



FFI-RAPPORT

20/01277

SARS-CoV-2-viruset: overlevelse og sensitivitet mot desinfeksjonsmidler

– litteraturgjennomgang

Else Marie Fykse
Line Victoria Moen
Marius Dybwad

SARS-CoV-2-viruset: overlevelse og sensitivitet mot desinfeksjonsmidler – litteraturgjennomgang

Else Marie Fykse
Line Victoria Moen
Marius Dybwad

Emneord

SARS-CoV-2
Covid-19
Smittevern
Overlevelse

FFI-rapport

20/01277

Prosjektnummer

1442

Elektronisk ISBN

978-82-464-3265-6

Godkjenner

Marius Dybwad, *forskningsleder*
Janet Martha Blatny, *forskningsdirektør*

Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke håndskreven signatur.

Opphavsrett

© Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). Publikasjonen kan siteres fritt med kildehenvisning

Sammenheng

Rapporten inneholder en sammenstilling av tilgjengelig nasjonal og internasjonal faglitteratur om overlevelsen til det nye koronaviruset SARS-CoV-2 og virusets sensitivitet mot desinfeksjonsmidler.

Både nasjonale (Folkehelseinstituttet, FHI), europeiske (Det europeiske smittevernbyrået, ECDC) og internasjonale (Verdens helseorganisasjon, WHO) helsemyndigheter vurderer at SARS-CoV-2 hovedsakelig smitter fra person til person gjennom dråpesmitte. Dråper spres når syke personer hoster eller nyser, og dråpene kan da også havne på ulike overflater og potensielt smitte andre personer.

Litteraturgjennomgangen viser at SARS-CoV-2 kan overleve på overflater som plast og rustfritt stål i flere dager (2-4 dager). På kobberoverflater overlever viruset betydelig kortere (opptil 4 timer). Gjennomgangen viser at overlevelse av SARS-CoV-2 på papp og papir er varierende. Eksempelvis er overlevelse på papp opptil 2 dager, men kortere tid på tryktpapir og tørkepapir.

En laboratoriestudie har vist at SARS-CoV-2 kan overleve i luft i inntil 3 timer. Betydningen disse resultatene har for smittespredning er foreløpig uavklart. Det er derfor behov for mer forskningsbasert kunnskap for å avklare om spredning og overlevelse av viruset i luft bidrar til smittespredning. Foreløpig er rådene å oppholde seg to meter fra andre mennesker og vise ekstra varsomhet ved aerosolgenererende prosedyrer i helsevesenet. Kunnskap om hvordan viruset overlever i luft og på forskjellige overflater og hvor sensitivt det er for desinfeksjon er viktig for effektivt å kunne forhindre smittespredning.

For å hindre smittespredning i samfunnet, bør overflater som berøres mye holdes rene ved vask og desinfeksjon for å redusere smittetrykket. SARS-CoV-2 ødelegges lett ved bruk av såpe og vann. Viruset er også sensitivt for vanlige desinfeksjonsmidler som inneholder etanol, hydrogenperoksid og hypokloritt. Generelle råd og retningslinjer for å unngå spredning av smitte er håndvask, regelmessig vask og desinfeksjon av overflater og kontaktreducerende tiltak.



Innhold

Sammendrag	3
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 SARS-CoV-2-viruset	8
1.2 Formål med studien	8
2 Overlevelse av SARS-CoV-2	9
2.1 Overlevelse på overflater	10
2.2 Overlevelse i luft	11
3 Inaktivering av SARS-CoV-2 ved rengjøring og desinfeksjon	13
3.1 Smittereduserende tiltak - vask og desinfeksjon	14
3.2 Desinfeksjonsmidler som virker mot SARS-CoV-2	19
3.3 Inaktivering av SARS-CoV-2 ved varme og UV-bestråling	20
4 Generelle råd og retningslinjer for å unngå smittespredning	21
4.1 Smittereduserende tiltak	23
Referanser	26

Forord

Rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Lillestrøm Kommune. Formålet med rapporten er å gi Lillestrøm kommune et sammenstilt og lett tilgjengelig kunnskapsgrunnlag slik at kommunen bedre kan gi råd og veiledning til befolkning og ansatte i Lillestrøm kommune om effektive og praktiske tiltak for å redusere smittespredning av covid-19 om forårsakes av koronaviruset SARS-CoV-2.

Oppdraget har gått ut på å sammenstille, kvalitetssikre og tilgjengeliggjøre:

- 1) vitenskapelig informasjon om hvor lenge koronaviruset SARS-CoV-2 og andre koronavirus overlever på ulike overflater, i luft og under ulike miljøforhold.
- 2) vitenskapelig informasjon om hvilke renholds- og desinfeksjonstiltak som er viktig for å ivareta smittevernet på best mulig måte.
- 3) generelle råd og retningslinjer for å unngå smittespredning.

FFI har tatt utgangspunkt i norske og internasjonale helsemyndigheters råd, retningslinjer og anbefalinger og forsøkt å relatere dette til aktuelle problemstillinger og hverdagssituasjoner som er relevant for befolkningen og ansatte i Lillestrøm Kommune og kommunens virksomhet.

Innholdet i rapporten er ikke innrettet mot spesifikke deler av Lillestrøm kommunens virksomhet. FFI gir generelle råd og retningslinjer basert på en gjennomgang av faglitteraturen og helsemyndighetenes anbefalinger.

Kjeller, 17 april 2020

Else Marie Fykse, Line Victoria Moen, Marius Dybwad

1 Innledning

I desember 2019 ble et nytt koronavirus oppdaget i Wuhan, Kina. Viruset er beslektet med SARS-CoV-1 (som forårsaket utbruddet av SARS i 2003). Viruset har fått navnet SARS-CoV-2 og forårsaker sykdommen covid-19. Det antas at viruset smittet mennesker først på slutten av 2019. Denne rapporten er en sammenstilling av kunnskap om overlevelse av SARS-CoV-2 og virusets sensitivitet mot desinfeksjonsmidler, samt kvalitetssikring og tilgjengeliggjøring av denne informasjonen.

Etttersom SARS-CoV-2 er et nytt virus finnes det foreløpig lite spesifikk kunnskap om det. Betydelig forskningsaktivitet er derfor igangsatt for å fremskaffe kunnskap om viruset og dets egenskaper. Siden januar 2020 er det allerede publisert mer enn 1000 forskningsartikler (NCBI: 08.04.20), og mer enn 1500 publikasjoner som ikke er fagfellevurdert tilgjengelig i databaser¹.

1. RELEVANTE TEMASIDER

Regjeringens temaside om koronasituasjonen. Viktig informasjon fra regjeringen, departementene og øvrige norske myndigheter om tiltak og råd til befolkningen.

<https://www.regjeringen.no/no/tema/koronavirus/id2692388/>

Verdens helseorganisasjon (WHO) publiserer informasjon om SARS-CoV-2 og covid-19 sykdom. Dette inkluderer informasjon om smitte, forebygging, symptomer, utbredelse av sykdommen i verden og andre spørsmål.

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>

Det europeiske smittevernbyrået (ECDC)² publiserer informasjon og siste nytt om SARS-CoV-2 og covid-19 sykdom.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19-pandemic>

¹ Forskningsartikler som er tilgjengelig før de er fagfellevurdert og må derfor tolkes med forsiktighet.

