




Årsrapport 2020

Avdeling for
mikrobiologi

Klinikk for laboratoriemedisin





Klinikk for laboratoriemedisin

Avdeling for mikrobiologi

Kontaktinformasjon

Postadresse: Oslo universitetssykehus HF

v/Avdeling for mikrobiologi

Postboks 4950 Nydalen

0424 Oslo

Telefon: 915 02 770 (sentralbord OUS)

Mail: mikrolab@ous-hf.no

Web: <https://oslo-universitetssykehus.no/avdelinger/klinikk-for-laboratoriemedisin/avdeling-for-mikrobiologi>

Ansvarlig for rapporten

Avdelingsleder Fredrik Müller

Redaktør

Magli Bøvre

Foto

Lars Petter Devik

Anders Bayer

Private portrettbilder

Grafisk utforming

Sandra Dale

Marianne Spalder-Larsen

Trykk

Byråservice AS

Innhold

Forord.....	4
Avdeling for mikrobiologi.....	5
Kort presentasjon av avdelingen.....	5
Avdelingens kjerneoppgaver.....	5
Organisasjonskart.....	6
Nøkkeltall 2020.....	7
Resultat og regnskap.....	7
Aktivitet.....	7
Antall takstbærende analyser utført ved Avdeling for mikrobiologi.....	7
Annen aktivitet.....	8
Årsverk.....	8
Covid-19 pandemien og Avdeling for mikrobiologi.....	9
Seksjoner ved Avdeling for mikrobiologi.....	12
Seksjon for medisin.....	12
Seksjon for felles prøvemottak.....	12
Seksjon for molekylærdiagnostikk, virologi og serologi.....	13
Seksjon for kvalitet, IT og drift.....	14
Seksjon for utvikling.....	15
Seksjon for bakteriologi.....	16
Seksjon for kontroll og produksjon.....	17
Seksjon for forskning.....	18
Spesialfunksjoner.....	20
Nasjonale referansefunksjoner.....	20
Regionale funksjoner.....	24
Kjernefasiliteter.....	24
Undervisning.....	25
Utdanning av studenter i medisin og helsefag.....	25
Spesialistutdanning.....	26
Etter- og videreutdanning.....	26
Forskning.....	28
Forskningsgrupper.....	28
Publikasjoner.....	32
Strategidokument.....	38

Forord

Avdeling for mikrobiologi (MIK) gir ut en årlig rapport som beskriver virksomheten. Takk til alle i avdelingen som i en travel hverdag har bidratt med innlegg og bilder!

Avdelingen legger stor vekt på kommunikasjon med, og støtte til, våre rekvirenter. Som ledd i dette arbeidet publiserer vi en Brukerhåndbok (laboratoriehåndbok) som oppdateres jevnlig, se <http://ousmik.no/>. Avdelingen følger forekomsten av resistente mikroorganismer og utgir en årlig rapport over antibiotikaresistens. I luftveissesongen rapporteres også ukentlige funn av luftveispatogene mikrober. Begge rapporter er tilgjengelige via Brukerhåndboken .



Avdelingen arbeidet med en rekke større saker i året som har gått, bl. a.:

- Etablering av **SARS-CoV-2 PCR-diagnostikk** ved Enhet for molekylærdiagnostikk og virologi og etter hvert også i eget pandemilaboratorium, Enhet for PCR koronadiagnostikk, etter oppdrag fra Helse Sør-Øst
- **Utvidet hurtigdiagnostikk** med planlegging og delvis etablering av SARS-CoV-2 hurtigtest som ledd i Kjernelab. ved Avdeling for medisinsk biokjemi (Ullevål, Radiumhospitalet, Aker)
- En rekke **interne flyttinger** for å bedre prøveflyt og arealutnyttelse
- Utvidet bruk av «**next generation sequencing**» (NGS) til **helgenomsekvensering av bakterier**
- Etablering av **Nasjonal referansefunksjon i molekylær parasittologi**
- Innarbeiding av **nytt utstyr: Corona, serologi, hurtigdiagnostikk, resistensbestemmelse basert på mikrobuljongfortynning**
- Innføring av flere typer nytt **utstyr innen medieproduksjon**.
- Fortsatt tidligere arbeid med HMS-arbeid knyttet til **biologiske faktorer**, med vekt på SARS-CoV-2 diagnostikken
- **IVDD** og forberedelser til **IVDR**: CMV PCR godkjent etter IVDD (liste B) av EuroFins, Finland. Forberedende arbeid knyttet til IVDR
- **Eksterne revisjoner**: NA i januar, Presafe i august, EuroFins i desember
- Harmonisering og forbedring av **dyrkningsmedier**
- Vedlikehold og forbedringer i **Brukerhåndbok**.
- Innledende planlegging for eventuell flytting til **Livsvitenskapsbygget**
- Ny **strategiplan 2021-2025**
- Plan for **utvidelse av åpningstid BAKR** og **styrking av KID-seksjonen** på grunn av svært mange IKT-oppgaver

I 2020 har arbeidet vært dominert av Covid-19 pandemien som vi har skrevet litt om i et eget kapittel i denne rapporten. Takk til alle ansatte for stor innsats i 2020!

Mvh

A handwritten signature in blue ink that reads "Fredrik Müller". The signature is written in a cursive, slightly slanted style.

Fredrik Müller
Avdelingsleder

Avdeling for mikrobiologi

Kort presentasjon av avdelingen

Klinikk for laboratoriemedisin (KLM) ved Oslo universitetssykehus utgjør det største fagmiljøet i Norge innenfor helserettet laboratorievirksomhet og leverer diagnostikk til pasientene i Oslo universitetssykehus HF, andre sykehus, avtalespesialister og primærhelsetjenesten. KLM ved avdeling for rettsmedisinske fag (RMF) leverer tjenester til rettsvesenet. Klinikken sysselsetter ca. 1750 årsverk og er inndelt i syv avdelinger hvor Avdeling for mikrobiologi inngår. KLM har også en omfattende forskningsaktivitet integrert i avdelingene, og har et nært samarbeid med Universitetet i Oslo (UiO).

Ved Avdeling for mikrobiologi er hovedoppgavene infeksjonsdiagnostikk (ca 1,9 millioner analyser utført i 2020), forskning og undervisning. Den diagnostiske virksomheten er lokalisert til Ullevål og Rikshospitalet og omfatter rask og korrekt infeksjonsdiagnostikk, resistensbestemmelse, utvikling av nye diagnostiske metoder, deltakelse i konsulentvirksomhet på kliniske avdelinger og overfor andre rekvirenter samt infeksjonstesting av blodgivere og organgivere til transplantasjon. Avdelingen har medisinsk-faglig ansvar for den bakteriologiske virksomheten ved Radiumhospitalet. I tillegg til mikrobiologisk diagnostikk for OUS utføres også diagnostikk for Diakonhjemmet sykehus, Lovisenberg Diakonale sykehus, Sunnaas sykehus og andre sykehus i Helse Sør-Øst og ellers i landet samt deler av primærhelsetjenesten i Oslo.

Avdelingen hadde i 2020 6 nasjonale referansefunksjoner (samt én i samarbeid med Avdeling for smittevern) i tillegg til regionsoppgaver for Helseregion Sør-Øst.

Avdelingen er akkreditert etter ISO 15189. I tillegg er Seksjon for kontroll og produksjon sertifisert etter ISO 13485:2016.

Avdelingen har ansatt 24 leger hvorav 6 også har ansettelse ved Universitetet i Oslo. Våre ansatte underviser medisin-, tannlege- og ernæringsstudenter fra Universitetet i Oslo. I tillegg drives opplæring av egne leger i spesialisering, bioingeniører, bioingeniørstudenter og andre personellgrupper.

Forskningsvirksomheten, som er betydelig, omfatter både basal biologisk forskning og translasjonsforskning. Basalforskningen er særlig knyttet til DNA-reparasjon, genomstabilitet, epigenetikk og horisontal genoverføring. Translasjonsforskningen omfatter studier av antibiotikaresistens, spesielt hos bakterier og sopp samt patogenese ved bakterielle og virale infeksjoner. Forskning innen Covid-19 har vært viktig i 2020. Avdelingen har ansvar for et strategisk forskningsområde ved OUS knyttet til antibiotikaresistens («Turning the Tide of Antimicrobial resistance»; TTA). Forskningsvirksomheten inkluderer også samarbeidsprosjekt med flere fakultet og et større konvergensprosjekt. Seksjon for forskning drifter i tillegg en kjernefasilitet som har kunder både fra Oslo Universitetssykehus og Universitetet i Oslo.

Avdelingen har utarbeidet en strategiplan for virksomheten, se vedlegg til slutt i årsrapporten.

