksempler på reinfeksjon globalt. Det er rimelig å anta tilsvarende effekt etter vaksinasjon.
Sykdom	Sikker	Over 90 % for mRNA-vaksinene og trolig over 70 % for AstraZenecas vaksine	lallfall to-tre måneder, trolig noen år	Resultater fra fase III-studiene, men noe usikkerhet om effekten er like stor i alle aldersgrupper og i alle grupper med underliggende sykdommer, og varigheten er usikker, men kan forlenges med nye doser
Alvorlig sykdom	Sannsynlig	-	-	Resultater fra fase III-studiene viser en tendens til effekt mot alvorlig sykdom, men tallene er foreløpig små.
Død	Sannsynlig	-	-	Siden vaksinasjon beskytter mot sykdom, er det rimelig å regne med at vaksinasjon beskytter også mot mer alvorlig sykdom og død.

Tabell 2. Virkninger av vaksinasjon på ulike utfall.

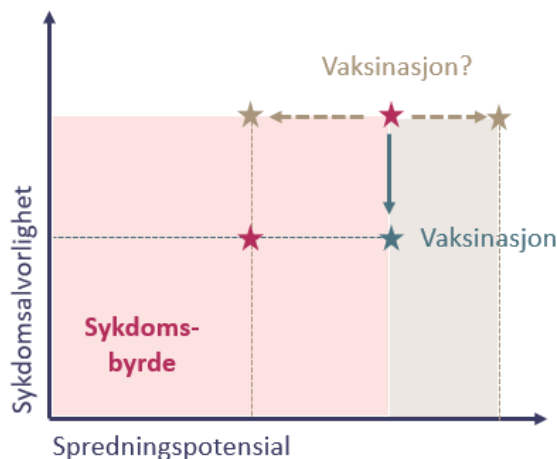
Dersom vaksinasjon virkelig gir over 90 % beskyttelse *mot koronasykdom*, inkludert alvorlig forløp og død, vil sykdomsbyrden av epidemien synke betraktelig når de eldste er vaksinert. For eksempel var siste halvår rundt 90 % av dem som døde av koronasykdom i Norge over 65 år. Det samme var om lag 60 % av de intensivbehandlede og om lag 50 % av de sykehusinnlagte. Når denne firedelen av befolkningen er vaksinert, vil dermed sykdomsbyrden bli mye mindre, selv med samme smittespredning i hele befolkningen.

Denne effekten er sterkest i starten, men deretter synker den marginale gevinsten av vaksinasjon per hundre tusen vaksinerte personer.

Dersom vaksinasjon også beskytter mot *asymptomatisk infeksjon og videre smitte til andre*, vil den redusere R omvendt proporsjonalt med andelen av befolkningen som er vaksinert, gitt at de vaksinerte har samme kontakthypighet som de uvaksinerte. Da blir selve epidemien mindre jo flere vi vaksinere. Dette kalles befolkningsimmunitet og bidrar også til lavere sykdomsbyrde. Da kan man også nå immunitetsterskelen og over. Dette vil være den best mulige slutten på epidemien.

Dersom vaksinasjon *ikke* fullt beskytter noe særlig mot *asymptomatisk infeksjon og videre smitte til andre*, vil vaksinasjon kunne redusere sykdomsbyrden i befolkningen, men vaksinasjon kan i teorien samtidig øke spredningen ved at de vaksinerte kan smittes uten å få symptomer og så intetanende spre viruset videre. Dette siste regnes som lite sannsynlig.

Virkningene av vaksinasjonsprogrammet på sykdomsbyrden kan dermed illustreres slik:



#### Hvor raskt kan vi få vaksinert?

Vi har erfart at det er betydelige usikkerheter i anslagene over leveranser av vaksiner til landet. Det er derfor vanskelig og kanskje uklokt å lage en kalender som viser når de ulike prioriteringsgruppene kan regne med å bli vaksinert. Man risikerer å ta betydelig feil den ene eller andre veien. Det kan være krevende for befolkningens evne til å stå i tiltakene hvis det oppfattes i for sterk grad at vaksinasjon vil ha «løst problemet» innen et visst tidspunkt og dette ikke skjer.

**Det er derfor vanskelig og kanskje uklokt å lage en kalender som viser når de ulike prioriteringsgruppene kan regne med å bli vaksinert. Man risikerer å ta betydelig feil den ene eller andre veien.**

AstraZeneca meldte rett før helgen om et betydelig lavere mengde som kan leveres de nærmeste månedene. For februar var forventningen 1,12 millioner doser, og det er nå nedjustert til mindre enn 200 000 doser. Også leveringene som var ventet utover våren, er varslet adskillig lavere enn forventet. Pfizer har også varslet mindre leveranser, om enn ikke så dramatiske. Svikten i leveranser fra BioNTech/Pfizer kan vi i Norge så langt kompensere for ved bruk av doser fra beredskapslageret slik at den planlagte takten for vaksinerings i de nærmeste ukene vil kunne opprettholdes. Vi får derimot ikke en så rask vaksinerings av risikogrupper og helsepersonell som vi nylig har regnet med gitt den forventede store leveransen fra AstraZeneca.



Med de leveransene vi per nå har kjennskap til fra BioNTech/Pfizer, Moderna og antatt godkjenning og levering fra AstraZeneca, så vil vi kunne ha vaksinert risikogruppene (alle over 65 år, 18-64 år med nærmere definerte underliggende sykdommer, ca. 1,4 millioner personer) i løpet av juni, dersom 90 % velger å la seg vaksinere. Dette er basert på at denne gruppen vaksineres med mRNA-vaksiner og forutsetter at det ikke oppstår flere forsinkelser i leveringsplanen til Moderna og Pfizer/BioNTech.

Det er mulig at andre vaksiner som anbefales denne gruppen godkjennes og leveres til Norge før. Helsepersonell er også anbefalt vaksinasjon, og helsepersonell med pasientkontakt utgjør cirka 370 000 personer. Per i dag anbefales det at denne gruppen tilbys vaksine fra AstraZeneca. Gitt den betydelige reduksjonen av doser som AstraZeneca kan levere i februar og mars er det vanskelig å estimere når Norge har tatt imot nok doser til å vaksinere hele gruppa, men det vil tidligst kunne skje i april.

Hvis disse også skal være fullvaksinert, vil risikogrupper og helsepersonell først være vaksinert i løpet av juli. Det er imidlertid flere vaksiner vi har avtale om innkjøp av som kan bli godkjent i løpet av våren, men her er usikkerheten foreløpig stor.

Figuren viser de planlagte leveransene av vaksiner til landet slik situasjonen er nå, 25. januar. Det er stor usikkerhet rundt de fleste leveringsdatoene.

Vaksine	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
Pfizer/BioNTech	213 300	209 430	319 410	240 000	240 000	240 000	300 000	300 000	300 000
Pfizer Optional Dose 6			142 287	142 287	142 287	142 287	148 166	148 166	148 166
Pfizer total	213 300	209 430	461 697	458 744	458 744	458 744	537 799	537 799	537 799
Moderna	10 000	57 000	53 000	136 667	136 667	136 667	236 667	236 667	236 667
AstraZeneca		193 000	96 000	200 000	200 000	200 000			
<b>Total</b>	<b>223 300</b>	<b>459 430</b>	<b>610 697</b>	<b>795 411</b>	<b>795 411</b>	<b>795 411</b>	<b>774 466</b>	<b>774 466</b>	<b>774 466</b>
Antall personer som kan vaksineres(kummulativ)	111 650	341 365	646 714	1 044 419	1 442 125	1 839 830	2 227 063	2 614 296	3 001 528

bekreftet  
 forventete leveranser, ikke endelig bekreftet  
 høyst usikkert

Figur 1. Planlagt levering av vaksiner per 25. januar. Det er betydelig usikkerhet i planen.

### Endringer i vaksinasjonsstrategi

Folkehelseinstituttet leverte 14. januar et eget notat om dette, og det vises til dette for detaljer. Noen hovedpunkter omtales kort her.

