

notat

COVID-19-EPIDEMIEN:

Risiko, prognose og respons i Norge etter uke 12

Folkehelseinstituttet, 24.03.2020

Notat

Covid-19-epidemien: Risiko, prognose og respons i Norge etter uke 12

Folkehelseinstituttet 24. mars 2020

Innhold

| | |
|--|-----------|
| Hovedbudskap | 4 |
| 1. Om dette notatet | 6 |
| 2. Epidemiologisk situasjonsrapport | 7 |
| 3. Situasjonsforståelse og prognose | 8 |
| 3.1 Metode | 8 |
| 3.2 Resultater | 8 |
| 4. Risikovurdering | 10 |
| 4.1 Risiko ved import til Norge | 10 |
| 4.2 Risiko ved spredning i Norge | 10 |
| 4.3 Fase | 11 |
| 4.4 Konklusjon om risiko, sykdomsbyrde og tidsforløp | 11 |
| 4.5 Scenarier for helsetjenestens planlegging | 11 |
| 5. Respons | 13 |
| 5.1 Grunnlag for smittevernstrategi | 13 |
| 5.2 Mest aktuelle smitteverntiltak | 13 |
| 5.3 Mulige smittevernstrategier | 15 |
| 5.4 Anbefaling om smittevernstrategi nå i fase 2 | 19 |
| 5.5 Anbefaling om videre smittevernstrategi | 19 |
| 5.6 Vurdering av tiltakene iverksatt siden 12. mars | 20 |
| Vedlegg | 23 |

Hovedbudskap

I november 2019 ble et menneske for første gang smittet med et virus fra et dyr på et dyremarked i Wuhan. Det ble starten på først en alvorlig lokal epidemi i Wuhan og siden en pandemi som nå har nådd Norge.

Viruset, et hittil ukjent koronavirus, har siden fått navnet SARS-CoV-2 og sykdommen covid-19. Mye kunnskap er kommet til: Viruset spres i hovedsak med spyttdråper direkte i ansiktet eller via hender og gjenstander til ansiktet. Både de syke og Ingen er immune. Spredningspotensialet er nokså lavt (R_0 2–3), noe som tilsier at en epidemi vil ramme 40–70 % av befolkningen før den brenner ut. Sykdomsbildet er svært varierende og kan være: ikke merkbar infeksjon, forkjølelse, influensaliknende sykdom, lungebetennelse, akutt lungesvikt og død. Alle kan få alvorlig sykdom, men risikoen for å dø av sykdommen kan være over 1:10 hos de eldste, under 1:1000 hos unge voksne og under 1:10 000 hos barn.

Selv om den individuelle alvorligheten er nokså lav, vil en ukontrollert epidemi gi en samlet stor sykdomsbyrde med hundretusener av syke og titusener av sykehusinnleggelser. Da vil det ikke være kapasitet til å intensivbehandling til alle som bør ha det.

Epidemien må derfor bekjempes. Det første tiltaket er å bedre hygienen i befolkningen slik at man ikke smittes via hendene eller ved at man blir hostet på. Det neste tiltaket å finne og isolere smitekildene. Utfordringen er at også smittede med få eller ingen symptomer i noen grad kan smitte andre. Disse smitekildene er ikke lett å finne. Derfor trengs et tredje tiltak, nemlig sporing av pasientenes kontakter og karantene av disse. Det er utfordrende å få til godt nok, og derfor trengs et siste tiltak, nemlig redusert kontakt mellom alle mennesker i befolkningen siden noen av dem kan være potensielle smitekilder uten å vite det. Tiltakene kan være alt fra råd om å holde avstand via stenginger av arrangementer og virksomheter til portforbud.

Disse tiltakene kan samlet redusere spredningen av epidemien betydelig. De må likevel benyttes etter en strategi med klar målsetting. En viktig premiss er at bare høy nok befolkningsimmunitet kan gi en varig beskyttelse mot nye, store utbrudd. Immunitet i befolkningen oppnås gjennom vaksine eller gjennomgått sykdom.

Valget av strategi og tiltak er vanskelig og må gjøres under stor usikkerhet. Det finnes ingen enkle løsninger, og alle strategier er eksperimenter. Beslutninger med potensielt store ringvirkninger må tas under usikkerhet, uansett hvem som tar dem.

Vi beskriver to mulige strategier, kalt Brems og Undertrykk, og beskriver utfordringer og fordeler med hver av dem.

Under Brems-strategien settes det inn tiltak for å bremse epidemiens spredning og holde den på lavt nivå – uten en høy topp – med omtrent $R_E = 1,3$ slik at sykehusenes kapasitet holder tritt med epidemien. Som en konsekvens av epidemiens gang gjennomgår mange mennesker infeksjonen, de fleste uten problemer, og det bygges immunitet i befolkningen.

Under Undertrykk-epidemien settes det inn tiltak for å kvele epidemien snarest og deretter holde viruset under kontroll med $R_E = 0,9$ (eller lavere) og dermed utsette epidemien fram til vaksinasjon av en nødvendig andel (trolig minst 50 %) av befolkningen blir mulig tidligst i 2021, eller fram til en effektiv behandling blir tilgjengelig.

Valget mellom disse strategiene avgjøres i hovedsak i avveiningen mellom sykdomsbyrden (av covid-19-sykdom) og tiltaksbyrden, altså de negative ringvirkningene av tiltakene som

iverksettes, herunder virkninger for virksomheter og individer, også virkninger for liv og helse. Grovt sett fører Brems-strategien til moderat sykdomsbyrde og tiltaksbyrde mens Undertrykk-strategien fører til liten sykdomsbyrde, men stor tiltaksbyrde.

I tillegg påvirkes valget av en vurdering av gjennomførbarheten, akseptabilitet i befolkningen, økonomiske vurderinger og etikk.

Vi anbefaler at valget av strategi – Brems eller Undertrykk – for det videre forløpet utsettes én til tre uker. I denne perioden kan man:

- skaffe bedre et bedre beslutningsgrunnlag, særlig kunnskap om effekten av tiltakene fra 12. mars,
- utvikle nye verktøy for å optimalisere diagnostisering, isolering, smitteoppsporing og karantene,
- analysere tiltaksbyrden, altså de negative ringvirkningene av tiltakene for samfunn, virksomheter, grupper av syke og individer, herunder konsekvenser for liv og helse, og
- bygge bedre kapasitet i helsetjenesten.