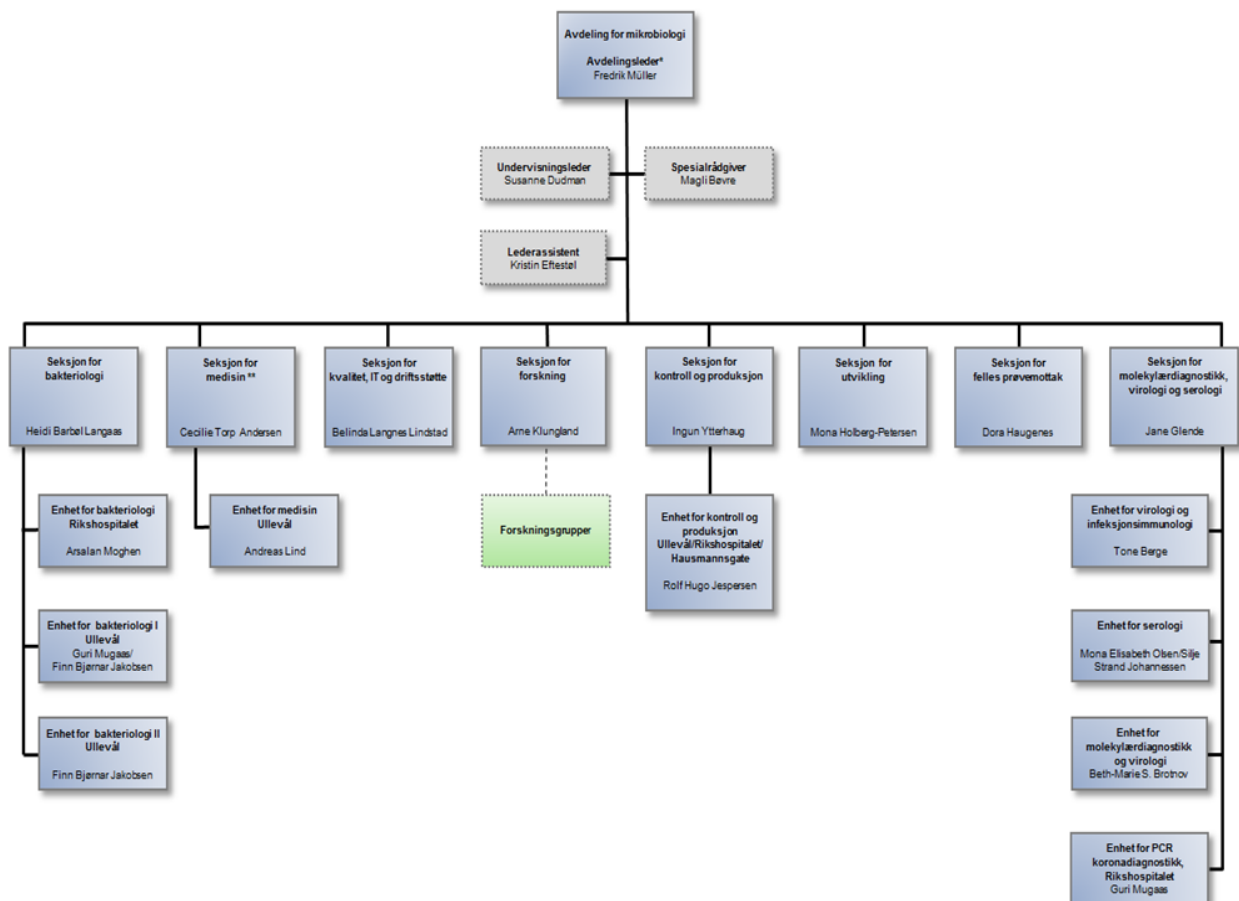
Avdelingens kjerneoppgaver

- Infeksjonsdiagnostikk: Påvisning og identifikasjon av humanpatogene virus, bakterier, sopp og parasitter i prøvemateriale fra pasienter samt resistensbestemmelse. Påvisning av spesifikk immunrespons ved infeksjon i form av infeksjonsserologi og cellulær immunitet

Årsrapport 2020

- Infeksjonstesting av donorer av blod og organer
- Rådgivning og konsulentvirksomhet overfor rekvirentene våre
- Utvikling av nye diagnostiske metoder
- Undervisning
- Forskning

Organisasjonskart



*Avdelingsleder har ansvar for både OUS- og UiO-funksjonene innen avdelingen.

** Seksjonsleder for Seksjon for medisin har fag- og personalansvar for leger ved Rikshospitalet. Fag- og personalansvar for leger ved Ullevål er delegert til enhetsleder.

Nøkkeltall 2020

Nærmere informasjon om driften og fordeling av stillinger finner man under seksjonene senere i rapporten.

Resultat og regnskap

Utbruddet av SARS-COV-2 i februar 2020 har gitt et annet regnskap en budsjettetert for 2020. Avdelingen har i løpet av året utvidet diagnostikken for SARS-COV-2 flere ganger. Nytt utstyr er kjøpt inn og mange flere medarbeidere har blitt ansatt. Dette ga betydelig høyere inntekter, men også et stort merforbruk på varekostnader og lønn.

Avdeling for mikrobiologi	2020
Inntekter	325 022 000
Varekostnader	129 884 000
Lønn	182 210 000
Andre driftskostnader	9 949 000
Årsresultat	2 979 000

Seksjon for forskning hadde et budsjett på til sammen 55,6 mill kr. Herav 17,3 mill kr interne OUS-midler (inngår i tabell over) og en ekstern finansiering på 38,3 mill kr. Seksjonen er derved i betydelig grad finansiert med eksterne forskningsmidler.

Aktivitet

I 2020 ble det analysert 1 897 310 analyser i avdelingen. Totalt hadde avdelingen en økning på 30 % (435 857 analyser) i 2020 sammenlignet med 2019.

64 % av avdelingens analyser er polikliniske og fra innlagte pasienter ved andre sykehus, 29 % er fra inneliggende og 6 % av analysevolumet er infeksjonstesting av blodgivere.

Avdelingen har også en betydelig produksjon av vekstmedier og løsninger til interne og eksterne kunder.

Antall takstbærende analyser utført ved Avdeling for mikrobiologi

Enhet og seksjon	Inneliggende analyser 2019	Inneliggende analyser 2020	Polikliniske analyser 2019	Polikliniske analyser 2020
Enhet for bakteriologi, Ullevål	231 251	195 306	263 420	210 085
Enhet for bakteriologi, Rikshospitalet	156 797	142 881	84 789	77 222
Sum seksjon for bakteriologi	388 048	338 187	348 209	287 307
Enhet for virologi og infeksjonsimmunologi	55 359	53 106	73 227	75 504
Enhet for serologi	30 288	27 123	206 435	178 913

Årsrapport 2020

Enhet for molekylær-diagnostikk og virologi	91 499	130 407	130 535	390 150
Enhet for PCR koronadiagnostikk				290 210
Sum seksjon for molekylærdiagnostikk, virologi og serologi	177 146	210 636	410 197	934 777
Totalt takstbærende analyser	565 194	548 823	748 406	1 222 084

Annen aktivitet

I tillegg til diagnostiske analyser har avdelingen en betydelig aktivitet knyttet til infeksjonstesting av blodgivere samt produksjon av dyrknings-skåler og reagenser, i all hovedsak til eget bruk.

Seksjon	Aktivitet	2019	2020
Seksjon for molekylær-diagnostikk, virologi og serologi (Enhet for serologi)	Infeksjonstesting av blodgivere*	137 853	126 403

*Ikke-takstbærende analyser

Seksjon	Aktivitet	2019	2020
Seksjon for kontroll og produksjon	Produksjon av skåler Antall/ liter	700 000/15 500	680 000/14 000
	Produksjon av flasker og rør i liter	4 500	4 400

Årsverk

- Avdelingsleder
- 1 lederassistent og 0,5 spesialrådgiver i stab
- 8 seksjonsledere
- 8 enhetsledere
- 164 stillinger tilknyttet diagnostikk og produksjon (3,5 nye stillinger 2020)
- Ca. 80 stillinger tilknyttet forskning

Indikator	2019	2020
Innleie	0,0	0,0
Månedslønnede	192,0	249,7
Variabellønnede	11,5	15,1
Eksternt finansierte	42,8	36,5
Totalt brutto årsverk	246,3	*264,8

*Tallene er et gjennomsnitt for 2020

UiO stillinger tilknyttet Avdeling for mikrobiologi

- 1 professor 20 % (Avdelingsleder)
- 1 professor 100 %
- 1 førsteamanuensis 100 % (Undervisningsleder)
- 3 professores emeriti
- 2 førsteamanuensis 20 %
- 2 forskningsgruppetledere 20 %
- 2 ingeniører innen undervisning 50 %
- 1 ingeniør til produksjon av reagenser og medier for forskning 50%
- 3 forskningsingeniører 100 %

Universitetsfunksjonene omfatter undervisning og forskning og er organisert i linje fra Medisinsk fakultet – Institutt for klinisk medisin- Klinikk for laboratoriemedisin – Avdeling for mikrobiologi. I tillegg har avdelingen ansatte som også er knyttet til Institutt for medisinske basalfag, Medisinsk fakultet og til Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, UiO.

Covid-19 pandemien og Avdeling for mikrobiologi

Etter de første meldingene om forekomst av SARS-CoV-2 i Wuhan, Kina i desember 2019 erklærte WHO Covid-19 som «en alvorlig hendelse av betydning for internasjonal folkehelse» i januar 2020 og som en pandemi i mars 2020.

I vår avdeling ble behovet for en egenprodusert SARS-CoV-2 PCR test tatt opp 20. januar etter at det ble publisert en WHO-støttet PCR-protokoll 17. januar («Berlin-protokollen»). Etter anskaffelse av reagenser var testen vår validert og klar 18. februar – det var akkurat i tide til å påvise den første pasienten i Norge med SARS-CoV-2 i en prøve tatt 21. februar. Deretter økte prøvetallet gradvis utover i mars måned og situasjonen ble krevende ved Enhet for molekylærdiagnostikk og virologi der arbeidstiden ble utvidet med kveldsskift i mars – og fra 14. april til drift 24/7, med god hjelp fra personell utlånt fra andre avdelinger i KLM.

Den 20. mars fikk vi godkjent innkjøp av utstyr til SARS-CoV-2 diagnostikk, inkludert instrumenter til hurtigdiagnostikk. Fra 23. mars gikk vi over fra egenprodusert test til analysering på Roche Cobas 6800, noe som forenklet analyseringen betydelig – imidlertid var det allerede da rasjonering på reagenser.

Den 3. april (fredag før påske!) kom det et oppdrag fra Helse Sør-Øst om å bygge opp et laboratorium med stor PCR-kapasitet på inntil 15.000 analyser/døgn. I løpet av påskeuken ble det funnet ledig areal i A-bygget på Rikshospitalet og avdelingen fikk innvilget midler til kjøp av Tecan roboter og Aria Dx PCR-instrumenter til bruk sammen med magnetiske kuler til ekstraksjon produsert ved NTNU og vår egenproduserte PCR-metode. Utviklingsarbeidet var omfattende.

