

**RAPPORT**

2021

Rekvisisjoner for  
laboratorieanalyser av  
meldingspliktige sykdommer  
under covid-19 epidemien

## Folkehelseinstituttet

# Rekvisisjoner for laboratorieanalyse av utvalgte meldingspliktige sykdommer under covid-19 epidemien

Skrevet av: Andreas Rohringer, Elburg van Boetzelaer,  
Astrid Louise Løvlie og Pawel Stefanoff, Folkehelseinstituttet



Utgitt av Folkehelseinstituttet  
Område for smittevern, miljø og helse  
Avdeling for smittevern og beredskap  
Februar 2021

**Tittel:**

Rekvisisjoner for laboratorieanalyser av meldingspliktige sykdommer under covid-19 epidemien

**Forfatter(e):**

Andreas Rohringer, European Programme for Public Health Microbiology Training (EUPHEM),  
Folkehelseinstituttet  
Elburg van Boetzelaer, European Programme for Intervention Epidemiology Training (EPIET),  
Folkehelseinstituttet  
Astrid Louise Løvlie, Folkehelseinstituttet  
Pawel Stefanoff, Folkehelseinstituttet

**Oppdragsgiver:****Publikasjonstype:**

Rapport

**Bestilling:**

Rapporten kan lastes ned som pdf  
på Folkehelseinstituttets nettsider: [www.fhi.no](http://www.fhi.no)

Rapporten kan også bestilles fra  
Nasjonalt folkehelseinstitutt  
Postboks 4404 Nydalen  
NO-0403 Oslo  
[publikasjon@fhi.no](mailto:publikasjon@fhi.no)  
Telefon: 21 07 82 00

**Grafisk designmal:**

Per Kristian Svendsen og Grete Sømmer

**Grafisk design omslag:**

Fete Typer

**ISBN elektronisk utgave:**

978-82-8406-164-1

**Emneord (MeSH):**

Infectious disease reporting, Covid-19, diagnostic tests

**Sitering:**

Rohringer A, van Boetzelaer E, Løvlie AL, Stefanoff P. "Rekvisisjoner for laboratorieanalyser av utvalgte meldingspliktige sykdommer under covid-19 epidemien". [Referrals for diagnosis of selected notifiable diseases during Covid-19 epidemic] Rapport 2021. Oslo: Folkehelseinstituttet, 2021.

## Innhold

<b>Hovedbudskap</b>	<b>4</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
Innledning	5
Metode	5
Resultat	5
Diskusjon	6
Konklusjon	6
<b>Key messages (English)</b>	<b>7</b>
<b>Executive summary (English)</b>	<b>8</b>
Introduction	8
Methods	8
Results	8
Conclusion	9
<b>Forord</b>	<b>10</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>11</b>
1.1 Bakgrunn	11
1.2 Avgrensning og problemstilling	12
<b>2 Metode</b>	<b>12</b>
2.1 Datainnsamling	13
2.2 Foreslått bruk av testaktivitet indikatorer for å tolke smitterisiko	15
<b>3 Resultater</b>	<b>16</b>
3.1 Fullstendighet av rapporter fra laboratorier	16
3.2 Rekvisisjoner for laboratorieanalyse av bestemte smittestoff etter måned	16
3.2.1 Bordetella pertussis (Kikhoste)	17
3.2.2 Borrelia spp. (Lyme borreliose)	18
3.2.3 Campylobacter (Campylobacteriose)	19
3.2.4 Clostridioides difficile infeksjon	20
3.2.5 Cryptosporidium (Cryptosporidiose)	21
3.2.6 Neisseria gonorrhoeae (Gonoré)	22
3.2.7 Methicillin resistant Staphylococcus Aureus (MRSA)	23
3.2.8 Rotavirus (Rotavirussykdom)	24
3.2.9 Salmonella (Salmonellose)	25
3.3 Rekvisisjoner for laboratorieanalyser etter henvisningskilde	26
3.4 Rekvisisjoner for laboratorieanalyser etter aldersgruppe	28
3.5 Referanselaboratoriet	30
<b>4 Diskusjon</b>	<b>33</b>
<b>5 Konklusjon</b>	<b>35</b>
<b>6 Referanser</b>	<b>36</b>
<b>7 Vedlegg A: Liste over laboratorier inkludert i forespørsel</b>	<b>37</b>

## Hovedbudskap

- Data fra 11 mikrobiologiske laboratorier viser en nedgang i antall analyser av et utvalg meldingspliktige sykdommer i mars 2020 sammenlignet med perioden før covid-19-pandemien. Nedgangen var minst for Gonoré og størst for mat- og vannbårne infeksjoner (campylobacteriose, cryptosporidiose og salmonellose)
- Andelen positive laboratorieanalyser holdt seg stabil under covid-19-epidemien for *Clostridioides difficile* og *Borrelia* spp., mens den gikk ned for *Neisseria gonorrhoeae*, *Salmonella* spp. og *Bordetella pertussis*. Dette er i tråd med antall laboratoriebekreftede tilfeller meldt til MSIS i perioden og kan gjenspeile at ulike smitteverntiltak mot covid-19 hadde ulik innvirkning på den epidemiologiske situasjonen for de øvrige sykdommene.
- Til tross for reduksjonen i antall rekvirerte laboratorieanalyser, økte andelen som testet positivt for *Campylobacter* spp., *Cryptosporidium* spp., *Staphylococcus aureus* (MRSA) og rotavirus. og kan derfor være et uttrykk for endringer i helsesøkende adferd, tilgjengelighet til helsehjelp, eller begrensede ressurser i laboratoriene som kunne føre til henvisning for testing av mistenkte tilfeller med alvorlige symptomer. Dette fører til redusert sensitivitet i overvåking av ulike sykdommer.
- Reduksjonen i rekvirerte analyser for utvalgte meldingspliktige diagnoser var størst blant personer under 20 år, og ble mindre med økende alder. Rekvirerte analyser av de fleste sykdommer økte under covid-19-epidemien blant personer 60 år og eldre.
- Nedgangen i rekvirerte laboratorieanalyser fra primær- og spesialisthelsetjeneste kan skyldes en reduksjon i sykdomsrisiko som resultat av effektive smitteverntiltak innført for covid-19, endringer i helsesøkende atferd eller endringer i laboratorieprosedyrer på grunn av covid-19 responsen.

## Sammendrag

### Innledning

I Norge startet covid-19-epidemien for alvor i mars 2020, og det ble iverksatt strenge kontrolltiltak for å begrense smittespredningen. Tiltakene, inkludert sosial distansering, håndhygiene, stenging av virksomheter og begrensning av utenlandsreiser, ble opprettholdt i varierende grad i perioden mars-september 2020. Den langvarige covid-19-epidemien og responsen med iverksatte tiltak kunne føre til redusert fokus på andre folkehelseproblemer, inkludert overvåking av andre smittsomme sykdommer. Siden april 2020 har derfor Folkehelseinstituttet (FHI) publisert periodiske rapporter for å overvåke effekten covid-19-epidemien kan ha hatt på Meldingssystem for smittsomme sykdommers (MSIS) funksjon ([www.fhi.no/publ/2020/covid-19-msis/](http://www.fhi.no/publ/2020/covid-19-msis/)). Disse rapportene har vist en betydelig 50-60% reduksjon av innmelding av andre smittsomme sykdommer til MSIS i perioden mars-september 2020, sammenlignet med tilsvarende periode i 2019.

Formålet med vårt prosjekt var å sammenligne antall mottatte rekvisisjoner for analyser av utvalgte meldingspliktige smittestoff og andel som har testet positivt under covid-19-epidemien (mars-september 2020), med antall mottatte rekvisisjoner før covid-19 startet (oktober 2019-februar 2020).

### Metode

For å undersøke den observerte nedgangen i meldingspliktige sykdommer, inviterte FHI 22 medisinske mikrobiologiske laboratorier i Norge til å sende informasjon om rekvirerte analyser av 11 smittestoff som representerer de hyppigst diagnostiserte smittsomme sykdommene i Norge. Forespørselen inkluderte data om antallet rekvisisjoner og antall positive tester mottatt fra oktober 2019 til september 2020 fra primær og spesialisthelsetjenesten etter smittestoff, prøvetakingsmåned og aldersgruppe. Dataene ble samlet inn, vasket og analysert for å sammenligne rekvirerte analyser under covid-19-epidemien (mars-september 2020) med en referanseperiode (oktober 2019-februar 2020). I denne rapporten inkludert vi data om 9 smittestoff hvor komplettheten i data var tilstrekkelig til å kunne analysere månedlige trender.

### Resultat

Av de 22 laboratoriene som ble invitert, sendte 11 inn data. Komplettheten av innsendte data varierte etter laboratorium og smittestoff. 11/11 laboratorier leverte informasjon om antall rekvisisjoner etter smittestoff og henvisningskilde, 10/11 sendte inn antall positive tester, 8/11 sendte inn informasjon om prøvetakingsmåned, og 8/11 sendte informasjon om aldersgruppe. Komplettheten av variablene varierte for hvert smittestoff.

Antall rekvirerte analyser av alle smittestoff var lavere for både primær- og spesialisthelsetjenesten i mars og april 2020 sammenlignet med perioden før covid-19-epidemien startet. Det laveste antallet rekvisisjoner ble registrert i april, med påfølgende økning til en mer normalsituasjon som før epidemien. Antall rekvirerte analyser fra primærhelsetjenesten (f.eks. fastlegekontorer, legevakt) gikk ned etter mars 2020 for alle smittestoff, minst for *Borrelia* spp. (-16%) og mest for *Cryptosporidium* spp. (-44%), *Salmonella* spp. (-41%) og *Campylobacter* spp. (-40%). Den største reduksjonen i antall rekvisisjoner fra spesialisthelsetjenesten ble sett for *Campylobacter* spp. (-44%) og *Salmonella* spp. (-46%). Antall

rekvirerte analyser av *Neisseria gonorrhoeae* økte med 10 % under covid-19 epidemien, sammenlignet med perioden før.

Månedlige antall rekvirerte analyser av *Borrelia* spp., *Neisseria gonorrhoeae* holdt seg stabilt. Trender for *Campylobacter* spp., *Cryptosporidium* spp., *Staphylococcus aureus* (MRSA) og rotavirus viser en stor reduksjon i antall rekvirerte analyser, med en samtidig økende andel positive prøver hos de som ble testet. For *Bordetella pertussis*, *Clostridioides difficile* og *Salmonella* spp. ser vi både nedadgående trend i antall rekvirerte analyser og andel positive av de testede.

Antall rekvirerte analyser gikk mest ned i aldersgruppen under 20 år og var mindre i de eldre aldersgruppene. For rekvirerte analyser av *Neisseria gonorrhoeae* i primærhelsetjenesten så vi en motsatt trend, med en økning i antall rekvirerte analyser for de yngste aldersgruppene. For rekvirerte analyser av *Bordetella pertussis*, *Borrelia* spp. og *Staphylococcus aureus* (MRSA) i spesialisthelsetjenesten så vi en mindre endring i alle aldersgrupper.

Referanselaboratorieaktivitet følger trenden fra diagnostiske laboratorier for *Salmonella* spp. og *Neisseria gonorrhoeae* med nedgang i innsendinger i mars-april 2020. *Campylobacter* spp. innsendinger økte i løpet av juni-september 2020.

## Diskusjon

Den lave responsraten (11/22) gir ikke et fullstendig bilde av situasjonen gjennom pandemien i alle norske medisinske mikrobiologiske laboratorier. Imidlertid viser resultatene at det er en sammenheng mellom reduksjonen i antall meldte tilfeller til MSIS under covid-19-epidemien og testaktivitet i laboratoriene. Reduksjonen i antall rekvirerte analyser var størst i den tidlige fasen av covid-19 responsen (i mars-april). Dette kan relateres til redusert bruk av helsetjenester og konkurrerende behov for laboratoriereagenser, personell, og et økt rapporteringskrav for laboratoriene under krisen. Stabilt antall analyser for Lyme borreliose og Gonoré under covid-19 epidemien gir en sikrere tolkning av sykdomsrisiko basert på antall bekreftede tilfeller meldt til MSIS. I tillegg kan den synkende trenden i både antall rekvirerte analyser og andelen positive tester indikere en redusert risiko for kikhoste, *C. difficile*-infeksjon og salmonellose trolig relatert til effektive smitteverntiltak. Dette kunne føre til en reduksjon i mistenkte tilfeller, færre konsultasjoner og dermed færre tester. Men når antall rekvirerte analyser reduseres kraftig med samtidig økningen av andel positive tester, kan dette indikere en redusert sensitivitet i overvåkningssystemet. Når sensitivitet er påvirket, er det mer vanskelig å tolke sykdomsrisiko eller identifisere utbrudd.

## Konklusjon

Covid-19-epidemien påvirket laboratoriefunksjonen ved Folkehelseinstituttet og innmelding til MSIS. Den store reduksjonen i antall rekvirerte analyser av andre smittsomme sykdommer i mars-april 2020 avtok, og antall rekvirerte analyser tok seg opp igjen, noe som kan indikere at noen av problemene knyttet til testing ble løst. Undersøkelsen vår har påvist noen avvik, inkludert endringer i prosedyrer i laboratoriene, samt ujevne trender for analyser av utvalgte smittestoff og i ulike aldersgrupper, som trolig ikke kan forklares med endringer i smitterisiko. Det er for begrenset data til å fullt ut kunne forklare årsaken til nedgangen av innmelding til MSIS. Vi anbefaler imidlertid å rutinemessig bruke test-baserte indikatorer for å se antall meldte tilfeller til MSIS i sammenheng med testaktiviteten, ved å bruke den nye MSIS laboratedatabasen.

## Key messages (English)

- Based on information from 11 diagnostic laboratories, referrals for testing of selected notifiable diseases decreased in March 2020 with the lowest testing in April 2020 compared to the period before the COVID-19 epidemic. Reduction was lowest for gonorrhoea and highest for food-and waterborne infections (campylobacteriosis, cryptosporidiosis and salmonellosis).
- The proportion of tested positive remained stable during COVID-19 epidemic for *Clostridioides difficile* and *Borrelia* spp. while it decreased for *Neisseria gonorrhoeae*, *Salmonella* spp. and *Bordetella pertussis*. These trends are in line with laboratory-confirmed cases reported to MSIS and can reflect a different impact of covid-19 control measures on the epidemiology of different diseases.
- Despite reduction in testing referrals, the proportion tested positive increased for *Campylobacter* spp., *Cryptosporidium* spp., *Staphylococcus aureus* (MRSA) and Rotavirus. This scenario does not align with national trends of laboratory-confirmed cases reported to MSIS and may therefore signal affected health-seeking behaviours, availability of healthcare and/or limited laboratory resources, which could lead to referral for testing of suspect cases with more pronounced, serious symptoms. This would lead to reduced sensitivity of surveillance of some diseases.
- The reduction in testing referrals for selected pathogens was most pronounced among people under the age of 20 years and less affected with increasing age. Testing referrals for most pathogens have increased during the COVID-19 epidemic among people 60 years and older.
- The decrease in testing referrals from primary and secondary health care providers could be due to a decrease in disease risk due to effective control measures implemented for COVID-19 or due to a change in health seeking behaviours or changes in laboratory procedures due to COVID-19 response.



## Executive summary (English)

### Introduction

In March 2020, a large Covid-19 epidemic developed in Norway and strict control measures to limit the spread of infection were implemented. Measures, including social distancing, improved hand hygiene, business closures and restrictions on travel abroad, were maintained to varying degrees between March and September 2020. The long-lasting covid-19 epidemic and response activities could lead to reduced attention given to other public health issues, including surveillance of other infectious diseases. Since April 2020, the Norwegian Institute of Public Health (FHI) has published periodic reports to monitor the effect of the covid-19 epidemic on the Norwegian Surveillance System for Communicable Diseases (MSIS) function ([www.fhi.no/publ/2020/covid-19-msis/](http://www.fhi.no/publ/2020/covid-19-msis/)). These reports have shown a significant 50-60% reduction in reports of other communicable diseases to MSIS between March and September 2020, compared to the corresponding period of 2019.