Endringer i strategi er krevende mens man står midt i vaksinasjonen. Distribusjon, implementering og informasjon ut til alle vaksinasjonssteder og vaksinatører er krevende. Det er allerede stadige endringer som må håndteres i programmet gitt at leveransene er usikre og nye vaksiner godkjennes fortløpende. For å ikke legge ekstra belastning på koronavaksinasjonsprogrammet og den jobben som gjør for å vaksinere i alle landets 356 kommuner, må alle endringer i strategi være svært godt gjennomtenkt.

Geografisk prioritering er ett av elementene som stadig diskuteres som et tiltak for å redusere byrdene av utbruddet i områder med stor spredning eller fare for stor spredning. Det er et tiltak som kan ha fordeler, men også ulemper. Vi vet lite om vaksiners evne til å redusere smittsomhet, så effekten av økt vaksinerings i et område er først og fremst å beskytte en større andel av den sårbare befolkningen der og ikke å endre den epidemiologiske situasjonen. Beskyttelsen av de sårbare vil ta tid siden det tar noen uker før vaksinasjon gir tilstrekkelig effekt, og det vil gå på bekostning av vaksinasjon i andre områder siden tilgangen på vaksiner er begrenset. En prioritering av områder med svært stor smitte og hvor andre tiltak over tid ikke har gitt tilstrekkelig effekt, kan synes som det beste alternativet hvis man skal gjøre geografiske prioriteringer.

## Ny varianter av viruset

### Bakgrunn

Koronavirusets arvestoff er RNA. Dette er en genetisk kode skrevet med fire «bokstaver». Den er oppskriften for aminosyrer som er byggesteinene i virusets proteiner. Ved infeksjon kopieres koden over i mange nye virus. Da kan det skje feil – mutasjoner – ved at enkeltbokstaver byttes ut (punktmutasjon), faller bort (delesjon) eller settes inn (insersjoner). Noen av disse endringene er «stille» ved at de ikke fører til aminosyreendringer. Andre kan gi endringer i aminosyrene og dermed i proteinene. Dette kan endre virusets egenskaper. Proteiner som immunsystemet reagerer på, kalles gjerne antigener.

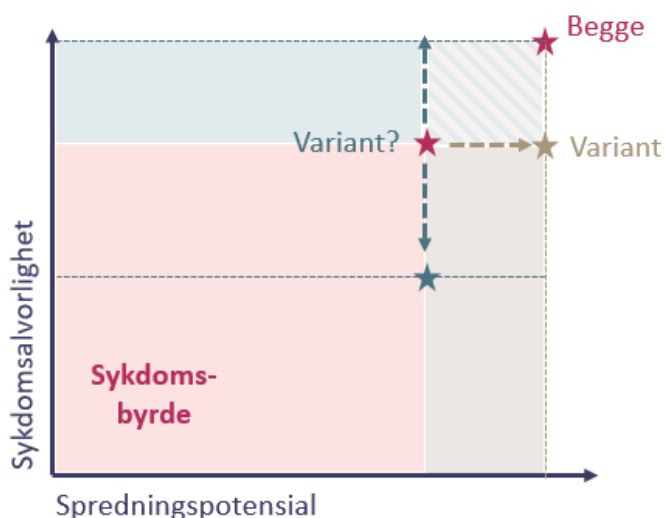
De fleste endringer i virusets RNA fører til endringer som gjør viruset mindre tilpasningsdyktig. Slike virus dør ut. Noen endringer har ingen virkning på tilpasningsdyktigheten (*fitness*) eller forbedrer den. Slike varianter vil kunne vinne kampen om overlevelsen og etter hvert ta over.

Etter hvert som mange mennesker blir immune mot et virus etter gjennomgått infeksjon eller vaksinasjon, vil virusvarianter som omgår denne immuniteten, ha en fordel og lettere spres. Det oppstår altså et seleksjonspress. Så langt har bare en liten del av befolkningen de fleste steder gjennomgått en SARS-CoV-2-infeksjon og få er vaksinert. Dette er i ferd med å endre seg nå som vaksinasjonsprogrammet rulles ut. Dermed øker sannsynligheten for at varianter som i mindre grad påvirkes av etablert immunitet, får bedre spillerom og får dominere. Det kalles antigendrifting<sup>2</sup> og er et velkjent fenomen for eksempel for influensavirus. En slik genetisk endring etter vaksinasjon i befolkningen kalles gjerne *antigenic escape*.

### Teoretiske betraktninger

Nye varianter av viruset oppstår heile tida, og bedre tilpassede virus, altså virus med høyere *R*, vil overta og etter hvert dominere. Dette er varianter som smitter lettere, gir lengre smittsom periode eller bedre omgår immuniteten. Disse variantene kan gi mildere, lik eller verre sykdom.

Virkningene på sykdomsbyrden av nye virusvarianters dominans kan dermed illustreres slik:



<sup>2</sup> <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.12.17.423313v1?s=09>

Reproduksjonstallet  $R$  er produktet av smittsomhet  $\beta$ , kontakthypighet  $c$ , varighet av smittsom periode  $D$  og andel mottakelige i befolkningen  $x$ .

$$R = \beta c D x$$

Vi ser at biologiske forhold ved viruset og virusets interaksjon med immunforsvaret kan påvirke tre av faktorene:

- Smittsomheten  $\beta$  kan øke ved for eksempel større virusmengde i luftveiene eller bedre binding av viruset til reseptorer i luftveiene. Man kan også se for seg at en lengre presymptomatisk smittsom periode øker smittsomheten.
- Varigheten av smittsom periode  $D$  kan øke ved for eksempel større virusmengde over tid.
- Andelen mottakelige  $x$  kan øke ved at viruset er så forandret at tidligere immunitet (fra sykdom eller vaksinasjon) blir mindre verdt.

Hvis  $R$  øker på denne måten, vil det kreve mer å presse den ned igjen til under 1 gjennom tiltak for:

- bedre hygiene som reduserer smittsomhet  $\beta$ ,
- lavere kontakthypighet  $c$  gjennom isolering, karantene og generelle kontaktreduserende tiltak, og
- mer vaksinasjon med vaksiner som beskytter mot smitte og smittsomhet og sender andelen mottakelige  $x$ .

Slike varianter kan dermed forsinke slutten på epidemien ved at de har et høyere spredningspotensial  $R$ . Epidemien skifter så å si natur; det blir en vanskeligere epidemi å bekjempe.

**Slike varianter kan dermed forsinke slutten på epidemien ved at de har et høyere spredningspotensial  $R$ . Epidemien skifter så å si natur; det blir en vanskeligere epidemi å bekjempe.**

Dersom variantens høyere  $R$  skyldes høyere smittsomhet  $\beta$  eller lengre varighet av smittsom periode  $D$ , kan fortsatt forsterkede smitteverntiltak klare å presse  $R$  under 1, men det blir krevende.

Enda mer krevende blir det dersom en ny variant helt eller delvis omgår immuniteten (*immune escape*) som man har etter gjennomgått infeksjon med det opprinnelige viruset eller etter vaksinasjon. Da trues nemlig den eneste varige veien ut av epidemien, nemlig befolkningsimmuniteten som hovedsakelig skal oppnås gjennom vaksinasjon. Da må man endre vaksinene til å gi immunitet mot den nye varianten og vaksinere på nytt. I verste fall kan man komme i en situasjon der man stadig må endre vaksinene for å gi befolkningen nok immunitet til å holde epidemien under noenlunde kontroll.

## Befolkningens etterlevelse av tiltakene

Smitteverntiltakene her påvirker befolkningens atferd. Det dreier seg om tiltak som påvirker faktorene som bestemmer spredningspotensialet  $R$ :

$$R = \beta c D x$$

Smittsomheten  $\beta$  kan trolig reduseres ved hygienetiltak, som håndhygiene, hostehygiene, beskyttelsesutstyr og rengjøring av kontaktpunkter.