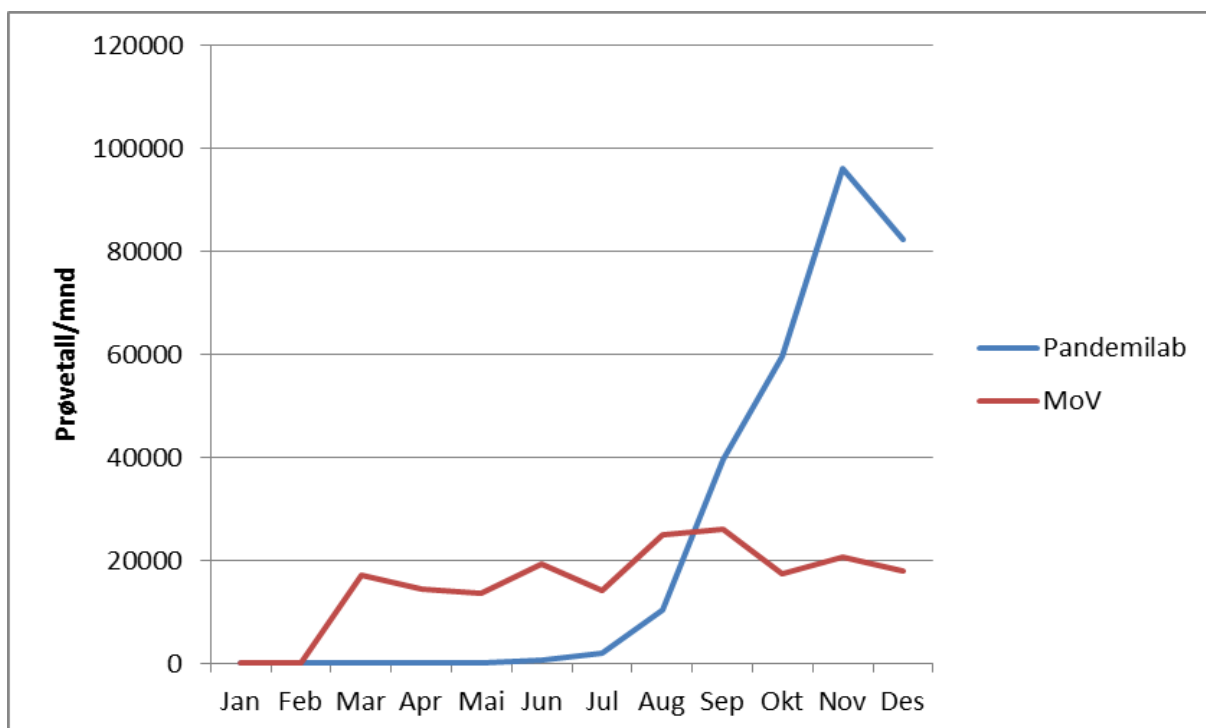
Vårt pandemilaboratorium ble offisielt åpnet av helseminister *Bent Høie* i slutten av mai, men på grunn av lang leveringstid på instrumenter kom laboratoriet i gang først fra 17. juni. I tillegg til store deler av Oslo kommune har vårt pandemilaboratorium også betjent enkelte rekvirenter i

Årsrapport 2020

opptaksområdet til Vestre Viken, Sykehuset i Vestfold, Sykehuset Telemark og Sørlandet sykehus og Sykehuset Innlandet i ulike tidsperioder.

Etter gjentatte ønsker om kortere svartid, kunne vi heldigvis ta hurtigdiagnostikk (Cepheid GeneXpert) i bruk fra 28. april med plan om utplassering på «Kjernelab» på Avdeling for medisinsk biokjemi på Ullevål, Radiumhospitalet og Aker. Etter omfattende utprøving av serologiske SARS-CoV-2 «kits» falt valget på test fra Roche (IgG+IgM) med oppstart 19. mai.

Felles prøvemottak på Ullevål har i hele perioden håndtert og fordelt alle de ca 475.000 SARS-CoV-2 prøvene avdelingen mottok i 2020 (Figur 1).



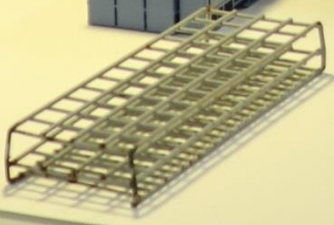
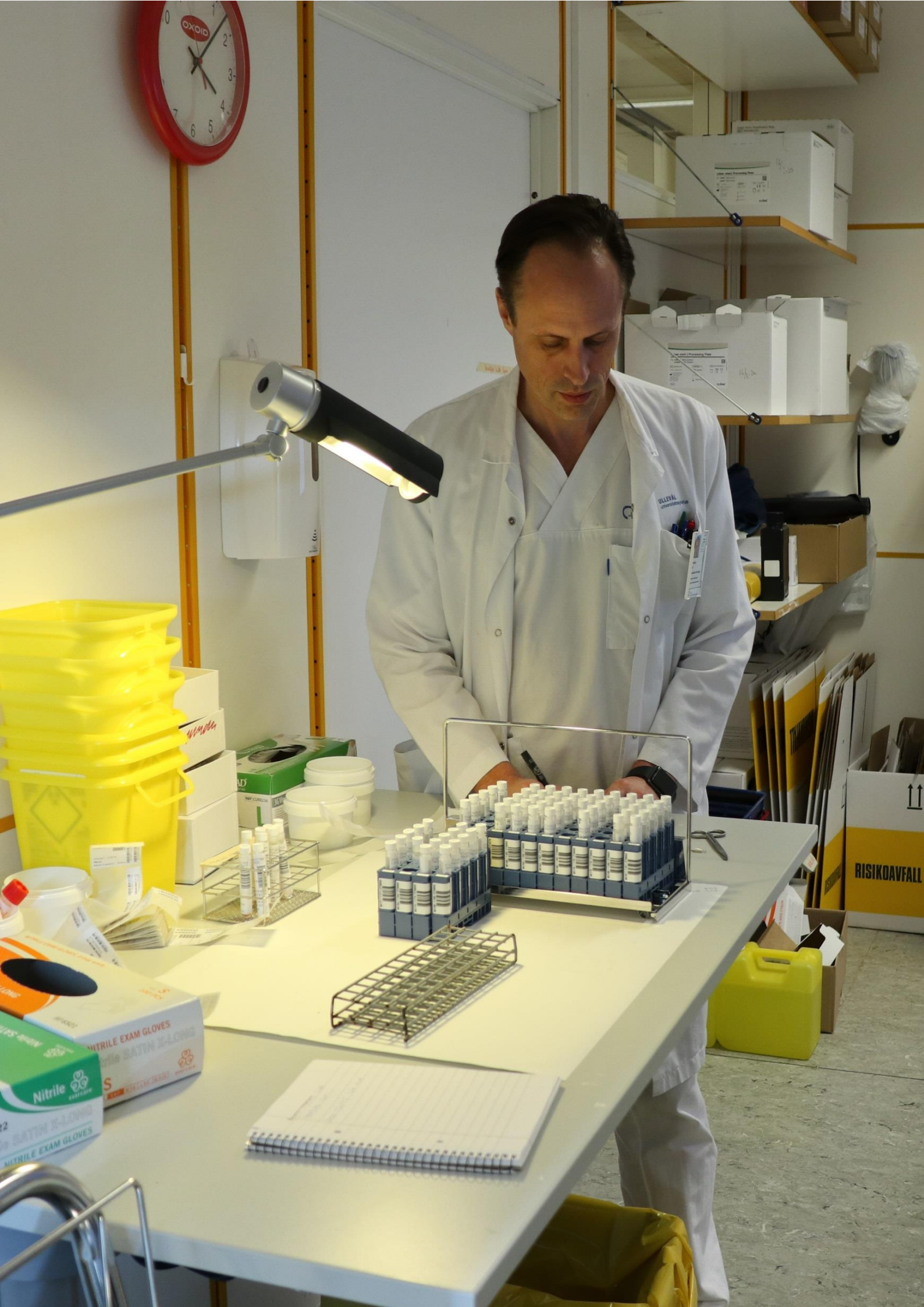
Figur 1: Antall SARS-CoV-2 prøver mottatt og undersøkt med PCR-metodikk i 2020.

Avdelingen har også måttet ta inn mange midlertidig ansatte pga SARS-CoV-2 diagnostikken, i tillegg til utlån fra andre avdelinger i KLM, til sammen ca 40 personer.

Helse Sør-Øst har koordinert oppgaver og fordelt reagenser det har vært knapphet på mens OUS sentralt har styrt bruk av blant annet hurtigtester.

IKT-oppgavene har vært store og utfordrende, med uvurderlig innsats fra egne medarbeidere i KID-seksjonen, KLM og Sykehuspartner.

Avdelingen har tatt initiativ til flere store forskningsprosjekter om Covid-19, både «Norwegian SARS-CoV-2 Study» og «Koronastudien.no». Vi har også hatt et tett samarbeid med Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin på prosjekter om immunitet mot SARS-CoV-2. Se ellers publikasjonslisten for 2020.



Seksjoner ved Avdeling for mikrobiologi

I Avdeling for mikrobiologi er det 7 seksjoner med til sammen 8 enheter tilknyttet den diagnostiske akkrediterte virksomheten. I tillegg kommer Seksjon for forskning med 9 forskningsgrupper. Forskningsgruppene er beskrevet nærmere under «Forskning» senere i rapporten.

Seksjon for medisin



Seksjonsleder
Cecilie Torp Andersen

Seksjonen organiserer alle legespesialister og leger i spesialisering (LIS) som har sitt daglige arbeid ved de diagnostiske enhetene i avdelingen, 12,5 overleger (inklusive seksjonsleder og enhetsleder) og 9 leger i spesialisering (LIS). I tillegg er 3 overleger med hovedstilling ved UiO tilknyttet seksjonen. I 2020 har vi dessuten hatt 1,5 overleger ansatt i engasjement grunnet pandemien.

Seksjonsleder representerer legene i avdelingsledelsen. Seksjonen samarbeider tett med øvrige seksjoner i avdelingen. Seksjonen skal bidra til å sikre medisinskfaglig høyt nivå, kompetanseutvikling, utdanning og godt arbeidsmiljø blant legene på tvers av geografi innen avdelingen. Legene har sitt daglige virke enten ved Rikshospitalet eller på Ullevål. Legene på Ullevål er samlet i en egen enhet for å ivareta stedlig ledelse. Seksjonsleder sitter på Rikshospitalet og ivaretar stedlig ledelse av legene der. For kontaktinformasjon og fordeling av fagansvar vises det til de diagnostiske enhetene.