The purpose of our project was to compare the number of referrals for diagnostic testing of selected notifiable pathogens and the proportion tested positive during the covid-19 epidemic (March-September 2020) with a normal laboratory function before covid-19 started (October 2019-February 2020).

### Methods

To investigate the observed reduction of notifiable disease reporting, FHI requested 22 medical microbiological laboratories in Norway to send information on referrals for diagnostic testing of 11 pathogens that represent the most frequently diagnosed infectious diseases in Norway. The request included data on the number of referrals and the number tested positive from the primary and specialist healthcare by pathogen, month of sample collection and age group. The received data were added up, cleaned and analyzed to compare testing referrals during the covid-19 epidemic (March-September 2020) with the reference period (October 2019-February 2020). In this report, we included data on 9 pathogens for which data were sufficiently complete to analyze monthly trends.

### Results

Of the 22 contacted laboratories, 11 submitted data. Completeness of the data varied by laboratory and pathogen. 11/11 laboratories provided information on the number of referrals by referral source, 10/11 submitted the number of positive tests, 8/11 submitted information on month of sampling and 8/11 submitted age groups. Completeness of variables differed by pathogen.

The number of referrals for testing of all pathogens was reduced from the primary and secondary health care in March and April 2020 compared with the preceding period. The lowest number of referrals was registered in April. The number of referrals from primary health care (GP offices and outpatient clinics) was reduced after March 2020 for all pathogens, least for *Borrelia* spp. (-16%) and most for *Cryptosporidium* spp. (-44%), *Salmonella* spp. (-41%) and *Campylobacter* spp. (40%). The highest reduction in hospital referrals was seen for *Campylobacter* spp. (-44%) and *Salmonella* spp. (-46%).

Monthly trends show a stable number of testing referrals during the covid-19 epidemic for the diagnosis of *Borrelia* spp. and *Neisseria gonorrhoeae*. Testing trends for four pathogens

(*Campylobacter* spp., *Cryptosporidium* spp., *Staphylococcus aureus* (MRSA) and Rotavirus) show conflicting trends with a sharp reduction in the number of testing referrals during the covid-19 epidemic and at the same time an increasing proportion tested positive. For the diagnosis of *Bordetella pertussis*, *Clostridioides difficile* and *Salmonella* spp. a declining trend in the number of testing referrals and the proportion tested positive can be seen.

The number of testing referrals was most reduced in the age group under 20 years and less affected with increasing age. An opposite trend was seen only for referrals for the diagnosis of *Cryptosporidium* spp. and *Neisseria gonorrhoeae* in the primary healthcare. Referrals for testing of *Bordetella pertussis*, *Borrelia* spp. and *Staphylococcus aureus* (MRSA) in specialist healthcare appear to be equally affected in all age groups.

Reference laboratory activity followed the trends of diagnostic laboratories referrals for *Salmonella* spp. and *Neisseria gonorrhoeae* with a decrease in submissions in March-April 2020. *Campylobacter* spp. submissions increased during June-September 2020.

## Discussion

Low response (11/22) does not give a complete picture of the Norwegian diagnostic laboratories. However, these data provide an important context for the reduced MSIS reporting during the covid-19 epidemic. The number of testing referrals was most reduced in the early phase of the covid-19 response (in March-April), which was possibly related to competing needs for laboratory reagents, personnel and reporting requirements during the crisis. Stable testing maintained during the covid-19 epidemic allows interpretation of Lyme borreliosis and gonorrhoea risk based on confirmed cases notified to MSIS. Also, the observation of declining trends in both test referrals and the proportion of tested positive could indicate a reduced risk of pertussis, *C. difficile* and salmonellosis infections due to effective control measures that led to a reduced number of suspected cases who consulted physicians and were referred for testing. However, the most problematic scenario is when testing referrals are sharply reduced and the proportion of tested positive is increasing. This may indicate reduced surveillance sensitivity which may affect the interpretation of disease risk or the identification of an outbreak.

## Conclusion

The COVID-19 epidemic has affected laboratory function for infectious disease surveillance. After a large reduction in testing referrals for selected infectious diseases in March-April 2020, the referrals were partly restored, which may indicate that at least some of the problems were resolved. However, our investigation has documented some discrepancies, including changes in laboratory procedures reported by laboratories, as well as abnormal trends for selected pathogens and age groups, which cannot be explained with certainty by changes in infection risk. Our data has several limitations and cannot fully explain the reason for the reduction in MSIS reporting. However, we recommend the routine use of test-based indicators to place MSIS reporting in the context of test activity, based on the new quality assured MSIS laboratory database.

## Forord

Etter at covid-19-epidemien startet for alvor i Norge i mars 2020, begynte Folkehelseinstituttet (FHI) fra april 2020 å publisere regelmessige rapporter om forekomsten av de andre meldingspliktige sykdommene i MSIS sammenlignet med tilsvarende periode for foregående år. Analysene av overvåkingsdata fra Meldingssystem for smittsomme sykdommer (MSIS) viste en stor reduksjon i antall meldte tilfeller. For å kunne analysere nærmere hva slike endringer kan relateres til, var det også behov for å se forekomsten i sammenheng med testaktiviteten. Manglende nasjonal oversikt over testaktivitet fra før etableringen av den nye nasjonale mikrobiologiske laboratoriedatabasen våren 2020 gjorde at informasjon om testaktivitet måtte samles aggregert og manuelt fra det enkelte laboratorium.

For ikke å overbelaste laboratoriene som fortsatt er under et stort press grunnet covid-19 pandemien, bestemte vi oss for å be om så enkle data som mulig. Dette medførte at vi i denne rapporten ikke kan skille mellom testede personer og antall tester, og vi kan ikke skille forskjellige tester som har forskjellig diagnostisk verdi. Rapportens hovedmål var å vurdere om testmønstre for analyser for utvalgte meldingspliktige sykdommer har endret seg under covid-19-epidemien.

Prosjektgruppen ved FHI har bestått av: Andreas Rohringer, Elburg van Boetzelaer, Astrid Louise Løvlie og Pawel Stefanoff. Prosjektet var en del av ECDC Fellowship Programme (EUPHEM og EPIET) som involverer to kandidater som gjennomgå opplæring ved Folkehelseinstituttet.

Vi vil gjerne rette en stor takk til alle landets mikrobiologiske laboratorier for det viktige arbeidet de gjør som bidrag i håndteringen av covid-19-epidemien i Norge. Vi vil spesielt takke alle de deltakende laboratoriene for at de tok seg tid til å levere data til prosjektet, til tross for et ekstraordinært høyt arbeidspress relatert til covid-19-epidemien. Uten den viktige informasjonen vi mottok fra laboratoriene ville det ikke være mulig å skrive denne rapporten.

Vi vil også takke våre kollegaer ved område for smittevern, miljø og helse ved FHI (Øivind Nilsen, Hilde Kløvstad, Brita Winje, Lin Brandal, Polina Katsiouleri, Kirsten Gravningen) for verdifull hjelp med faglige innspill og kommentarer i arbeidet med rapporten.

FHI tar det fulle ansvaret for tolkningene og konklusjonen i rapporten.

Oslo, februar 2021

Karianne Johansen  
Avdelingsdirektør  
Avdeling for smittevernregistre

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Den 30. januar 2020 erklærte Verdens helseorganisasjon (WHO) det internasjonale utbruddet av det nye koronaviruset som en «alvorlig hendelse av betydning for internasjonal folkehelse». Dagen etter la Helse- og omsorgsdepartementet koronavirus med utbruddspotensial til i listen over meldingspliktige sykdommer, uavhengig av kliniske symptomer. Den raske smittespredning førte til at norske myndigheter innførte omfattende råd som begrenset kontakt mellom personer fra 12. mars, etterfulgt av reiserestriksjoner med karantene for personer som kom til Norge siden 14. mars.

Under covid-19-epidemien har Folkehelseinstituttet (FHI) mobilisert ressurser på covid-19 responsen. En bekymring for at covid-19-responsen kunne påvirke annen rapportering, gjorde at FHI begynte å publisere månedlige rapporter som analyserte innmelding av andre meldepliktige sykdommer til Meldingssystem for smittsomme sykdommer (MSIS). Disse rapportene viste en nedgang i antall rapporter fra primær- og spesialisthelsetjenesten til MSIS sammenlignet med tilsvarende rapportperioder foregående år ([www.fhi.no/publ/2020/covid-19-msis/](http://www.fhi.no/publ/2020/covid-19-msis/)).

Til tross for plikt til både å diagnostisere og melde alle tilfeller av meldingspliktige smittsomme sykdommer, kan helsepersonell og laboratorier bli overveldet i krisesituasjoner, og redusere fokus på andre smittsomme sykdommer. Medisinske mikrobiologiske laboratorier var under stor press for å oppskalere testkapasitet for covid-19-analyser, samtidig som de trengte å opprettholde sine rutinemessige diagnostiske funksjoner. Det norske laboratoriesystemet hadde fått gode karakterer i den EU-omfattende evaluering av laboratorieberedskap og kapasitet i 2018 [1]. Andre land rapporterte om begrenset tilgjengelig på reagenser, problemer med bemanning og ressurstilgjengelighet i den tidlige fasen av epidemien [2]. Samlet sett kan epidemien føre til en omprioritering av ressursene i laboratoriene, inkludert føre til endringer i diagnostiske protokoller i laboratoriene.

Den observerte reduksjonen i innmelding av smittsomme sykdommer kan ha mange årsaker. Først og fremst kan det gjenspeile en reell reduksjon i smitterisiko på grunn av covid-19 kontrolltiltak som ble implementert i mars 2020. Imidlertid kunne også overvåkingssystemets følsomhet for å oppdage mistenkte tilfeller bli påvirket på grunn av redusert bruk av helsetjenester, som igjen kunne føre til en reduksjon i antall rekvirerte analyser av mistenkte tilfeller, eller lavere prioritering for testing for utvalgte smittestoff i de mikrobiologiske laboratoriene.

Ved å sammenligne utvalgte test-baserte indikatorer for perioden mars-september 2020, med den "normale" laboratoriefunksjonen før covid-19-epidemien, vil vi i dette prosjektet vurdere hvordan covid-19 epidemien kan ha påvirket kapasitet til norske medisinske mikrobiologiske laboratorier.

## 1.2 Avgrensning og problemstilling

For å opprettholde et velfungerende overvåkingssystem for smittsomme sykdommer i kriser, er det viktig å opprettholde kapasiteten til de medisinske mikrobiologiske laboratoriene. Under covid-19-epidemien ble det raskt klart at den diagnostiske kapasiteten for det nye viruset, SARS-CoV-2, nesten umiddelbart krevde mer diagnostisk kapasitet enn alle andre meldepliktige sykdommer til sammen. Det er derfor mulig at laboratoriene endret prioriteringen for testing for øvrige smittsomme sykdommer. I tillegg ble det rapportert om redusert bruk av helsetjenester de første månedene av epidemien.

I denne situasjonen kan oversikt over testaktiviteten bidra til å forstå både kvaliteten og ytelsen av overvåkingssystemet. Det fantes ikke nasjonale data om tester, både negative og positive) i Norge før covid-19-epidemien. I april 2020 utviklet og etablerte Folkehelseinstituttet MSIS laboratedatabase som fortløpende mottar alle svarrapporter fra alle landets mikrobiologiske laboratorier om covid-19 og andre luftveisvirus. Imidlertid inneholder ikke databasen informasjon om andre meldingspliktige smittestoff, eller data fra før covid-19 epidemien startet.

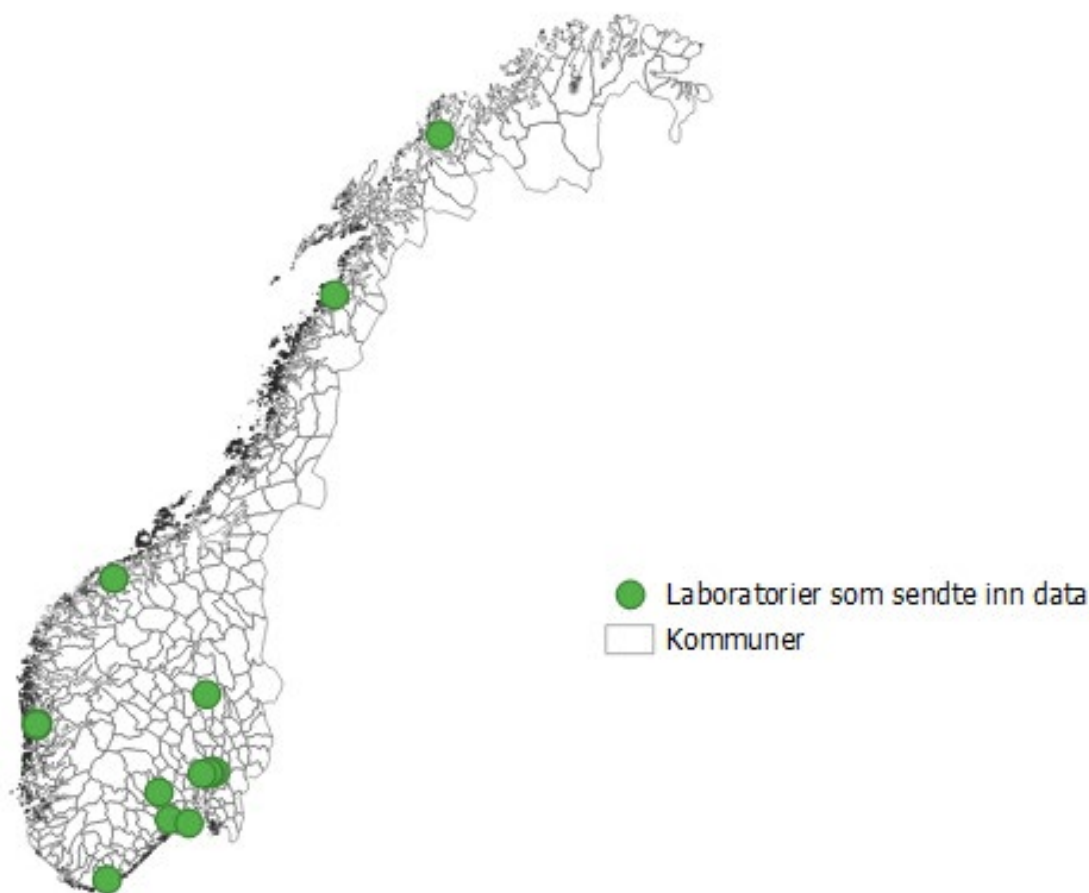
Hovedformålet med dette prosjektet var derfor å samle inn anonym informasjon fra de medisinske mikrobiologiske laboratorier for å sammenligne antall rekvirerte analyser av utvalgte smittestoff i Norge før og etter utbruddet av covid-19 i mars 2020.

### De spesifikke målene er å:

- Beskrive trendene i antall rekvirerte analyser av utvalgte smittestoff etter prøvetakingsmåned, henvisningskilde (primær / sekundær) og aldersgruppe.
- Beskrive trendene i andelen positive tester per smittestoff.
- Sammenligne test-indikatorer før og etter innføringen av smitteverntiltak mot covid-19 i mars 2020.

## 2 Metode

Den 13. oktober 2020 inviterte Folkehelseinstituttet (FHI) alle de 22 akkrediterte medisinske mikrobiologiske laboratorier til å sende inn data om antall rekvirerte analyser av utvalgte smittestoff i perioden 1. oktober 2019 til 30. september 2020. De inviterte laboratoriene er oppført i vedlegg I og deres geografiske plassering er vist i figur 1.