² Det europeiske smittevernbyrået (European Centre for Disease Prevention and Control)

1.1 SARS-CoV-2-viruset

Virus er ikke en selvstendig organisme og virus kan kun formere seg i andre organismers celler (vertsceller) slik som mennesker, dyr, bakterier, sopp eller planter (vertsorganismer). Virus består av arvestoff (RNA eller DNA) som er omgitt av en ytre kappe av protein. Noen virus har i tillegg lipider (fett) i kappen. SARS-CoV-2 er et RNA-virus³, og det vil si at arvematerialet er RNA. På overflaten har det en kappe av lipid og protein med utstikkende proteiner som gir inntrykk av en såkalt korona rundt solen («lyskrans») når man ser på viruset i mikroskop (derav navnet koronavirus)⁴. Disse overflateproteinene er avgjørende for hva viruset kan bindes til, og følgelig også om viruset kan smitte dyr eller mennesker. Virus som har lipid i kappen rundt arvestoffet løses lett opp av såpe og vann, slik at vask med såpe og vann er svært effektivt mot SARS-CoV-2.

Det finnes mange koronavirus, hvorav noen varianter smitter dyr, og noen smitter mennesker. De fleste variantene som smitter mennesker er ufarlige og gir milde forkjølelssymptomer [1]. Det finnes koronavirus som har mutert fra å smitte dyr til å smitte mennesker (også mellom mennesker), slik som SARS-CoV-2⁵. Andre nært beslektede virus er SARS-CoV-1 og MERS-CoV som gir alvorlige luftveissykdommer, henholdsvis SARS og MERS, og som begge har en høyere dødelighet enn SARS-CoV-2. SARS-CoV-1 hadde en dødelighet på 10 %, mens MERS-CoV som oppsto ca. 10 år etter SARS-CoV-1 hadde en dødelighet på 36 % [2]. Det nyoppdagede SARS-CoV-2 smitter lett mellom mennesker og gir alvorlig symptomer hos noen av de smittede, men det gir generelt milde symptomer.

Den rådende vurderingen til nasjonale (FHI), europeiske (ECDC) og internasjonale (WHO) helsemyndigheter er at viruset smitter fra person til person enten ved spredning av spyttdråper direkte i ansiktet, eller via hender og gjenstander til ansiktet. Ved dråpesmitte refereres det til store dråper som utskilles når syke personer hoster eller nyser. Slike dråper faller raskt ned på ulike overflater, som ved berøring kan resultere i smitte ved at man siden tar seg til ansiktet og da spesielt nese, øyne eller munn. Kunnskap om overlevelse av SARS-CoV-2 er derfor viktig for å unngå smittespredning.

1.2 Formål med studien

Formålet med studien er å sammenfatte, kvalitetssikre og tilgjengeliggjøre informasjonen om overlevelse av SARS-CoV-2 på ulike overflater og i luft. Videre gis en oversikt over desinfeksjonsmidler som er testet og funnet å ha effekt på viruset, og om det finnes faktorer som reduserer effekten av desinfeksjonsmidler. Enkle generelle råd for renholdsrutiner, hovedsakelig til bruk utenfor helsetjenesten er også skissert. Informasjon er hentet fra nasjonale og internasjonale helsemyndigheters råd, retningslinjer og anbefalinger i tillegg til oppdatert faglitteratur om SARS-CoV-2.

³ <https://sml.snl.no/RNA-virus>

⁴ <https://en.wikipedia.org/wiki/Coronavirus>

⁵ <https://sml.snl.no/koronavirus>

Denne rapporten er organisert som følger: Kapittel 1 gir innledning og bakgrunn for studien. Kapittel 2 gjennomgår litteratur og kunnskap om overlevelse av SARS-CoV-2 på overflater og i luft og hvilken betydning dette kan ha for smittevern og smittespredning. Kapittel 3 gir en oversikt over desinfeksjonsmidler som er vist å ha effekt på viruset og generelle råd for renhold. Kapittel 4 oppsummerer de viktigste rådene gitt av myndighetene for å hindre smittespredning.

2. DEFINISJON

Med overlevelse av et virus menes det hvor lenge viruspartiklene evner å smitte, dvs. hvor lang tid det tar før viruset er inaktivert⁶. Når et virus er inaktivert kan det ikke lenger infisere mennesker, dyr eller andre celler. Det er stor variasjon i overlevelse mellom ulike typer virus.

2 Overlevelse av SARS-CoV-2

Forskningen som foreløpig foreligger på overlevelse (defineres i faktaboks 2) av SARS-CoV-2 på forskjellige overflater og i luft ble gjennomgått. Både fagfellevurderte artikler og artikler som ennå ikke er fagfellevurdert ble inkludert i litteraturgjennomgangen.

3. KORT OPPSUMMERT

SARS-CoV-2 har forskjellig overlevelsestid på ulike overflater. Viruset overlever lenger (opptil tre dager) på rustfritt stål og plast. På papp og tørkepapir er overlevelsen noe kortere (opptil to dager). En laboratoriestudie har vist at viruset kan overleve i luft (opptil tre timer), men man vet foreløpig lite om dette kan ha betydning for smittespredning.

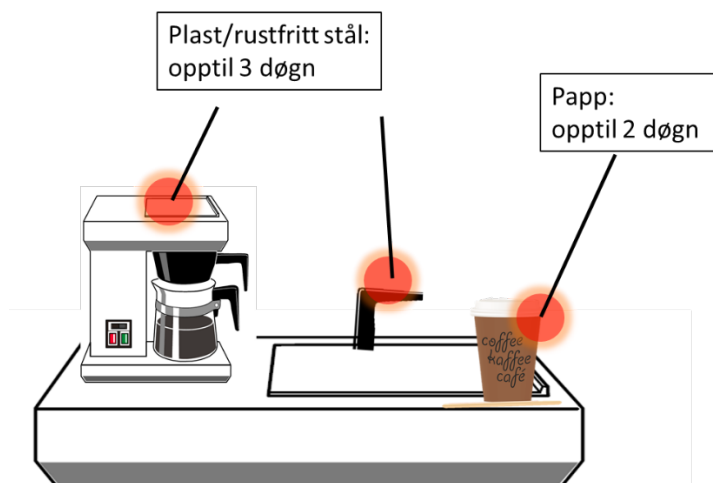
⁶ <https://forskersonen.no/meninger-populaervitenskap-virus/hva-er-egentlig-et-virus/1660699>

2.1 Overlevelse på overflater

Det viktigste offisielle rådet til alle for å unngå smitte og smittespredning er god håndhygiene⁷. Dette gjelder i alle situasjoner; hjemme, på jobb og i butikken. God håndhygiene i seg selv vil likevel ikke være nok, dersom man etter håndvasken berører en kontaminert overflate og så berører egne (eller andres) øyne, nese eller munn. Observasjonsstudier har vist at mennesker tar seg i ansiktet i snitt 15-20 ganger i timen [3, 4], inkludert helsepersonell [5]. Hvor stor sjansen er for å få med seg smitte kalles smittetrykk. Et eksempel på smittetrykk kan være at en frisk person berører et dørhåndtak som nylig er kontaminert av en syk person, for deretter å ta på kaffetrakteren. En annen frisk person tar så på kaffetrakteren, rett før personen tar hånden til munnen. Utfordringen med kontinuerlig smittetrykk er spesielt stor ved sykehus eller lignende miljøer der mennesker med påvist smitte ferdes, men på sykehus har man gjerne innarbeidet gode rutiner for smittevern.