Seksjon for felles prøvemottak



Seksjonsleder
Dora Haugenes

Øvrige stillinger: 2 spesialbioingeniører, 2 ingeniør, 1,5 bioingeniører og 8 sekretærer/helsesekretærer

Seksjonen holder til i 1.etasje i bygg 25 på Ullevål. Seksjonens oppgaver er mottak, kontroll og registrering av prøver fra interne og eksterne rekvisiter til både Avdeling for mikrobiologi (MIK) og Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin (IMM). Seksjonen registrerer prøver i tre ulike laboratedatasystem (Swisslab, Unilab og Prosang), sender ut papirsvaer for MIK, Ullevål og overvåker meldingsflyten for interne og eksterne elektroniske svar fra Swisslab.

I 2020 mottok seksjonen prøver tilhørende i overkant av 420 000 rekvisisjoner til MIK, Ullevål samt nærmere 500 000 prøver til pandemilaboratoriet. Av prøver til IMM mottok seksjonen prøver tilhørende i underkant av 100 000 rekvisisjoner. Seksjonen bruker Cobas p612 til prøvefordeling av prøver til Seksjon for medisinsk immunologi. For Blodbanken i Oslo håndterte seksjonen ca. 14 000 svangerskapsrekvisisjoner og tilhørende prøver.

Året 2020 har vært sterkt preget av arbeid med SARS-CoV-2 prøver. Seksjonen har bidratt både med mottak og registrering av alle prøver til MoV og mottak og videresending av alle prøver til pandemilaboratoriet.

Seksjonen har også bidratt med blodprøvetaking til Prosjektenhet for SARS-CoV-2 antistoff. Kapasiteten for mottak av SARS-CoV2 prøver ble økt for å matche pandemilaboratoriet. For å gjøre dette har seksjonen måttet øke antall ansatte (engasjementer), samt utvide arbeidstiden til 08:00-22:00 syv dager i uken.

Seksjon for molekylærdiagnostikk, virologi og serologi



Seksjonsleder
Jane Glende

Seksjonen har 4 enheter (en på Rikshospitalet og 3 på Ullevål) med til sammen 41 stillinger: Seksjonsleder, 4 enhetsledere, 1 overingeniør, 17 spesialbioingeniører og 18 bioingeniører. I tillegg var det i 2020 ca 30 engasjement stillinger i forbindelse med koronapandemien.

Seksjonen har hatt en formidabel økning av analyser fra 725 196 analyser i 2019 til 1 222 084 analyser i 2020.

Enhet for molekylærdiagnostikk og virologi (MOV) har gjennom hele 2020 gjennomgått store endringer på grunn av Covid-19 pandemien. I tillegg til å måtte ivareta eksisterende analyseperatoar har enheten innført ny analyse for SARS-CoV-2 på flere ulike metoder og analyseplattformer. Enheten har i den forbindelse fått flere nye instrumenter, Cobas 6800, Panther Fusion, Genexpert infinity og Cobas LIAT. Enheten har hatt generell nedgang av de fleste andre analyser, bortsett fra Hepatitt B DNA kvantitering som fortsetter å øke. På grunn av SARS-CoV-2 har enheten totalt hatt en økning på 134 %.

Også i Enhet for serologi (SERO) har året 2020 vært et annerledes år med tanke på pandemien, med nedgang i antall analyser på 11 %.

Det var en stor anbudsprosess for utskifting av hovedinstrumenter for mer automasjon innen serologi. Ombygging, tilrettelegging og verifisering knyttet til automasjon ble startet opp.

Årsrapport 2020

SERO verifiserte analyse for antistoffer mot SARS-CoV-2 og har hatt et tett samarbeid med Avdeling for Immunologi og transfusjonsmedisin ved utvikling av deres egenutviklede analyse.

Enhet for virologi og infeksjonsimmunologi (VIM) har hatt en økning i spesialanalyser også i 2020. Økningen gjelder særlig de kvantitative PCR analysene. Vedvarende økt analysevolum gjennom mange år resulterte i 2 nye stillinger i 2020.

Nye analyser ved VIM i 2020: Herpes IgM og Varicella IgM antistoff, samt automatisering av CMV IGRA til Liaison analyseplattform.

Ved VIM er vedlikehold av IVD/IVDR godkjenning av CMV PCR analysen krevende. Det blir brukt mye ressurser både i egen enhet, Seksjon for Kontroll og produksjon og Seksjon for Kvalitet, IKT og driftsstøtte. Det vil bli søkt om tilsvarende godkjenning for JCV - og BKV PCR analysene i 2021.

Etter oppdrag fra HSØ i april 2020 ble det etablert et pandemi laboratorium, Enhet for PCR koronadiagnostikk, som skal være et storvolum laboratorium og kunne ta inntil 15 000 prøver/døgn til SARS-CoV-2 diagnostikk. Laboratoriet tar imot prøver fra deler av HSØ etter behov og fra teststasjonene i Oslo.

Referansefunksjoner for *Toxoplasma gondii*, Cytomegalovirus, HIV og Syfilis er underlagt seksjonen og blir omtalt nærmere senere i rapporten.

Seksjon for kvalitet, IT og drift



Seksjonsleder
Belinda Langnes Lindstad

Øvrige stillinger: 1 ingeniør, 3 spesialbioingeniører og 1 IT-medarbeider

Seksjonens hovedoppgaver er å lede avdelingens kvalitetssikringsarbeid, vedlikeholde kvalitetsstyringssystemet, og følge opp avdelingens IKT-systemer. I tillegg koordinerer seksjonen avdelingens HMS-arbeid, følger opp samarbeidet med Medisinsk teknologisk virksomhetsområde, og koordinerer beredskap og generelle driftssaker (bygning, renhold, heiser, kontor, låsing) ved begge lokaliteter.

IKT og beredskap

2020 ble i stor grad preget av SARS-CoV-2 pandemien. En enorm innsats ble lagt ned i å etablere mest mulig strømlinjeformede løsninger for elektronisk prøve flyt fra A (elektronisk rekvirering) til Å (elektronisk svaroverføring) via flere integrasjoner mellom både LIMS, MTU og leverandørleverte PCer. Samarbeidspartnerne har vært mange, og 2020 har blitt et år som tydelig symboliserer hva vi kan få til med tett samarbeid, god kommunikasjon og tydelige mål. Flere detaljer om dette arbeidet finnes under avsnittet om Covid-19 pandemien tidligere i rapporten.

Kvalitet

På kvalitetssikringssiden bød 2020 på en gledelig hendelse da avdelingens første in-house PCR analyse ble CE-merket iht IVDD. Avdelingen har flere analyser som faller inn under IVDD og/eller IVDR og videre arbeid knyttet til å imøtekomme disse kravene vil bli gjennomført i det kommende året, og vil trolig kreve mye ressurser fra seksjonen.

I tillegg har seksjonen bidratt til å opprettholde, vedlikeholde, implementere og videreutvikle avdelingens kvalitetssikringssystem i henhold til krav angitt i ISO 15189, ISO 13485 og andre gjeldende forskrifter, lover og kravdokumenter.

Seksjon for utvikling



Seksjonsleder
Mona Holberg-Petersen

Øvrige stillinger: 5 molekylærbiologer (2 i 50 %), 1 bioinformatiker (20 % engasjement), 3 spesialbioingeniør (en er avdelingens beredskapskoordinator for mikrobiologi i isolatsenteret)

Seksjonen utvikler nye diagnostiske metoder for identifikasjon, typing og genotypisk resistensbestemmelse av mikroorganismer, samt utfører opplæring av personell, validering, kvalitetssikring og oppfølging av de molekylærbiologiske analysene som utføres ved andre seksjoner. Utførelse av enkelte sekvenserings-baserte for påvisning av sopp (ITS/D1D2), bakterier (16S), *Aspergillus* spp., CMV-, og HIV-resistensmutasjoner, og HIV-tropisme, samt PCR-påvisning av bakteriell meningitt, og parasittene malaria, *Leishmania* spp og *Acanthamoeba* sp, er også sentrale oppgaver.

Seksjonen har jobbet videre med utvidet bruk av «next generation sequencing» (NGS). Helgenomsekvensering (WGS) for typing av bakterieisolater brukes til å besvare flere problemstillinger; smitteoppsporing/utbruddsoppløring, epidemiologi, identifikasjon av bakterier der vi før måtte bruke flere genetiske markører for å komme frem til identifikasjon på artsnivå, samt identifikasjon av gener knyttet til virulens.

Seksjonen har hatt en sentral rolle i utvikling og etablering av alle analysene som er etablert for påvisning av SARS-CoV-2 og deltatt i avdelingens Covid-19 relaterte forskningsprosjekter. Vi er med i «Prosjekt KLM - Organisering av genomikk som case for storskala teknologier ved OUS» og samarbeider med Ortopedisk avdeling i forskningsprosjektet «Påvisning av bakterier fra mellomvirvelskiver hos pasienter med ryggsmertter og modic changes», og med Øyeavdelingen «Påvisning av bakterielle endoftalmitt infeksjoner».

Seksjonens ansatte var i 2020 medforfattere på 2 publikasjoner.

Seksjon for bakteriologi



Seksjonsleder
Heidi B. Langaas

Seksjonen for bakteriologi (BAKT) har tre enheter (en på Rikshospitalet og to på Ullevål) og til sammen 66,5 stillinger (1 ny stilling tilknyttet ny referansefunksjon): Seksjonsleder, 3 enhetsledere, 1 overingeniør, 22 spesialbioingeniører, 37,5 bioingeniører, 1 laborant og 1 sekretær.

Seksjonen utførte i 2020 totalt 625 494 analyser, en betydelig nedgang fra året før. Pandemien har preget seksjonen store deler av året og mye fokus har vært på smittevern og sikring av driften gjennom pandemien.

Det er gjennomført flere digitale møtepunkter som TB-forum og resistens-forum der målet er samarbeid og harmonisering av vår diagnostikk på tvers av lokalisasjon. Blodskålen er harmonisert ved seksjonens enheter. Det ble gjennomført felles anbud på utstyr til TB-PCR, men dette ble dessverre avlyst.

Det er innen resistensbestemmelse innført endringer i S/I/R og ATU brytningspunkter.

Utstyr til resistensbestemmelse ved mikrobuljongfortynning (Sensititre) ble anskaffet og kapasiteten for blodkulturdyrking ble økt ved innkjøp av nye blodkulturskap, BACTEC FX. FilmArray Torch er påbygd fra to til seks kanaler og GeneXpert er i overgang 2020/2021 skiftet ut med nytt tilsvarende utstyr. Det er anskaffet nye PCR- og ekstraksjonsinstrumenter og sopplaboratoriet har fått nytt stereomikroskop.