Figur 1. Plassering av laboratorier som ble invitert til deltakelse i undersøkelsen

## 2.1 Datainnsamling

Vi ba om antall rekvirerte analyser og andel positive tester for 11 utvalgte smittestoff, uavhengig av om analysen ble gjort ved bruk av molekylære, mikrobiologiske eller serologiske metoder. De valgte diagnosene var de som ble hyppigst meldt til MSIS 2019 i ulike grupper av meldepliktige sykdommer (mat- og vannbårne sykdommer, blod- og seksuelt overførbare infeksjoner, vaksineforebyggbare sykdommer, sykdommer forårsaket av resistente bakterier, andre sykdommer).

Vi ba laboratorier sende testdata fordelt på:

- Prøvetakings måned;
- Henvisningskilde (primærhelsetjeneste / spesialisthelsetjeneste);
- Smittestoff (*Bordetella pertussis*, *Borrelia* spp., *Campylobacter* spp., *Clostridioides difficile*, *Cryptosporidium* spp., Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Neisseria gonorrhoeae*, Rotavirus, *Salmonella* spp., *Streptococcus pneumoniae*, *Treponema pallidum*);
- Aldersgruppe (<20 år, 20- <40 år, 40- <60 år, > 60 år).

Dataene ble sendt til FHI elektronisk. I FHI ble data vasket, omstrukturert og aggregert før analyse. Vi kategoriserte alle observasjoner i to perioder, basert på måneden for prøvetaking:

- «Før covid-19» når prøve var mottatt mellom oktober 2019 og februar 2020
- «Under covid-19» når prøve var mottatt mellom mars 2020 og september 2020.

Hvis laboratoriet leverte data om blodgivere, ble disse klassifisert som en henvisning fra primærhelsetjenesten.

Hver analyse er basert på dataene fra det antall laboratorier som sendte data for de utvalgte variabler.

I november 2020 sendte vi en tilbakemelding til alle inviterte laboratorier for validering av data. Vi spurte også om de hadde endret sine diagnostiske prosedyrer under covid-19-epidemien.

Vi samlet også inn informasjon fra referanselaboratorier ved FHI. Denne forespørselen fokuserte på antall prøver mottatt fra laboratorienettverket for bekreftelse og avanserte molekylære analyser.

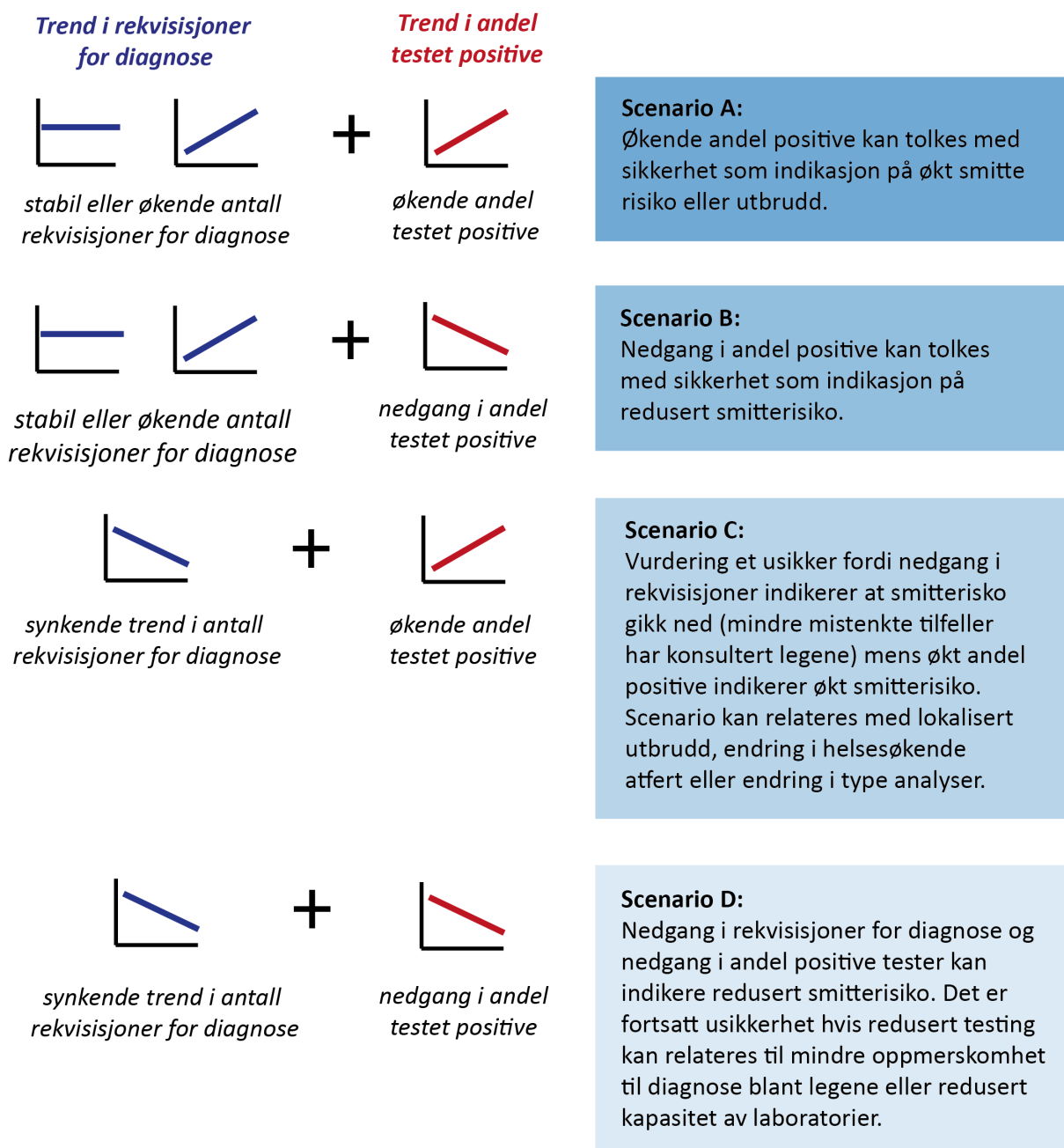
Dataanalysen ble gjennomført i desember 2020 ved bruk av Stata versjon 16 og Microsoft Excel.

I denne rapporten inkludert vi data om 9 smittestoff som data var tilstrekkelig komplette til å analysere månedlige trender.

## 2.2 Foreslått bruk av testaktivitet indikatorer for å tolke smitterisiko

Figur 2 viser fire enkle scenarier basert på sammenheng mellom antall tester og andel positive over tid. I disse scenariene antas det at diagnostiske protokoller ikke endret seg i løpet av evalueringsperioden, dvs. at lignende tester var tilgjengelige, med lignende validitet, at det ikke var endring i personell, eller innføring av nye diagnostiske tester.

Vi bruker disse scenariene for å beskrive trender i testaktivitet under covid-19-epidemien for hvert smittestoff (se avsnitt 3.2 i denne rapporten). Beskrivelsen av scenariene forutsetter at tolkningen er mer sikker når testing holdes på et stabilt nivå (scenarier A og B). Når færre mistenkte tilfeller er henvist for testing (scenarier C og D), er tolkningen av sykdomsrisiko mindre sikkert uten ytterligere bevis.



Figur 2. Eksempler på bruk av testaktivitet indikatorer (antall rekvisisjoner mottatt hos diagnostiske laboratorier og andel testet positive) for å tolke smitterisiko i denne rapporten.



### 3 Resultater

#### 3.1 Fullstendighet av rapporter fra laboratorier

Kompletthet av innsendte data per variabel fra laboratoriene er presentert separat (tabell 1). Alle laboratorier sendte informasjon om henvisningskilde (primær- eller spesialisthelsetjeneste). Informasjon om prøvetakingsmåned ble sendt inn av åtte laboratorier, mens tre laboratorier sendte inn antall tester samlet for perioden før covid-19 (oktober 2019-februar 2020) og perioden under covid-19 (mars-september 2020). Åtte laboratorier leverte dataene om aldersgruppene. På grunn av ulik kompletthet i data fra laboratoriene inneholder hver tabell og figur i resultatene per smittestoff litt ulike antall rekvisisjoner.

Tabell 1. Fullstendighet av rapporter fra laboratoriene, FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.

Laboratorium	Antall rader (kategorier)	Måned	Fullstendighet av rapporter fra laboratorier			
			Henvisningskilde	Antall rekvisisjoner	Antall positive resultater	Aldersgruppe
Lab1	1 016	100%	100%	98%	100%	100%
Lab2	528	100%	100%	100%	100%	100%
Lab3	864	100%	100%	100%	78%	100%
Lab4	930	100%	100%	100%	97%	88%
Lab5	110	0%	100%	100%	100%	80%
Lab6	102	0%	100%	98%	82%	78%
Lab7	146	100%	100%	97%	83%	66%
Lab8	408	100%	100%	100%	0%	0%
Lab9	40	0%	100%	100%	100%	0%
Lab10	528	100%	100%	91%	27%	73%
Lab11	348	100%	76%	100%	100%	0%

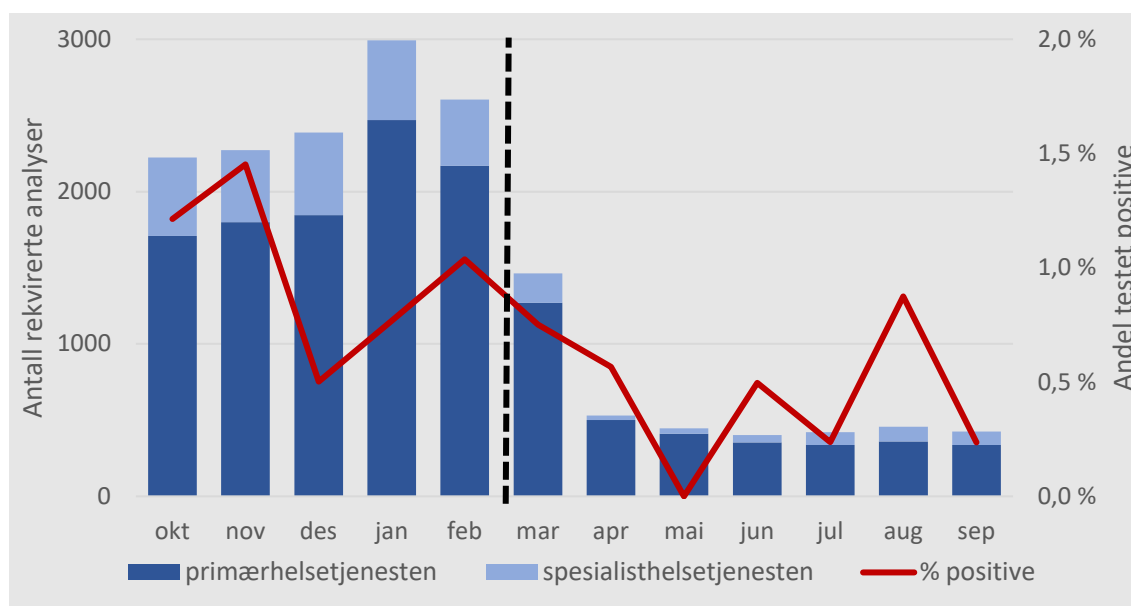
Komplettheten av variablene var forskjellig for hvert smittestoff. For eksempel ble informasjon om prøvetakingsmåned for *Streptococcus pneumoniae* og *Treponema pallidum* sendt av for få laboratorier, som medførte at nasjonale trender ikke kunne identifiseres.

#### 3.2 Rekvisisjoner for laboratorieanalyse av bestemte smittestoff etter måned

De følgende avsnittene vil se nærmere på trender over tid, inkludert andel positive tester og vurdering av testinnsats for å overvåke sykdomsrisiko for hvert av de inkluderte smittestoff.

### 3.2.1 *Bordetella pertussis* (Kikhoste)

Kikhoste forårsakes av bakterien *Bordetella pertussis* og regnes som en svært smittsom sykdom. Spedbarn er mottagelige for sykdommen fra fødselen av fordi moren ofte har lavt serumnivå av kikhosteantistoffer slik at lite blir overført via placenta. Sykdomsforløpet deles inn i to stadier: det katarralske stadiet med forkjølellesliknende symptomer som hoste, feber og rennende nese som varer ca. 1 uke. Etterpå følger det paroksysiske stadium (anfallstadium) som er kjennetegnet av kraftige hosterier med forsert inspirasjon (kiking), eventuelt med brekninger eller oppkast. Anfallet kan vare i flere uker, og sykdomsforløp i 2-3 måneder eller mer er ikke uvanlig [3, 4].



**Figur 3. Antall rekvirerte analyser av *Bordetella pertussis* (kikhoste) og andel positive per måned fra oktober 2019 til september 2020. FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 4 laboratorier (16 627 rekvisisjoner), hvorav 13 565 fra primærhelsetjenesten og 3 062 fra spesialisthelsetjenesten.

Laboratoriene som leverte data så en kraftig reduksjon i antallet rekvirerte analyser for kikhoste fra 2 992 tester i januar 2020 til 530 tester i april 2020, som tilsvarer en 82 % reduksjon. I perioden mai-september 2020 ble antall rekvirerte analyser holdt på et lavt nivå. Disse dataene viser også en synkende trend i andelen positive tester, under 1% fra mars 2020. Siden kikhoste er en luftveisinfeksjon overført ved dråper, smitteverntiltak innført under covid-19 epidemien og begrensning av kontakt mellom ulike aldersgrupper kunne ha en enestående effekt på kikhoste smitterisiko. Selv om vi ikke inkluderte data fra 12 måneder, kunne sesongmessighet i sykdomsrisiko ikke forklare en slik reduksjon. Imidlertid er det også mulig at mindre mistenkte tilfeller hadde konsultert fastleger og henvist for testing.

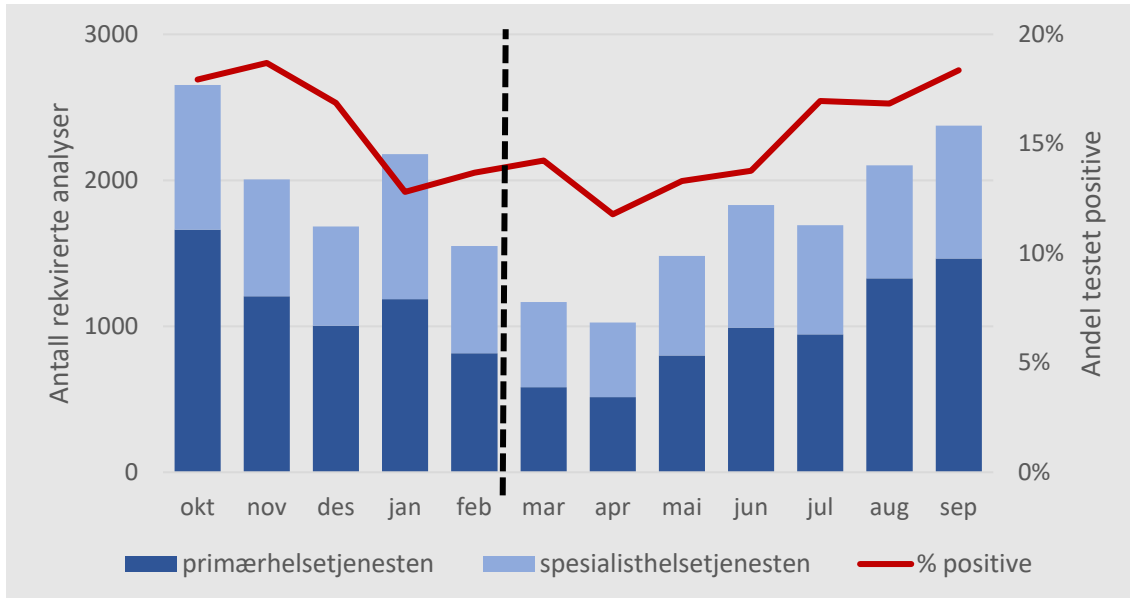
#### **Scenario D (kraftig reduksjon i antall rekvisisjoner og nedgang i andel positive – mulig effekt av kontrolltiltak)**

Antall rekvisisjoner for analyser av *Bordetella pertussis* gikk ned i mars 2020 og ble opprettholdt på et lavt nivå under covid-19 epidemien. Andel positive gikk ned sammenlignet med perioden før covid-19. Disse trendene stemmer overens med MSIS-rapporteringstrender på nasjonalt nivå.