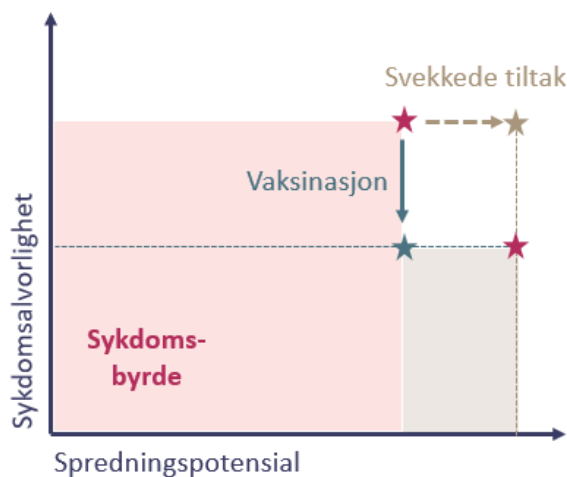
Kontakthyppheten  $c$  kan reduseres ved kontaktreduserende tiltak for alle eller mer målrettet for smitteførende personer (isolering) eller potensielt smitteførende personer (karantene), se neste underkapittel. I tillegg kan man be andre mistenkt smittede, for eksempel personer med symptomer, redusere kontakter (holde seg hjemme fra barnehage, skole eller jobb) mens de venter på testing og prøvesvar.

Disse tiltakene har holdt epidemien under kontroll til nå og kan gjøre det fortsatt, trolig også dersom en mer smittsom variant overtar. Problemet er at tiltakene er ressurskrevende. Lav terskel for fravær fra barnehage, skole og jobb hemmer barns utvikling og arbeidslivet. De kontaktreduserende tiltakene rammer bedrifter og arbeidsplasser, særlig innen serveringsbransjen, reiselivet og kulturlivet.

Frykt for egen eller nærståendes helse har vært en viktig motivasjon for befolkningens etterlevelse av tiltakene, særlig blant de eldre. Solidaritet med de eldre har også vært motiverende.

Hvis og når store deler av den eldre befolkningen blir beskyttet mot alvorlig sykdom, kan solidaritetsbegrunnelsen falle bort. Da gjenstår en infeksjon som gir den enkelte uvaksinerte svært liten risiko for alvorlig forløp. Kanskje vil motivasjonen for omfattende tiltak bli mindre når den personlige risikoen er så liten. Utfordringen er at for samfunnet kan dette resultere i en utbredt epidemi blant unge middelaldrende og yngre. Det kan gi svær sykdomsbyrde på grunn av det store antallet rammede.

Dette kan illustreres slik: vaksinasjon har brakt ned sykdomsalvorligheten (ved å beskytte dem med høy risiko for alvorlig sykdom), men svekkede gjennomføring av tiltak spiser opp gevinsten på sykdomsbyrden.



### Helsetjenestens kapasitet for tiltakene

Det er i stor grad kommunene som holder epidemien under kontroll gjennom å oppdage, vurdere og håndtere sporadiske tilfeller og utbrudd. Hovedvirkemiddelet er testing, isolering, smittesporing og karantene. Disse målrettede tiltakene blir mer effektive jo flere smitteførende man finner og jo tidligere man finner og isolerer dem. De kan finnes

gjennom klinisk testing av personer med symptomer, screening av utvalgte grupper med antatt høyere prevalens (for eksempel innreisende) og testing etter smitteoppsporing. Rask smitteoppsporing etterfulgt av karantene er et middel til å sikre at eksponerte personer ikke smitter videre dersom de skulle bli smittsomme.

I tillegg kan kommunene i korte perioder forsterke de kontaktreduserende tiltakene.

Testing og smittesporing krever mye av kommunene. Etter hvert kan personellet bli slitne. Man risikerer en svekkelse av innsatsen.

### **Overvåking av epidemien**

Overvåkingen er viktig for å oppdage endringer i utviklingen og skape riktig situasjonsforståelse lokalt og nasjonalt. Det er fortsatt utfordringer i hvor raskt og hvilken informasjon som samles. Det gjelder særlig informasjon om hvor og hvordan folk smittes og hvor effektiv smittesporingen er. Den informasjonen blir for seint tilgjengelig for Folkehelseinstituttet, men er heldigvis ofte del av kommunelegens kunnskap. Det trengs enda mer elektronisk datainnsamling og utvidet kapasitet for analyse.

I tillegg trengs større kapasitet for helgenomsekvensering slik at spredningen av nye virusvarianter kan oppdages og følges bedre.

### **Årstida**

Det er mulig at viruset sprer seg dårligere om sommeren. Det kan skyldes biologiske forhold eller atferd, som at vi oppholder oss mer utendørs om sommeren. Det er imidlertid verdt å merke seg at Sør-Afrika nå, midt på sommeren, har en betydelig epidemi, riktignok drevet av en variant med større spredningsevne.

### **Behandling for sykdommen**

Nye behandlinger som reduserer faren for eller avbryter et alvorlig forløp av sykdommen, kan redusere sykdomsalvorligheten betydelig. Vi ser ingen tegn til et slikt gjennombrudd i forskningen og tror det er lite sannsynlig de nærmeste årene.

### **Internasjonal utvikling**

Utviklingen av pandemien ellers i verden, særlig i Europa, vil påvirke Norge. En pandemi ute av kontroll i noen land vil øke faren for at det oppstår nye virusvarianter. Reiseråd og innreiserestriksjoner kan redusere faren for import av viruset, men kostnadene er store over tid. Pandemiens påvirkning av verdensøkonomien og dagliglivet kan skape uro og gi folkelige protester som får politiske konsekvenser i mange land.

### **Ny, parallell pandemi**

Faren for at det skal oppstå en ny, parallell pandemi er til stede. Dersom smittemåten for det nye viruset er den samme, må spredningsevnen være større enn for koronaviruset for at det nye viruset skal klare å spre seg.

## 4. Strategien

Regjeringen vedtok 7. mai «Langsiktig strategi og plan for håndteringen av covid-19-pandemien»<sup>3</sup> og oppdaterte den 14. desember<sup>4</sup>.

Regjeringen utga 10. juni «Beredskapsplan for smitteverntiltak ved økt smittespredning under covid-19-pandemien»<sup>5</sup> og oppdaterte den 14. desember<sup>6</sup>.

### Mål

Regjeringens mål er at smittespredningen til enhver tid skal være under kontroll slik at smitten er håndterbar og ikke overskrider kapasiteten i helse- og omsorgstjenesten og kommunehelsetjenesten, herunder kapasiteten til testing, isolering, smitteoppsporing og karantene.

Håndteringen av pandemien skal ivareta helse, redusere forstyrrelser i samfunnet og beskytte økonomien. For å oppnå dette må strategien være dynamisk, og tiltakene må justeres i tråd med utviklingen av både pandemien og kunnskap. Ved justering av tiltakene er det nødvendig med en gjennomtenkt risikovurdering for å balansere fordeler og mulige ulemper.

### Prinsipper

Regjeringens prinsipper for håndteringen og justeringen av tiltak er:

- **Kunnskaps- og erfaringsbasert:** Håndteringen skal bygge på god situasjonsforståelse og risikovurdering, og tiltak skal baseres på siste oppdaterte kunnskap, herunder om tiltakenes smitteverneffekt og eventuelle negative virkninger. Ved lettelser i tiltak, vil en gradvis nedtrapping av tiltak over tid reduserer risikoen for å måtte oppjustere tiltakene igjen for å få kontroll.
- **Målrettet og samordnet:** Responsen bør fortsatt bestå av et sett med nasjonale, grunnleggende tiltak, men med tillegg av kommunale eller regionale tiltak, når det er nødvendig for å beholde kontrollen med epidemien lokalt.
- **Balansert håndtering:** Håndtering bør bestå av tiltak som gir ønsket effekt på smittespredningen, men med minst mulig negative virkninger. Smitteverntiltakene må stå i forhold til smittepresset, både i styrke og omfang, og de enkleste tiltakene med få negative konsekvenser beholdes lengst.
- **Hensynet til personer i risikogrupper ivaretas:** Håndteringen bør ha mål om rettferdighet og dermed ta hensyn til sosiale og personlige forskjeller i risiko for å bli smittet og risiko for alvorlig forløp.