Flere arealendringer er gjennomført på Ullevål, blant annet er det bygget et eget rom for utstyr til resistensbestemmelse. På Ullevål ble omfattet analyseendringer ny analyse for ETEC som del av fæces PCR og innføring av FilmArray pneumoni panel.

Påbegynt LEAN-prosjekt ved enheten på Rikshospitalet er satt på vent på grunn av pandemien, men det har samtidig vært mye fokus på planlegging av arealomdisponering for å samle molekylær-diagnostikken på MIK, Rikshospitalet og for intern flytting av prøvemottak. Dette er knyttet til en større planlagt arealomdisponering for å bedre prøveflyt, kvalitet og HMS i avdelingen.

Nasjonal referansefunksjon for medisinske soppsykdommer er underlagt seksjonen og i 2020 ble også Nasjonal referansefunksjon for molekylærbiologisk parasittdiagnostikk underlagt BAKT. Funksjonene blir nærmere omtalt senere i rapporten.

Antibiotikaresistens

Seksjonen gjør en årlig opptelling av forekomsten av antibiotikaresistente bakterier ved Ullevål, Rikshospitalet og innen primærhelsetjenesten i Oslo.

Se nettside for opptelling 2020:

<https://oslo-universitetssykehus.no/fag-og-forskning/laboratorietjenester/mikrobiologi/antibiotikaresistens-arsrapportering>

Blodkultur, MRSA og TB statistikk

Analyse	Rikshospitalet 2020	Ullevål 2020	Totalt 2019	Totalt 2020
Aerob blodkultur	7 258	19 269	26 793	26 527
Anaerob blodkultur	6 390	18 358	24 702	24 748
Sopp blodkultur	4 620	1 395	4 897	6 015
MRSA	2 771	13 072	34 606	15 843
Tuberkulose dyrkning	4 212	3 130	9 177	7 345
Tuberkulose PCR	3 512	2 123	6 694	5 635

Seksjon for kontroll og produksjon



Seksjonsleder
Ingun Ytterhaug

Øvrige stillinger: 1 enhetsleder, 2 spesialingeniører, 1,5 bioingeniør, 2,5 ingeniører, 12,5 laboranter, 0,5 spesialingeniør tilknyttet UiO

Seksjon for kontroll og produksjon planlegger, utvikler og produserer in vitro medisinsk utstyr (IVD) til mikrobiologisk diagnostikk som vekstmedier, reagenser og løsninger. Det meste av det som produseres blir CE merket (CE-IVD). Seksjonen er sertifisert etter ISO 13485:2016 for produkter i liste B og for andre «selv deklarerende» produkter.

Det ble i 2020 produsert ca 680 000 skåler og ca 4 400L til flasker og rør som er en liten nedgang fra 2019. Årsaken er at Seksjon for bakteriologi har hatt en nedgang i antall prøver på grunn av korona pandemien.

Seksjonen har ansvar for arkivet med referansestammer i avdelingen. Vi kjøper inn og opparbeider kulturene og oppbevarer stammene i -70 °C fryser. På bestilling opparbeides de og leveres ut som arbeidskulturer til Seksjon for bakteriologi. Arbeidskulturene benyttes også i seksjonen til kontroll av våre produkter. I tillegg har seksjonen ansvar for dekontaminasjon, spesialrenhold, re-prosessering av utstyr, smitteavfallshåndtering og destruksjon ved Avdeling for mikrobiologi, Ullevål, og for

Årsrapport 2020

Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Ullevål, med satellitt lokalitet i blodbanken i Hausmannsgate.

På Rikshospitalet har seksjonen ansvar for bestilling og lagerhold av medier og reagenser til Enhet for bakteriologi og bestilling av varer til avdelingen.

Seksjonen samarbeider med MICLIS A/S i utviklingen av MLxSubstrat produksjonsplanleggingsprogram.

Det arbeides med arbeidsmiljø, LEAN og kontinuerlig forbedring.

Seksjon for forskning



Seksjonsleder
Arne Klungland

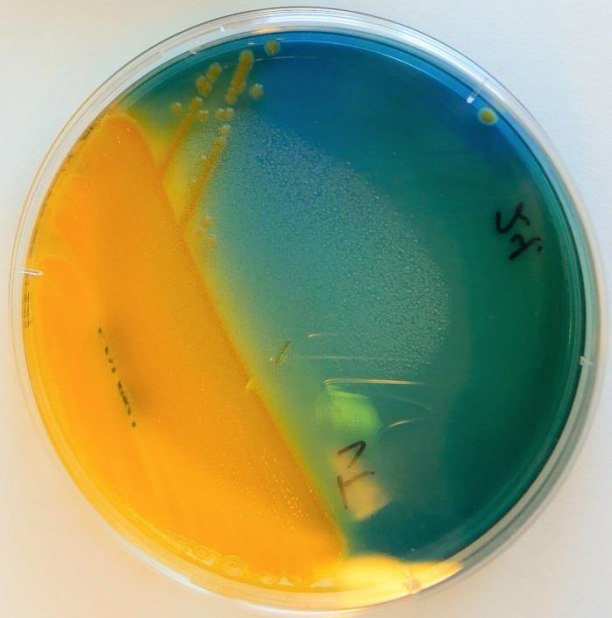
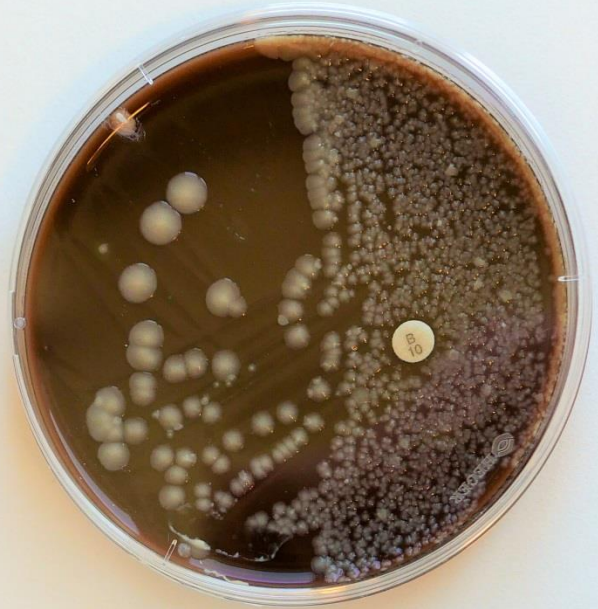
Seksjon for forskning bestod i 2020 av 9 forskningsgrupper og 5 prosjektgrupper. Vi rekrutterer PhD studenter og postdoktorer internasjonalt og totalt arbeider ca 80 personer fra 19 land på fulltid med forskning. Alle forskningsgruppene har et solid nasjonalt og internasjonalt nettverk av samarbeidende forskningsgrupper. Vi har ukentlige seminarer med lokale og internasjonale forelesere, årlig konferanse for forskningsseksjonen og ukentlige gruppemøter.

Seksjon for forskning ved MIK har lenge fokusert på genomstabilitet og DNA-reparasjon, horisontal genoverføring og antibiotikaresistens. Etterhvert som forskningsseksjonen har ekspandert har vi også utvidet forskningsområdet. Vi benytter tverrfaglige molekylærbiologiske verktøy innen blant annet molekylærbiologi, biokjemi, strukturbologi, mikrobiell patogenese, kreftbiologi, neurobiologi og stamcelleforskning. Vi benytter flere modellorganismer som *E. coli*, gjær og mus samtidig som vi har translasjonsforskning med flere kliniske humanstudier på infeksjoner, aldring og ikke-overførbare sykdommer. MIK er også ansvarlig for flere utmerkede kjernefasiliteter ved OUS og UiO.

Det meste av seksjonens aktivitet ble i 2019 samlokalisert i SINTEF-bygget. Aktivitetene der inkluderer kliniske og basale prosjekter på bakteriologi og virologi som tidligere var lokalisert i B-bygget på Rikshospitalet, og basale og kliniske prosjekter på genregulering, kreft- og embryoutvikling fra A-bygget. I tillegg har en kjernefasilitet for mikroskopi fra Avdeling for medisinsk biokjemi (MBK) også flyttet til SINTEF-bygget. Dette gir langt bedre muligheter for samarbeid på tvers av prosjekter, men også betydelig bedre tilgang på en stor instrumentpark som krever spesialkompetanse. Samlingen bidrar til å styrke forskningsaktiviteten og utgjør et viktig forberedende grep for «Framtidens OUS».

Se nærmere beskrivelse av forskningsgruppene under «Forskning» senere i rapporten.

Nyttig info: <https://www.ous-research.no/microbiology/>



Spesialfunksjoner

Avdelingens nasjonale referansefunksjoner er tildelt av Helse- og omsorgsdepartementet etter søknad til, og anbefaling fra Helsedirektoratet. I tillegg har avdelingen uformelle, regionale funksjoner som omfatter diagnostikk av mykobakterier og enkelte andre spesialundersøkelser. Innen forskning har avdelingen ansvar for to kjernefasiliteter.

Nasjonale referansefunksjoner

Avdeling for mikrobiologi har 7 nasjonale referansefunksjoner beskrevet nærmere under. Disse har som formål å sikre høy kvalitet på mikrobiologiske tjenester for å ivareta både enkeltpasienter og folkehelsen.

De fagansvarlige som er tilknyttet referansefunksjonene utfører oppgavene ved siden av andre oppgaver i Avdeling for mikrobiologi.

Nasjonal referansefunksjon for *Toxoplasma gondii*

Referanselaboratoriet har som mål å utvikle og validere metoder for påvisning av parasitten *T.gondii*, oppgaver omfatter DNA- og antistoffpåvisning, tidfesting av infeksjon hos gravide, samt rådgiving ved mistanke om smitte i svangerskap, med eventuell smitte av fosteret.

Diagnostikken har også en plass ved utredning av uklare infeksjose tilstander ved eksempelvis glandelssvulst og feber, ved transplantasjoner, ved immunsvikt, ved øyeinfeksjoner og ved sykdom hos nyfødte. I 2020 har vi testet ut line blot metode i diagnostikken.