- [Se mer om kikhoste i FHI veilederen for helsepersonell](#)

### 3.2.2 *Borrelia* spp. (Lyme borreliose)

*Borrelia* bakterie forårsaker Lyme borreliose hos mennesker. *Borrelia*-bakterier overføres fra dyr ved hjelp av leddyrvektorer (flått eller lus) og tidlige symptomer inkluderer slapphet, feber, hodepine, muskel- og leddsmertor. Senere kan sykdommen utvikle seg til en infeksjon i sentralnervesystemet og leddgikt [5].



**Figur 4. Antall rekvirerte analyser for *Borrelia* spp. og andel positive per måned fra oktober 2019 til september 2020. FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 6 laboratorier (21 746 rekvisisjoner), hvorav 12 497 fra primærhelsetjenesten og 9 249 fra spesialisthelsetjenesten.

Antall rekvisisjoner for Lyme borreliose-diagnose og andel positive gikk jevnt ned siden november 2019 til april 2020, og økte deretter til et tilsvarende nivå i september 2020 som året før. Totalt sett var antallet tester litt lavere under covid-19-epidemien, men trendene ser ut til å følge den naturlige sesongvariasjonen for eksponering av flått infisert med *Borrelia*-bakterier.

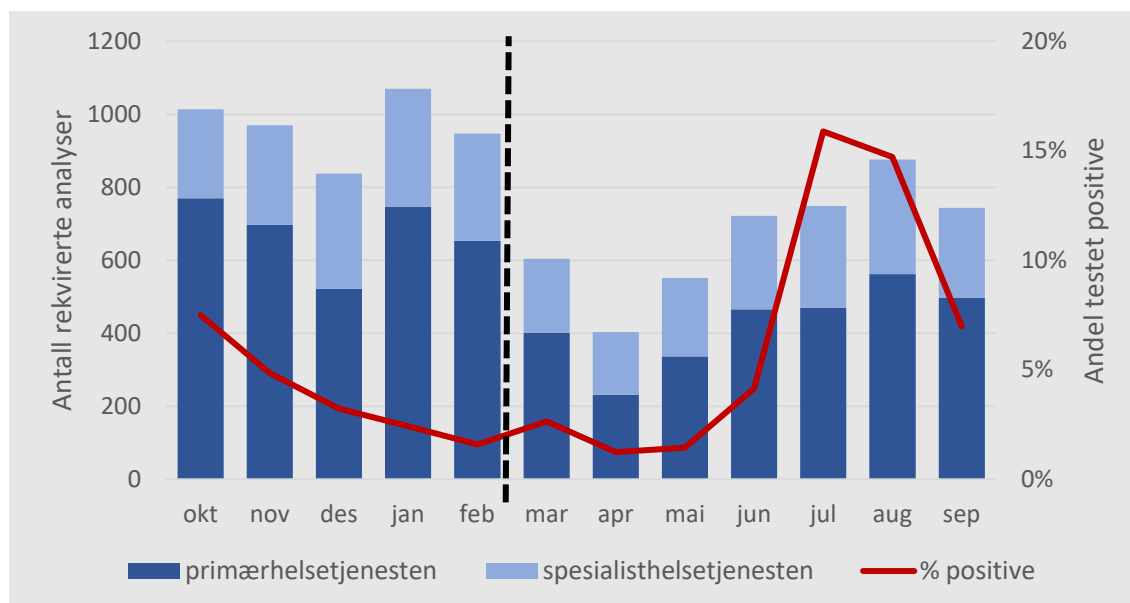
#### Scenario A/B (stabil trend i antall rekvisisjoner og andel positive følgende sesonmessig forskjell i smitterisiko)

Selv om antall rekvisisjoner for analyser av *Borrelia* spp. gikk ned i februar-april, var det sannsynligvis knyttet til sesongmessig reduksjon i eksponering for flått og mistenkte tilfeller. Totalt sett ble Lyme borreliosis-testing sannsynligvis ikke påvirket av covid-19-infeksjoner eller covid-19-respons.

- [Se mer om Lyme borreliose i FHI veilederen for helsepersonell](#)

### 3.2.3 *Campylobacter* (Campylobacteriose)

*Campylobacter* spp. er en familie av bakterier som er en av de viktigste årsak for bakterielle gastrointestinale infeksjoner hos mennesker. *Campylobacter* infeksjoner overføres vanligvis via dyr eller mat [6]. Hoved symptomer er diaré, men alvorlige systemiske infeksjoner som endokarditt, infeksjoner i blodet, er mulig [6, 7].



**Figur 5. Antall rekvirerte analyser av *Campylobacter* spp. og andel positive per måned fra oktober 2019 til september 2020. FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 4 laboratorier (9 489 rekvisisjoner), hvorav 6 345 fra primærhelsetjenesten og 3 135 fra spesialisthelsetjenesten.

Antall rekvisisjoner for testing av campylobacteriose gikk ned i starten av covid-19 epidemien i mars-mai, men økte igjen i sommermånedene. Reduksjonen var mer uttalt i rekvisisjoner fra primærhelsetjenesten. Totalt sett var antall rekvisisjoner lavere under covid-19 epidemien sammenlignet med nivået før epidemien startet. Samtidig økte andelen positive tester kraftig fra 3% i mai til 16% i juli 2020. Nasjonale overvåkingsdata viste også en økning i antall meldte tilfeller av campylobacteriose, og andelen av de meldte tilfellene som ble rapportert som innlagte i sykehus var større sammenlignet med tilsvarende måneder sommeren 2019.

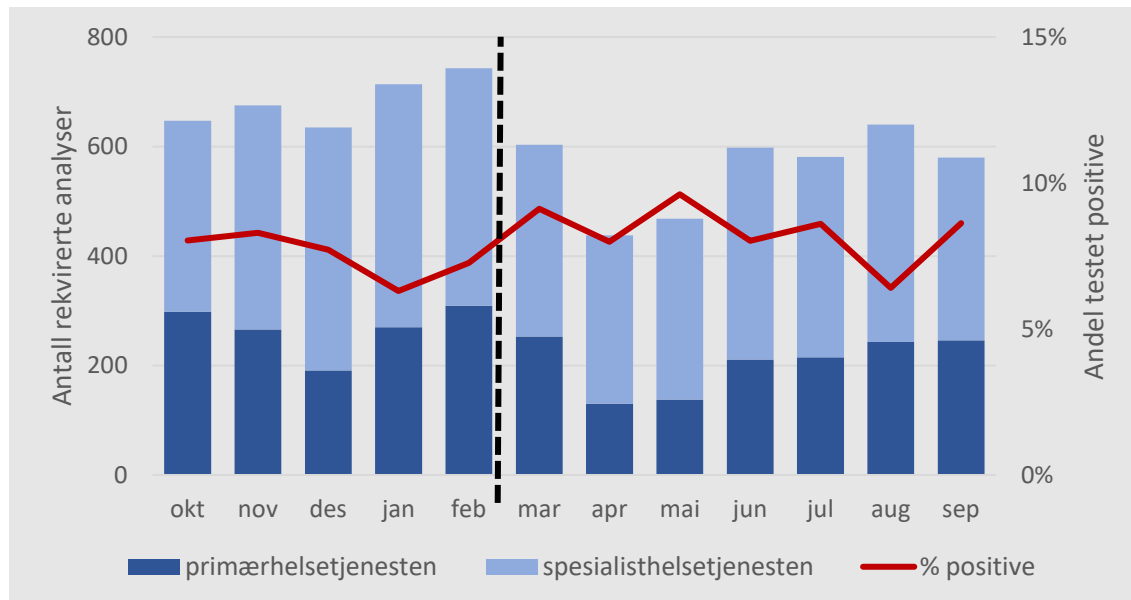
#### **Scenario C (reduksjon i antall rekvisisjoner og kraftig økning i andel positive – mulig økt smitterisiko / utbrudd i sommeren 2020)**

Antall rekvisisjoner for analyser av *Campylobacter* spp. gikk ned i mars 2020, spesiell fra primærhelsetjenesten og var opprettholdt på lavere nivå enn før covid-19 epidemien. Til tross for mindre testing økte andelen positive kraftig om sommermånedene.

- [Se mer om campylobacteriose i FHI veilederen for helsepersonell](#)

## Clostridioides difficile infeksjon

*Clostridioides difficile* (tidligere kalt *Clostridium difficile*) er en anaerob, sporedannende tarmbakterie som er en av de vanligste årsakene til diaré som følge av antibiotikabehandling i helseinstitusjoner. Overføring av bakterier skjer via fekal-oral vei eller miljøeksponering. De viktigste risikofaktorene for *Clostridioides difficile*-infeksjoner inkluderer antibiotikabehandling, alderdom og sykehus- eller sykehjemsopphold. Infeksjon kan lede til asymptomatisk bærerskap, eller symptomer som av diaré, eller alvorlig kolitt [8].



**Figur 6. Antall rekvirerte analyser av *Clostridioides difficile* og andel positive per måned fra oktober 2019 til september 2020. FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 7 laboratorier (7 322 rekvisisjoner), hvorav 2 770 fra primærhelsetjenesten og 4 552 fra spesialisthelsetjenesten.

Laboratorier som sendte data så en reduksjon i antall rekvirerte analyser av *Clostridioides difficile* etter starten av covid-19 epidemien, mest fra primærhelsetjenesten. Etter nedgangen i april-mai 2020, ble testaktiviteten gjenopprettet til nesten samme nivå som før covid-19 epidemien. Samtidig forble andel positive tester stabil. Den nasjonale overvåkingen bekreftet også at antall *Clostridioides difficile* meldt til MSIS økte sammenlignet med tilsvarende periode i 2019.

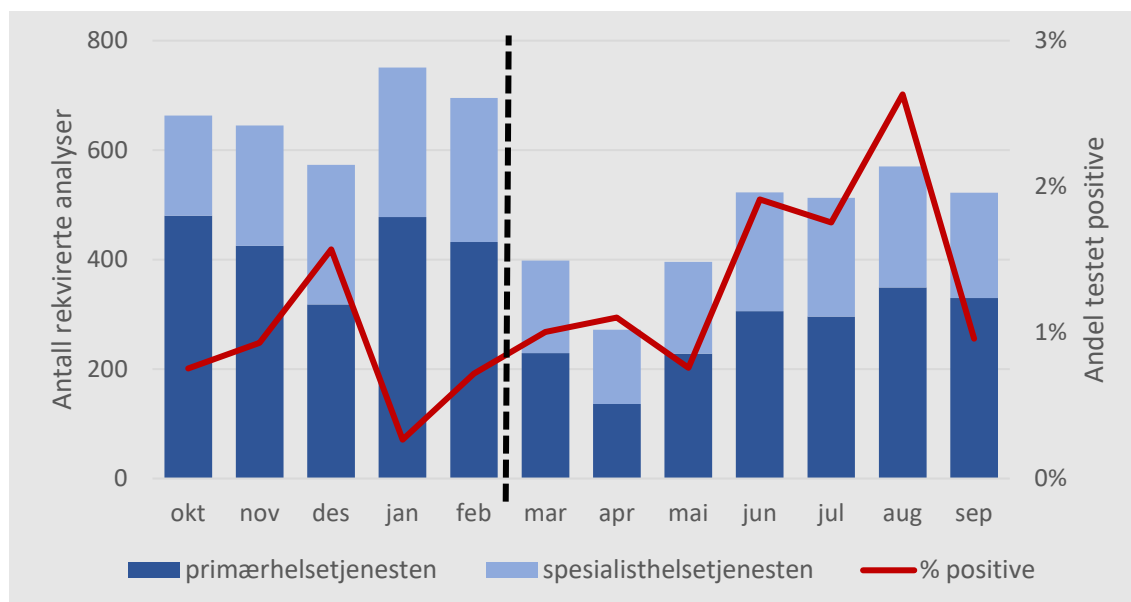
### Scenario C/D (reduksjon i antall rekvisisjoner og stabil trend andel positive – ingen synlig effekt av covid-19)

Antall rekvisisjoner for analyser av *Clostridioides difficile* gikk litt ned under covid-19 epidemien, spesiell fra primærhelsetjenesten, men ble gjenopprettet etter juni 2020 og andel positive var stabil uten synlig trend.

- [Se mer om Clostridioides difficile infeksjon i FHI veilederen for helsepersonell](#)

### 3.2.4 *Cryptosporidium* (Cryptosporidiose)

Cryptosporidiose er en parasittinfeksjon som angriper slimhinner i tarmen og kan gi diaré hos mennesker og dyr. Ulike arter kan forårsake infeksjoner hos mennesker, men de vanligste er *Cryptosporidium parvum* og *Cryptosporidium hominis*. Parasitten overføres via fekal oral vei, både fra dyr til mennesker og mellom mennesker. Parasittegg kan også overleve i jord og vann i lengre tid. Cryptosporidiose manifesterer seg vanligvis som en gastrointestinal sykdom, med diaré som den vanligste kliniske presentasjonen [9, 10].



**Figur 7. Antall rekvirerte analyser av *Cryptosporidium* spp. og andel positive per måned fra oktober 2019 til september 2020. FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 4 laboratorier (6 521 rekvisisjoner), hvorav 4 007 fra primærhelsetjenesten og 2 514 fra spesialisthelsetjenesten.

Data fra laboratorier som deltok i undersøkelsen viser en kraftig reduksjon i antall rekvisisjoner for *Cryptosporidium* spp.-analyser. I mars-mai ble det henvist 40-50% færre tester. I juni-september økte testaktiviteten, men var likevel omtrent 20% under nivået før covid-19 epidemien (figur 7). På samme tid økte andelen positive 10-gangen fra 0,27% i januar til 2,63 i august. Dette gjenspeiler sannsynligvis sesongvariasjoner for eksponering av parasittene. Det kan også indikere redusert følsomhet av cryptosporidiose overvåking, der symptomatiske infeksjoner blir diagnostisert.