Vi anbefaler i mellomtiden at hvert enkelt av de kontaktreducerende tiltakene og reisetiltakene som ble satt i verk fra 12. mars, vurderes nøye på nytt. I den grad vi kan skjelve mellom hvert deltiltaks effekt, bør man optimalisere en tiltakspakke slik at man beholder de tiltakene som har tilstrekkelig effekt og trapper ned tiltak som har for store negative ringvirkninger for individer, virksomheter og samfunn i forhold til deres nytte.

1. Om dette notatet

Denne rapporten inneholder en kort status for covid-19-epidemien i Norge, prognose for utviklingen, vurdering av risiko og anbefalinger om smittevernstrategi med mål og tiltak.

Rapporten følger mandatet Folkehelseinstituttet er tillagt i Nasjonal beredskapsplan mot utbrudd av alvorlige smittsomme sykdommer og i smittevernloven.

Rapporten bygger på instituttets overvåking av epidemien, modellering av epidemiens spredning, kunnskap om viruset og sykdommen, og smittevernfaglig kunnskap og erfaring. Utførlige notater om risiko og respons av 28. januar¹, 25. februar² og 12. mars³ gir mer bakgrunn.

Ny rapport vil komme hver uke.

¹ <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/smitte/smittevern-i-helsetjenesten/risikovurdering-av-og-respons-pa-2019-ncov-infeksjon-i-norge-28.01.2020.pdf>

² <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/notater/2020/notat-om-risiko-og-respons-2020-02-25.pdf>

³ <https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/notat-om-risiko-og-respons-2020-03-12.pdf>

2. Epidemiologisk situasjonsrapport

Folkehelseinstituttet publiserte 21.3.2020 en epidemiologisk ukerapport der vi redegjorde for resultater fra overvåkingen av epidemien, basert på en rekke systemer.

Hovedpunkter er:

<https://www.fhi.no/contentassets/ca5914bd0aa14e15a17f8a7d48fa306a/vedlegg/ukerapporter/2020-03-21-ukerapport-covid-19.pdf>

3. Situasjonsforståelse og prognose

Vi ønsker å forstå situasjonen og gi prognoser for epidemiens utvikling i Norge. Til dette benytter vi en matematisk simulering sammen med kunnskap fra virkeligheten. Det er fortsatt store usikkerheter, og prognosene kan bli endret neste uke. Etter hvert som epidemien skrider fram, vil vi ha bedre data som kan bygges inn i modellen.

3.1 Metode

Vi benytter en matematisk modell⁴ som simulerer spredningen av covid-19 i Norge over tid og sted. Modellen tar hensyn til befolkningsstrukturen i hver kommune, informasjon om bevegelser mellom kommunene (med basis i opplysninger fire ganger i døgnet om mobiltelefoners bevegelser mellom kommunene). Modellen er en såkalt SEIR-modell uten aldersfordeling, uten hensyn til demografiske endringer og med tilfeldig miksing mellom mennesker.

Modellen starter med at kjente tilfeller plasseres i tid og sted og dobles. I modellen beveger mennesker seg så gjennom stadiene mottakelig (S), eksponert og smittet, men ikke smittsom (E), smittsom (I) og immun (eller død) (R).

Vi har gjort tre simuleringer med informasjon som var kjent 23. mars og med en rekke forutsetninger. Det kalibrerte reproduksjonstallet fram til 12. mars er satt til 2,4 (med stor usikkerhet). Den 12. mars ble omfattende kontaktreduserende tiltak iverksatt, og simuleringene⁵ skiller seg etter antatt effekt av disse og endre atferdsendringer:

- «Slipp»: Den første simuleringen benytter det kalibrerte basale reproduksjonstallet på 2,4 og bevarer dette også etter 12. mars.
- «Brems»: Den andre simuleringen benytter et reproduksjonstall på 2,4 fram til 12. mars og anslår deretter en endring til 1,3.
- «Undertrykk»: Den tredje simuleringen benytter et reproduksjonstall på 2,4 fram til 12. mars og anslår deretter en endring til 0,9.

3.2 Resultater

Alle resultatene er beheftet med store usikkerheter siden det er tidlig i epidemien og tallene ennå er små, og siden forutsetningene er usikre. Det er viktig å merke seg at endringer i belastning på helsetjenesten som følge av tiltakene iverksatt fra 12. mars, i liten grad er fanget opp i denne simuleringen.

Vi observerer at reising ut av de store bykommunene er redusert 40 – 70 % fra tirsdag 3. mars til tirsdag 17., som en indikasjon på sannsynlig betydelig redusert kontakt mellom mennesker i samfunnet.

⁴ For en generell beskrivelse av simuleringmodeller ved epidemier viser vi til en fersk artikkel i Tidsskriftet: <https://tidsskriftet.no/2020/03/kronikk/covid-19-simuleringsmodeller-ved-epidemier>

⁵ Se kapittel 5.3 for en forklaring av disse tre strategiene

| | Hovedforutsetning om effekt av tiltakene fra 12. mars | | |
|---|---|---|--|
| | Ingen effekt – «Slipp» ($R_E = 2,3$ fra 12. mars) | God effekt – «Brems» ($R_E = 1,3$ fra 12. mars) | Svært god effekt – «Undertrykk» ($R_E = 0,9$ fra 12. mars) |
| Antall foreliggende smittede (prevalens) den 28. mars | 17 000 (15 000 – 19 000) | 4 700 (4 100 – 5 500) | 2 500 (2 100 – 2 700) |
| Antall foreliggende smittede (prevalens) den 4. april | 42 000 (36 000 – 47 000) | 6 000 (5 200 – 7 000) | 2 200 (1 900 – 2 500) |
| Antall foreliggende smittede (prevalens) den 11. april | 101 000 (89 000 – 112 000) | 7 600 (6 500 – 9 000) | 2 000 (1 700 – 2 200) |
| Antall inneliggende i sykehus 28. mars | 430 (360 – 500) | 280 (230 – 340) | 240 (200 – 280) |
| Antall inneliggende i sykehus 4. april | 1070 (920 – 1250) | 390 (320 – 460) | 245 (190 – 300) |
| Antall inneliggende i sykehus 11. april | 2700 (2340 – 3060) | 510 (420 – 610) | 225 (170 – 270) |
| Antall under intensivbehandling 28. mars | 60 (45 – 80) | 55 (40 – 70) | 50 (35 – 65) |
| Antall under intensivbehandling 4. april | 150 (110 – 180) | 90 (65 – 110) | 70 (50 – 90) |
| Antall under intensivbehandling 11. april | 380 (320 – 440) | 120 (95 – 145) | 70 (50 – 85) |