Aktiviteten i 2020 har vært påvirket av koronapandemien med redusert antall analyser, sannsynlig som følge av redusert reiseaktivitet.

Analyse	2019	2020
Toxo-IgG	3 702	3 189
Toxo-IgM	1 335	1 100
Toxo-IgA	24	15
Toxo-IgG aviditet	255	184
Toxo-PCR	244	288

Fagansvar: overlegene *Grete Birkeland Kro* og *Regine Barlinn*, enhetsleder(bioingeniør) *Tone Berge*

Lenke til nettsted: <https://oslo-universitetssykehus.no/fag-og-forskning/laboratorietjenester/mikrobiologi/nasjonalt-referanselaboratorium-for-toxoplasmose>

Nasjonal referansefunksjon for medisinsk mykologi (NRMM)

Referanselaboratoriet har ansvar for å tilby, utvikle og validere metoder for påvisning av soppinfeksjon og for identifikasjon og resistensbestemmelse av invasive soppisolat og gi kunnskapsbaserte råd.

Candida spp i blodkultur overvåkes og rapporteres til NORM ([NORM NORM-VET 2019.pdf](#)).

NRMM samarbeider med andre seksjoner innen avdelingen om utvikling og diagnostikk.

Av kapasitetshensyn gjøres primær soppdyrkning for andre sykehus unntaksvis. Grunnet pandemi og leveringsproblemer av reagenser til molekulære analyser har NRMM i 2020 påtatt seg analysing for laboratorier som tidligere har utført slik diagnostikk selv, uten at dette synes i årets analyseoversikt. Med unntak av påvisning av *Aspergillus* DNA var det en nedgang i aktiviteten i 2020.

Innføring av beta-glukan har hittil ikke gitt forventet etterspørsel.

Referanselaboratoriet tar imot bioingeniører og leger til hospitering og deltar på kurs og utdanning av bioingeniører og legestudenter.

Fagansvar: bioingeniør *Aina Myhre*, overlege *Cecilie Torp Andersen*. Forskningsansvarlig overlege *Jørgen Vildershøj Bjørnholt*.

Vårt forskningsnettverk med blant annet Veterinærinstituttet fikk tildelt midler fra Forskningsrådet i 2020 til «Navigating the threat of azole resistance development in Norway» (NavAzole). NRMM samarbeider også med norske mikrobiologer og infeksjonsmedisinere i soppnettverket Norwegian Fungal Network og med europeiske barneleger og mikrobiologer i EUROCANDY study group. Fagligansvarlig overlege er norsk representant i EUCAST AFST (antifungal susceptibility testing).

Utvalgt isolat mottatt eller analyser utført	2019	2020
Gjærsoppisolat fra blod	263	245
Gjærsoppisolat fra andre lokalisasjoner	198	161
Tilsendte muggsopp og dermatofytt isolater	126	135
Calcofluorwhite mikroskopi	147	126
<i>Pneumocystis</i> IF mikroskopi	169	72
<i>Pneumocystis jirovecii</i> DNA	1 305	1 160
Dermatofytt DNA	900	813
<i>Aspergillus sp/Aspergillus fumigatus</i> DNA(prøver)	1 447	1 557
Mucorales DNA	247	213
Direkte påvisning av sopp DNA (prøver)	448	298
<i>A. fumigatus</i> (presipiterende) antistoff	239	150
Antistoff mot dimorfe sopparter (prøver)	34	24
Galaktomannan	3 720	3 326
Kryptokokkantigen	112	87
Beta-glukan	161	145

Lenke til nettsted: <http://mykologi.no>

Nasjonal referansefunksjon for cytomegalovirus (CMV)

Over halvparten av befolkningen i Norge har CMV i kroppen. Hos de fleste gir viruset ingen symptomer, men hos immunsvekkede personer kan viruset gi alvorlige infeksjoner. CMV infeksjon kan også gi fosterskader og er i industrialiserte land den vanligste infeksjøs årsaken til sensorinevral hørselstap og utviklingsavvik i nervesystemet.

Referanselaboratoriet har som mål å utvikle og validere metoder for påvisning av CMV i ulike prøvematerialer, tidfeste infeksjon hos gravide, påvise resistens mot antivirale midler, måle humoral og cellemediert immunitet samt å gi kunnskapsbaserte råd. I 2020 har vi spesielt vektlagt T-

Årsrapport 2020

celleimmunitet hos organtransplanterte og diagnostikk av CMV infeksjon hos gravide, fostre og nyfødte.

Fagansvar: overlege *Grete Birkeland Kro* og enhetsleder(bioingeniør) *Tone Berge*

Aktiviteten i 2020 har vært påvirket av koronapandemien, både grunnet endret aktivitet i de kliniske avdelingene og redusert tilgang til utstyr.

Utvalgte analyser	2019	2020
CMV-PCR i blod	20 243	19 336
CMV-PCR i andre prøvematerialer	2 115	2 075
CMV-PCR i fostervann	25	32
CMV-PCR på filterpapir (fra nyfødte)	28	32
CMV-IgG aviditet	122	115
CMV-resistens	29	38
CMV-T-celleimmunitet(IGRA)	947	764

Lenke til nettsted: <https://oslo-universitetssykehus.no/fag-og-forskning/laboratorietjenester/mikrobiologi/nasjonalt-referanselaboratorium-for-cytomegalovirus>

Nasjonal referansefunksjon for *Clostridioides difficile*

Avdeling for mikrobiologi har i samarbeid med Avdeling for smittevern ansvaret for det nasjonale referanselaboratoriet for *Clostridioides difficile*. Det er lokalisert til OUS Rikshospitalet.

Infeksjon med *Clostridioides difficile* er en betydelig byrde for helseinstitusjoner verden over og er meldepliktig som gruppe A i meldesystemet for smittsomme sykdommer (MSIS).

Referanselaboratoriet bistår i utbruddssituasjoner i helseinstitusjoner nasjonalt og tar i hovedsak imot innsendte isolater fra laboratorier som ønsker en nærmere karakterisering og epidemiologisk oversikt av sine stammer.

Referanselaboratoriet har sin egen rekvisisjon for innsending av isolater, vedlikeholder en stammebank på over 6 000 stammer og utfører en rekke forskjellige analyser. Det er etablert helgenomanalyse av *C.difficile*-stammer.

Daglig drift ivaretas av Avdeling for smittevern der mikrobiolog *André Ingebretsen* har det faglige ansvaret.

Utvalgte analyser	2019	2020
Dyrkning	625	688
Toksinspesifikke PCR	386	415
PCR ribotyping	577	572
Helgenomanalyse	18	46

Nasjonal referansefunksjon for molekylærbiologisk parasittdiagnostikk

Referansefunksjonen deles med Avdeling for infeksjonsmedisin og Regionalt kompetansetjeneste for import og tropesykdommer ved OUS (fagansvarlig overlege, *Frank O. Pettersen*), og samarbeider med Nasjonal referansefunksjon for serologisk parasittdiagnostikk ved UNN.

Referanselaboratoriet mottar prøver fra hele landet for PCR-basert parasittdiagnostikk, yter aktiv rådgivning til henvisende leger, og har som mål å utvikle, kvalitetssikre og validere metoder for å bedre den molekylære parasittdiagnostikken.

Per i dag utfører avdelingen PCR analyser for *Leishmania*, Malaria, *Schistosoma*, *Acanthamoeba*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* og *Cryptosporidium spp.*, og planlegger etablering av PCR for *Naegleria fowleri* og *Strongyloides stercoralis* i løpet av 2021.

Utvalgte analyser	2020
<i>Leishmania</i> PCR. Analyserte prøver	116
<i>Leishmania</i> PCR. Positive prøver	14
Malaria PCR. Analyserte prøver	129
Malaria PCR. positive prøver	44
<i>Schistosoma</i> PCR. Analyserte prøver	132
<i>Schistosoma</i> PCR. Positive prøver	13
<i>Acanthamoeba</i> PCR. Analyserte prøver	10
<i>Acanthamoeba</i> PCR. Positive prøver	6

Fagansvar: overlege *Jan Cato Holter* og overlege *Hanne Brekke*, spesialbioingeniør *Biswa N. Sharma*

Lenke til nettsted: <http://juno.digitroll.com/parasittdiagnostikk/>

Nasjonal referansefunksjon for humant immunsviktvirus (HIV)

Referanselaboratoriet har som mål å utvikle, kvalitetssikre og validere metoder for diagnostikk og oppfølging av HIV-infeksjon.

Referanselaboratoriet utfører konfirmasjonstesting av reaktive primærprøver, oppfølging av barn født av mødre med HIV-infeksjon, donorutredning, utredning og konfirmasjonstesting av mulig HIV-2 infeksjon, rådgivning om diagnostikk og serologisk screening av gravide og blodgivere i Oslo.

For oppfølging av pasienter med HIV-infeksjon utføres viruskvantitering, undersøkelser av HIV-resistens samt virologisk rådgivning om klinisk resistens.

Det er arbeidet med prosedyrer for håndtering av HIV-resistensdata for overvåking av primær-resistens i samarbeid med RAVN (Resistensovervåking av virus i Norge) og FHI, og etablert rutiner for implementering av endringer i MSIS-forskriften med overgang til nominativ meldeplikt for HIV.

Analyse	2019	2020
Antigen/Antistoff EIA kombinasjonstest	33 034	27 215
Screening av blodgivere	36 374	33 929
HIV 1/2 konfirmasjonstest (Geenius)	509	390
Provirus HIV-1 DNA	189	103
HIV-1 RNA kvantitering	5 745	5 448
HIV-1 resistens (protease og revers transkriptase)	277	256
HIV-1 resistens (integrase)	28	52
HIV-2 analyser (PCR)	12	7

Årsrapport 2020

Fagansvar: overlege *Andreas Lind* og overlege *Anne-Marte Bakken Kran*, molekylærbiolog *Mona Holberg-Petersen* og spesialbioingeniørene *Ingvild Klundby* (kvalitet) *Gunilla Løvgården* (resistensundersøkelser), *Therese M. Rognmo* (molekylærdiagnostikk), *Vethanayaki Sriranganathan* (serologiske analyserer).