Andre steder der det er stor gjennomtrekk av folk slik som offentlig transport og matbutikker, kan tenkes å ha et høyt smittetrykk, hvis ikke det er innarbeidet gode rutiner for vask og desinfeksjon. En studie beskriver at smittebærere kan ha få eller ingen symptomer, og dermed kanskje kan smitte andre før de vet om de er syke selv. Dette kan føre til økt smittespredning [6] og fremhever behovet for hyppig vask av kontaktpunkter.

Flere studier (ikke alle er fagfelleurdert) har funnet SARS-CoV-2 på overflater i sykehus, og spesielt er toalettene utsatt [7-11]*⁸. Fjerning av virus som kan forårsake smitte fra overflater er derfor viktig, noe som kan gjøres effektivt på få sekunder ved korrekt framgangsmåte (mer om dette i kapittel 3) [12].



Figur 2.1 Overlevelse av SARS-CoV-2 på forskjellige overflater, som plast og rustfritt stål (tre døgn), og papp (to døgn). [13] (Illustrasjon: FFI)

⁷ <https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/fakta/rad-og-informasjon-til-befolkningen-om-nytt-koronavirus-coronavirus-2019-nco/#hvordan-forebygge-smitte>

⁸ Referanse 7,8 og 9 er lastet opp til pre-print journal (ikke fagfelleurdert)

I en oversiktsartikkel fra 2020 er 22 tidligere studier gjennomgått for å se på stabilitet og overlevelse av ulike humane koronavirus på ulike overflater [14]. Disse studiene er ikke gjort på SARS-CoV-2, men med beslektede virus. Det kan allikevel tas lærdom fra disse studiene til tross for at forskjeller ikke kan utelukkes. Oversiktsartikkelen viser at andre koronavirus (nært beslektet med-SARS-CoV-2) kan overleve på overflater som metall, glass eller plast i 2-3 dager. En nyere studie har sammenlignet overflatestabiliteten til SARS-CoV-2 og SARS-CoV-1 [13] og fant at SARS-CoV-2 og SARS-CoV-1 har lignende overlevelsesegenskaper. Eksempelvis kan SARS-CoV-2 overleve opptil tre døgn på overflater som plast og rustfritt stål, og opp til to døgn på papp (Tabell 2.1) [13]. SARS-CoV-2 har noe lengre overlevelse på papp, men det er stor usikkerhet i målingene. Denne studien støtter at funnene på overlevelse av andre koronavirus også gjelder for SARS-CoV-2 [14]. Dette resultatet er replisert i en annen studie hvor man målte SARS-CoV-2 på rustfritt stål etter fire dager, og på utsiden av munnbind etter syv dager. Derimot ble det ikke funnet virus-RNA på tryktpapir eller tørkepapir etter 30 min [15].

Tabell 2.1 Stabilitet og overlevelse av SARS-CoV-2, SARS-CoV-1 og MERS-CoV på ulike overflater.

Overflate	SARS-CoV-2 [13]	SARS-CoV-1[13, 14]	MERS-CoV [14]
Plastoverflate	Opp til 72 timer	Opp til 72 timer	Opptil 48 timer
Rustfritt stål	Opptil 48 timer	Opptil 48 timer	Opptil 48 timer
Kopper	Opptil 4 timer	Opptil 8 timer	-
Papp	Opptil 24 timer	Opptil 8 timer	-
Treoverflate	Opptil 24 timer (behandlet treverk) [15]	Opptil 4 dager	-

Tabell 2.1 viser at forskjellige koronavirus overlever i flere dager på ulike overflater, men mengden aktivt virus avtar gradvis over tid.

2.2 Overlevelse i luft

Det er publisert en laboratoriestudie som viser at SARS-CoV-2 overlever i luft opptil tre timer [13]. Dette er en laboratoriebasert studie og hvor viruset ble forstøvet (aerosolisert) i et lukket kammer og overlevelsen ble studert ved å analysere prøver jevnlig i cellekultur (kalles kultivering). Denne studien viser at det fremdeles var aktive viruspartikler i lufta inntil tre timer etter aerosolisering. SARS-CoV-2 og SARS-CoV-1 viste lik halveringstid (tiden det tar før halvparten av viruspartiklene er inaktivert) i luft (rundt 60 minutter) [13]. I denne artikkelen er det ikke studert hvor smittomt luftbåren virus er for mennesker eller om mennesker utskiller tilsvarende partikler som ble benyttet i studien.

I en annen studie målte forskere virus-RNA (etter kultivering) i luft, der måleren var plassert 10 cm fra en pasient med påvist smitte. Pasienten var videre instruert i å hoste, puste dypt, snakke og puste vanlig i det pasienten tok av og på en kirurgisk maske. De fant ingen SARS-CoV-2-

RNA i disse luftprøvene [10]. To andre studier fant derimot SARS-CoV-2-RNA i luftprøver tatt fra rom med pasienter diagnostisert med covid-19, selv der pasienten ikke hadde hostet eller nyst [7, 9]*⁹. I en av studiene fant man også virus-RNA fra luftprøver tatt i gangen utenfor en del av pasientrommene[7]*⁹. Videre er det målt SARS-CoV-2-RNA på to sykehus i Wuhan, der de fant SARS-CoV-2-RNA på et pasienttoalett [8]*⁹. Disse studiene er utført på et relativt lavt antall pasienter, og er ikke fagfelleurdert ennå, og bør derfor tolkes med varsomhet [7-9]*⁹. At man har funnet RNA fra SARS-CoV-2 i luft er heller ikke ensbetydende med smittefare, da dette ikke er undersøkt i disse studiene.

En litteraturstudie utført av FHI¹⁰ viser at det foreløpig ikke finnes dokumentasjon på at SARS-CoV-2, SARS-CoV-1 og MERS-CoV smitter mellom mennesker via luft, men ved aerosolgenererende prosedyrer i sykehus må det utvises varsomhet siden SARS-CoV-2 er vist å overleve i aerosolform inntil tre timer [13]¹¹.

Det foreligger få studier på smitte av koronavirus utendørs. Mye av forskningen på smitterate utendørs er utført på pilegrimsreisende til Mekka, da dette er ansamling av svært mange mennesker utendørs. En litteraturstudie på hvilke virus og bakterier pilegrimsreisende til Mekka ble smittet av, tyder på at MERS-CoV ikke er så smittsomt utendørs, selv i store menneskemengder «mass gatherings». Andre typer koronavirus (som 229E¹²) hadde høyere forekomst blant pilgrimmene etter pilegrimsreisen [16]. Det er derfor for tidlig å si noe om smitteraten av SARS-CoV-2 utendørs basert på at to forskjellige koronavirus (MERS-CoV og 229E) hadde forskjellig smitterate utendørs.

En studie undersøkte antall SARS-CoV-2-smittede i fem land og korrelerte det til værdata. De fant at dagens høyeste temperatur og den relative luftfuktigheten var det som påvirket antall smittede mest [17]. Det er også gjort en sammenstilling av flere studier/rapporter som viser at høyere temperatur og luftfuktighet kan bidra til lavere overlevelse av SARS-CoV-2 [18]. Det er også funnet en ansamling av smittede personer der alle trolig ble smittet i et offentlig badehus. Artikkelforfatterne konkluderte med at høyere temperaturer og høy luftfuktighet innendørs ikke så ut til å påvirke smitten [19, 20]*¹³. Det er derfor vanskelig å avgjøre om høy temperatur og luftfuktighet beskytter mot smitte, men det kan muligens bremse smitteraten ved at temperatur og luftfuktighet hemmer overlevelsen av viruset ved å svekke den beskyttende kappen rundt viruset [18]. SARS-CoV-2 har vist seg å spre seg raskt over hele verden, og det er fremdeles mye som er uklart når det gjelder smittespredning og virusets egenskaper [21].