Tabell 1. Anslag over dagens situasjon og prognoser for de kommende to uker under tre ulike forutsetninger for effekt av tiltakene etter 12. mars. Dataene har betydelig usikkerhet som kan strekke seg ut over de angitte usikkerhetsintervallene. Forutsetninger for modellen og prognosene kan endres betydelig i neste rapport.

NB! Se vedlegg for utdypende presentasjon av resultater fra modellberegningene basert på data t.o.m 23. mars 2020.

4. Risikovurdering

Risikovurderingen vurderer sannsynligheten for og konsekvensene av spredning av covid-19 i Norge. Risikovurderingen er grunnlaget for strategien mot viruset. En del premisser for risikovurderingen er drøftet i notatet av 12. mars⁶.

4.1 Risiko ved import til Norge

Sannsynligheten for at smittede personer kommer til Norge er avhengig av antallet som kommer og hvor stor andel av dem som er smittet. Dette er igjen avhengig av hvor de har vært og utbredelsen på det stedet.

Covid-19 er ikke eliminert i noe land. Kina trapper forsiktig ned sine strenge tiltak, og det kan føre til ny økning. Epidemien er tilsynelatende under kontroll i Taiwan, Singapore og Hongkong mens situasjonen ser ut til å være ustabil. Epidemien sprer seg nå raskt i Europa. Sitasjonen i andre deler av verden er vanskelig å bedømme, men vi regner med at epidemien vil spre seg til hele verden. Få nordmenn reiser nå ut av Norge, og dermed kommer få tilbake. Få utlendinger kommer til Norge. Alle som kommer til Norge, må være i 14 dagers innreisekarantene.

Sannsynligheten for import til Norge vurderes nå som lav.

Konsekvensene av importerte tilfeller avhenger av om de gir opphav til lokal spredning i Norge og av størrelsen på denne spredningen i forhold til den allerede etablerte innenlandske epidemien.

Siden epidemien allerede er etablert i Norge med sannsynligvis flere tusen tilfeller, vil noen flere importerte tilfeller ha liten betydning for det samlede bildet.

Konsekvensene av import til Norge vurderes nå som små.

Vår konklusjon er dermed:

Risikoen ved import til Norge vurderes derfor nå som **lav**.

4.2 Risiko ved spredning i Norge

Sannsynligheten for videre spredning i Norge er avhengig av virusets underliggende spredningspotensial (R_0) i et land som Norge (anslått til om lag 2,4) og av effekten av de tiltak som er iverksatt samt befolkningens egeninitierte tiltak.

Tiltakene iverksatt 12. mars og befolkningens egeninitierte tiltak har trolig hatt betydelig effekt på spredningen, men det er for tidlig å konkludere om dette. Vi antar at spredningen nå går ganske langsomt, men ikke er stoppet opp. Det er mange uoppdagete smittede i landet, og derfor vil spredningen trolig fortsette.

Sannsynligheten for spredning i Norge vurderes nå som høy.

Helsetjenesten vil kunne få betydelige belastninger. Ettersom influensasesongen snart er over, anser vi det som lite sannsynlig at epidemien starter for alvor samtidig med årets influensasesong. Hvis sesongvariasjon får betydning, noe som vi anser som lite sannsynlig, kan epidemien kanskje komme samtidig med neste influensasesong.

⁶ <https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/notat-om-risiko-og-respons-2020-03-12.pdf>

Konsekvensene av spredning i Norge vurderes nå som store.

Vår konklusjon er dermed:

Risikoen ved spredning i Norge vurderes derfor nå som **høy**.

4.3 Fase

Vi anslår at epidemiens spredning i Norge kan deles i faser fra 1 til 5 selv om det ikke er tydelige overganger mellom fasene. Epidemien starter for alvor i fase 3, når en topp i fase 4 og reduseres fra fase 5.

Vi er fremdeles i fase 2 som karakteriseres ved at de fleste nye tilfellene er smittet i Norge, og at det finnes flere klynger med minst tre ledd av innenlands smitte, mens deler av landet (særlig Møre og Romsdal og Nord-Norge) er lite affisert og kan sies å være i fase 1.

4.4 Konklusjon om risiko, sykdomsbyrde og tidsforløp

Vi regner med at Norge vil gjennomgå en covid-19-epidemi med sannsynlig oppstart for alvor i løpet av året. Helsekonsekvensene og belastningene på helsetjenesten blir store.

Vi regner med at epidemiens spredning til en viss grad kan kontrolleres gjennom smitteverntiltak som reduserer reproduksjonstallet ned mot og kanskje under 1. Avhengig av valg av strategi og effekt av tiltakene kan vi regne med at 5–50 % av befolkningen blir smittet i epidemiens første par år.

De samlede helsekonsekvensene avhenger av fordelingen av de ulike utfallene av sykdommen blant de smittede. Det er fortsatt vanskelig å tegne en sykdomspyramide med noen særlig grad av sikkerhet.

Covid-19 kan forløpe alvorlig hos noen, men den store andelen får mild og hos mange nesten asymptomatisk sykdom. Barn får i liten grad alvorlig sykdom ser det ut til. Ungdom, unge voksne og middelaldrende kan få alvorlig forløp. Sykdommen er betydelig farligere for eldre. Også personer med hjertesykdom, lungesykdom, kreft og diabetes, samt røykere, ser ut til å rammes hardere.