Lenke til nettsted: <https://oslo-universitetssykehus.no/fag-og-forskning/laboratorietjenester/mikrobiologi/nasjonalt-referanselaboratorium-for-hiv>

Nasjonal referansefunksjon for syfilis

Referanselaboratoriet har ansvar for primær diagnostikk av syfilis og serologisk screening av gravide, blodgivere og bendonorere. Det utføres serologisk oppfølging av pasienter etter syfilisbehandling, av barn født av mødre med syfilis, og utredning av nevrosyfilis. Rådgivning vedrørende diagnostikk er en av hovedoppgavene.

Screeningstest er immunkjemisk analyse (CMIA) for påvisning av antistoffer mot *Treponema pallidum* (IgG eller total-antistoff). Reaktive prøver undersøkes videre med supplerende serologiske tester: spesifisitetstest (TPHA) og non-treponema-test som markør for sykdomsaktivitet (reagintest, RPR) og helst også IgM. Direkte påvisning av *T. pallidum* DNA med kvalitativ sanntids polymerasekjedereaksjon (PCR) utføres i prøver fra primær lesjon og som tilleggsanalyse i spinalvæske hos pasienter med mistenkt nevrosyfilis.

Fra 2020 har man gått over fra *T. pallidum* haemagglutination assay (TPHA) til *T. pallidum* particle agglutination assay (TPPA).

Analyse	2019	2020
<i>T. pallidum</i> totalantistoff, rutine	28 485	23 155
<i>T. pallidum</i> totalantistoff, blodgivere	13 458	11 647
<i>T. pallidum</i> IgM	3 104	2 436
<i>T. pallidum</i> hemagglutinasjonstest (serum)	3 080	2 524
<i>T. pallidum</i> hemagglutinasjonstest (spinalvæske)	68	70
Syfilis reagin test (RPR)	3 313	3 299
<i>T. pallidum</i> DNA PCR	867	659

Fagansvar: overlege *Veselka Dimova*; spesialbioingeniørene *Hege Solem*, *Nejra Hasic Dautbegovic*, *Vethanayaki Sriranganathan* og *Anne Holm Røed*.

Lenke til nettsted: <https://oslo-universitetssykehus.no/fag-og-forskning/laboratorietjenester/mikrobiologi/nasjonalt-referanselaboratorium-for-syfilis-diagnostikk>

Regionale funksjoner

Avdeling for mikrobiologi utfører diagnostikk av mykobakterier (inklusive tuberkulose) for Helse Sør-Øst og mottar også en del andre prøver fra regionen til spesialundersøkelser.

Kjernefasiliteter

Avdeling for mikrobiologi har ansvar for kjernefasilitetene avansert mikroskopi og transgene mus.

Undervisning

Avdeling for mikrobiologi OUS/UiO har betydelig undervisning av egne og eksterne leger i spesialisering (LIS) og bioingeniører, samt ulike yrkesgrupper på master- og PhD nivå. MIK har stor møte-, seminar- og kursaktivitet og organiserer internasjonale konferanser.

Undervisningsleder UiO er *Susanne G. Dudman* og leder av utdanningsutvalget OUS er *Hanne Brekke*.

Utdanning av studenter i medisin og helsefag

MIK, UiO har i **profesjonsstudiet medisin** ansvar for undervisning i mikrobiologi og relaterte fagfelt for medisinstudenter, odontologer og ernæringsstudenter. Avdelingen har syv ansatte som også har UiO-tilsetning og som deltar i undervisningen. Våre undervisere holder forelesninger, seminarer, kurs, smågruppeundervisning, og teambasert læring (TBL).

- Studieplanen Oslo2014 fordrer at undervisningen skal være forskningsbasert oppdatert og fag-integrert med perspektivet problembasert læring, samtidig som den skal være klinisk rettet og studentaktiverende. Derfor har MIK laget mange integrerte seminarer, kurs, gruppeundervisning og TBL og er aktivt engasjert i modulene 1-3, 6 og 8. Her lages stadig nye læringsverktøy og presentasjonsmateriell som gjøres tilgjengelig digitalt. Lærer-ressursene er knappe, og MIK har samtidig gjennomgått et generasjonsskifte i sin undervisningsstab. All undervisning blir hele tiden nøye evaluert.
- Digitalisering av undervisningen er et sentralt tema. E-læring er generelt viktig, og studentene trenger elektronisk basert læring i ulike formater. Vi har derfor utviklet et elæringsprogram for medisinsk mikrobiologi. I tillegg til digitale kurs utvikler MIK-lærere også nytt e-læringsmateriale inkludert AV-presentasjoner. På grunn av pandemien ble mesteparten av undervisningen i 2020 gjennomført på digital plattform og kursene måtte foregå i smågrupper av smittevern hensyn.
- MIK har i modulene 1 og 3 digital eksamen, både ordinær og konte-eksamen. Den psykometriske analysen av MIK-oppgaver viser at oppgavene er representative og at de skiller godt mellom studentenes prestasjoner. MIKs eksamensoppgaver publiseres offentlig slik at studentene kan øve seg. Utvikling av digitale eksamensoppgaver er en høyspesialisert utfordring med mye forarbeid og nye ressurser lagres stadig i en stor eksamensoppgavebank. I 2020 ble det også gjennomført muntlig eksamen i mikrobiologi for modul 3 med gode tilbakemeldinger fra studentene.
- Gradert karakterskala ble gjeninnført i profesjonsstudiet medisin i modul 1 høsten 2017. Digital eksamen med reproducerbar psyometri viser seg å være en god basis for vurdering og derved gi graderte karakterer. Rapporter fra eksamen gjennomgås både på interne lærermøter samt i eksamenskommissjonsmøter der MIK deltar for å kvalitetssikre systemet.
- Generelt representerer MIK's undervisningstilbud en gullgrube for kompetanseheving hos våre studenter og ansatte. Ansatte fra flere yrkesgrupper ved MIK OUS har i hvert semester deltatt i UiO-kursene i Modul 1 og 3.

Spesialistutdanning

MIK utdanner spesialister i eget fag samt spesialister i infeksjonsmedisin (sideutdanning). Avdelingen har 9 LIS-stillinger. Den nye reformen for spesialistutdanningen av LIS 2 og 3 ble innført i mars 2019 med en overgangsfase til mars 2022, og avdelingen har per i dag LIS i både nytt og gammelt løp.

Året 2020 har satt mikrobiologi-faget på kartet på en måte vi tidligere ikke har opplevd. De fleste har måttet svare på faglige spørsmål på fritiden og folk vet hva vi jobber med. Stadig ny faglig informasjon, tidspresset, og gjennomføring av smitteverntiltak har medført store utfordringer for legegruppen og andre ansatte. Opplæring og videreutdanning har krevd nye tilnærminger. Mestersvenn oppfølgingen har blitt gjennomført med munnbind, skjerm Brett og visir. God kommunikasjon er essensielt når man ikke kan stå ved siden av hverandre og vise /peke. Undervisning blir gjennomført digitalt, hvor de som er hjemme også kan følge med. Kurs og møter har blitt gjennomført elektronisk med powerpoint presentasjoner, video innslag og elektroniske spørreundersøkelser. Kliniske møter og visitter har også vært gjennomført digitalt, for å opprettholde avstand og for å unngå å møte andre kohorter.

Tross alternative læringstiltak har vi opprettholdt utdanning og opplæring, og læringskurvene har vært bratte for de fleste. Når det gjelder elektronisk kommunikasjon og IT tekniske løsninger har sykehuset tatt et stort steg inn i nåtid og fremtid.

Selv om vi nå håper på et roligere år i 2021, er nok mange av endringene vi innførte i 2020 kommet for å bli. Vi tror og håper at det kan være med på å styrke faget og utdanningen videre i fremtiden.

DNLF-godkjent kurs

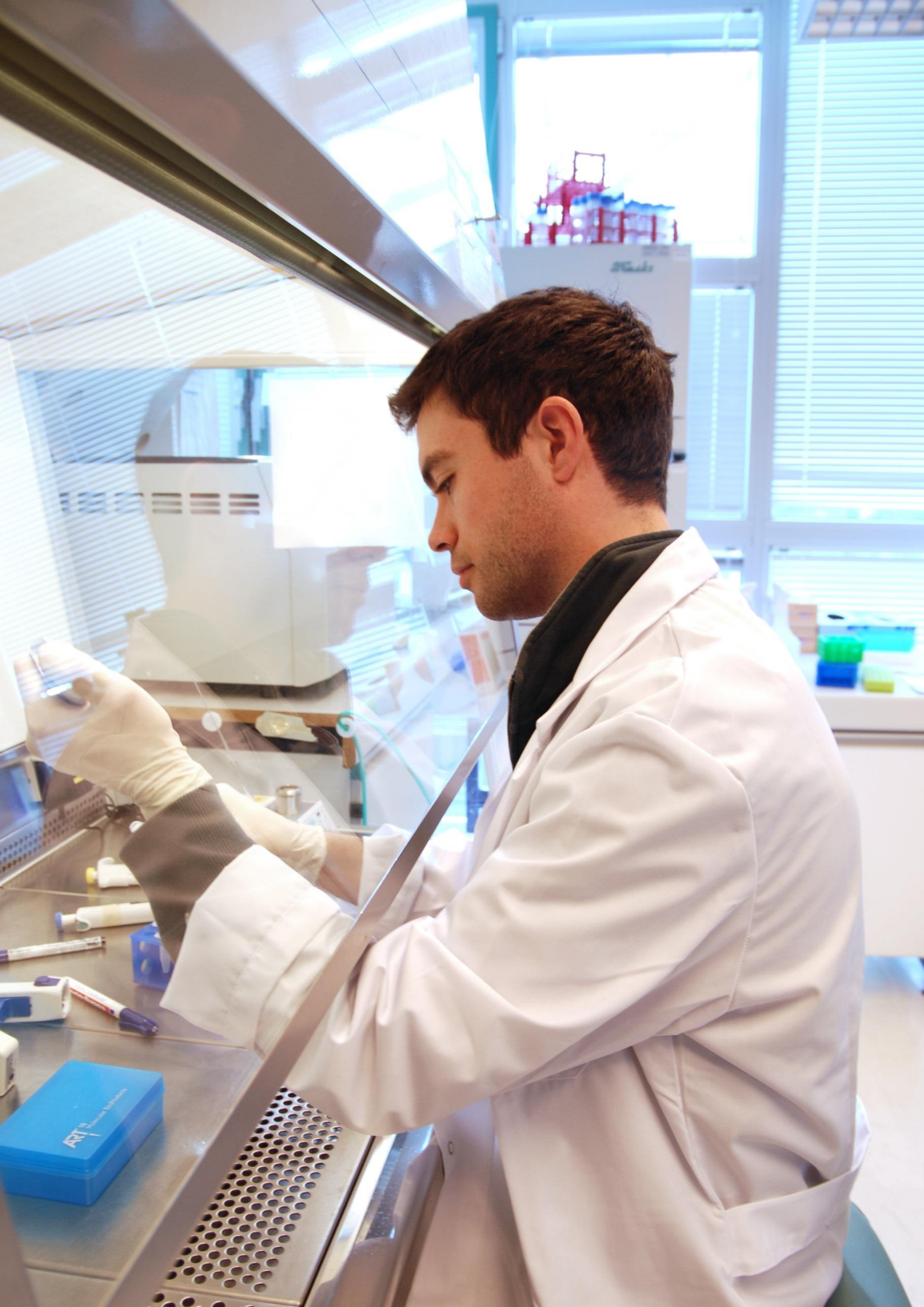
Mykobakterier: I 2020 avholdt MIK sammen med Folkehelseinstituttet kurset «Mykobakterier». Kurset varte i 4 dager med forelesninger inklusive integrerte kasuistikker og quiz som ble gjennomført digitalt. En ny digital løsning for laboratedemonstrasjon, mikroskopi og praktiske øvelser på et bredt pasientpanel med integrert quiz (Kahoot) ble utviklet for å kunne gjennomføre kurset fullverdig digitalt. Kurset er godkjent for spesialitetene Medisinsk mikrobiologi, Infeksjonssykdommer, Lungesykdommer og Barnesykdommer.