---

<sup>3</sup> Langsiktig strategi og plan for håndteringen av covid-19-pandemien.  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/langsiktig-strategi-og-plan-for-handteringen-av-covid-19-pandemien-og-justering-av-tiltak/id2701518/>

<sup>4</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/langsiktig-strategi-for-handteringen-av-covid-19-pandemien/id2791715/>

<sup>5</sup> Beredskapsplan for smitteverntiltak ved økt smittespredning under covid-19-pandemien.  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/67fb0104f88b4502980a97529bfff9da/beredskapsplan-for-smitteverntiltak-ved-okte-smittespredning-under-covid-19-pandemien.pdf>

<sup>6</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/beredskapsplan-for-smitteverntiltak-under-covid-19-pandemien/id2791719/>

- **Samfunnsøkonomiske konsekvenser og andre hensyn skal vektlegges:** Tiltak må være nyttige og forholdsmessige, og samfunnsøkonomiske effekter av tiltak må vektlegges ved justering av tiltak så langt det er mulig.
- **Etter beredskapsprinsippene**<sup>7</sup>: Håndteringen bør baseres på de grunnleggende prinsippene for samfunnssikkerhetsarbeidet; ansvar, nærhet, likhet og samvirke.
- **Åpenhet:** Åpenhet om de vurderingene som gjøres skal bidra til tillit til de beslutningene som gjøres og forståelse for smitteverntiltakene. Responsen skal i utgangspunktet utvikles i åpen samtale med befolkningen, helsetjenesten, fagmiljøer og på tvers av sektorer.

## Praktiske konsekvenser

Dette målet og disse prinsippene har iallfall tre viktige konsekvenser for tiltakene:

1. Tiltakene skal være **dynamiske**, altså forsterkes, lettes og endres i takt med epidemiens utvikling og risikovurderingen.
2. Tiltakene skal være **lokale** når de kan og **nasjonale** når de må. Særlig gjelder dette tiltak med stor tiltaksbyrde.
3. Tiltakene skal være tilstrekkelige til å nå målet, men med **lavest mulig tiltaksbyrde**. Man skal altså søke det sett av tiltak som holder epidemien under kontroll med lavest mulig tiltaksbyrde.

Hensynet til barn, unge og sårbare grupper teller tungt. Det samme gjør hensynet til den generelle folkehelsa, både psykisk og fysisk.

## Smitteverntiltak

Kjernen er fortsatt 1) hygienetiltak som hyppig håndvask og renhold, 2) tidlig oppdaging og isolering av smittede, 3) oppsporing og karantene av nærkontakter av smittende, 4) færre reisende fra områder med epidemisk spredning gjennom reisefrådråinger eller -forbud, samt innreisekarantene og testing, 5) redusert kontakthypighet i befolkningen, blant annet gjennom råd om avstand, antallsbegrensninger og strengere tiltak som stenging av virksomheter, arrangementer mv. og 6) beskyttelsestiltak for beboere i heldøgnspleie- og omsorg, pasienter på sykehus og andre i høyrisikogruppen.

Inngripende smitteverntiltak kan ha store menneskelige og økonomiske konsekvenser for den enkelte og samfunnet. Vi må ha tilstrekkelig kunnskap om fordeler og ulemper av slike tiltak, og ved justering av tiltakene er det nødvendig med en gjennomtenkt risikovurdering for å balansere fordeler og mulige ulemper. Målrettet testing og smitteoppsporing er nyttig for å begrense bruken av inngripende tiltak.

## Samordning

Kommuner i samme område har innført ganske ulike tiltak, og samordningen mellom kommuner i samme fylke eller bo- og arbeidsmarkedsregion har noen ganger vært utilstrekkelig. Tiltakene har vært uforutsigbare. Det har også vært eksempler på at folk har

---

<sup>7</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-5-20202021/id2770928/>

flyttet sine aktiviteter fra kommuner med restriksjoner til nabokommuner uten restriksjoner.

Regjeringen har derfor med den nye beredskapsplanen<sup>8</sup> innført et system der statlig veiledning kombineres med lokal vurdering og håndtering og regional samordning.

Kommunene skal fortsatt gjøre sine risikovurderinger og tiltaksvurderinger, jf. Kommunelegehåndboka<sup>9</sup>, men fylkesmannen skal bidra til samordning mellom kommunene basert på Folkehelseinstituttets situasjonsrapport for smittesituasjonen i fylket og større bo- og arbeidsmarkedsregioner samt Helsedirektoratets tilsvarende for kapasitet i helsetjenesten.

Kommunene kan plassere seg på et gitt risikonivå og velge ei tiltakspakke som passer med dette nivået.

Risikonivåer	Beskrivelse
Nivå 1 (Kontroll)	Ingen eller få påviste tilfeller, men mulighet for oppblussing.
Nivå 2 (Kontroll med klynger)	Lokale og regionale utbrudd som kontrolleres. Insidensen er gjerne noe varierende som følge av utbrudd. Tilfellene kan være begrenset til visse grupper, og bare en liten andel (under 10 %) har ukjent smittesituasjon. Testing og smittesporing håndteres greit.
Nivå 3 (Økende spredning)	Økende insidens utenom avgrensede utbrudd og fare for rask akselerasjon i insidens. Tilfellene er dels sporadiske og dels klynger i ulike miljøer. Rundt 10-20 % har ukjent smittesituasjon. Kapasitet for smittesporing og testing er under press.
Nivå 4 (Utbredt spredning)	Høy og raskt økende insidens utenom avgrensede utbrudd. Press på sykehusenes kapasitet. Økende insidens eller flere utbrudd i sårbare grupper. Rundt 20-30 % har ukjent smittesituasjon. Økende insidens av innleggelses og dødsfall. Kapasitet for smittesporing og testing er overbelastet.
Nivå 5 (Ukontrollert spredning)	Ukontrollert spredning i samfunnet og fare for å overskride sykehusenes kapasitet. Akselererende insidens utenom kjente utbrudd. Mer enn 30 % har ukjent smittesituasjon. Smittesporing er ikke gjennomførbart for mange tilfeller pga. kapasitetsmangel.

Tabell 3. Risikonivåer.

<sup>8</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/beredskapsplan-for-smitteverntiltak-under-covid-19-pandemien/id2791719/>

<sup>9</sup> <https://www.fhi.no/nettpub/overvaking-vurdering-og-handtering-av-covid-19-epidemien-i-kommunen/>



## 5. Indikatorer for styring

Ettersom responsen skal være balansert, må tiltakene til en viss grad styres etter lokal, regional og nasjonal utvikling av epidemien. Dette blir enda viktigere når epidemien etter hvert skal gå mot slutten.

### Insidens av diagnostiserte tilfeller

Det er lett å se bare de daglige eller ukentlige «smittetallene», altså antallet diagnostiserte tilfeller per dag eller per uke. Dette gir et forenklet bilde av epidemiens utvikling. Det er flere svakheter med denne indikatoren:

- En stor andel blir ikke diagnostisert, og denne andelen kan variere betydelig, for eksempel etter økt oppmerksomhet om smitte i en kommune. Antallet diagnostiserte tilfeller er derfor ikke noe sikkert mål for insidensen av infeksjon eller sykdom.
- «Smittetallene» er gjerne etter dag for registrering i MSIS og kan dermed representere smitte som har skjedd mange dager eller til og med uker tidligere.
- Mange av tilfellene er nærkontakter som allerede er i karantene eller tilreisende som er i innreisekarantene og derfor ikke skal representere noen videre smittefare. «Smittetallene» overvurderer derfor smittepotensialet.
- Det er ikke noen direkte sammenheng mellom «smittetallene» og sykdomsbyrden. Betydningen for sykdomsbyrden avhenger veldig av pasientenes alder. For eksempel vil 100 diagnostiserte tilfeller blant personer under 40 år, ikke gi noen sykehusinnleggelser eller dødsfall. Dersom de 100 tilfellene er 70 – 79-åringer, kan man regne med 16 sykehusinnleggelser, hvorav tre på intensivavdeling, og tre dødsfall.

Likevel har «smittetallet» en viss betydning, særlig når man ser trenden over tid. Det er også rimelig å anta at det er en viss sammenheng mellom antall diagnostiserte tilfeller total og antall med alvorlige forløp, som antall sykehusinnleggelser, antall intensivinnleggelser og antall dødsfall. Erfaringen er jo også at over tid vil høy insidens blant ungdom og unge voksne føre til en økning blant eldre og dermed høyere sykdomsbyrde.