Samlet letalitet regner vi med blir godt under 1 % av de smittede, men letaliteten er sterkt aldersavhengig. Den øker bratt fra rundt 70-årsalderen. Vi må regne med at rundt 90 % av dødsfallene kommer i gruppa over 70 år.

Vi regner med at om lag 1 % av alle smittede (ikke bare av de syke) vil ha behov for sykehusinnleggelse, og en firedel av disse ha behov for mekanisk pustehjelp.

4.5 Scenarier for helsetjenestens planlegging

Planscenariene skal 1) å hjelpe statlige og kommunale smittevernmyndigheter i å planlegge smitteverntiltak for å forsinke smittespredningen og 2) hjelpe helsetjenesten i å planlegge sin kapasitet for å kunne gi optimal behandling til pasientene.

Planscenariene er de samme som i notatet av 12. mars⁷. Planscenariene vil bli oppdatert så snart vi har gode norske erfaringsdata for forutsetningene. Så langt er det lagt inn et effektivt reproduksjonstall (R_E) på 1,3, altså en samlet god effekt av alle smittevern-tiltakene (svarende til en Brems-strategi, jf. kapittel 5.3). En nøkkelverdi er andelen av smittede som vil trenge intensivbehandling, og små endringer i forutsetningene her vil ha stor betydning for planleggingen. Vi anbefaler at sykehusene legger seg nærmere de øvre anslagene.

Forutsetninger

- Effektivt reproduksjonstall, R_E : 1,3
- Latenstid: 3–4 dager
- Smittsom periode: 4–5 dager
- Oppholdstid i sykehus: 10 dager
- Oppholdstid i intensivavdeling: 15 dager i tillegg
- Andel av smittede som blir syke: 33 %
- Andel av syke som legges inn på sykehus: 3–4 %
- Andel av innlagte som må på intensiv: 25 %

Dette gir et planscenario der epidemien varer omtrent et år med en topp omtrent midt i perioden. Det er rimelig å planlegge for at toppen kommer en gang i mai – oktober, men at ulike deler av landet kan nå toppen til ulike tidspunkter.

Kumulative tilfeller

| | |
|---------------------|----------------------------------|
| Antall smittet: | 2 200 000 (42 % av befolkningen) |
| Antall syke: | 733 000 (14 % av befolkningen) |
| Antall på sykehus: | 22 000–30 000 |
| Antall på intensiv: | 5 500–7 600 |

Prevalens på toppen av epidemien

| | |
|---------------------|---------------|
| Antall smittet: | 72 000–86 000 |
| Antall syke: | 29 000–36 000 |
| Antall på sykehus: | 1 700–4 500 |
| Antall på intensiv: | 600–1 200 |

⁷ <https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/notat-om-risiko-og-respons-2020-03-12.pdf>

5. Respons

5.1 Grunnlag for smittevernstrategi

Tiltakene mot epidemiens spredning tar sikte på å redusere reproduksjonstallet (antallet nye tilfeller som en gjennomsnittspasient gir opphav til) fra det antatte utgangspunkt (R_0) på 2 til et effektivt tall nærmere 1 (R_E) slik at epidemien blir mindre og mer langstrakt samtidig som store deler av befolkningen etter hvert gjennomgår epidemien og blir immun. Reproduksjonstallet bestemmes (noe forenklet) av fire faktorer:

$$R_E = \beta_e c_e D_e x$$

Smittsomheten β kan påvirkes ved hygienetiltak (tiltak 1) slik at den effektive (faktiske) smittsomheten blir lavere: $\beta_e < \beta$.

Kontakthyppheten c kan påvirkes med tiltak (tiltak 2-5) som skiller smittsomme personer fra mottakelige personer slik at den effektive (faktiske) kontakthyppheten blir lavere: $c_e < c$. Siden alle smittsomme ikke blir oppdaget, kan man velge tiltak som skiller «alle fra alle», altså senke kontakthyppheten generelt i samfunnet.

Varigheten D av smittsom periode kan ikke påvirkes siden det foreløpig ikke finnes noe spesifikt legemiddel mot covid-19, $D_e = D$.

Andelen mottakelige x synker over tid som følge av at mange gjennomgår infeksjonen. Etter hvert blir x så stor at R_E faller under 1 og epidemien dør ut. Det er dette som er den varige løsningen på problemet med covid-19-epidemien. Når det kommer antistofftester, kan vi undersøke immunstatus i utvalg av befolkningen.

Et reproduksjonstall på 2 er ikke høyt. Utfordringen for forebyggingen er imidlertid at mye av smitten skjer fra personer som ikke vet de er smitteførende. Oppdaging og isolering av personer med symptomer er derfor ikke tilstrekkelig. Erfaringene fra andre land og fra modellering av epidemien tyder på at **det er mulig å påvirke epidemiens gang** gjennom flere godt gjennomførte tiltak i kombinasjon⁸. Selv en liten nedgang i reproduksjonstallet, vil ha stor betydning for epidemiens størrelse og varighet. Av formelen over ser vi for eksempel (forenklet sagt) at en halvering av gjennomsnittlig kontakthypphetet i landet kan halvere R_E .

5.2 Mest aktuelle smitteverntiltak

Smitteverntiltakene kan klassifiseres slik:

Tiltak 1. God hygiene i befolkningen

Disse tiltakene skal redusere smitte via gjenstander og hender og redusere smitte ved hoste. De består av håndhygiene, unngåelse av kontakt mellom hender og ansikt, unngåelse av hosting på andre, unngåelse av håndhilsing, kyssing og klemming samt vask av gjenstander som berøres av mange. Disse aktivitetene bør utføres hyppig av alle, uavhengig av kunnskap om egen og andres smittestatus. Tiltakene har størst betydning fra fase 3, men vil i alle faser ha en viktig effekt og er allerede innført gjennom kampanjer.