Oppsummert viser forskningen at SARS-CoV-2 overlever over lenger tid (dager) på overflater. Dette betyr at man bør tenke gjennom hvilke overflater som berøres ofte (hyppige berørte

⁹ Lastet opp til pre-print journal (ikke fagfelleurdert), markert med * videre i teksten

¹⁰ <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2020/contact-based-transmission-of-sars-cov-2-report-2020.pdf>

¹¹ <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2020/sars-cov-2-mers-cov-og-sars-cov-og-risiko-for-luftboren-smitte-rapport-2020-v2.pdf>

¹² 229E er en type koronavirus som sirkulerer som ett vanlig forkjølelsevirus

¹³ Referanse 20 er lastet opp til pre-print journal (ikke fagfelleurdert)

kontaktpunkt) [7, 22]*¹⁴. Det er foreløpig usikkert hvor lenge SARS-CoV-2 overlever i luft og hvordan miljøforholdene innvirker på overlevelsen.

3 Inaktivering av SARS-CoV-2 ved rengjøring og desinfeksjon

SARS-CoV-2 kan spre seg som små dråper når en person hoster eller nyser, som videre kan avsettes på ulike overflater og overleve i lang tid (se kapittel 2 om overlevelse). For å unngå smitte er det viktig at slike overflater rengjøres. Såpe og vann er svært effektivt mot SARS-CoV-2. Desinfeksjon inaktiverer og uskadeliggjør også de fleste andre smittestoffer slik som virus, bakterier og sopp. Desinfeksjon kan gjøres med fuktig varme eller kjemiske midler (kjemisk desinfeksjon).

4. KORT OPPSUMMERT

SARS-CoV-2 kan overleve på ulike typer overflater fra noen timer og opp til flere dager avhengig av overflatens materiale.

Temperatur, sollys, luftfuktighet og tilstedeværelse av organisk materiale som blod eller kroppsvæsker påvirker også overlevelsen.

Alle «vanlige» rengjøringsmidler ser ut til å ha god effekt mot viruset.

Flere vanlige desinfeksjonsmidler som for eksempel sprit (etanol) og klorin (hypokloritt) er effektive mot viruset.

Viruset er også følsomt mot varmebehandling over 56 °C.

Kjemisk desinfeksjon er avhengig av flere faktorer, som temperatur, pH, og forekomst av puss, blod, fett, kroppsvæsker og annet organisk materiale. Tilstedeværelsen av organisk materiale kan redusere effekten av desinfeksjonsmidler. Eksempelvis måtte temperaturen økes fra 56 °C

¹⁴ Referanse 7 er lastet opp til pre-print journal (ikke fagfelleurdert)

til 60 °C for å inaktivere SARS-CoV-1 på 30 min når det var bundet til proteiner [23]. Organisk materiale kan reagere direkte med desinfeksjonsmidlet, slik at midlet ikke blir tilgjengelig for desinfeksjonsprosessen. Effekten av forskjellige desinfeksjonsmidler er også sterkt avhengig av type smittestoff og mengden som er tilstede. Produsentenes anbefaling når det gjelder tillaging og holdbarhet av desinfeksjonsmiddelet er viktig for å oppnå full effekt av desinfeksjonen.

5. VIDERE INFORMASJON OM DESINFEKSJONSMIDLER OG BRUK

Liste over desinfeksjonsmiddel som er godkjent mot SARS-CoV-2 publisert av US Environmental Protection Agency (EPA).

<https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2>

Krav til desinfeksjonsmidler fra Miljødirektoratet.

<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/kjemikalier/regelverk/biocider/desinfeksjonsmidler-krav/>

Veiledning for bruk av desinfeksjonsmidler i helse og sykepleie fra Statens Legemiddelverk.

<https://legemiddelverket.no/bivirkninger-og-sikkerhet/rad-til-helsepersonell/bruk-av-desinfeksjonsmidler>

Listen fra Statens Legemiddelverk er en generell oversikt over godkjente desinfeksjonsmidler, og det er ikke spesifisert hvilke som anbefales mot SARS-CoV-2.

I listen fra EPA nevnes desinfeksjonsmidler som inneholder etanol, isopropanol, hydrogenperoksid, natriumhypokloritt eller kvartære ammoniumforbindelser som effektive mot SARS-CoV-2.

3.1 Smittereduserende tiltak - vask og desinfeksjon

Arbeidstilsynet (faktaboks 6) pålegger arbeidsgivere å gjennomføre en risikovurdering av mulig smittefare på arbeidsplassen, og å planlegge tiltak hvis de ansatte kan komme i kontakt med smittede eller selv utgjøre en smittefare. Det er særlig viktig på arbeidsplasser der man er i kontakt med mange mennesker. I tillegg er det viktig å følge råd om isolasjon ved sykdom, karantene, hostehygiene, håndvask (eventuelt bruk av håndsprit), sosial distansering (minst to meter avstand) og ellers følge myndighetenes råd for å redusere smitte (se kapittel 4 for mer informasjon).

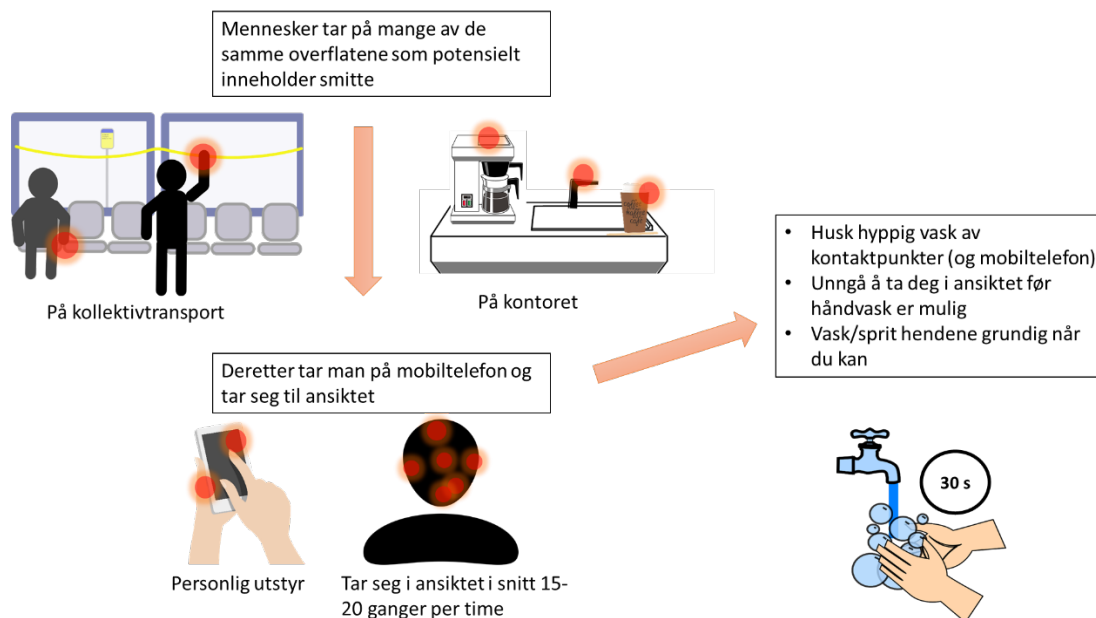
6. ARBEIDSTILSYNET

Koronavirus: Tiltak i arbeidslivet

<https://www.arbeidstilsynet.no/tema/biologiske-faktorer/coronavirus-tiltak-i-arbeidslivet-mot-smitte/>