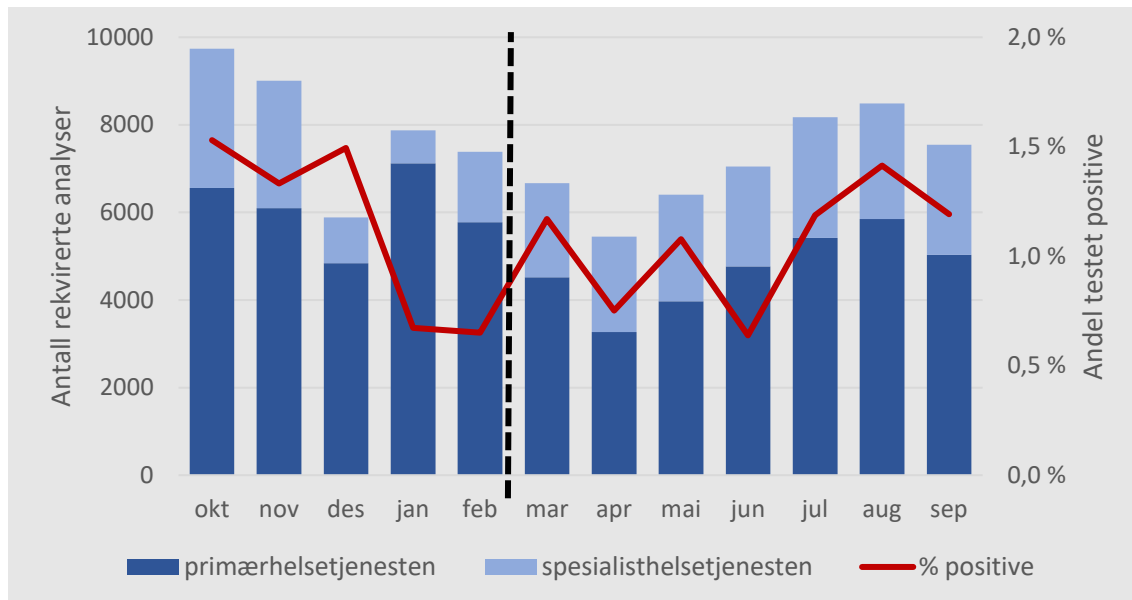
#### Scenario C (synlig reduksjon i antall rekvisisjoner og kraftig økning i andel positive – mulig økt smitterisiko / utbrudd i sommeren 2020)

Antall rekvisisjoner for analyser av *Cryptosporidium* spp. gikk ned i mars 2020, spesiell fra primærhelsetjenesten og ble opprettholdt på lavere nivået enn før covid-19 epidemien. Til tross for mindre testing økte andelen positive kraftig om sommermånedene.

- [Se mer om cryptosporidiose i FHI veilederen for helsepersonell](#)

### 3.2.5 *Neisseria gonorrhoeae* (Gonoré)

Gonoré er en seksuelt overført infeksjon som forårsakes av bakterien *Neisseria gonorrhoeae*. Forekomsten av gonoré har økt de siste årene i Norge. Rask utvikling av resistens mot ulike antibiotika er et stort problem. Symptomer inkluderer betennelse, immuncelleinfiltrasjon og puss utslipp fra urogenitalkanalen. Imidlertid kan gonoré også føre til mer alvorlige utfall som sterilitet og systemiske blodinfeksjoner [11, 12].



**Figur 8. Antall rekvirerte analyser av *Neisseria gonorrhoeae* (Gonoré) og andel positive per måned fra oktober 2019 til september 2020. FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 5 laboratorier (89 654 rekvisisjoner), hvorav 63 222 fra primærhelsetjenesten og 26 432 fra spesialisthelsetjenesten.

Etter en liten nedgang i antall rekvirerte analyser av *N. gonorrhoeae* i mars-mai, ble testaktiviteten gjenopprettet til et normalt nivå i juni-september. På samme tid varierte andelen som testet positivt mellom 0,6 % og 1,5 % med topper i oktober og desember 2019 og i august 2020. Hvert år er en betydelig andel av gonoré-tilfellene som meldes til MSIS blant personer som har reist til utlandet. Dette kan forklare at færre ble testet gjennom sommeren 2020, og at andelen positive tester holdt seg stabil, selv om det ble sett en reduksjon i lokale smittetilfeller i mars-september 2020 sammenlignet med mars-september 2019.

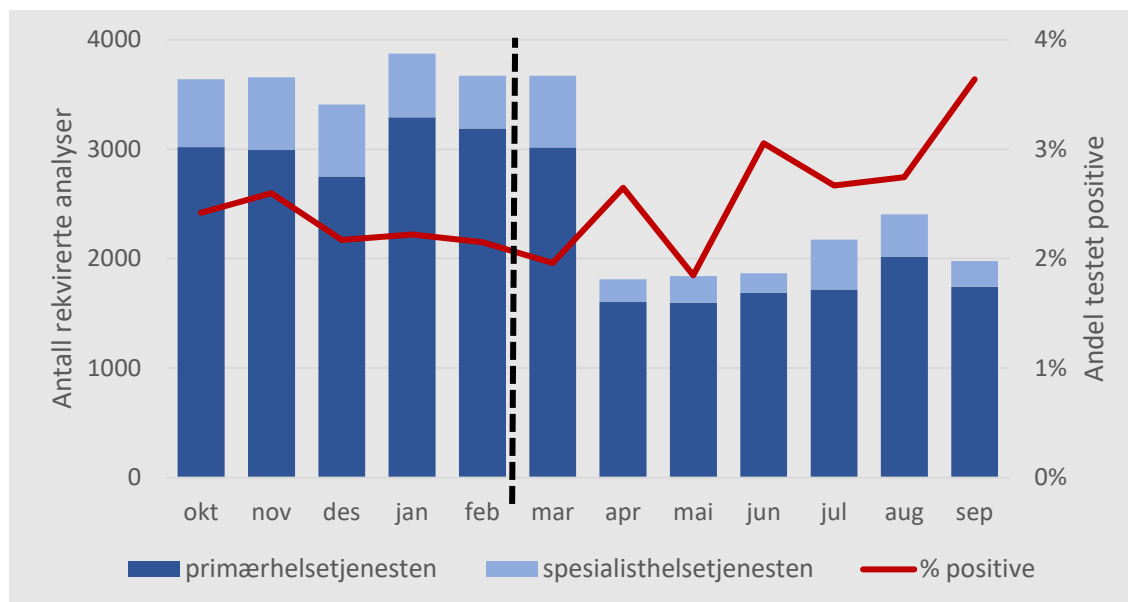
#### Scenario B (stabil trend i antall rekvisisjoner og andel positive med indikasjon av nedgang i smitterisiko under covid-19)

Selv om antall rekvirerte analyser av *Neisseria gonorrhoeae* gikk noe ned i mars-mai var testaktivitet trendene stabile. Totalt sett ble gonoré testing sannsynligvis ikke påvirket av covid-19-infeksjoner eller covid-19-respons, noe som kan støtte det nasjonale MSIS som viser en generell reduksjon av meldte gonoré tilfeller.

- [Se mer om gonoré i FHI veilederen for helsepersonell](#)

### 3.2.6 Methicillin resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA)

Stafylokokkene hører til menneskets normalflora på hud og slimhinner og regnes som opportunistiske patogene mikrober. Methicillin-resistent *Staphylococcus aureus* (MRSA) er gule stafylokokker som har utviklet resistens og kan være et problem i helseinstitusjoner. Symptomene avhenger av infeksjonsstedet og inkluderer bakteriemi, endokarditt, hud- og bløtvevsinfeksjoner, bein- og leddinfeksjoner [13, 14].



**Figur 9. Antall rekvirerte analyser av *Staphylococcus aureus* (MRSA) og andel positive per måned fra oktober 2019 til september 2020. FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 6 laboratorier (33 995 rekvisisjoner), hvorav 28 632 fra primærhelsetjenesten og 5 363 fra spesialisthelsetjenesten.

Laboratorier som sendte data om antall rekvirerte analyser av MRSA ble nesten halvert etter mars 2020 og ble opprettholdt på et lavt nivå etter det. Reduksjon var stort sett lik både i primær- og spesialisthelsetjenesten (figur 9). Til tross for redusert testing, har andelen som testet positivt for MRSA jevnlig økt fra 2,0 % i mars til 3,6 % i september 2020.

#### Scenario C (synlig reduksjon i antall rekvisisjoner og jevnlig økning i andel positive – mulig økt smitterisiko)

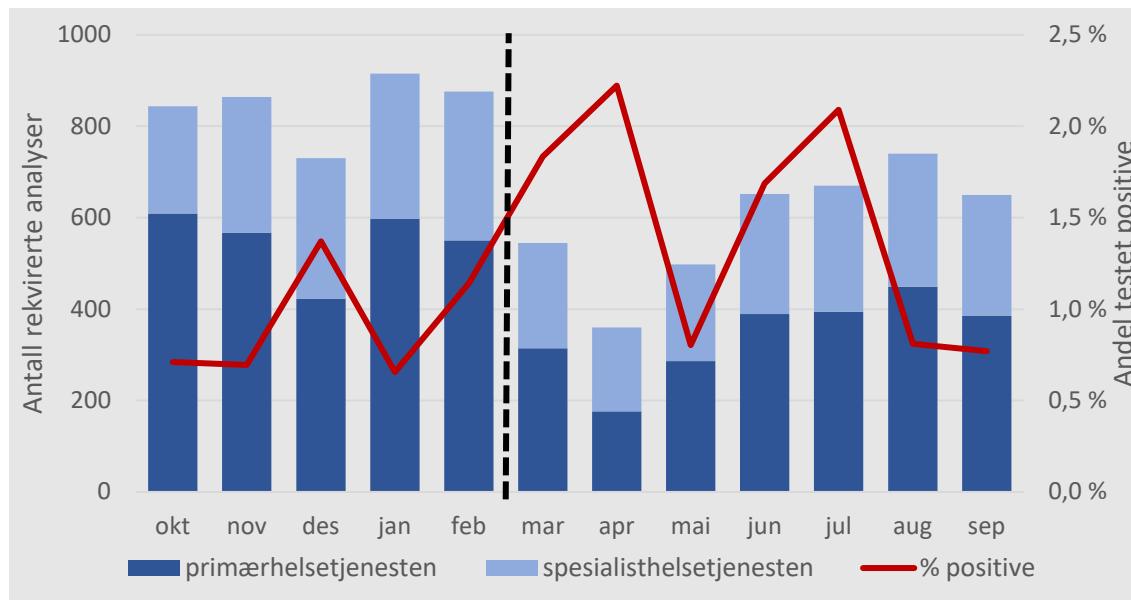
Antall rekvisisjoner for analyser av *Staphylococcus aureus* (MRSA) gikk ned siden april 2020 og ble opprettholdt på lavere nivå enn før covid-19 epidemien. Til tross for mindre testing økte andelen positive jevnlig siden begynnelsen av covid-19 epidemien.

- [Se mer om stafylokokkinfeksjoner i FHI veilederen for helsepersonell](#)



### 3.2.7 Rotavirus (Rotavirussykdom)

Rotavirus kan forårsake akutt gastroenteritt, særlig hos barn i alderen mellom 6 måneder og 3 år. Infeksjonen er en viktig årsak til at småbarn får diaré som kan kreve sykehusinnleggelse. Viruset overføres vanligvis via fekal oral rute eller nær kontakt mellom mennesker. I tillegg til diaré, kan rotavirus infeksjon indusere oppkast og feber. [15].



**Figur 10. Antall rekvirerte analyser av Rotavirus og andel positive per måned fra oktober 2019 til september 2020. FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 5 laboratorier (8 344 rekvisisjoner), hvorav 5 141 fra primærhelsetjenesten og 3 203 fra spesialisthelsetjenesten.

Rotavirusinfeksjon er mest vanlig i Norge fra januar til juni. Til tross for dette sesongmønsteret, ble antallet rekvirerte analyser av rotavirus kraftig redusert etter begynnelsen av covid-19 epidemien i mars 2020 (figur 10). I juni 2020 økte antall rekvirerte analyser av rotavirus, men det ble opprettholdt på et lavere nivå enn normalt. Andelen som testet positivt varierte etter måned, med to høye toppe i april og juli 2020. Dette kan være normal sesongvariasjon i rotavirusinfeksjoner, men det er vanskelig å konkludere basert på redusert testing.

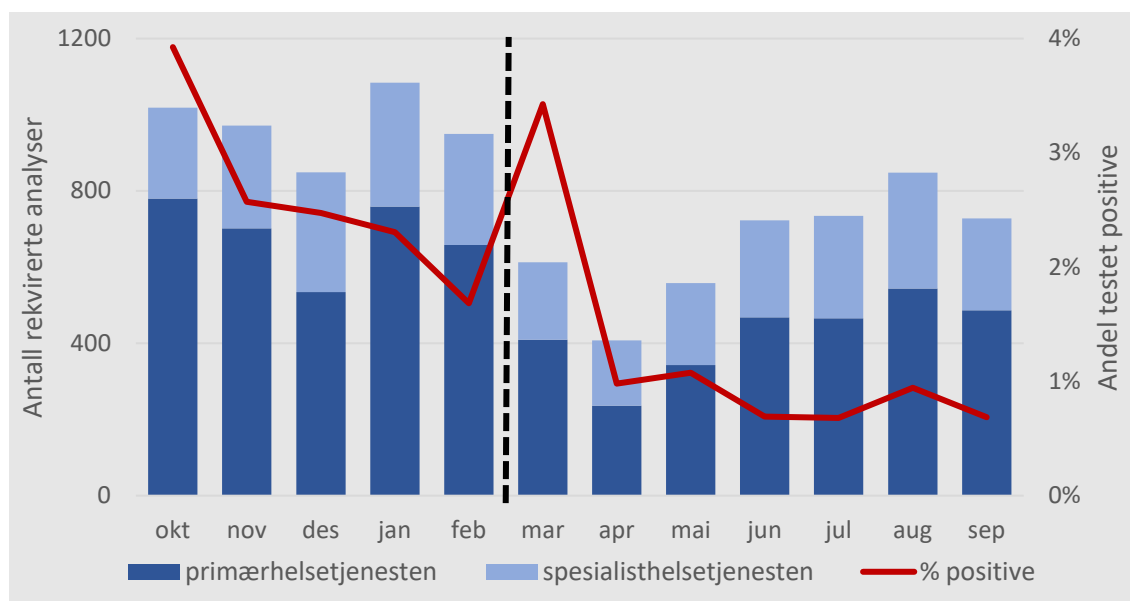
#### Scenario C (reduksjon i antall rekvisisjoner og økende trend i andel positive – mulig økt smitterisiko men også mulig normal seasonmessig økning)

Til tross av nedgang i antall rekvisisjoner for analyser av rotavirus, økte andelen testet positive under covid-19 epidemien.

- [Se mer om rotavirussykdom i FHI veilederen for helsepersonell](#)

### 3.2.8 *Salmonella* (Salmonellose)

Salmonellose er en næringsmiddelbåren zoonose som forårsakes av salmonellabakterier, og som vanligvis fører til akutt gastroenteritt og i sjeldne tilfeller bakteriemi. Mer enn 2500 forskjellige serovarianter av *Salmonella* (andre enn *S. Typhi* og *S. Paratyphi*) er beskrevet, de mest vanlige serovarianter meldt i Norge er *Salmonella* Enteritidis og *Salmonella* Typhimurium. Infeksjon er vanlig gjennom forurenset mat eller ikke-desinfisert drikkevann. Kontaktsmitte fra person til person gjennom fekal-oral smitte eller fra husdyr inkludert kjæledyr (hund, katt, fugler og reptiler) og ville dyr (fugler, pinnsvin) til mennesker kan forekomme. Infeksjoner er ofte asymptomatiske. Vanligvis selvbegrensende symptomer som diaré, hodepine, magesmerter, kvalme og ev. feber, men diaréen kan også i sjeldne tilfeller være langvarig og alvorlig [16, 17].



**Figur 11. Antall rekvirerte analyser av *Salmonella* spp. og andel positive per måned fra oktober 2019 til september 2020. FHI forespørsel til laboratoriene, oktober 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 4 laboratorier (9 487 rekvisisjoner), hvorav 6 387 fra primærhelsetjenesten og 3 100 fra spesialisthelsetjenesten.

Antallet rekvirerte analyser av *Salmonella* spp. ble kraftig redusert etter begynnelsen av covid-19 epidemien i mars 2020 (figur 10). I juni økte antall rekvisisjoner for *Salmonella* spp., men ble opprettholdt på lavere nivå enn normalt under hele perioden. Andelen som testet positivt var lavere under covid-19 epidemien. Fra tidligere år er de fleste salmonellainfeksjoner som meldes til MSIS fra personer som er smittet i utlandet. Drastisk reduksjon av utenlandsreiser etter mars 2020 kan derfor forklare trenden med både reduksjon i antall tester og andel positive tilfeller av salmonellose.