⁸ <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.02.08.20021162v1>

Tiltak 2. Tidlig isolering av smittede

Dette tiltaket skal finne og isolere smittede tidlig. Det består av diagnostisering gjennom testing eller egenvurdering og etterfølgende isolering. Det er særlig viktig å oppdage tilfeller blant helse- og omsorgspersonell. Tiltaket har størst betydning i fase 1 og 2, men er viktig også senere. Tiltaket er innført gjennom utstrakt testing og selvdiagnostisering. Utover våren synker forekomsten av andre luftveisinfeksjoner (som influensa og forkjølelse), så da øker sjansen for at selvdiagnostisert covid-19 virkelig er covid-19.

Tiltak 3. Oppfølging av eksponerte

Dette tiltaket skal hindre smitte fra eksponerte personer før de selv er klar over smittsomheten. Det består av oppsporing av og karantene i 14 dager for nærkontakter av smittede. Tiltaket har størst betydning i fase 1 og 2, men kan være aktuelt også senere hvis ressursbruken kan begrenses. Tiltaket er innført gjennom aktiviteter i kommunene og i sykehusene. Om få dager vil vi klar for eventuell lansering en mobiltelefon-app som kan automatisere en del av smitteoppsporingen. Vi styrker også veiledningen til kommunelegene om smitteoppsporing.

Tiltak 4. Færre reisende fra områder med epidemisk spredning

Disse tiltakene skal redusere import av smitte med reisende. De består av tiltak for å redusere reising og innreisekarantene. Tiltakene er viktig når det er stor forskjell i utbredelsen av epidemien mellom Norge og utlandet. Tiltaket er innført gjennom fraråding av utenlandsreiser og innføring av innreisekarantene. Det kan tenkes å være noe mindre relevant nå. Dersom det er store forskjeller i utbredelse mellom landsdeler, og man ønsker å opprettholde disse forskjellene for å kunne forflytte pasienter til sykehus som har ledig kapasitet, kan man vurdere tiltak mot innenlands reising. Tiltak som hindrer forflytning innenlands kan også ha negative konsekvenser. FHI anbefalte 19. mars 2020 ikke å iverksette tiltak som innreiseregler og karantene mellom kommuner og landsdeler (<https://www.fhi.no/sv/smittsomme-sykdommer/corona/meldinger/folkehelseinstituttets-anbefaling-om-lokale-karantener-og-innreiseregler/>).

Tiltak 5. Redusert kontakthypighet i befolkningen

Disse tiltakene skal redusere smitte fra personer som ikke vet de er smittsomme ved å redusere nær kontakt (under om lag én meter) mellom smittede som ikke vet de er smittsomme, og mottakelige personer. Det kan bestå av økt avstand i, mindre bruk av eller stenging av undervisningsinstitusjoner, bedrifter, forsamlingslokaler og kollektivtrafikk. I tillegg kommer generelle råd om å holde avstand til andre mennesker i alle situasjoner og færre møter og samlinger av mennesker. Tiltakene har ulik grad av effekt og ringvirkninger; noen (stenginger av virksomheter) har potensielt store ringvirkninger for individer, virksomheter og samfunn mens andre (råd om å holde avstand) har få negative ringvirkninger.

Tiltakene er mest aktuelle når det ute i samfunnet er en del smittede som ikke vet de er smittsomme, altså i hovedsak fra fase 3 eller sent i fase 2. Ulempene øker med varigheten tiltakene pågår. En rekke tiltak er allerede innført, herunder stenging av barnehager, skoler og universiteter samt forbud mot en rekke arrangementer og virksomheter.

Det vil bli økende viktig å skjerme de eldre, særlig de som har alvorlige underliggende sykdommer, fra nær kontakt med potensielt smittede. Videre er det fortsatt viktig å prioritere helsepersonell.

5.3 Mulige smittevernstrategier

De tre strategiene

Det kan tenkes tre hovedstrategier mot denne epidemien. Alle tre bygger på to fundamentale innsikter om dette viruset og sykdommen det forårsaker:

1. Siden de smittsomme personene kan mangle symptomer, ha få symptomer eller ha symptomer som lett forveksles med andre sykdommer, er det ikke mulig å stoppe epidemien med bare tidlig oppdaging og isolering av de smitteførende (slik man kan med ebola-epidemier og sars-epidemier). Det trengs karantene for nærkontakter og tiltak som reduserer hyppigheten av nærkontakt mellom alle mennesker siden det blant dem er mange ikke-erkjente smittsomme personer.
2. Bare høy nok befolkningsimmunitet (lav x i formelen for R_E) kan gi en varig beskyttelse mot nye, store utbrudd ved for eksempel re-import av smitte fra utlandet. Slik befolkningsimmunitet kan bare oppnås ved at tilstrekkelig mange blir naturlig immunisert ved å gjennomgå infeksjonen eller kunstig immunisert ved vaksinasjon.

De tre strategiene er:

- «**Slipp** epidemien løs.» Epidemien vil da fare med en $R_0 = 2,4$ (med stor usikkerhet) gjennom befolkningen i løpet av tre-fire måneder, smitte 40 – 70 % av oss, føre til katastrofale belastninger på sykehusene siden så mange alvorlige tilfeller kommer samtidig, men så brenne ut fordi så stor andel av befolkningen er blitt immun. Denne tilnærmingen anser vi som uaktuell og omtales ikke videre. Den er omtalt kort her siden den har vært nevnt i den offentlige debatten. Immunisering av deler av befolkningen vil skje uansett hvilken strategi som velges.
- «**Brems** epidemien.» Tiltak settes inn for å bremse epidemiens spredning og holde den på lavt nivå – uten en høy topp – med omtrent $R_E = 1,3$ slik at sykehusenes kapasitet holder tritt med epidemien. Som en konsekvens av epidemiens gang gjennomgår mange mennesker infeksjonen, de fleste uten problemer, og det bygges immunitet i befolkningen.
- «**Undertrykk** epidemien.» Sterke tiltak settes inn for å kvele epidemien snarest og deretter holde viruset under kontroll med $R_E = 0,9$ (eller lavere) og dermed utsette epidemien fram til vaksinasjon av en nødvendig andel (trolig minst 50 %) av befolkningen blir mulig tidligst i 2021, eller fram til en effektiv behandling blir tilgjengelig.