Temaside om risikovurdering

<https://www.arbeidstilsynet.no/hms/risikovurdering/>



Figur 3.1 Eksempler på hyppig berørte kontaktpunkter der smitte kan overføres og smittereduserende tiltak (Illustrasjon: FFI)

7. VEILEDNING FOR VASK OG DESINFEKSJON

FHI har publisert viktige råd for rengjøring og desinfeksjon som følge av covid-19 utbruddet. «Rengjøring og desinfeksjon ved covid-19 til sektorer utenfor helsetjenesten». <https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/rad-og-informasjon-til-andre-sektorer-og-yrkesgrupper/rengjoring-og-desinfeksjon-ved-covid-19-til-sektorer-utenfor-helsetjenesten/>

US Centers for Disease Control and Prevention (CDC) har publisert vaske -og desinfeksjonsrutiner for sektorer utenfor helsetjenesten.

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/organizations/cleaning-disinfection.html>

US National Institute of Health (NIH) gir generelle råd om renhold og desinfeksjon i hjemmet inkludert spesifikk råd for overflater, harde og porøse (stoff, puter, gardiner osv.) og elektronikk.

<https://www.nih.gov/health-information/coronavirus>

En viktig faktor for å hindre smittespredning i samfunnet og på arbeidsplasser generelt, er gode rutiner for renhold, gjerne med økt frekvens på hyppige kontaktpunkter (Figur 3.1).

Veiledning for renhold utenfor helsetjenesten:

Veiledningen er basert på informasjon i kilder i faktaboks 7. Vær oppmerksom på at enkelte arbeidsplasser kan ha egne rutiner ved spesielle behov.

- Renhold bør følge ordinære rutiner
- Lokale renholdsplaner bør gjennomgås med tanke på organisering, ansvar og ressursbehov og om det er behov for å gjøre tilpasninger
- Vurder om det er arealer som bør prioriteres med hyppigere renhold
- Bordplater på møterom osv. skal vaskes etter bruk, med vanlig rengjøringsmiddel
- Det bør gjennomføres intensivt renhold på hyppig berørte kontaktpunkter (dørhåndtak, tastatur, armlener, stol, lysbrytere, telefon mfl.)

Beskyttelsesrutiner:

- Renholderne må følge sine vanlige HMS-rutiner
- Hanskebruken er viktig i forhold til de vaskemidlene og desinfeksjonsmidlene som brukes og vanlig HMS-rutiner må følges. Ved søl av kroppsvæsker må hansker alltid brukes.
- Helsevesenet har egne HMS-rutiner og regler og benytter hansker ved søl av kroppsvæsker¹⁵

Rutiner hvis en person er smittet eller mistenkt smittet med covid-19:

- Arbeidsplassen vaskes med rengjøringsmiddel og hyppig berørte punkter desinfiseres
- Benytt hansker under arbeidet da det kan forekomme virus på overflater der den syke har oppholdt seg

Generelt etter avsluttet arbeid må renholderne vaske eller desinfisere hender.

Renhold av overflater og elektronikk som er berørt av personer som er bekreftet smittet¹⁶:

- Harde overflater: Vask først med såpe og vann slik at synlig skitt forsvinner. Deretter kan harde overflater som tåler det desinfiseres. Eksempler på harde overflater er hyppig berørte kontaktpunkter som lysbrytere, benker, dørhåndtak, toalett, vaskeservant, vannkraner
- Porøse overflater: Møbler, tepper og annet tekstil har porøse overflater. Vask anbefales hvis mulig eller bruk et egnet desinfeksjonsmiddel for slike tekstiler og overflater
- Elektronikk som PC, tastatur, skjermer, mobiltelefoner og annet elektronisk utstyr anbefales at det tørkes av med våtservietter med sprit. Skjermer kan sprayes med 70 % sprit og vaskes av etterpå

SARS-CoV-2 kan effektivt inaktiveres ved riktig bruk av desinfeksjonsmidler og prosedyrer for overflatedesinfeksjon.

¹⁵ I helsetjenesten vil andre regler for bruk av beskyttelsesutstyr gjelde, og dette tas ikke nærmere opp i denne rapporten.

¹⁶ <https://www.nih.gov/health-information/coronavirus>

For effektiv desinfeksjon er følgende viktig¹⁷:

- Tørk eller vask bort skitt og søl før desinfeksjonsmidler påføres (kapittel 3.1).
- Påfør desinfeksjonsmiddel (mengde, konsentrasjon og virketid avhenger av type desinfeksjonsmiddel)
- Mengde, konsentrasjon og virketid avhenger av type desinfeksjonsmiddel
- Påføringen må den være målrettet mot det området som er forurenset
- Desinfeksjonsmiddelet bør påføres med klut for å ha kontroll

8. VANLIGE DESINFEKSJONSMIDLER ANBEFALT AV FOLKEHELSEINSTITUTTET (FHI)

Alkohol 70% til teknisk desinfeksjon

Benyttes ufortynnet. Påføres området med en ren klut eller et tørkepapir, tilstrekkelig fuktig til at flaten er synlig fuktig. La området lufttørke noen minutter. Flatene trenger ikke rengjøres i etterkant.

Klorin (hypokloritt)

Blandingsforholdet vil avhenge av konsentrasjon av hypokloritt. Ved en konsentrasjon av hypokloritt på 5% vil blandingsforholdet være 1 dl Klorin i 5 liter vann. Ta hensyn til om overflaten tåler klor. Utblandet Klorin påføres flaten slik at den er synlig fuktig. La flaten stå i ca. 10 minutter før flaten rengjøres på nytt.

3.1.1 Helsetjenesten

Helsetjenesten har sine egne prosedyrer for rengjøring, desinfeksjon og smittehåndtering, som er utenfor målet for denne studien.

¹⁷ Rengjøring og desinfeksjon ved covid-19 til sektorer utenfor helsetjenesten.
<https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/rad-og-informasjon-til-andre-sektorer-og-yrkesgrupper/rengjoring-og-desinfeksjon-ved-covid-19-til-sektorer-utenfor-helsetjenesten/> publisert 30.03.2020

9. PROSEDYRER FOR RENGJØRING, DESINFEKSJON OG SMITTEHÅNDTERING I HELSETJENESTEN

FHI har utarbeidet egne prosedyrer for primærhelsetjenesten, sykehjem, tannhelsetjenesten samt helse- og omsorgstjenester for hjemmeboende. <https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/>

I en litteraturstudie utført av FHI anbefales det at man bør være ekstra påpasselig med smittevask og beskyttelsesutstyr ved aerosolgenererende prosedyrer¹⁸. Aerosolgenererende prosedyrer som er nevnt er intubering, trakeotomi, hjerte-lungeredning og manuell ventilering, men man bør også vurdere tiltak ved bronkoskopi, ikke-invasiv ventilering og bruk av forstøverapparat. Dette gjelder spesielt ved mistanke om eller påvist smitte.