«Smittetallet» må likevel tolkes annerledes i en slik ny situasjon. Et grovt regnet teoretisk eksempel illustrerer dette:

- Med aldersfordelingen siste halvår betød et «smittetall» på 10 000 (altså antall smittede uten mørketallet) omtrent 300 sykehusinnleggelser, 50 intensivinnleggelser og 50 dødsfall.
- Dersom vi så kan beskytte alle over 40 år med en vaksinasjon som gir 90 % beskyttelse mot disse utfallene (men like mye smitte), vil et «smittetall» på 10 000 resultere i 70 sykehusinnleggelser, 5 intensivinnleggelser og 5 dødsfall. De fleste av de to sistnevnte er hos vaksinerte. Tallene vil sannsynligvis bli enda lavere ettersom personer under 40 år med sterke risikofaktorer også er vaksinert.

## Andre indikatorer

Siden indikatoren insidens av diagnostiserte tilfeller har store svakheter og disse blir verre når risikogrupperne blir vaksinert, er det nødvendig å legge mer vekt på andre indikatorer.

Siden målet for strategien er knyttet til sykdomsbyrden og å unngå overbelastning av helsetjenesten, må det legges stor vekt på indikatorer for sykehusinnleggelse og intensivinnleggelse. Disse er mindre utsatt for skjevheter enn antall tilfeller.

Tema	Indikator	Kilde
Mobilitet over kommunegrenser	Antall bevegelser per døgn	Telenor
Symptomer	Andel med symptomer	Symptometer
Konsultasjoner med lege	Antall konsultasjoner og andel av alle konsultasjoner	NorSyss
Prøvetaking	Antall prøver og andel positive	MSIS-labdatabase
Infeksjoner - Smittet i Norge / utlandet - Testet etter smittesporing	Antall	MSIS
Innleggelse i sykehus	Antall nye, antall inneliggende	Nipar / Beredt C19
Innleggelse i intensiv	Antall nye, antall inneliggende	Nipar / Beredt C19
Dødsfall	Antall	Dødsårsaksregisteret / Beredt C19
Spredning	R	Modellering
Vaksinasjon	Antall vaksinerte	Sysvak

Tabell 4. Indikatorer i overvåkingen av epidemien.

I tillegg kommer indikatorer for belastning av kommunenes kapasitet for smittesporing.

## 6. Justering av tiltak

### Generelt

Den samlede responsen og sammensetningen av tiltak, lokalt, regionalt og nasjonalt, bør gjennom 2021 løpende justeres etter epidemiens utvikling, og da særlig sykdomsbyrdens utvikling. Tiltakspakka bør derfor være dynamisk, tiltakene bør være lokale framfor nasjonale hvis mulig, og tiltakene bør ha lavest mulig tiltaksbyrde, men altså holde epidemien under kontroll til den er «slutt». Epidemien skal altså styres kontrollert mot dens slutt.

Prinsippene fra dagens strategi bør følges også i nedtrappingsfasen.

Smitteverntiltakene bør være balanserte og tilstrekkelige for å gi nødvendig smitteverneffekt, men ikke mer begrensende overfor befolkningen og virksomheter eller mer langvarige enn nødvendig. Kompenserende tiltak kan redusere tiltaksbyrden og sosial ulikhet som følge av smitteverntiltak, særlig når de rettes mot utsatte og sårbare grupper, som funksjonshemmede, pasienter med psykiske lidelser, rusmisbrukere, eldre, og barn.

**Prinsippene fra dagens strategi bør følges også i nedtrappingsfasen. Smitteverntiltakene bør være balanserte og tilstrekkelige for å gi nødvendig smitteverneffekt, men ikke mer begrensende overfor befolkningen og virksomheter eller mer langvarige enn nødvendig.**

Regjeringen sier i sin strategi<sup>10</sup>: «Ved vurdering av smitteverntiltak prioriteres hensynet til barn og unge først, deretter hensynet til arbeidsplasser og næringsliv.»

### Valg av tiltak i nedtrappingsfasen

Mindre inngrepene som god hygiene i befolkningen, holde seg hjemme ved sykdom, holde avstand, og isolering og nødvendig behandling av smittede, kan opprettholdes lenge.

Dersom det i nedtrappingsfasen trengs flere tiltak, kan testing og smitteoppsporing etterfulgt av isolering og karantene være aktuelt, men forholdsmessigheten må vurderes dersom de eldre er beskyttet og sykdommen for de yngre er lite alvorlig. Arbeidet er ressurskrevende for kommunene og laboratoriene og belastende for individer og virksomheter.

Dersom det trengs ytterligere tiltak i nedtrappingsfasen, må anbefaling om hjemmekontor og restriksjoner på innendørs sammenkomster vurderes.

Reisetiltak (reiseråd, testing, karantene) bør vurderes etter smittesituasjonen i andre land. Tiltakene bør fjernes så snart situasjonen i andre land er like gunstig som i Norge.

Tabellen nedenfor gir et rammeverk for vurdering av forholdsmessighet ved tiltakene slik at det kan bli mulig å prioritere tiltak i nedtrappingen.

<sup>10</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/langsiktig-strategi-for-handteringen-av-covid-19-pandemien/id2791715/>

Tiltaksgrupper	Smitteverneffekt	Tiltaksbyrde			
		Befolkningen samlet			Fordeling
	Smitteverneffekt	Samfunns- økonomisk kostnad og byrde for arbeidslivet	Byrde for trivsel og folkehelse	Byrde for barn og unge	Byrde for andre sårbare*
Hygiene: håndhygiene, hostehygiene og rengjøring	Middels	Liten	Liten	Liten	Liten
Hygiene: munnbind	Liten-middels	Liten-middels	Middels	Middels	Middels
Hjemme ved symptomer	Stor	Middels	Middels	Middels	Liten
Testing og isolering	Stor	Middels	Stor	Middels	Liten
Smittesporing og karantene	Stor	Middels	Stor	Middels	Middels
Avstand til andre	Stor	Middels	Stor	Middels	Liten
Begrenset sosial kontakt i privatlivet	Stor	Liten	Stor	Stor	Stor
Hjemmekontor	Middels-stor	Middels-stor	Stor	Liten	Liten
Restriksjoner for trening, øvelser, foreninger mv.	Middels	Liten-middels	Stor	Stor	Stor
Restriksjoner for arrangementer	Stor	Stor	Stor	Liten	Middels
Restriksjoner for kafeer, restauranter	Middels	Stor	Middels	Liten	Middels
Restriksjoner for barer, puber, uteliv	Stor	Liten-stor	Middels	Liten	Middels
Restriksjoner for kjøpesentre og butikker	Middels	Middels-stor	Liten	Liten	Liten
Restriksjoner for barnehage, barneskole	Liten	Stor	Stor	Stor	Liten
Restriksjoner for ungdomsskole	Middels	Liten	Stor	Stor	Liten
Restriksjoner for videregående, universitet, høyskole	Middels	Liten	Middels	Stor	Liten
Reisetiltak	Stor	Stor	Stor	Liten	Liten
Vaksinasjon	Stor	Liten	Ingen	Ingen	Ingen
Kommunikasjon	Stor	Liten	Ingen	Ingen	Ingen
Den epidemiologiske overvåkingen	Stor	Liten	Ingen	Ingen	Ingen

\*Med sårbare grupper menes funksjonshemmede, kronisk syke, rusmisbrukere og enkelte andre grupper.

#### Tabell 5. Anslag for virkninger av smitteverntiltak.

Andre tiltak enn epidemiens utvikling kan få betydning for valg av tiltak. Det kan dreie seg om tillit i befolkningen, internasjonalt samarbeid og forpliktelser og teknologiske nyvinninger.

Det er for tidlig å avgjøre når tiltak skal avvikles og rekkefølgen for avviklingen. Det er viktig å ta hensyn til at tiltak gjerne virker sammen, og at effekten av et enkelttiltak kan påvirkes av hvilke andre tiltak som virker samtidig.

## Konklusjon

Vi tror det er mulig å lage en veiledende plan for tidspunkt og rekkefølge for avslutning av tiltak, men vi mener det er klokt å la denne bare være veiledende og heller fortsatt justere tiltakene underveis i lys av risikovurderinger for å holde epidemien under kontroll.