De tre strategiene kan oppsummeres slik:

| Strategi | Mål for R_E | Epidemiens varighet | Helsekonsekvenser | Immunitet etterpå | Tiltak nummer |
|--------------|---------------|--|--------------------------------------|-------------------|--------------------|
| «Slipp» | 2,4 | 3–4 måneder | Katastrofale (sykehusene kollapser) | 40–70 % | 1 |
| «Brems» | 1,3 | Ett år | Betydelige (sykehusene holder tritt) | 40–50 % | 1 og 5 (og 2 og 3) |
| «Undertrykk» | 0,9 | To år eller mer (til vaksinasjon eller andre tiltak) | Små (sykehusene klarer det greit) | 5–10 % | 1, 2, 3, 4 og 5 |

Tabell 2. Karakteristika ved tre alternative strategier mot covid-19-epidemien.

Det er altså store forskjeller mellom strategiene i deres mål, forventet varighet av epidemien, helsekonsekvenser, og hvor stor andel av befolkningen som vil bli smittet. Strategiene innebærer også ulik vektlegging av de fem kategorier av tiltak:

| Tiltak | «Slipp» | «Brems» i fase 2 | «Brems» i fase 3-5 | «Undertrykk» |
|-------------------------------------|---------|---------------------|-----------------------|--------------|
| 1. God hygiene | | | | |
| 2. Tidlig oppdaging og isolering | | | | |
| 3. Oppfølging av eksponerte | | | | |
| 4. Færre reisende fra visse områder | | | | |
| 5. Redusert kontakthypighet | | | | |

Tabell 3. Vektlegging av de fem kategorier av tiltak mot covid-19-epidemien under tre ulike strategier. Brems-strategien følger her den opprinnelige fordelingen fra risikovurderingen av 12. mars⁹. Grønt er viktig tiltak, gult er tiltak som kan være viktig mens rødt er mindre aktuelle tiltak.

Nærmere om Brems-strategien

Dette er en mellomvei som tar sikte på å holde epidemien på lavt nivå ($R_E = 1,3$ eller litt mer eller mindre) slik at helsetjenestens kapasitet holder tritt med epidemien. Som en konsekvens av epidemiens gang gjennomgår mange mennesker infeksjonen, de fleste uten problemer blant annet fordi det er gitt særlige råd for å skjerme personer i kjente risikogrupper, og det bygges immunitet i befolkningen. Befolkningsimmuniteten vil etter hvert være nok til å hindre nye, store bølger.

Utfordringer med Brems-strategien er i hovedsak følgende:

- Strategien innebærer betydelig sykdomsbyrde og belastning på sykehusene med samlet (ved $R_E = 1,3$) rundt 733 000 syke, 22 000 – 30 000 på sykehus og 5 500 – 7 600 på intensivavdeling.
- De kontaktreduserende tiltakene må trolig være ganske omfattende og vare i mange måneder. Noen av tiltakene kan få store negative ringvirkninger for individ, særlig andre grupper av syke som vil trenge helsehjelp, virksomheter og samfunn.
- Utfordringen fremover blir derfor å iverksette de rette tiltakene til riktig tidspunkt, dimensjonere dem rett og la dem ha riktig varighet.
- Det vil bli svært vanskelig å titrere seg fram til riktig nivå av tiltak, altså tiltak som akkurat gir liten nok epidemi til at helsetjenesten klarer å håndtere det, og samtidig tiltak som ikke har unødvendig store negative ringvirkninger for individ og samfunn. De rette tiltak må iverksettes til riktig tidspunkt og ha riktig varighet. Det blir også vanskelig å vite hvilke enkelttiltak, særlig blant de kontaktreduserende, som har den beste balansen ettersom tiltakene gjerne iverksettes i pakker.

⁹ <https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/notat-om-risiko-og-respons-2020-03-12.pdf>

- Tiltakene må gjennomføres ganske konsekvent. Strategien krever sterk gjennomføringskraft i møte med et samfunn med mye sykdom og død som følge av epidemien. Krav om sterkere tiltak kan komme, men også krav om lettelse fra deler av befolkningen som er mindre rammet av sykdom, men mer av tiltakenes ringvirkninger.

Fordelene med Brems-strategien er:

- De tiltakene som har de største negative ringvirkningene, kan man kanskje unngå.
- Bremsingen av epidemien hjelpes etter hvert av at en betydelig andel av befolkningen gjennomgår epidemien og blir immun slik at andelen mottakelige – x – synker.
- Etter epidemien vil befolkningen ha så utbredt immunitet at nye, store utbrudd er svært lite sannsynlige, men over tid vil endringer i viruset globalt og fødsler av nye ikke-immune årskull, kunne skape nye bølger av smitte.

Nærmere om Undertrykk-strategien

Dette er en strategi som tar sikte på å holde epidemien på et svært lavt nivå ($R_E = 0,9$ eller litt mer eller mindre) slik at antallet nye tilfeller i første omgang er stabilt eller synker og etter hvert begrenses til lokale klynger av tilfeller etter import med reisende. Dermed klarer helsetjenesten sine oppgaver på en fin måte og behøver ikke redusere sin kapasitet for annen helsehjelp. Ettersom få mennesker gjennomgår sykdommen, bygges det ikke opp noe særlig immunitet i befolkningen. Tanken er at denne immuniteten i stedet skal komme ved vaksinasjon en gang i framtida når effektiv vaksine blir tilgjengelig i tilstrekkelig volum.