#### **Scenario D (reduksjon i antall rekvisisjoner og nedgang i andel positive – mulig effekt av kontrolltiltak)**

Antall rekvisisjoner for analyser av *Salmonella* spp. gikk ned i mars 2020 og ble opprettholdt på et redusert nivå under covid-19 epidemien. Andel positive gikk jevnlig ned under covid-19 epidemien, som kan gjenspeile begrensning av utenlandsreiser i denne perioden.

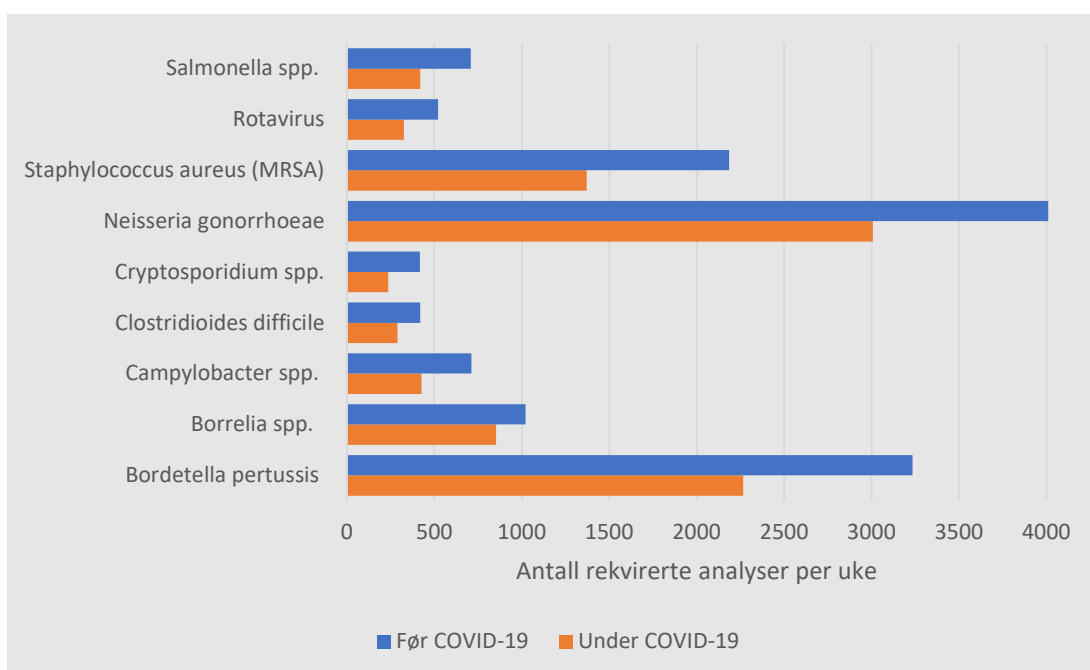
- [Se mer om salmonellose i FHI veilederen for helsepersonell](#)

### 3.3 Rekvisisjoner for laboratorieanalyser etter henvisningskilde

Rekvirerte analyser fra primærhelsetjenesten for utvalgte diagnoser gikk ned under covid-19-epidemien (figur 14). Rekvisisjoner fra spesialisthelsetjenesten ble også redusert for alle diagnoser med unntak av gonore (*Neisseria gonorrhoeae*) (figur 15). Det var store variasjoner mellom smittestoffene (fra +10 til -46%) og henvisningskilde (tabell 2).

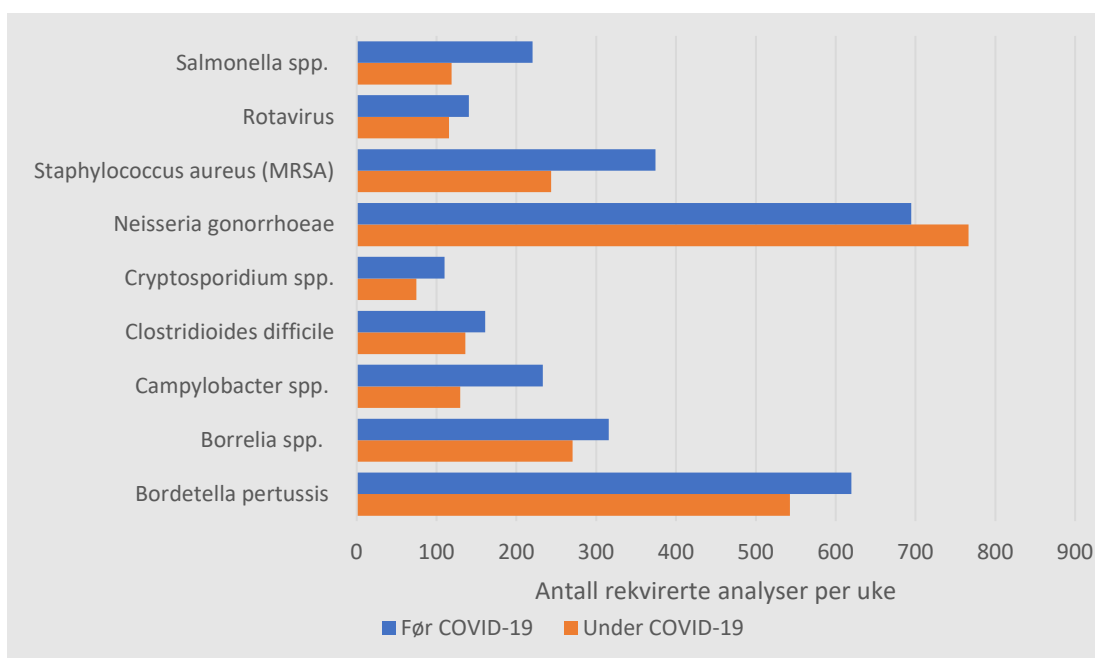
For rekvirerte analyser fra primærhelsetjenesten var reduksjonen minst under covid-19 epidemien for *Borrelia* spp. (-16%) og høyest for *Cryptosporidium* spp. (-44%), *Salmonella* spp. (-41%) og *Campylobacter* spp. (40%) (figur 14, tabell 2).

For rekvirerte analyser fra spesialisthelsetjenesten var reduksjonen mindre. Den største reduksjonen under covid-19 epidemien ble sett for *Campylobacter* spp. (-44 %) og *Salmonella* spp. (-46%). Rekvisisjoner for *Neisseria gonorrhoeae* ble ikke påvirket i de inkluderte datasettene (figur 15, tabell 2).



**Figur 14. Ukentlig antall rekvirerte laboratorieanalyser av utvalgte smittestoff fra primærhelsetjenesten, oktober 2019 – september 2020. Kilde: FHI forespørsel til laboratoriene, november 2020.**

Merk: Figuren inkluderer data fra 11 laboratorier (565 305 rekvisisjoner fra primærhelsetjenesten)



Figur 15. Ukentlig antall rekvirerte laboratorieanalyser for utvalgte smittestoff fra spesialisthelsetjenesten, oktober 2019 – september 2020. Kilde: FHI forespørsel til laboratoriene, november 2020

Merk: Figuren inkluderer data fra 11 laboratorier (134 848 rekvisisjoner fra spesialisthelsetjenesten)

Tabell 2. Antall rekvisisjoner sendt til laboratorier sammenlignet mellom perioder før og under covid-19 epidemien, etter smittestoff og henvisningskilde, oktober 2019 – september 2020. Kilde: FHI forespørsel til laboratoriene, november 2020.

Smittestoff	Primærhelsetjenesten			Spesialisthelsetjenesten		
	Før covid-19 1. oktober 2019 - 29 februar 2020	Under covid-19 1. mars - 30. september 2020	% endring	Før covid-19 1. oktober 2019 - 29 februar 2020	Under covid-19 1. mars - 30. september 2020	% endring
	Rekvisisjoner per uke	Rekvisisjoner per uke		Rekvisisjoner per uke	Rekvisisjoner per uke	
<i>Bordetella pertussis</i>	3 233,3	2 265,0	-30 %	619,9	542,6	-12 %
<i>Borrelia</i> spp.	1 021,5	853,2	-16 %	315,7	270,3	-14 %
<i>Campylobacter</i> spp.	712,2	425,9	-40 %	233,0	129,6	-44 %
<i>Clostridioides difficile</i>	418,6	289,0	-31 %	160,8	136,1	-15 %
<i>Cryptosporidium</i> spp.	417,6	235,6	-44 %	110,1	74,8	-32 %
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	4 021,7	3 007,8	-25 %	694,7	766,5	+10 %
<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	2 185,5	1 371,0	-37 %	374,3	243,5	-35 %
Rotavirus	522,2	325,9	-38 %	140,5	115,8	-18 %
<i>Salmonella</i> spp.	707,8	418,4	-41 %	220,3	118,7	-46 %

Merk: Tabellen inkluderer data fra 11 laboratorier (700 153 rekvisisjoner) hvorav 565 305 fra primærhelsetjenesten og 134 848 fra spesialisthelsetjenesten.

Tabell 3 oppsummerer andel positive analysesvar for utvalgte smittestoff. Ved oppsummering av data fra de inkluderte laboratoriene, reduserte andelen testet positive for mest meldepliktige smittestoffer under covid-19-epidemien. Unntaket er *Campylobacter* spp. hvor andel positive

tester økte fra 4,1 % til 5,5 % i primærhelsetjenesten og fra 1,5 % til 6,9 % i spesialisthelsetjenesten under covid-19. Andelen positive tester økte også i primærhelsetjenesten fra 0,9 % til 1,3 % for *Cryptosporidium* spp. og fra 4,0 % til 5,5 % for *Staphylococcus aureus* (MRSA), og i spesialisthelsetjenesten fra 1,1 % til 1,3 % for rotavirus (tabell 3).

**Tabell 3. Antall rekvisisjoner mottatt av laboratorier og andel testet positive sammenlignet mellom perioder før og under covid-19 epidemien, etter smittestoff og henvisningskilde, oktober 2019 – september 2020.**

Kilde: FHI forespørsel til laboratoriene, november 2020.

Smittestoff	Primærhelsetjenesten				Spesialisthelsetjenesten			
	Før covid-19 1. oktober 2019 - 29 februar 2020		Under covid-19 1. mars - 30. september 2020		Før covid-19 1. oktober 2019 - 29 februar 2020		Under covid-19 1. mars - 30. september 2020	
	Rekvisisjoner per uke	% positive	Rekvisisjoner pe uke	% positive	Rekvisisjoner per uke	% positive	Rekvisisjoner per uke	% positive
<i>Bordetella pertussis</i>	2 575,03	1,2 %	1 546,05	0,4 %	366,23	0,2 %	229,72	0,2 %
<i>Borrelia</i> spp.	627,50	18,0 %	516,13	16,4 %	233,04	16,7 %	200,70	16,5 %
<i>Campylobacter</i> spp.	515,77	4,1 %	315,79	5,5 %	171,89	1,5 %	93,69	6,9 %
<i>Clostridioides difficile</i>	397,05	6,6 %	273,82	6,5 %	123,36	8,9 %	108,65	7,8 %
<i>Cryptosporidium</i> spp.	247,64	0,9 %	154,20	1,3 %	58,41	1,0 %	47,23	1,1 %
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	3 225,38	0,5 %	2 429,10	0,4 %	683,45	2,5 %	756,20	1,9 %
<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	1 802,75	4,0 %	1 120,43	5,4 %	236,38	1,9 %	152,52	1,4 %
Rotavirus	373,13	1,1 %	254,86	0,9 %	90,86	1,1 %	89,85	1,3 %
<i>Salmonella</i> spp.	517,86	2,1 %	315,39	0,7 %	169,76	0,7 %	92,87	0,8 %

Merk: Tabellen inkluderer data fra 10 laboratorier (532 463 rekvisisjoner) hvorav 432 541 fra primærhelsetjenesten og 99 922 fra spesialisthelsetjenesten.

### 3.4 Rekvisisjoner for laboratorieanalyser etter aldersgruppe

Reduksjonen av rekvisisjoner varierte etter aldersgruppe. Reduksjon i antall rekvisisjoner for pasienter 60 år og eldre var mindre enn i andre aldersgrupper (tabell 4). I denne gruppen økte antall rekvisisjoner per uke for 8 av 11 studerte smittestoffer. Den høyeste reduksjonen i antall rekvisisjoner ble sett i aldersgruppen under 20 år for alle smittestoff, med unntak av *Borrelia* spp. Samlet sett økte antall rekvisisjoner for *Borrelia* spp. i hele perioden i alle aldersgrupper, og ser ut til å være minst påvirket av covid-19 epidemien. En viktig mulig begrensning er at aldersgruppe kun ble rapportert for 8 laboratorier.

**Tabell 4 Antall rekvisisjoner fra primærhelsetjenesten sammenlignet mellom perioder før og under covid-19 epidemien, etter smittestoff og aldersgruppe, oktober 2019 – september 2020. Kilde: FHI forespørsel til laboratoriene, november 2020.**

Smittestoff	Primærhelsetjeneste (antall rekvisisjoner per uke)											
	<20 år		% endring	20-39 år		% endring	40-59 år		% endring	>60 år		% endring
	Før covid	Under covid		Før covid	Under covid		Før covid	Under covid		Før covid	Under covid	
<i>Bordetella pertussis</i>	167,3	80,0	-52 %	229,5	97,3	-58 %	208,1	95,9	-54 %	192,1	114,8	-40 %
<i>Borrelia</i> spp.	16,5	17,9	+8 %	38,1	44,2	+16 %	47,8	58,0	+21 %	35,4	41,6	+18 %
<i>Campylobacter</i> spp.	48,2	36,3	-25 %	58,6	54,1	-8 %	47,0	45,5	-3 %	64,7	69,4	+7 %
<i>Clostridioides difficile</i>	11,5	9,5	-17 %	16,9	17,3	+2 %	15,8	16,9	+7 %	30,6	39,8	+30 %
<i>Cryptosporidium</i> spp.	26,2	18,0	-31 %	26,5	22,7	-15 %	21,6	20,6	-4 %	29,2	28,7	-2 %
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	270,9	268,3	-1 %	1162,1	1216,8	+5 %	226,6	206,7	-9 %	31,4	26,4	-16 %
<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	121,3	83,5	-31 %	255,5	211,1	-17 %	185,6	150,0	-19 %	195,6	202,0	+3 %
Rotavirus	36,4	30,5	-16 %	39,5	42,4	+7 %	30,3	35,6	+17 %	43,2	55,8	+29 %
<i>Salmonella</i> spp.	48,5	36,6	-24 %	57,9	53,6	-7 %	49,3	45,3	-8 %	64,8	69,3	+7 %

Merk: Tabellen inkluderer data fra 8 laboratorier (107 234 rekvisisjoner) fra primærhelsetjenesten.

Rekvisisjoner for utvalgte smittestoff fra spesialisthelsetjenesten økte i alle aldersgrupper med unntak av for *Staphylococcus aureus* (MRSA) og *Bordetella pertussis* som ble redusert med henholdsvis med 34 % og 94 % på tvers av alle aldersgrupper. Antall rekvisisjoner gikk ned i observasjonsperioden i den yngst aldersgruppen (under 20 år) for fire mage-tarm-patogener: *Campylobacter* spp., *Cryptosporidium* spp, *Salmonella* spp. og rotavirus. I de andre aldersgruppene økte antall rekvisisjoner under covid-19-epidemien, sammenlignet med perioden før mars 2020 (tabell 5).