Vi er betenkt over å tidfeste fjerning av det enkelte tiltak ettersom situasjonen hele tiden er ustabil. Dessuten kan situasjonen variere geografisk, og det kan komme ny kunnskap om effekten og byrden av tiltak.

## Tiltak ved betydelig forverret situasjon

Selv om det er håp om at epidemien går mot slutten i løpet av året, er det nødvendig å planlegge for en situasjon der epidemien løper ut av kontroll og truer kommunenes kapasitet til testing og smittesporing, for eksempel på grunn av en ny virusvariant. I disse situasjonene kan kommunene tvinges til å prioritere sin ressursbruk og i noen tilfeller måtte velge mindreverdige løsninger. Tabellen gir veiledning for slike situasjoner der kapasiteten er mindre enn det som kreves av epidemien.

Tiltak	Tilstrekkelig kapasitet	Redusert kapasitet	Utilstrekkelig kapasitet
Håndhygiene og hostehygiene			
Holde avstand generelt			
Holde seg hjemme ved symptomer			Perioden forlenges dersom ikke testing
Generelle kontaktreducerende tiltak			
Testing ved mistanke om smitte			Kan erstattes av selv-isolering uten testing
Isolering etter positiv test			
Smittesporing* av kommunens team		Kan i noen grupper suppleres med pasientformidlet smittesporing	Kan i noen grupper erstattes av pasientformidlet smittesporing
Testing av nærkontakter		Karantene uten testing	Karantene uten testing
Karantene av nærkontakter		Også etter pasientformidlet smittesporing	Også etter pasientformidlet smittesporing

\*Digital smittesporing kan etter hvert spille en rolle og må tas med i planleggingen.

**Tabell 6. Veiledning for prioritering av tiltak dersom kapasiteten i kommunene svikter ved betydelig eller katastrofal økning av epidemien. Grønt er høyt prioritert, rødt er lavt prioritert.**

I en situasjon der kapasiteten for testing er helt utilstrekkelig, vil overvåkingen av infeksjon i MSIS få mindre verdi. Andre indikatorer, som symptomer i befolkningen, legekonsultasjoner og innleggelses, kan da likevel gi et bilde av utviklingen.

## Vedlegg. Generelt om risiko

Vanligvis regnes risiko som produktet av sannsynlighet for at en hendelse skal inntre og konsekvensene dersom det skjer. For koronaepidemien vurderer vi sannsynlighet for en viss utvikling og konsekvensene dersom dette skjer. Konsekvensene er dels de direkte følgene av at sykdommen rammer mange og de uheldige følgene av smitteverntiltakene, altså det vi gjerne kaller tiltaksbyrden.

I smittevernet har man en parallell ved at sykdomsbyrden kan vurderes som produktet av sykdommens spredningspotensial og den individuelle alvorligheten hos dem som rammes. Spredningspotensialet kan uttrykkes ved reproduksjonstallet R, og alvorligheten kan uttrykkes ved for eksempel letaliteten, altså andel av de smittede som dør. Andre mål for alvorligheten kan være andel av de smittede som blir syke, må legges inn på sykehus, som trenger intensivbehandling eller som får langvarig rekonvalesens.



### Spredningspotensial

Det første store utbruddet av covid-19 i Wuhan januar-februar 2020 har siden vært fulgt av flere katastrofale utbrudd i mange land der sykehusenes kapasitet for å behandle pasienter med alvorlig forløp har blitt overskredet, for eksempel i Belgia i høst.

I slike situasjoner er det svært mange smittede og dermed også en del som får så alvorlig forløp at de trenger behandling i sykehjem, sykehus eller intensivavdeling, eller at de dør. Situasjonen forverres når sykehusene mangler kapasitet til å gi den beste behandlingen til alle pasientene. I tillegg øker sykdomsbyrden for andre pasienter som får forskjøvet sin sykehusbehandling fordi sykehusene er fulle av pasienter med covid-19.

Hovedutfordringen ved koronaepidemien er dermed faren for at det oppstår akselererende spredning som ikke stoppes raskt. Da svikter etter hvert smittesporingskapasiteten, og man kommer inn i en negativ spiral med en enda større epidemi. Det er da sykdomsbyrden blir stor.

**Hovedutfordringen ved koronaepidemien er dermed faren for at det oppstår akselererende spredning som ikke stoppes raskt.**

SARS-CoV-2 har altså potensial for rask spredning. Det er flere egenskaper ved viruset og infeksjonen som gjør at situasjonen er ustabil, og at viruset stadig truer med å løpe løpsk, herunder endringer av viruset. Disse egenskapene omtales nedenfor.

### *Ekspontiell smitte*

Ekspontiell smitte er ikke spesielt for denne epidemien, det er et trekk ved alle smittsomme sykdommer med smitte mellom mennesker. Virusets smitter ganske lett, og det er lite immunitet i befolkningen, slik at reproduksjonstallet  $R$  i en situasjon helt uten smitteverntiltak trolig kan bli et sted mellom 2 og 3. Antallet nye tilfeller ( $I_g$ ) øker eksponentielt slik:  $I_g = R^g$  der  $g$  er generasjon. For eksempel kan ti tilfeller i første generasjon bli til 2430 nye tilfeller i femte generasjon ved en  $R$  på 3. Økningen mellom hver generasjon blir stadig større *selv om  $R$  er den samme*.

Generasjonstida, altså perioden fra en pasient blir smittet til denne pasienten smitter en annen, er bare 4-5 dager. Dermed vokser epidemien raskt. Eksempelet over, fra 10 til 2430 nye tilfeller, kan altså skje på bare 20-25 dager.

### *Skjult smitte*

Latenstida (fra smitte til smittsomhet) er kortere enn inkubasjonstida. De smittede kan dermed bli smittsomme et par dager før symptomene opptrer. I tillegg kan symptomene være fraværende eller lite merkbare, særlig hos unge voksne. Dermed vil en del smitteførende personer være uvitende om sin smitte og fortsette sin sosiale aktivitet.

Sannsynligvis står personer med ingen eller få symptomer for mye av den videre smitten. Slik kan viruset nå mange før man forstår at det faktisk er blitt veldig utbredt når de første eldre blir alvorlig syke. Det gjelder dermed å hindre at viruset får løpe løpsk og dermed før eller seinere rammer de eldre og skrøpelige.

**Sannsynligvis står personer med ingen eller få symptomer for mye av den videre smitten.**

### *Massesmittehendelser*

Det er betydelig variasjon i hvor mange en smittet person smitter. De fleste smittede smitter ingen andre mens noen få smitter mange. Koronasykdommen er altså, som de andre koronavirussykdommene sars og mers, typiske massesmittesykdommer. Vi kaller det en massesmittehendelse når en smittetilte smitter mange personer ( gjerne flere enn fem) på kort tid på ett sted eller under et arrangement. Slike hendelser oppstår når en intetanende smittet person med stor virusmengde i luftveiene og kanskje hoste, har nær kontakt med mange andre over kort tid, oftest innendørs i rom med dårlig luftutskiftning.

Det kan være at så mye som 80 % av smittespredningen skjer fra bare 10-20 % av de smittede, i mange tilfeller som del av massesmittehendelser. Det betyr at langt de fleste pasientene ikke smitter noen andre; de fleste smittetilte renner ut i sanda.  $R$ -verdien skjuler på en måte dette fenomenet ettersom  $R$  er det *gjennomsnittlige* antallet smittede fra hver smittetilte.

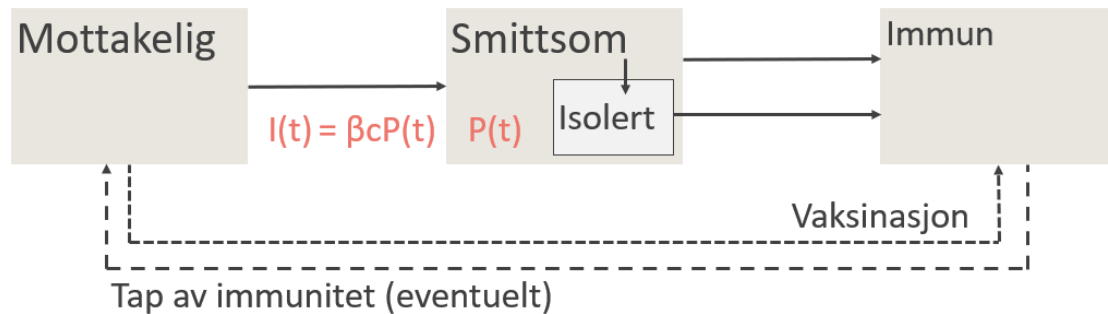
**Det kan være at så mye som 80 % av smittespredningen skjer fra bare 10-20 % av de smittede.**

Noen få massesmittehendelser kan endre en rolig situasjon med noen få tilfeller, gjerne innen husstanden Vi ser gang på gang ute i kommunene at massesmittehendelser starter lokale utbrudd. Når så først flere smittes, øker risikoen for nye massesmittehendelser som driver epidemien framover.