Utfordringer med Undertrykk-strategien er i hovedsak følgende:

- De kontaktreduserende tiltakene må trolig være svært omfattende og kanskje vare svært lenge (til vaksine eller andre tiltak er tilgjengelige). Flere av tiltakene kan få store negative ringvirkninger for individ, særlig andre grupper av syke, virksomheter og samfunn.
- Det vil bli svært vanskelig å titrere seg fram til riktig nivå av tiltak, altså tiltak som akkurat undertrykker epidemien, men som ikke har unødvendig store negative ringvirkninger for individ og samfunn. De rette tiltak må iverksettes til riktig tidspunkt og ha riktig varighet. Det blir også vanskelig å vite hvilke enkelttiltak, særlig blant de kontaktreduserende, som har den beste balansen ettersom tiltakene gjerne iverksettes i pakker.
- Strategien vil trolig kreve innovative tiltak for å nå målet om å stoppe epidemien. Dette kan være tiltak for å intensivere oppdaging av smittede og sporing av deres kontakter (tiltak 2 og 3).
- Tiltakene må gjennomføres svært konsekvent. Det kreves nøye overvåking av nye tilfeller og rask respons for å stoppe ethvert lokalt utbrudd raskt. Det vil hele tiden være frykt for oppblussing av epidemien.
- Det trengs tiltak mot import av tilfeller i lang tid, noe som vil begrense nordmenns utenlandsreise.
- Det bygges ikke opp noen befolkningsimmunitet. Landet vil stadig være sårbart for en epidemi.

- Strategien krever sterk gjennomføringskraft i møte med en befolkning, et næringsliv og et sivilsamfunn som vil få tunge byrder av tiltakene uten at nytten (fravær av sykdom) er særlig synlig. Det er verdt å minne om det er den yrkesaktive befolkningen som i stor grad vil være «tiltaksbyrden» mens det er de eldre som slipper sykdomsbyrden. Krav om lettelse i tiltakene kan komme.

Fordelene med Undertrykk-strategien er:

- Sykdomsbyrden av covid-19-epidemien blir vesentlig mindre og ideelt sett liten. Siden helsetjenesten forstyrres lite, blir også sykdomsbyrden av slike forstyrrelser liten.

Oppsummering om de to strategiene

Begge strategiene innebærer å bekjempe epidemien, men med ulike primærmål og så holde et stabilt reproduksjonstall. Ved Brems-strategien skal vi holde R_E rundt 1,3, ved Undertrykk-strategien rundt 0,9. Muligheten for å klare dette avhenger også av utviklingen utenfor Norge. Ved Brems får vi en epidemi som kanskje går over etter et år, og da har befolkningen en viss flokkimmunitet; ved Undertrykk varer situasjonen til befolkningen er blitt vaksinert.

Tiltakene som skal til, må dermed være sterkere og vare lenger ved Undertrykk enn ved Brems. Kategoriene av tiltak behøver ikke være forskjellig selv om den opprinnelige beskrivelsen av Brems-strategien legger mindre vekt på karantene av kontakter¹⁰.

Valget mellom disse strategiene avgjøres i hovedsak i avveiningen mellom sykdomsbyrden (av covid-19-sykdom) og tiltaksbyrden, og av gjennomførbarhet. Med tiltaksbyrden menes de negative ringvirkningene av tiltakene som iverksettes, herunder virkninger for virksomheter og individer, også virkninger for liv og helse. Smitteverntiltakenes antatte nytte må alltid veies mot deres sekundære effekter, særlig inngripende forstyrrelser i driften av samfunnet¹¹ og kostnader. Vi må forsøke å unngå at tiltakene blir mer kostbare for liv, helse og samfunn enn epidemien ville blitt. Ethiske forhold spiller også inn¹².

| Strategi | Sykdomsbyrden | Tiltaksbyrden |
|--------------|---------------|---------------|
| «Slipp» | Stor | Liten |
| «Brems» | Moderat | Moderat |
| «Undertrykk» | Liten | Stor |

Tabell 4. Byrdene ved tre alternative strategier mot covid-19-epidemien.

En mer presis kategorisering av disse byrdene er det vanskelig å gi her. I praksis er det en glidende overgang mellom strategiene Brems og Undertrykk.

¹⁰ <https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/notat-om-risiko-og-respons-2020-03-12.pdf>

¹¹ Nasjonal beredskapsplan mot utbrudd av alvorlige smittsomme sykdommer, 2019.

¹² <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250580/9789241549837-eng.pdf;jsessionid=16CD2C33DF2C5191AB7643FB7BAD8D13?sequence=1>

5.4 Anbefaling om smittevernstrategi nå i fase 2

Vi har hele tiden lagt vekt på at strategien med tilhørende mål og tiltak må justeres etter hvert som situasjonen, kunnskapen og risikovurderingen endres. Dette notatet skal derfor oppdateres hver uke.

Vi er nå i fase 2 av epidemien (fase 1 noen steder i landet). Målet i denne fasen er å utsette oppstarten (fase 3) av epidemien. Det er fortsatt bare noen tusen tilfeller i landet, med betydelig geografisk variasjon, så det kan med sterke tiltak være mulig for å utsette oppstarten av epidemien noen uker. I praksis er tiltakene ved Brems-strategien i fase 2 de samme som ved Undertrykk-strategien (se tabell 4 over).

Vi anbefaler at nåværende strategi – med mål om å bremse spredningen så mye som mulig og dermed utsette oppstarten av selve epidemien – fortsetter i 1-3 uker med noen justeringer.

5.5 Anbefaling om videre smittevernstrategi

Valget av strategi – Brems eller Undertrykk – for det videre forløpet utsettes én til tre uker. En slik forskyvning av valget har følgende fordeler:

- Vi kan bedre vurdere smitteverneffekten av tiltakene som ble iverksatt 12. mars og av befolkningens egeninitierte tiltak. Vi forventer en betydelig effekt og en R_E rundt 1.
- Vi kan lære mer om epidemiens spredning og effekt av de ulike tiltakene på R_E og spredningen ved å benytte vår matematiske modell som for hver dag med virkelige data blir mer nyttig.
- Vi kan lære mer om antatt effekt av tiltak fra vitenskapelige studier og erfaringer fra andre land.
- Vi kan observere utviklingen i land som har en Undertrykk-strategi (Sør-Korea, Kina, Singapore, Taiwan og Hongkong) og lære av deres til dels ulike tiltak.
- Vi vil vite mer om tilgjengeligheten av nye verktøy for å forbedre tiltak 2 og 3, altså diagnostisering og isolering av smittede og oppfølging av deres kontakter. Blant disse er hurtigtester, ny organisering av testing, en mobiltelefonapp og andre hjelpemidler for bedre smitteoppfølging.
- Helsetjenesten, spesielt sykehusene og deres intensivavdelinger, får enda mer tid til å bygge ut sin kapasitet slik at de kan tåle en større belastning under en Brems-strategi og dermed redusere denne strategiens sykdomsbyrde og tiltaksbyrde.
- Vi vil vite mer om de negative ringvirkningene av tiltakene for samfunn, virksomheter, grupper av syke og individer, herunder konsekvenser for liv og helse. Andre etater kan analysere tiltaksbyrden av dagens tiltak og eventuelle andre tiltak, herunder med et samfunnsøkonomisk perspektiv.