3.2 Desinfeksjonsmidler som virker mot SARS-CoV-2

En gjennomgang av 22 tidligere studier i en oversiktsartikkel¹⁹ viser at desinfeksjonsløsninger som inneholder 62 til 71% etanol, 0,5 % hydrogenperoksid eller 0,1% natriumhypokloritt virker i løpet av 1 minutt (Tabell 3.1). I tillegg viser oversiktsartikkelen at hydrogenperoksiddamp (VHP) er effektivt [24]. For å undersøke effekten av VHP ble det brukt TGEV(transmissible gastroenteritis coronavirus)²⁰ som simulant for SARS-CoV-1²¹. Det ble ikke identifisert aktive virus etter eksponering for VHP [25].

I en nylig publisert artikkel ble overlevelsen til SARS-CoV-2 undersøkt. Med unntak av inkubasjon med vanlig håndsåpe, ble det etter 5 minutter ikke funnet aktive virus. I løsningen med håndsåpe fant de heller ikke aktive virus etter 15 min. Det betyr at viruset ble effektivt inaktivert [15].

¹⁸ <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2020/aerosol-generating-procedures-in-health-care-and-covid19-rapport-2020.pdf>

¹⁹ Disse studiene er ikke gjort med SARS-CoV-2, men med beslektede virus – forskjeller kan derfor ikke utelukkes

²⁰ Transmissible gastroenteritis coronavirus

²¹ En simulant er et virus som har med lignende egenskaper, men som ikke er farlig

Tabell 3.1 Inaktivering av koronavirus med ulike desinfeksjonsmetoder [14, 24].

Desinfeksjonsmetode	Eksponeringstid	Virkning, reduksjon av virus infektivitet ²²
Etanol, 62-71 %	1 min	Inaktiverer
Hydrogenperoksid, 0,5 %	1 min	Inaktiverer
Natriumhypokloritt, 0,1%	1 min	Inaktiverer
Glutardialdehyd, 2%	1 min	Inaktiverer
Biocidalholdige midler²³	1 min	Mindre effektive
Damp hydrogenperoksid (VHP) Ukjent konsentrasjon	2-3 timer	Inaktiverer

3.3 Inaktivering av SARS-CoV-2 ved varme og UV-bestråling

Det er kjent at desinfeksjon av virus med fuktig varme er effektivt²⁴. Det ble rapportert i 2003 at flere koronavirus inaktiveres etter behandling under følgende forhold [26].

- 90 min ved 56°C,
- 60 min ved 67°C
- 30 min ved 75°C

Dette er også senere bekreftet i 2019 [27] at MERS-CoV blir effektivt inaktivert av varme. I den tidligere nevnte oversiktsartikkelen kan SARS-CoV-1 og MERS-CoV overleve opp til 9 dager på metall/plast/glass. Overlevelse på stål ved 30°C var 24 timer, men overlevelse ved 20°C var 48 timer for MERS-CoV [14]. Det kan dermed se ut til at høyere romtemperatur forkorter levetiden til koronavirus.

Det er også vist at når SARS-CoV-1 var tilknyttet protein (proteiner finnes overalt) måtte temperaturen økes fra 56 °C (virus alene) til 60 °C i 30 min [23]. Det er foreløpig begrenset informasjon om inaktivering av SARS-CoV-2 ved varmebehandling, men mye tyder på at overlevelsen er tilsvarende som for SARS-CoV-1. Det har også blitt rapportert at SARS-CoV-2 er sensitivt både for UV-bestråling og varme (56 °C i 30 minutter) [1]. Dette er også vist i en ny

²² Eksempel er klorhexidin (0,02 %). Benzalkonium chloride 0.2% hadde ikke effekt, mens 0.05% var effektivt

²³ Effektiv inaktivering ved testing av desinfeksjonsmidler innebærer ikke at alt infeksiøst virus fjernes uavhengig av mengden, men at mengden infeksiøst virus reduseres med ett definert antall (tilstrekkelig reduksjonsfaktor).

²⁴<https://legemiddelverket.no/Documents/Bivirkninger%20og%20sikkerhet/R%c3%a5d%20til%20helsepersonell/Desinfeksjonsmidler/Veiledning%20desinfeksjon%20og%20valg%20av%20middel%20korrigert%20august%202017.pdf>

artikkel, hvor viruset viste langvarig overlevelse ved 4 °C (opptil 14 dager), men ble inaktivert etter 10 min ved 56 °C [15].

4 Generelle råd og retningslinjer for å unngå smittespredning

I dette kapittelet gis en kortfattet oppsummering av generelle råd og retningslinjer for å unngå smittespredning i hverdagsituasjoner, både med tanke på det å spre smitte og det å bli smittet selv. Noen aktuelle eksempler på hverdagsituasjoner er bruk av kollektivtransport, opphold på kontoret/jobben, ved kaffetrakteren, i butikken, og bruk av felles toaletter og vaskeservanter (Figur 3.1). Det er kjent at SARS-CoV-2 trolig smitter ved nærkontakt med andre mennesker og via kontaminerte overflater. Som beskrevet i denne rapporten er viruset stabilt og kan overleve opp til tre dager på enkelte overflater. For å hindre smittespredning er det viktig at alle følger rådene, anbefalingene og retningslinjene fra helsemyndighetene.

Myndighetene innførte tradisjonelle smittevernstiltak og omfattende kontaktreduserende tiltak for befolkningen 12. mars 2020 for å redusere smittetrykket i Norge. Oppdatert informasjon fra FHI tyder på at tiltakene har virket²⁵. Det er generell enighet om at individuelle tiltak rundt de smittede og deres nærkontakter, gode hygienetiltak, kontaktreduserende tiltak, og målrettede tiltak for å skjerme risikogruppene samlet vil være effektivt med tanke på å få kontroll på smittespredningen i Norge.

En gradvis justering av de mest inngripende tiltakene vurderes fortløpende. Slike tiltak er stenging av barnehager, skoler, universitet og høyskoler, stenging av frisører, optikere, fysioterapeuter og andre helsetjenester, samt anbefaling om hjemmekontor for alle som kan ha det for å unngå at folk reiser med kollektivtrafikk. Andre tiltak er avlysning av idretts- og kulturarrangementer som per 12. april 2020 er planlagt å vedvare minst frem til 15 juni 2020. En justering av tiltakene ble varslet 7. april 2020 som innebærer åpning av barnehager og gradvis åpning av skoler med virkning fra henholdsvis 20. april og 27. april 2020. Før dette kan skje må spesifikke smittevernrutiner planlegges og iverksettes. Smittevernrutinene bør bygge på grunnleggende smittevernsprinsipper og tilpasses den enkelte barnehage og skole sine spesifikke behov.

²⁵ <https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/notat-om-risiko-og-respons-2020-04-05.pdf>

10. INFORMASJON FRA HELSEMYNDIGHETENE

Forskrift til loven om smitteverntiltak ved koronautbruddet (covid-19-forskriften) ble publisert 27. mars. Forskriften kan bli endret etter hvert som tiltakene fra myndighetene endres.

<https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2020-03-27-470/%C2%A79#§9Helsenorge.no>

Offisiell informasjon fra helsemyndighetene om korona, symptomer på, forebygging av, reiseråd og vanlige spørsmål og svar om koronaviruset finnes på Helsenorge.no.

<https://helsenorge.no/koronavirus/smitte-og-inkubasjonstid>

Temaside om koronavirus med nyheter, oppdaterte tall, informasjon og råd om koronaviruset fra FHI.