## Drivere for epidemien

Forenklet sagt kan vi, som i figuren under, si at personer i landet enten er mottakelige, smittede og smittsomme eller immune etter å ha gjennomgått infeksjonen. De som er smittsomme, kan være testet, diagnostiserte og isolert, eller de kan være uoppdaget.

Fra infeksjonsepidemiologisk teori vet vi at hyppigheten (insidensen)  $I(t)$  av nye tilfeller, altså overgangen fra første til andre boks over, kan beskrives ved formelen  $I(t) = \beta c P(t)$  der  $\beta$  er smittsomheten i kontakt mellom usmittede og smittsomme personer,  $c$  er kontakthypigheten i befolkningen og  $P(t)$  er den aktuelle utbredelsen (prevalensen) av smittsomme personer.



Figuren og formelen gir følgende innsikt:

- Insidensen av nye tilfeller på et tidspunkt  $I(t)$  er proporsjonal med prevalensen av smittsomme personer på samme tidspunkt  $P(t)$ . Jo flere smittesmier, jo flere nye blir smittet (hvis ellers smittsomhet og kontakthypighet er konstant).
- Antallet smittsomme personer  $P(t)$  kan reduseres ved at færre blir smittet, men også ved at smittsomme personer blir isolert og dermed funksjonelt sett ikke er smittsomme. Derfor er testing og rask smitteoppfølging viktig slik at man fanger opp flest mulig av dem som er smittsomme eller i ferd med å bli smittsomme.
- Antallet smittsomme personer  $P(t)$  kan reduseres gjennom vaksinasjon dersom vaksinasjon gir immunitet mot smitte og smittsomhet.
- Dersom antallet smittsomme personer  $P(t)$  øker, trengs det tilsvarende større reduksjon i kontakthypighet  $c$  for å opprettholde samme insidens  $I(t)$ . Dersom antallet (ikke-isolerte) smittsomme personer  $P(t)$  er lavt, kan kontakthypigheten  $c$  være høyere uten at insidensen  $I(t)$  øker.

Dersom man ønsker lav insidens, er det fornuftig å holde antallet uoppdagete og ikke-isolerte smittsomme pasienter så lavt som mulig. Da reduseres hyppigheten av nye tilfeller og behovet for kontaktreduserende tiltak blir mindre.

Utfordringen for smittevernet blir større jo flere som blir smittet. Særlig blir det vanskelig å gjennomføre ressurskrevende smittesporing når det er mange smittede og hver av dem har hatt mange nærkontakter. Smittesporing kan bli for overveldende selv for et større, trent smittesporingsteam. Dermed kan man komme inn i en negativ spiral der smittesporingen blir forsinket eller ufullstendig slik at enda flere mulig smittede går rundt og kanskje gir opphav til massesmittehendelser.



## Smitteverntiltakenes effekt på spredningspotensialet

Vi vet at epidemien har et potensial for rask spredning som kan gi store epidemier med et reproduksjonstall  $R$  på 2-3. De siste månedene har  $R$  i Norge vippet litt over og litt under 1, med lokale variasjoner. Mange kommuner har vist at lokale utbrudd kan slås ned i løpet av få uker. Det er altså en nokså skjør balanse mellom forhold som forverrer eller forbedrer de faktorene som påvirker  $R$ : Smittsomhet ( $\beta$ ), kontakthypighet ( $c$ ), varighet av smittsom periode ( $D$ ) og immunitet ( $x$ ), altså  $R = \beta c D x$ .

Faktor som påvirker $R$	Forhold som virker for økt smittespredning	Forhold som virker mot økt smittespredning
Smittsomhet – $\beta$	Folk blir lei etter så lang tid eller oppfatter trusselen som mindre og får dermed dårligere etterlevelse av rådene om god håndhygiene, god hostehygiene, holde avstand og om å være hjemme ved symptomer.	Etterlevelsen blir bedre når vi stadig får påminnelser om lokal spredning og epidemien stadig er i nyhetene.
Kontakthypighet – $c$	Det kaldere været gjør at vi er mer innendørs der vi treffer flere under smittefarlige forhold. Massesmittehendelser kan bli hyppigere. Virusene kan spre seg nokså skjult. Befolkningen ønsker kanskje ikke å teste seg fordi det ikke gir noen fordeler. Etterlevelsen av isolering og karantene kan bli dårligere som følge av tiltakstrøtthet og manglende trusselbilde. Innenlandsreiser kan spre infeksjonen ut fra de hardest rammede områdene.	Utbredt testing, også med hurtigtester, samt smitteoppsporing fanger opp flere tilfeller (herunder skjult spredning) som kan isoleres, og nærkontakter som kan settes i karantene og dermed redusere smitte fra dem. Kommunene får stadig mer erfaring med dette arbeidet og kan raskt skalere opp. Kommunene kan pålegge befolkningen og virksomheter flere kontaktreduserende tiltak ved behov. Kommunene får økt støtte fra Folkehelseinstituttet.
Varighet av smittsomhet – $D$	Kan ikke påvirkes.	Kan ikke påvirkes.
Immunitet i befolkningen – $x$	Under 2 % av befolkningen har hatt SARS-CoV-2-infeksjon.	Immunitet mot andre koronavirus bidrar kanskje mot SARS-CoV-2. Stadig flere gjennomgår SARS-CoV-2, men det er altfor få til å påvirke epidemien. Det er usikkert hvor godt vaksinasjon vil påvirke smittespredningen.

Tabell 7. Forhold som påvirker faktorene som bestemmer smittespredningen.

## Sykdomsalvorlighet

Infeksjon med SARS-CoV-2 kan resultere i et vidt spekter av sykdomsbilder, fra umerkelig infeksjon til alvorlig lungesvikt og død. Barn får svært sjeldent alvorlig sykdom. Alvorlig sykdom er også sjeldent hos ungdom og unge voksne, men øker med alderen selv om risikoen hos den enkelte er lav hos unge og middelaldrende voksne. Sykdommen er betydelig farligere for eldre og skrøpelige. Også personer med hjertesykdom, lungesykdom, kreft og diabetes ser ut til å rammes hardere. Hittil har nesten 90 % av de kjente dødsfallene i Norge skjedd i gruppa over 70 år. For personer over 80 år ser

sykdommen ut til å være svært farlig med letalitet over 5 %. Det kan være at generell skrøpeligheit forklarar mer av dødsrisikoen enn alderen<sup>11</sup>.

Det er for tidlig å bedømme betydningen av forsinket tilheling og vedvarende symptomer etter gjennomgått covid-19.

Risikoen for de alvorlige utfallene kan også påvirkes av sykehusenes kapasitet. Dersom sykehusene eller intensivavdelingene er tungt belastet, kan kvaliteten på behandlingen gå ned slik at faren øker for uheldige utfall.

**Risikoen for de alvorlige utfallene kan også påvirkes av sykehusenes kapasitet. Dersom sykehusene eller intensivavdelingene er tungt belastet, kan kvaliteten på behandlingen gå ned slik at faren øker for uheldige utfall.**

De mest alvorlige individuelle utfallene av infeksjonen er innleggelse i sykehus, intensivbehandling og død. Det er imidlertid store utfordringer med å anslå risikoen for disse utfallene. Det skyldes først og fremst at antall smittede, altså nevneren i risikobrøken, er ukjent og må anslås fra modellering av epidemien og fra seroprevalensmålinger<sup>12</sup>. En viktig parameter i modelleringen er nettopp anslag for risikoen for sykehusinnleggelse<sup>13</sup>.