I denne perioden vil vi særlig vurdere den relative smittevernnyttens av de enkelte tiltakene, og om tiltakene kan målrettes bedre.

Spesielt ønsker vi å vurdere om de kontaktreduserende tiltakene (tiltak 5) (stenging helsetjenester, undervisningsinstitusjoner og virksomheter) som har særlig høy tiltaksbyrde, fortsatt er nødvendige.

Videre vil vi vurdere om tiltak for bedre diagnostisering (herunder kapasitet for testing) og isolering av smittede (tiltak 2) og oppsporing og oppfølging av deres kontakter (tiltak 3) kan forbedres med nye innovative verktøy og økte ressurser til gjennomføringen ute i kommunene. I så fall kan man se for seg å erstatte noen generelt kontaktreduserende tiltak (tiltak 5) med bedre gjennomføring av de mer målrettede tiltakene for smittede (tiltak 2) og deres kontakter (tiltak 3).

Omfanget av det enkelte tiltak, slik som lengde av tid i karantene og isolasjon, må også vurderes.

Det er også nødvendig å vurdere hva som faktisk vil kreves av tiltak under en Undertrykk-strategi, og om strategien da i det hele tatt er mulig å gjennomføre.

Det er også nødvendig å vurdere om forbedret sykehuskapasitet kan redusere sykdomsbyrden under en Brems-strategi ved at flere pasienter får bedre behandling. Videre kan man med bedre kapasitet tåle en litt større epidemi, og da kan noen av tiltakene med høy tiltaksbyrde skrues av.

Vi regner altså med at det om én – to uker kan gjøres en bedre avveining mellom Brems- og Undertrykk-strategiene fordi:

- Det blir klarere hvilke tiltak som trengs i hver strategi for å nå strategienes mål.
- Det blir klarere om begge strategiene faktisk er gjennomførbare.
- Det kan foreligge bedre vurderinger av ringvirkninger for samfunnet av de nåværende tiltakene, herunder samfunnsøkonomiske evalueringer.

5.6 Vurdering av tiltakene iverksatt siden 12. mars

Siden 12. mars har Helsedirektoratet iverksatt en rekke omfattende kontaktreduserende tiltak (tiltak 5). Stenging av undervisningsinstitusjoner er de mest merkbare, men også en rekke virksomheter er blitt pålagt å stenge, og arrangementer er blitt avlyst. I tillegg har store deler av befolkningen på eget initiativ redusert sin kontakthypighet. Enkelte kommuner har iverksatt strengere tiltak enn anbefalt nasjonalt, noe som gjøre det vanskeligere å oppnå god kommunikasjon om og etterlevelse av en nasjonal strategi.

Vi vil i dagene framover få antydninger om effekten av disse tiltakene ved å sammenlikne den faktiske R_E og utviklingen i insidens av covid-19 med en kontrafaktisk simulering av situasjonen uten disse tiltakene. Vi kan i dag ikke tallfeste et estimat for effekten av tiltakspakken fra 12. mars. Vi trenger flere observasjoner i dagene framover. Siden tiltakene ble iverksatt som en pakke, blir det vanskelig å anslå hvilke tiltak som har hatt mest effekt.

Vårt estimat av R_E på 2,4 for tiden før 12. mars er usikkert, men det er vårt beste estimat akkurat nå. En rekke tiltak var innført allerede før 12. mars, herunder flere av de mindre inngripende tiltakene, og de skulle altså ha gitt effekt på reproduksjonstallet. At verdien er 2,4 kan skyldes usikkerheter i beregningene, at den opprinnelige R_0 ved starten av utbruddet var enda høyere enn 2,4, eller at etterlevelsen av tiltakene ikke har vært optimal. Men hvis estimatet er riktig, har vi et mindre spillerom i å gå tilbake til bare de mindre inngripende tiltakene framover.

Det er særlig viktig å veie tiltakenes antatte nytte mot deres sekundære virkninger i lys av strategiens formål. Det kan oppstå en uhensiktsmessig balanse mellom nytte og negative sekundæreffekter, og denne utfordringen øker for hver uke restriksjonene opprettholdes.

Vi er bekymret for uheldige virkninger av nedtrappingen av øvrige helsetjenester (helsestasjon, fysioterapi, psykiatrisk helsehjelp og andre), og vi forstår at det er bekymring for de negative ringvirkningene for virksomheter og arbeidstakere. Vi frykter også menneskers synkende etterlevelse av og respekt for tiltak som griper inn i deres liv, og som de ikke forstår bakgrunnen for.

Vi anbefaler at hvert enkelt av de iverksatte kontaktreduserende tiltakene og reise-tiltakene vurderes nøye på nytt. I den grad vi kan skjelve mellom hvert deltiltaks effekt, bør man optimalisere en tiltakspakke slik at man beholder de tiltakene som har tilstrekkelig effekt og trapper ned tiltak som har for store negative ringvirkninger for individer, virksomheter og samfunn i forhold til deres nytte. Vi minner om at en rekke tiltak har få negative ringvirkninger, som hygienetiltakene, rask selvisolering ved sykdom og enkle leveregler i privatlivet og i arbeidslivet om avstand. Folkehelseinstituttet vil følge utviklingen og gjennomføre analyser og vurderinger for å kunne gi råd.

Vi anbefaler videre at det kommuniseres tydelig om strategien bak tiltakene.

Utgitt av Folkehelseinstituttet
Mars 2020
Postboks 222 Skøyen
NO-0213 Oslo
Telefon: 21 07 70 00
Rapporten kan lastes ned gratis fra
Folkehelseinstituttets nettsider www.fhi.no