<https://www.fhi.no/sv/smittsomme-sykdommer/corona/>

FHI og helsedirektoratet lager plakater og informasjonsmaterieell som fritt kan deles ut.

<https://www.helsedirektoratet.no/tema/beredskap-og-krisehandtering/koronavirus/plakater-og-informasjonsmaterieell#plakat-smittevernstilltak-i-butikker>

UNG på instagram fra FHI har gode oppsummeringer som retter seg mot ett yngre publikum (ikke bare SARS-CoV-2).

https://www.instagram.com/folkehelse_ung/?hl=nb

Kunnskapsoppsummeringer fra FHI:

SARS-CoV-2, MERS-CoV og SARS-CoV og risiko for luftbåren smitte – en hurtigoversikt.

<https://www.fhi.no/publ/2020/sars-cov-2-mers-cov-og-sars-cov-og-risiko-for-luftbaren-smitte/>

Kontaktsmitte av SARS-CoV-2 - en hurtigoversikt.

(<https://www.fhi.no/publ/2020/kontaktsmitte-av-sars-cov-2/>)

Covid-19: Kunnskap, situasjon, prognose, risiko og respons.

<https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/notat-om-risiko-og-respons-2020-04-05.pdf>

4.1 Smittereduserende tiltak

På bakgrunn av litteraturgjennomgangen og råd, anbefalinger og retningslinjer fra helsemyndighetene er de viktigste tiltakene for å unngå smittespredning oppsummert nedenfor. De generelle rådene som gir gjelder i første rekke friske personer uten symptomer. Andre råd og ytterligere forholdsregler vil kunne være aktuelle for personer som er i hjemmekarantene eller i hjemmeisolat (etter påvist covid-19 smitte).

I videoen fra Oslo Universitetssykehus (OUS) som det lenkes til under beskrives og illustreres flere nyttige smittevernråd.

11. Informasjonsvideo om smittevern fra Oslo Universitetssykehus (OUS) med Egil Lingaas, avdelingsleder ved avdeling for smittevern
https://www.youtube.com/watch?v=bjXX_R1Jp0

Håndvask

Håndvask eller håndsprit er viktig.

- Følge myndighetenes råd om god og grundig håndvask med såpe og vann
- Hvis vann ikke er tilgjengelig kan håndsprit brukes, men husk å ta på rikelig og la det tørke inn på hendene. Hendene må være rene for å få full effekt av desinfeksjonsmiddelet
- Etter at en har vært ute, på butikken eller andre steder bør man vaske hender straks man kommer hjem
- Etter butikkbesøk kan man benytte håndsprit utenfor butikken. Mange butikker og apotek og andre servicekontor tilbyr håndsprit til kundene
- Prøv å unngå å ta deg i ansiktet (spesielt munn, nese og øyne)
- Husk å desinfisere mobiltelefonen også. Våtservietter med sprit kan brukes (hvis en har) eller tørkepapir fuktet med håndsprit

Nyse og hostehygiene

- Følg råd fra myndighetene om å nyse eller hoste i et papir som kastes etterpå
- Hvis papir ikke er tilgjengelig bør det nyses/hostes i albuen

Hyppig vask og rengjøring

Generelt for å hindre smittespredning i samfunnet bør hyppig berørte overflater holdes rene ved vask eller desinfeksjon. SARS-CoV-2 ødelegges lett ved bruk av såpe og vann, men er også sensitivt mot desinfeksjonsmidler. Hvis en person med bekreftet covid-19 smitte har oppholdt seg i et rom bør det gjennomføres ekstra rengjøring med vask av hyppige kontaktpunkter som dørhåndtak.

- Vask og rengjøring bør skje hyppig.
- Det viktigste er kontaktpunkter som mange mennesker berører. Kontaktpunkter kan være dørhåndtak i bygninger, rekkverk på busser og tog osv. Flere av disse er også gjenstander som typisk lages i rustfritt stål, og derfor vil være steder hvor viruset kan overleve over lengre tid
- Andre kontaktpunkter er lysbrytere, toaletter, vaskeservanter og bord/stoler
- Kontaktpunkter og overflater en bekreftet smittet person kan ha berørt bør desinfiseres

Avstand og ikke store grupper

- Helsedirektoratet anbefaler folk å holde avstand til hverandre, minst to meter, da dette kan bidra til å redusere smittespredning i samfunnet²⁶. Man skal ikke samles i større grupper enn fem personer (gjelder ikke familier som bor sammen)
- Sykdommen smitter hovedsakelig via dråpe- og kontaktsmitte, derfor er redusert kontakthypighet viktig for å bremse spredningen av covid-19
- Det aller viktigste er å redusere kontakten mellom personer som er smittet og personer som er i risikogruppene

Kantiner og serveringssteder

- Serveringssteder hvor det serveres mat, kan holde åpent dersom grunnleggende krav til smittevern ivaretas
- Grunnleggende krav til smittevern innebærer at virksomheten skal sørge for at besøkende og personell kan holde to meters avstand til hverandre, at den har utarbeidet rutiner for god hygiene og godt renhold, og at disse rutinene blir overholdt
- Servering av mat skal ikke skje som buffet eller salatbar

²⁶ <https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/fakta/avstand-karantene-og-isolering/#raad-og-tiltak-som-gjelder-for-alle>

Karantenereregler ved sykdom og luftveisinfeksjoner

Regler for karantene og isolasjon er publisert på nettsidene til FHI²⁷ og brosjyrer finnes på flere språk²⁸.

- Personer som er i karantene²⁹ (14 dager) skal ikke omgås andre mennesker ute i samfunnet
- Vær oppmerksom på at spesifikke regler kan gjelde for enkelte arbeidsplasser, for eksempel samfunnskritisk personell innenfor helsevesenet. Slike regler kan gjelde isolasjon, hjemmekarantene, pålagt hjemmekontor, hvor lenge en person må være hjemme etter tilfriskning, og andre smitteverntiltak
- Personer med påvist covid-19 smitte skal isoleres hjemme og unngå mest mulig kontakt med andre. Isolasjonen skal vare i 7 dager etter tilfriskning
- Det er viktig at personer med symptomer på luftveisinfeksjon ikke går på jobb eller ut i samfunnet, og følger karantenereglene skissert over

²⁷ <https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/fakta/avstand-karantene-og-isolering/>

²⁸ <https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/infomateriell/brosjyre-om-litt-mye-eller-helt-avstand-pa-ulike-sprak/>

²⁹ Hjemmekarantene er for de som er friske (kategori 1), men av ulike grunner er satt i karantene som reise i utlandet eller nærkontakt med smittet person.

Hjemmekarantene er også for personer med luftveisinfeksjon (kategori 2), men ikke påvist covid-19. Disse personene skal holde seg hjemme og minst ett døgn etter at en er frisk.