**Tabell 5. Antall rekvisisjoner fra primærhelsetjenesten sammenlignet mellom perioder før og under covid-19 epidemien, etter smittestoff og aldersgruppe, oktober 2019 – september 2020. Kilde: FHI forespørsel til laboratoriene, november 2020.**

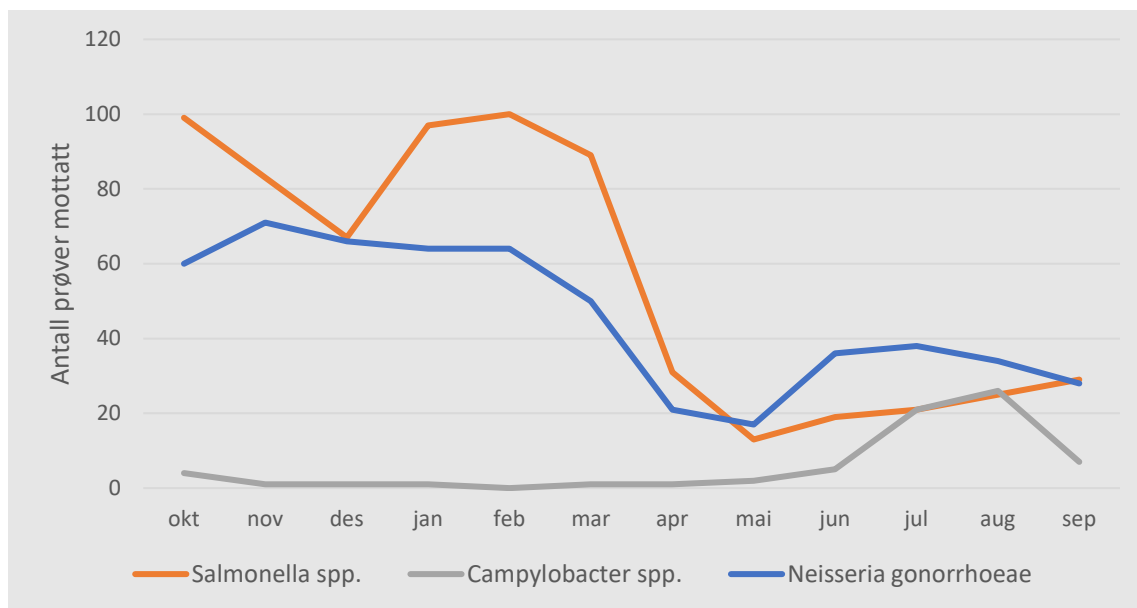
Smittestoff	Spesialisthelsetjeneste (antall rekvisisjoner per uke)											
	<20 år		% endring	20-39 år		% endring	40-59 år		% endring	>60 år		% endring
	Før covid	Under covid		Før covid	Under covid		Før covid	Under covid		Før covid	Under covid	
<i>Bordetella pertussis</i>	14,7	2,3	-85 %	4,8	0,8	-83 %	10,5	1,9	-82 %	71,0	7,2	-90 %
<i>Borrelia</i> spp.	15,9	19,0	+20 %	17,2	24,4	+42 %	24,3	31,9	+31 %	29,8	33,8	+14 %
<i>Campylobacter</i> spp.	12,4	10,3	-17 %	7,9	9,9	+25 %	9,7	12,2	+25 %	37,2	45,8	+23 %
<i>Clostridioides difficile</i>	8,1	8,6	+7 %	8,4	9,6	+14 %	13,2	16,2	+23 %	50,6	61,7	+22 %
<i>Cryptosporidium</i> spp.	11,5	9,2	-19 %	5,6	6,4	+14 %	7,8	9,3	+18 %	30,5	36,3	+19 %
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	7,5	7,6	+1 %	23,8	23,9	0 %	13,3	17,3	+30 %	1,0	1,2	+19 %
<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	3,0	1,4	-53 %	12,4	8,2	-34 %	11,4	5,5	-52 %	18,7	8,7	-54 %
Rotavirus	11,8	9,6	-19 %	5,3	6,3	+17 %	7,8	9,1	+17 %	30,6	36,3	+19 %
<i>Salmonella</i> spp.	12,3	10,3	-17 %	7,7	9,5	+23 %	9,7	12,0	+23 %	37,1	45,3	+22 %

Merk: Tabellen inkluderer data fra 8 laboratorier (9 175 rekvisisjoner) fra spesialisthelsetjenesten.

### 3.5 Referanselaboratorier

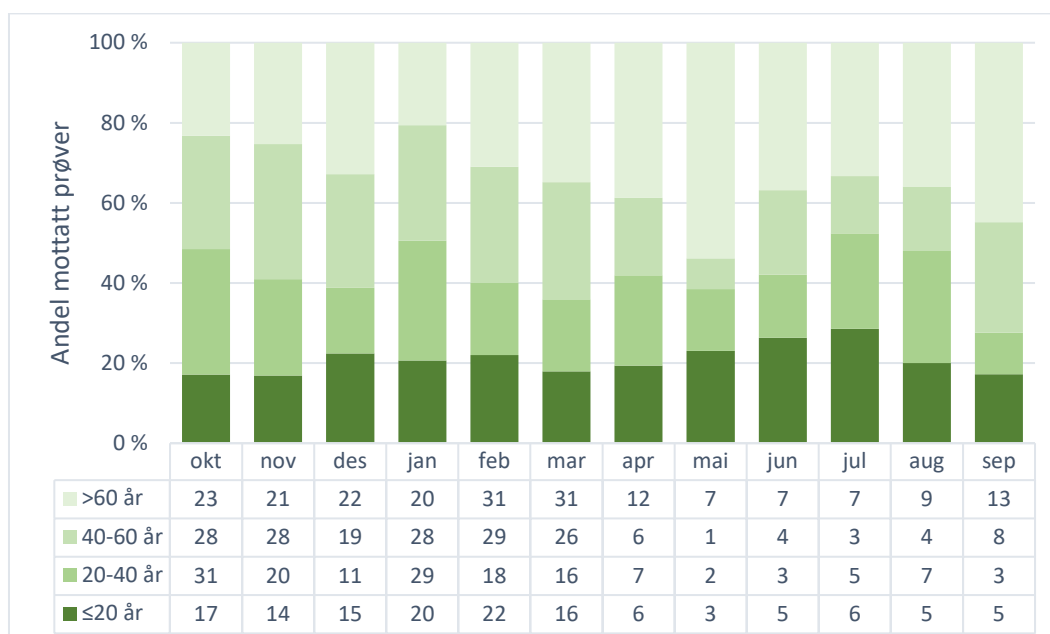
Nasjonale referanselaboratorier er vanligvis ikke involvert i rutinemessig medisinsk diagnostisk testing, men utfører bekreftelses-, overvåkings- og utbruddstester. Vi inkluderte data fra Nasjonalt referanselaboratorium for enteropatogene og Nasjonalt referanselaboratorium for gonokokker ved FHI. De mottar begge tidligere testede positive prøver, sendt inn for mer avanserte kvalitative tester som for eksempel typing ved hjelp av helgenomsekvensering og antimikrobiell resistens bestemmelse.

Figur 4 viser trend av mottatte *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. og *Neisseria gonorrhoeae* over til på referanselaboratorier på FHI. Referanselaboratorier for *Salmonella* spp. og *Neisseria gonorrhoeae* mottok tilsvarende antall prøver for analyse som de mikrobiologiske laboratorier mottok rekvisisjoner om testing i de tilsvarende månedene. Referanselaboratoriene så også en kraftig nedgang i antall innsendte prøver i mars 2020, med en påfølgende økning fra mai 2020 og utover. Nasjonalt referanselaboratorium for enteropatogene mottok derimot et lavt antall *Campylobacter* spp. fra oktober 2019 til mai 2020. Antall prøver som ble sendt inn økte fra juni 2020 og nådde en topp i august 2020, etterfulgt av en nedgang i september 2020, noe som sannsynligvis reflekterer sesongvariasjoner av campylobacterinfeksjoner (figur 16).



**Figur 16. Antall prøver mottatt av FHI referenslaboratorier mellom oktober 2019 og september 2020. Kilde: Nasjonalt referanselaboratorium for enteropatogene, Nasjonalt referanselaboratorium for gonokokker ved FHI.**

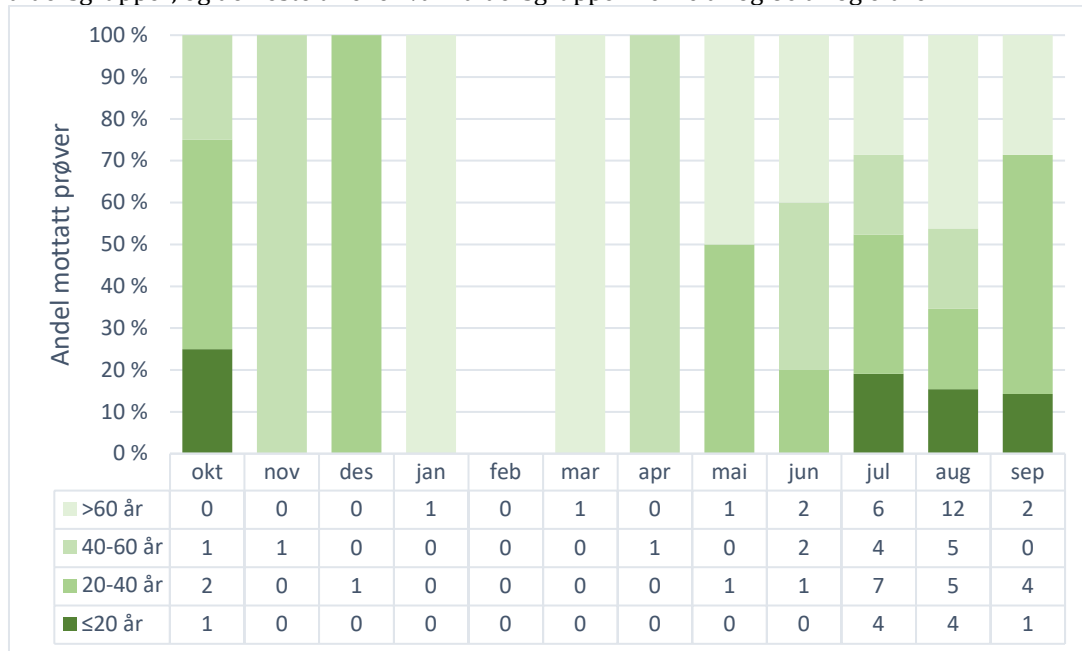
Figurer 17-19 viser aldersfordelingen av prøver innsendt til referansetesting. Nasjonalt referanselaboratorium for enteropatogene bakterier så en økende andel *Salmonella* spp. i prøver mottatt fra pasienter i aldersgruppen  $\geq 60$  år fra ca. 20% i oktober 2020 til nesten 50% i mai 2020 og 30-40% i den resterende perioden under covid-19-epidemien (figur 17). I motsetning gikk andelen prøver mottatt fra pasienter i aldersgruppen 40-60 år ned fra rundt 30% før mars 2020 til under 10% i mai 2020. Før covid-19 utgjorde denne gruppen rundt 25-30% av alle innsendte prøver (figur 17).



**Figur 17. Fordeling av *Salmonella* spp. prøver mottatt av FHI referenslaboratorie etter aldersgruppe, oktober 2019 og september 2020. Kilde: Nasjonalt referanselaboratorium for enteropatogene ved FHI.**

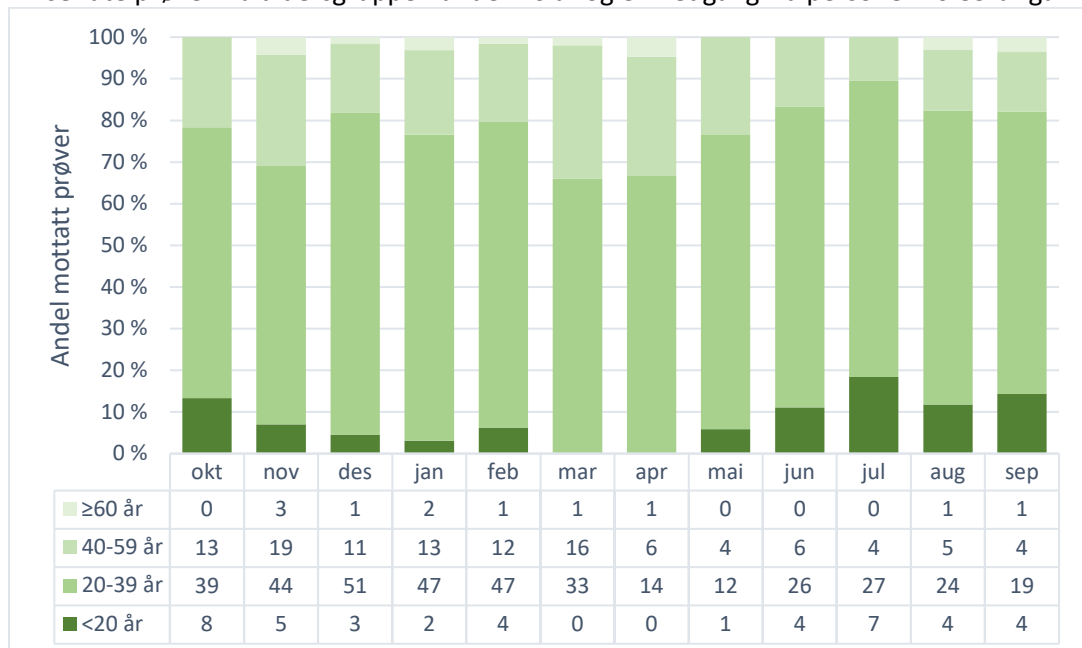


Nasjonalt referanselaboratorium for enteropatogene mottok få *Campylobacter* spp. prøver før covid-19 epidemien startet (Figur 18). Sommeren 2020 økte antall prøver innsendt for referansetesting i alle aldersgrupper, og de fleste tilfeller var i aldersgrupper 20-40 år og 60 år og eldre.



**Figur 18. Fordeling av *Campylobacter* spp. prøver mottatt av FHI for helgenomsekvensering på referenselaboratorie etter aldersgruppe, oktober 2019 og september 2020. Kilde: Nasjonalt referanselaboratorium for enteropatogene ved FHI.**

Nasjonalt referanselaboratorium for gonokokker mottok de fleste prøver fra pasienter i aldersgrupper 20-39 år, og andelen prøver mottatt i denne aldersgrupper holdt seg stabil gjennom hele perioden (figur 19). I mars og april økte prosentandelen av mottatte prøver i gruppen 40-59 år, og det var ingen innsendte prøver for aldersgruppen under 20 år. Siden mai 2020 var det en økning i innsendte prøver fra aldersgruppen under 20 år og en nedgang fra personer 40-59-år gammel.



**Figur 19. Fordeling av *Neisseria gonorrhoeae* prøver mottatt av FHI referenselaboratorie etter aldersgrupper, oktober 2019 og september 2020. Kilde: Nasjonalt referanselaboratorium for gonokokker ved FHI.**

## 4 Diskusjon

Prosjektets mål var å vurdere endring i antall rekvisisjoner for utvalgte meldingspliktige smittestoff under covid-19-epidemien ved å sammenligne med referanseperiode før covid-19 startet. Vi fikk dataene fra halvparten av laboratoriene som ble forespurt, inkludert de to største laboratoriene i Norge (Ullevål sykehus og Først Medisiniske Laboratorium). Likevel er det begrenset mulighet for god oversikt relatert til ulikheter i omfang og format på innsendte data. På grunn av ufullstendige variabler fra noen laboratorier, måtte hver analyse baseres på ulike datasett. Vi mener imidlertid at informasjon om 850 854 rekvisisjoner for laboratorieanalyser i 12 måneder representerer et godt bilde av testpraksis i Norge.

For å redusere arbeidsbyrden for laboratoriene som ble invitert til undersøkelsen, forenklet vi prosedyren og dataformatet til et minimum. Dette kan ha påvirket datakvaliteten og begrenset tolkningen av resultatene.