Vi har nedenfor anslått at 57 000 personer har vært smittet mellom 1. juni og 15. desember. Vi har videre anslått at aldersfordelingen blant dem som ikke er diagnostisert, er den samme som blant de diagnostiserte; dette er en usikker forutsetning. Med disse forutsetningene og forbeholdene gir vi her noen grove anslag for å illustrere risikoen for viktige utfall etter aldersgruppe for perioden fra 1. juni til 15. desember, seks og en halv måned:

Utfall	Antall	Nevner	Alle	Etter aldersgrupper					
				0 - 19 år	20 - 39 år	40 - 59 år	60 - 69 år	70 - 79 år	80 år +
Død	156	Per 100 000 innbyggere	2,9	0,037	0,56	3,1	6,7	43	
		Andel av smittede	0,27 %	0,0029 %	0,050 %	0,51 %	1,7 %	9,4 %	
		Andel av døde	100 %	1 %	5 %	12 %	19 %	63 %	
Intensivbehandling	133	Per 100 000 innbyggere	2,5	0,26	2,6	6,7	6,4	7,4	
		Andel av smittede	0,23 %	0,020 %	0,23 %	1,1 %	1,7 %	1,6 %	
		Andel av intensivpas.	100 %	8 %	28 %	29 %	21 %	13 %	
Sykehusinnleggelse	862	Per 100 000 innbyggere	16	1,8	7,3	22	26	32	54
		Andel av smittede	1,5 %	0,20 %	0,45 %	2,0 %	4,2 %	8,3 %	12 %
		Andel av sykehusinnlagte	100 %	3 %	12 %	37 %	17 %	16 %	14 %

**Tabell 8. Anslag for viktige utfall av SARS-CoV-2-infeksjon i Norge, 1. juni – 15. desember 2020. Se teksten for viktige forbehold og forutsetninger. (Totalen har med 1 innlagt pasient og 1 intensivbehandlet pasient med uregistrert alder.)**

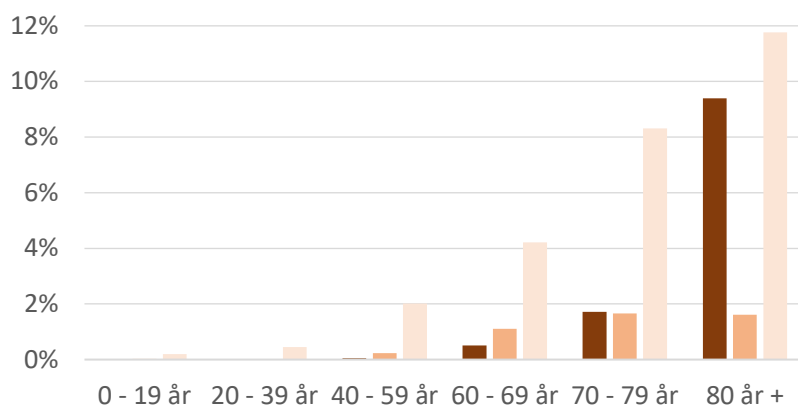
<sup>11</sup> [https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667\(20\)30146-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(20)30146-8/fulltext)

<sup>12</sup> Se en god drøfting av mørketallsproblemet her: <https://www.ssi.dk/-/media/arkiv/dk/aktuelt/sygdomsudbrud/covid19/fokusrapport---uge-35---mrketallet---final.pdf?la=da>

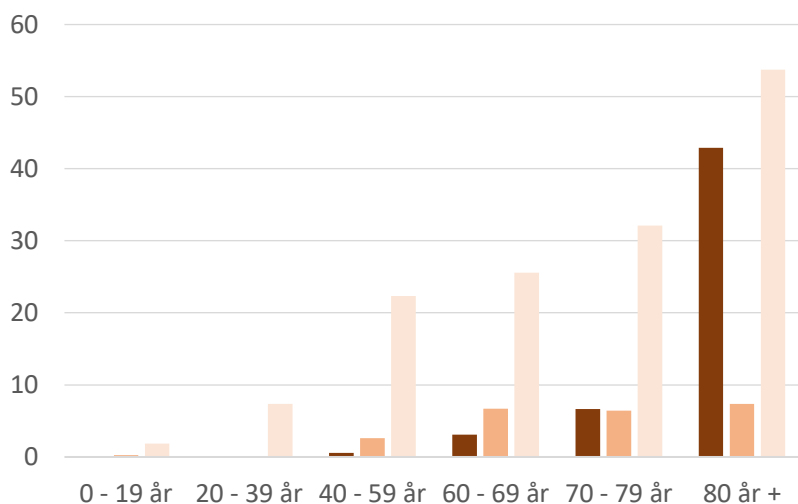
<sup>13</sup> <https://www.fhi.no/contentassets/e6b5660fc35740c8bb2a32bfe0cc45d1/vedlegg/nasjonale-rapporter/2020.10.05-national-corona-report.pdf>

Vi merker oss at personer *under* 70 år står for 70 % av sykehusinnleggelsene og 66 % av intensivbehandlingene, men bare 18 % av dødsfallene. Middelaldrende (40 – 69 år) står for 54 % av sykehusinnleggelsene og 57 % av intensivbehandlingene.

Samlet sett har epidemien siden 1. juni gitt en beskjedne sykdomsbyrde i Norge. En viktig grunn til det er at epidemien har vært under kontroll, at den eldre delen av befolkningen har vært lite rammet, og at man har unngått situasjoner med overbelastning av sykehusene. Til sammenlikning gir en typisk influensaepidemi i løpet av fem – seks uker om lag 5000 sykehusinnleggelsler, hvorav 200 på intensivavdeling og en overdødelighet på rundt 1000, men variasjonen mellom influensaepidemiene er stor.



Figur 2. Anslått risiko for sykehusinnleggelse (rosa), intensivbehandling (oransje) og død (brun) blant smittede i ulike aldersgrupper, 1. juni – 15. desember 2020. Se teksten for viktige forbehold og forutsetninger.



Figur 3. Anslått hyppighet (tilfeller per 100 000 innbyggere) av sykehusinnleggelse (rosa), intensivbehandling (oransje) og død (brun) i ulike aldersgrupper, 1. juni – 15. desember 2020. Se teksten for viktige forbehold og forutsetninger.

### Konklusjon om risiko

Koronaepidemien har et betydelig spredningspotensial så lenge immuniteten i befolkningen er lav. Epidemien kan komme ut av kontroll og i løpet av få uker starte en rask, eksponentiell spredning. Det krever vedvarende tiltak for å holde viruset i sjakk. Dersom spredningen blir stor, kan man komme inn i en negativ spiral der de forebyggende tiltakene, særlig smitteoppsporingen svikter, og situasjonen forverres ytterligere. Trolig er

mesteparten av befolkningen mottakelig, og dermed kan mange hundre tusen, kanskje flere millioner nordmenn, smittes i løpet av noen måneder dersom epidemien ikke holdes under kontroll.

**Dersom spredningen blir stor, kan man komme inn i en negativ spiral der de forebyggende tiltakene, særlig smitteoppsporingen svikter, og situasjonen forverres ytterligere.**

Spredningspotensialet kan bli større som følge av endringer i viruset og mindre som følge av utbredt immunitet i befolkningen.

Koronasykdommen er mer alvorlig enn sesonginfluensa, men først og fremst i den voksne og eldre delen av befolkningen, blant annet som følge av mer immunitet eller restimmunitet mot influensa. Risikoen for alvorlig forløp øker betydelig med alderen, med særlig skarp økning fra 60-årsalderen. Forløpet kan være avhengig av god behandlingskvalitet, og den kan synke ved overbelastning i sykehusene.

Den potensielle sykdomsbyrden ved covid-19-epidemien er dermed betydelig (og mye større enn ved influensa) hovedsakelig fordi spredningspotensialet er så stort. Det er ikke aktuelt å la epidemien løpe løpsk og se på at denne sykdomsbyrden realiseres. Overbelastning av sykehusene kan gå ut over andre pasienter og dermed ytterligere øke sykdomsbyrden. Dermed må det tiltak til, og de bidrar til tiltaksbyrden.