Referanser

1. Yi, Y., et al., *COVID-19: what has been learned and to be learned about the novel coronavirus disease*. International Journal of Biological Sciences, 2020. **16**(10): p. 1753-1766.
2. Peeri, N.C., et al., *The SARS, MERS and novel coronavirus (COVID-19) epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned?* Int J Epidemiol, 2020.
3. Kwok, Y.L., J. Gralton, and M.L. McLaws, *Face touching: a frequent habit that has implications for hand hygiene*. Am J Infect Control, 2015. **43**(2): p. 112-4.
4. Nicas, M. and D. Best, *A study quantifying the hand-to-face contact rate and its potential application to predicting respiratory tract infection*. J Occup Environ Hyg, 2008. **5**(6): p. 347-52.
5. Elder, N.C., et al., *Hand Hygiene and Face Touching in Family Medicine Offices: A Cincinnati Area Research and Improvement Group (CARInG) Network Study*. The Journal of the American Board of Family Medicine, 2014. **27**(3): p. 339.
6. Lai, C.-C., et al., *Asymptomatic carrier state, acute respiratory disease, and pneumonia due to severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): Facts and myths*. Journal of Microbiology, Immunology and Infection, 2020.
7. Santarpia, J.L., et al., *Transmission Potential of SARS-CoV-2 in Viral Shedding Observed at the University of Nebraska Medical Center*. medRxiv, 2020: p. 2020.03.23.20039446.
8. Liu, Y., et al., *Aerodynamic Characteristics and RNA Concentration of SARS-CoV-2 Aerosol in Wuhan Hospitals during COVID-19 Outbreak*. bioRxiv, 2020: p. 2020.03.08.982637.
9. Chia, P.Y., et al., *Detection of Air and Surface Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in Hospital Rooms of Infected Patients*. medRxiv, 2020: p. 2020.03.29.20046557.
10. Cheng, V.C.C., et al., *Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong*. Infection Control & Hospital Epidemiology, 2020: p. 1-24.
11. Ong, S.W.X., et al., *Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient*. JAMA, 2020.
12. Dancer, S.J., *Revising Nightingale's legacy*. Journal of Hospital Infection.
13. van Doremalen, N., et al., *Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1*. N Engl J Med, 2020.
14. Kampf, G., et al., *Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents*. Journal of Hospital Infection, 2020. **104**(3): p. 246-251.
15. Chin, A.W.H., et al., *Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions*. The Lancet Microbe, 2020.
16. Petersen, E., et al., *Transmission of respiratory tract infections at mass gathering events*. Curr Opin Pulm Med, 2020. **Publish Ahead of Print**.
17. Pirouz, B., et al., *Investigating a Serious Challenge in the Sustainable Development Process: Analysis of Confirmed cases of COVID-19 (New Type of Coronavirus) Through a Binary Classification Using Artificial Intelligence and Regression Analysis*. Sustainability, 2020. **12**(6).

-
-
18. Dietz, L., et al., *2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pandemic: Built Environment Considerations To Reduce Transmission*. mSystems, 2020. **5**(2): p. e00245-20.
 19. Luo, C., et al., *Possible Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in a Public Bath Center in Huai'an, Jiangsu Province, China*. JAMA Netw Open, 2020. **3**(3): p. e204583.
 20. Luo, W., et al., *The role of absolute humidity on transmission rates of the COVID-19 outbreak*. medRxiv, 2020: p. 2020.02.12.20022467.
 21. Zheng, J., *SARS-CoV-2: an Emerging Coronavirus that Causes a Global Threat*. International Journal of Biological Sciences, 2020. **16**(10): p. 1678-1685.
 22. Asadi, S., et al., *The coronavirus pandemic and aerosols: Does COVID-19 transmit via expiratory particles?* Aerosol Science and Technology, 2020: p. 1-4.
 23. Rabenau, H.F., et al., *Stability and inactivation of SARS coronavirus*. Med Microbiol Immunol, 2005. **194**(1-2): p. 1-6.
 24. Kampf, G., *Potential role of inanimate surfaces for the spread of coronaviruses and their inactivation with disinfectant agents*. Infection Prevention in Practice, 2020. **2**(2): p. 100044.
 25. Goyal, S.M., et al., *Evaluating the virucidal efficacy of hydrogen peroxide vapour*. Journal of Hospital Infection, 2014. **86**(4): p. 255-259.
 26. Duan, S.M., et al., *Stability of SARS coronavirus in human specimens and environment and its sensitivity to heating and UV irradiation*. Biomed Environ Sci, 2003. **16**(3): p. 246-55.
 27. Baharoon, S. and Z.A. Memish, *MERS-CoV as an emerging respiratory illness: A review of prevention methods*. Travel Med Infect Dis, 2019: p. 101520.

About FFI

The Norwegian Defence Research Establishment (FFI) was founded 11th of April 1946. It is organised as an administrative agency subordinate to the Ministry of Defence.

FFI's MISSION

FFI is the prime institution responsible for defence related research in Norway. Its principal mission is to carry out research and development to meet the requirements of the Armed Forces. FFI has the role of chief adviser to the political and military leadership. In particular, the institute shall focus on aspects of the development in science and technology that can influence our security policy or defence planning.

FFI's VISION

FFI turns knowledge and ideas into an efficient defence.

FFI's CHARACTERISTICS

Creative, daring, broad-minded and responsible.

Om FFI

Forsvarets forskningsinstitutt ble etablert 11. april 1946. Instituttet er organisert som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter underlagt Forsvarsdepartementet.

FFIs FORMÅL

Forsvarets forskningsinstitutt er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har som formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre er FFI rådgiver overfor Forsvarets strategiske ledelse. Spesielt skal instituttet følge opp trekk ved vitenskapelig og militærteknisk utvikling som kan påvirke forutsetningene for sikkerhetspolitikken eller forsvarsplanleggingen.

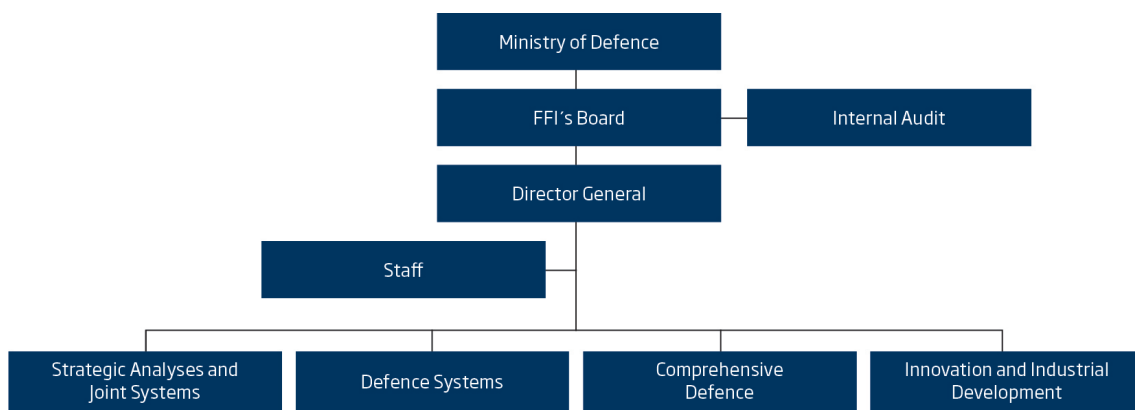
FFIs VISJON

FFI gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar.

FFIs VERDIER

Skapende, drivende, vidsynt og ansvarlig.

FFI's organisation



Forsvarets forskningsinstitutt
Postboks 25
2027 Kjeller

Besøksadresse:
Instituttveien 20
2007 Kjeller

Telefon: 63 80 70 00
Telefaks: 63 80 71 15
Epost: ffi@ffi.no

Norwegian Defence Research Establishment (FFI)
P.O. Box 25
NO-2027 Kjeller

Office address:
Instituttveien 20
N-2007 Kjeller

Telephone: +47 63 80 70 00
Telefax: +47 63 80 71 15
Email: ffi@ffi.no