Først ba vi laboratoriene rapportere alle rekvisisjoner for testing uavhengig av type test. Dette betyr at en testet person kan være inkludert flere ganger. Begrensningen med denne tilnærmingen er at å legge sammen tester som har ulike attributter. Målet med prosjektet var å vurdere hvordan diagnostisering av mistenkte tilfeller har endret seg over tid. Forutsetningen var at meldekriteriene for melding til MSIS ikke endret seg gjennom pandemien og vi antok at type tester som tilbys av laboratorier ikke endret seg i løpet av 12 måneder. Derfor vil endringer i antall rekvisisjoner under covid-19 epidemien gjenspeile virkelige trender i testaktivitet.

For det andre ba vi om laboratedata som dekker 12 måneder (5 måneder før covid-19 og 7 måneder under covid-19 epidemien). På grunn av dette dekket ikke vår sammenligning sommermånedene i 2019, og noen testtrender som har store sesongvariasjoner vil ikke fanges opp.

Samlet sett viser rapporten vår en reduksjon av rekvisisjoner for analyser fra både primær- og spesialisthelsetjeneste på tvers av alle smittestoff og i de fleste aldersgrupper. Denne reduksjonen samsvarer med reduksjonen i antall meldte tilfeller til MSIS. Videre samsvarer trenden over tid med tidspunktet for reduksjonen i antall meldte tilfeller til MSIS og støtter derfor denne rapportens hovedfunn.

I april 2020 ble det laveste antall rekvisisjoner observert for hele perioden, noe som kan forklares med den samtidige dramatiske økningen i rekvisisjoner for covid-19. I mars-april 2020 trengte medisinske mikrobiologiske laboratorier raskt å øke sin diagnostiske kapasitet for analyser av SARS-CoV-2. I andre land var de viktigste utfordringene for diagnostisk laboratoriekapasitet under utbrudd tilførsel av reagenser [18, 19], tilgjengelig opplært personell [18, 20], laboratorie plass [20] og fungerende meldingssystem for laboratorietesting resultater [20]. Noen av disse begrensningene kan bare overvinnes ved langsiktige investeringer, som å bygge nytt laboratorium eller forbedre nasjonale rapporteringssystemer. Andre som materiellforsyningsproblemer og opplæring av ansatte kan overvinnes raskere. Etter de første rapporterte problemene med tilgjengeligheten av reagenser til PCR-tester ble materialtilførselen gjenopprettet i alle norske laboratorier. Siden 2018 har FHI jobbet med å etablere en nasjonal laboratedatabase som samler resultatene av diagnostiske tester fra alle laboratorier. I de første månedene av pandemien ble dette datainnsamlingsverktøyet implementert for covid-19 og andre meldingspliktige sykdommer.

Dataene fra 11 laboratorier viser at rekvisisjoner for de fleste smittestoff økte i mai 2020 etter nedgangen i mars-april, noe som kan støtte hypotesen om at norske laboratorier har overvunnet

begrensningene knyttet til begynnelsen av covid-19-epidemien og den resulterende folkehelsekrisen.

Det er imidlertid vanskelig å vurdere laboratoriekapasiteten basert på testrekvisisjoner alene. Andre faktorer kan påvirke disse trendene som endringer i institusjonell praksis og modifiserte testprotokoller i løpet av den første måneden [18]. Vi spurte de deltakende laboratoriene om endringer i deres laboratorieprotokoller under covid-19-epidemien, og vi fikk svar fra 4 laboratorier. To laboratorier svarte at metoder knyttet til deteksjon av minst en av de enteropatoogene bakteriene og *Staphylococcus aureus* (MRSA) var endret i den undersøkte perioden, noe som kan føre til endringer i testfølsomhet. Videre rapporterte 2 laboratorier at på grunn av covid-19-testtrykk, hadde testing av andre luftveisinfeksjoner blitt redusert.

**Tabell 6. Oppsummering av scenarier for tolkning av testaktivitet indikatorer for utvalgte smittestoff.**

<b>Scenarier A og B</b>	<i>Borrelia</i> spp., <i>Neisseria gonorrhoeae</i>
<b>Scenario C</b>	<i>Campylobacter</i> spp., <i>Cryptosporidium</i> spp., <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA), Rotavirus
<b>Scenario D</b>	<i>Bordetella pertussis</i> , <i>Clostridioides difficile</i> , <i>Salmonella</i> spp.

Vi har observert ulike trender for utvalgte smittestoff (tabell 6). Scenarier A og B gjenspeiler opprettholdt relativt stabilt antall testing under-19 epidemien sammenlignet med perioden før covid-19. Det kan bety høyere sikkerhet i tolkning av smitterisiko basert på bekreftede tilfeller, enten basert på andel testet positive (fra nasjonalt kvalitetssikret data) eller basert på tilfeller meldt til MSIS. Dataene fra 6/22 laboratorier viser at trender for rekvisisjoner for *Borrelia* spp. analyser og andel positive gjenspeiler sesongmessige endringer i utendørsaktiviteter og eksponering for flåttbitt for Lyme borreliose. Antall rekvisisjoner for analyser av *Neisseria gonorrhoeae* var stabilt og høyest av alle smittestoff. MSIS meldinger på nasjonalt nivå viser reduksjon med 30-50% i mars-september 2020, sammenlignet med mars-september 2019. Dette kan ikke sees i månedlige data sendt av 5 laboratorier, men tabell 3 som inkluderer dataene fra 10 laboratorier viser at andelen positiv gikk ned i både primær- og spesialisthelsetjenesten.

Scenario C peker på usikkerhet i tolkningen av sykdomsrisiko. For fire smittestoff kan man se at andelen positive tester gikk opp til tross for kraftig reduksjon i av antall rekvisisjoner for laboratorieanalyser. Reduksjonen av rekvisisjoner for *Campylobacter* spp. *Cryptosporidium* spp. og *Staphylococcus aureus* (MRSA) kan relateres med reduserte utenlandsreiser som bidro til 30-40% tilfeller meldt til MSIS i tidligere år [21, 22] og med mindre bruk av primærhelsetjenesten. Imidlertid var det også en reduksjon i antall tilfeller smittet i Norge og økning i andelen positive i sommermånedene til tross for redusert testing, kan indikere redusert følsomhet av MSIS overvåkning. I en slik situasjon vil systemet potensielt ikke oppdage det fulle omfanget av endringer av smitterisiko eller utbrudd.

Scenario D er kanskje det enkleste å tolke. Smitterisikoen for kikhoste og salmonellose ble redusert med innføring av kontrolltiltak under covid-19 epidemien som reduserte kontakten mellom mennesker og utenlandsreiser. Dette kunne føre til en kraftig reduksjon i antall konsultasjoner med leger om mistenkte tilfeller og henvisninger for testing, med tilhørende jevn nedgang i andel som testet positivt. Rekvisisjoner for *Clostridioides difficile* gikk også noe ned,

men andel positive forblitt stabilt. *C. difficile* ble introdusert i 2019 som meldingspliktig sykdom, og dens trender er vanskeligere å tolke.

Rekvisisjoner for *Bordetella pertussis* (kikhoste) analyser var mest redusert under covid-19 epidemien, som tilsvarer nasjonalt trender i 93 % reduksjon konsultasjoner ved legekantor og 99 % reduksjon i bekreftede tilfeller meldt til MSIS i juli-desember 2020 sammenlignet med juli-desember 2019 [23]. FHI har undersøkt reduksjonen av kikhoste-diagnoser mer forsiktig. En stor del av denne reduksjonen kan tilskrives effektive kontrolltiltak som reduserte sosiale kontakter. Noe reduksjon i overvåkningssensitivitet kan ikke utelukkes, spesielt at primærhelsekonsultasjoner har redusert seg betydelig og oppmerksomheten til helsepersonell var utelukkende på covid-19 i mange måneder.

Antall rekvisisjoner for laboratorieanalyser ble i ulik grad påvirket under covid-19-epidemien i forskjellige aldersgrupper. Reduksjonen i antall rekvisisjoner var høyest blant den yngste aldersgruppen og lavest blant de eldste. En motsatt trend ble sett bare for rekvisisjoner for *Cryptosporidium* spp. og *Neisseria gonorrhoeae* i primærhelsetjenesten. Rekvisisjoner for *Bordetella pertussis*, *Borrelia* spp. og *Staphylococcus aureus* (MRSA) i spesialisthelsetjenester ser ut til å være like påvirket i alle aldersgrupper. Ulik effekt av covid-19-epidemien på testaktivitet i forskjellige aldersgrupper kan gjenspeile hvordan kontrolltiltak kunne ha påvirket sykdomsrisiko i ulik alder eller forskjeller i helsevesenets bruk i ulike deler av samfunnet.

## 5 Konklusjon

Selv om en ekstern vurdering har scoret de medisinske mikrobiologiske laboratoriene i Norge blant de best forberedte i Europa [1], la covid-19-epidemien et enormt press på laboratorietesting og rapportering. En stor reduksjon i antall rekvisisjoner av andre smittsomme sykdommer enn covid-19 i perioden mars-april 2020, økte antall rekvisisjonene mot et normalt nivå, noe som kan indikere at noen av problemene ble løst. Mens effektive kontrolltiltak naturlig har ført til redusert smitterisiko og færre konsultasjoner for mistenkte tilfeller av smittsomme sykdommer, peker våre resultater på noen signaler om redusert ytelse i overvåkingen av smittsomme sykdommer. For det første kan den største reduksjonen i antall rekvisisjoner i starten av covid-19-epidemien indikere at laboratoriene gjennomførte tilpasninger, noe som understøttes av de tilbakemeldinger vi fikk fra laboratoriene. Testing for utvalgte mage-tarminfeksjoner og luftveisinfeksjoner ble nedprioritert i noen av tidsperiodene. For det andre indikerer en økning i andelen positive tester samtidig med en betydelig reduksjon av testvolumet (scenario C observert for 4/11 smittestoff) en redusert overvåkingsfølsomhet, siden den økte andelen positiv muligens gjenspeiler en reell økning i sykdomsrisiko, som ikke ble fanget opp i helsevesenet. Omfanget av denne økningen er vanskelig å tolke, da mange mistenkte tilfeller kan forbli uoppdaget. Som forklart i avsnitt 2.2., kan scenario C også indikere endring av laboratorieprosedyrer, innføring av nye tester, endringer i profilen til personer som er henvist til testing, osv.

Vi anbefaler å integrere test-baserte indikatorer i MSIS, som kan oppnås ved videreutvikling av MSIS laboratedatabase. Det vil gjøre det mulig å se MSIS-meldingene i sammenheng med antall som testes for de ulike sykdommer. Dette vil gi mulighet for tolking av endringer og sykdomsrisiko med større sikkerhet.

## 6 Referanser

1. Leitmeyer, K. and M. Struelens, *EU Laboratory Capability Monitoring System (EULabCap) - Report on 2018 survey of EU/EEA country capabilities and capacities*. 2020, European Centre for Disease Prevention and Control. .
2. Hendarwan, H., et al., *Assessing the COVID-19 diagnostic laboratory capacity in Indonesia in the early phase of the pandemic*. WHO South East Asia J Public Health, 2020. **9**(2): p. 134-140.
3. Nieves, D.J. and U. Heininger, *Bordetella pertussis*. Microbiol Spectr, 2016. **4**(3).
4. Daniels, H.L. and C. Sabella, *Bordetella pertussis (Pertussis)*. Pediatr Rev, 2018. **39**(5): p. 247-257.
5. Chomel, B., *Lyme disease*. Rev Sci Tech, 2015. **34**(2): p. 569-76.
6. Seguino, A., et al., *Public health significance of Campylobacter spp. colonisation of wild game pheasants (Phasianus colchicus) in Scotland*. Food Microbiol, 2018. **74**: p. 163-170.
7. Igwaran, A. and A.I. Okoh, *Human campylobacteriosis: A public health concern of global importance*. Heliyon, 2019. **5**(11): p. e02814.
8. Czepiel, J., et al., *Clostridium difficile infection: review*. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2019. **38**(7): p. 1211-1221.
9. Checkley, W., et al., *A review of the global burden, novel diagnostics, therapeutics, and vaccine targets for cryptosporidium*. Lancet Infect Dis, 2015. **15**(1): p. 85-94.
10. Robertson, L.J., et al., *Cryptosporidium Infections in Africa-How Important Is Zoonotic Transmission? A Review of the Evidence*. Front Vet Sci, 2020. **7**: p. 575881.
11. Hill, S.A., T.L. Masters, and J. Wachter, *Gonorrhoea - an evolving disease of the new millennium*. Microb Cell, 2016. **3**(9): p. 371-389.
12. Quillin, S.J. and H.S. Seifert, *Neisseria gonorrhoeae host adaptation and pathogenesis*. Nat Rev Microbiol, 2018. **16**(4): p. 226-240.
13. Lakhundi, S. and K. Zhang, *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus: Molecular Characterization, Evolution, and Epidemiology*. Clin Microbiol Rev, 2018. **31**(4): p. e00020-18.
14. Turner, N.A., et al., *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus: an overview of basic and clinical research*. Nat Rev Microbiol, 2019. **17**(4): p. 203-218.
15. Crawford, S.E., et al., *Rotavirus infection*. Nat Rev Dis Primers, 2017. **3**: p. 17083.
16. Buchwald, D.S. and M.J. Blaser, *A review of human salmonellosis: II. Duration of excretion following infection with nontyphi Salmonella*. Rev Infect Dis, 1984. **6**(3): p. 345-56.
17. Kurtz, J.R., J.A. Goggins, and J.B. McLachlan, *Salmonella infection: Interplay between the bacteria and host immune system*. Immunol Lett, 2017. **190**: p. 42-50.
18. Durant, T.J.S., et al., *Impact of COVID-19 Pandemic on Laboratory Utilization*. J Appl Lab Med, 2020. **5**(6): p. 1194-1205.
19. Queiroz, M.M., et al., *Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the COVID-19 pandemic through a structured literature review*. Ann Oper Res, 2020: p. 1-38.
20. Crawford, J.M., et al., *Laboratory surge response to pandemic (H1N1) 2009 outbreak, New York City metropolitan area, USA*. Emerg Infect Dis, 2010. **16**(1): p. 8-13.
21. Lyngstad TM, A.E., Brandal LT, Eide HN, Feruglio SL, Grøneng GM, Johansen TB, Jore S, Lange H, Lund H, MacDonald E, Naseer U, Nygård K og Vold., *Årsrapport 2019 Overvåkning av sykdommer som smitter fra mat, vann og dyr, inkludert vektorbårne sykdommer*. 2020: Oslo.
22. 2020, *NORM/NORM-VET 2019. Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway*.
23. *Aktuelt fra MSIS under covid-19-epidemien*. 2020-2021 5.02.2021]; Available from: <https://www.fhi.no/publ/2020/covid-19-msis/>.

## 7 Vedlegg A: Liste over laboratorier inkludert i forespørsel

Listen inkluderer alle laboratorier som var spurt for testing dataene. Laboratoriene som svarte og sendte data er skyggelagt.

Ullevål sykehus, Oslo
Østfold sykehus, Kalnes
Akershus universitetssykehus, Nordbyhagen
Tønsberg sykehus
Unilabs laboratoriemedisin (Oslo, forskjellige steder)
Kristiansand sykehus
Stavanger universitetssykehus
Haukeland universitetssjukehus, Bergen
Molde sjukehus
Bodø sykehus
Universitetssykehuset i Trondheim
UNN, Tromsø
Fürst medisinske laboratorium (Oslo, forskjellige steder)
Førde sjukehus
Lillehammer sykehus
Drammen sykehus
Innherred sykehus, Levanger
Haugesund sykehus
Bærum sykehus
Sykehuset Telemark, Skien
Haraldsplass diakonale sykehus, Bergen
Lab 1, Sandvika

Utgitt av Folkehelseinstituttet

Februar 2021

Postboks 4404 Nydalen

NO-0403 Oslo

Telefon: 21 07 70 00

Rapporten kan lastes ned gratis fra

Folkehelseinstituttets nettsider

[www.fhi.no](http://www.fhi.no)