Det jobbes også for at både kursene om «Mykobakterier» og «Sopp sykdommer» skal bli obligatoriske kurs for spesialiteten medisinsk mikrobiologi.

Etter- og videreutdanning

Avdeling for mikrobiologi følger opp etter- og videreutdanning av ansatte i henhold til egen kompetanseplan. Etter og videreutdanning omfatter interne faste fagmøter og eksterne møter, kurs og kongresser. Ansatte har også tilbud om å delta i undervisning i mikrobiologi som avholdes i regi av våre UiO-ansatte innen medisin.

Pandemien har påvirket etter- og videreutdanning og medførte at mange møter, kurs og kongresser ble avlyst eller utsatt, noe som naturligvis fikk innvirkning på etter- og videreutdanning av ansatte i 2020. Økende grad av digitalisering og mulighet for digitale plattformer for undervisning har kompensert for noe av problemet.



Forskning

Seksjon for forskning flyttet i 2019 aktiviteten ved Rikshospitalet til SINTEF, men har også aktivitet ved Ullevål sykehus og Domus Medica. Forskningen omfatter tverrfaglige molekylærbiologiske analyser innen blant annet molekylærbiologi, biokjemi, strukturbioologi, mikrobiell patogenese, kreftbiologi, neurobiologi og stamcelleforskning.

Forskningsgrupper

I Avdeling for mikrobiologi var det i 2020 9 forskningsgrupper. Disse er nærmere beskrevet under.

Forskningsgruppe «Regulering og reparasjon av genomet»

Gruppeleder: *Arne Klungland*

Forskningsgruppens hovedfokus er å identifisere og karakterisere nye mekanismer for dynamiske modifikasjoner i relasjon til reparasjon og regulering av genomet. Våre nye genetiske modeller inkluderer også gener som affiserer post-translasjonelle modifikasjoner i RNA og proteiner og epigenetisk arv. Vi har for tiden hovedfokus på studier av dynamiske modifikasjoner i RNA.

Vår gruppe er samlokalisert med syv forskningsgrupper som fokuserer sin forskning omkring DNA-reparasjon, DNA-regulering, epigenetikk og deres rolle i sykdom.

Lenke til nettsted: <http://www.ous-research.no/klungland/>

Klinisk virologisk forskningsgruppe (ClinVir)

Gruppeleder: *Susanne G. Dudman*

Forskningsgruppen driver klinisk virologisk forskning med hovedfokus på luftveisvirus inkludert SARS-CoV-2, viral hepatitt, enteriske virus, virusinfeksjoner ved immunsvikt og virale infeksjoner hos gravide og nyfødte. Målet er å videreutvikle målemetoder for virusdiagnostikk, øke innsikten i mekanismer for virologiske infeksjoner, behandling og forebyggende tiltak, som antiviral profylakse og vaksinasjon. Vi er engasjert både i randomiserte kliniske studier og epidemiologisk forskning.

Gruppens forskningsprosjekter er innen virologi, infeksjonssykdommens epidemiologi, effekt av vaksiner mot virusinfeksjoner, patogenese ved virale infeksjoner og virusinfeksjoner hos immunsupprimerte pasienter. Disse vil framskaffe resultater som er viktige innen klinisk terapi som antiviral behandling og profylakse, forebyggende helse og folkehelseiltak som vaksinasjon, reduksjon av antibiotikabruk og resistens.

Noen av våre pågående prosjekter:

- SARS-CoV-2 – virologisk studie på COVID-19 pasienter under pandemien
- Hepatitt E vaksine studie i Bangladesh og risikofaktorer for alvorlig HEV infeksjon
- Sykdomsbyrde studie av luftveisinfeksjoner og antibiotikaforbruk i Østfold
- Molekylær epidemiologi og genetisk variasjon av rotavirus og andre enteriske virus
- Intrauterine infeksjoner, perinatal død og forsinket språkutvikling
- Sykdomsbyrde av enterovirusinfeksjon assosiert med neurologiske manifestasjoner

Lenke til nettsted: <https://www.ous-research.no/clinvir/>

Forskningsgruppen «Genomstabilitet i gjær»

Gruppeleder: *Ingrun Alseth*

Gruppens hovedfokus har vært økt forståelse av proteiner, enzymer og mekanismer som bidrar til å holde DNA intakt. Vi har brukt gjær som modellorganisme, fordi disse prosessene er svært like i alle arter, og kunnskap funnet i gjær vil ofte være direkte overførbart til mennesket.

I vårt arbeid har vi funnet at aktiviteten for enkelte proteiner ikke begrenser seg til kun skader/modifikasjoner i DNA, men inkluderer også RNA. Dette har ført til en dreining i forskningsfokus til analyser av RNA og RNA metabolisme og vedlikehold.

Vi er spesielt interesserte i Endonuklease V som er et enzym med aktivitet på bestemte RNA-molekyler. For å finne den biologiske funksjonen til Endonuklease V, gjør vi for tiden analyser i mus. I to ulike sykdomsmodeller, åreforkalkning og leverkreft, har vi sett at mus som mangler Endonuklease V klarer seg bedre enn kontrollmus, ved at de får mindre åreforkalkning og færre/mindre kreftsvulster. En fellesnevner ser ut til å være makrofagrekuttering og endrede nivåer av ulike RNA. Funksjonen til EndoV ser ikke ut til å være en generell RNA degradering, men går heller ut på å finjustere RNA-nivåene for en hensiktsmessig cellulær respons etter stress/sykdom.

Lenke til nettsted: <http://ous-research.no/alseth/>

Virologisk forskningsgruppe

Gruppeleder: *Mari Kaarbø*

Forskningsgruppen består av mikrobiologer og molekylærbiologer ved OUS og UiO. Vårt fokus er molekylære og kliniske aspekter ved virusinfeksjoner, med spesielt fokus på humant cytomegalovirus (CMV), humant immunsviktvirus-type-1 (HIV) og grunnet den pågående pandemien, SARS-CoV-2. Vi ønsker å øke forståelsen av hva som skjer mellom viruset og vertscellen. Vi studerer bl.a. mekanismer for latens og reaktivering for CMV og HIV, samt epigenetisk- og transkriptomregulering av virusreplikasjon og immunrespons. Vi forsker også på sammenhenger mellom behandling, ulike prognostiske markører og genetisk variasjon.

Lenke til nettsted: <http://ous-research.no/virology/>

Forskningsgruppen “Cellular responses to DNA damage”

Gruppeleder: *Magnar Bjørås*

Cellenes arveanlegg blir kontinuerlig eksponert for fysiske (stråling), kjemiske og biologiske agens som resulterer i endringer i den kjemiske strukturen til DNA. Intracellulære reaktive metabolitter som reaktivt oksygen og alkylende stoffer er forbindelser som introduserer endringer (mutasjoner) i arveanleggene. Forskningsgruppens hovedfokus er å studere reparasjon av endogene DNA skader, epigenetiske modifikasjoner. På celle- og organisme-nivå er målet å forstå mekanismene for genomisk vedlikehold i mammalske så vel som mikrobielle celler, utvikle ny intervensjon for antimikrobiell behandling og å forebygge kreft og nevrologiske sykdommer assosiert med genom-instabilitet forårsaket av DNA-skader.

Lenke til nettsted: <http://www.ous-research.no/bjoras/>

Forskningsgruppen «DNA replikasjon og kromosomdynamikk»

Gruppeleder: *Kirsten Skarstad*

Forskningsgruppen arbeider med studier av DNA replikasjon, reparasjon av kollapsede replikasjonsgafler, organisering av DNA, kontroll av cellesyklus og stresskontroll i *Escherichia coli*. Kollaps av replikasjonsgafler fører ofte til genom ustabilitet og øker sannsynligheten for utvikling av antibiotikaresistens. Målet er å forstå molekylære mekanismer i *E. coli*, for så videre å bidra til bekjempelse av resistensutvikling i patogene bakterier og definere nye mål for nye typer antibiotika og adjuvanter.

Lenke til nettsted: <https://www.ous-research.no/skarstad/>

Forskningsgruppen «Parasitter-Bakt-Sopp → PBS!»

Gruppeleder: *Tone Tønjum*

Forskningsgruppen Parasitter- Bakt- Sopp (PBS) har i 2020 fungert som en ressurs for å stimulere og fremme forskning ved MIK, sømløst integrert med forskningsnettverket TTA.

OUS har som en av sine fremste visjoner å styrke sin posisjon som internasjonalt fremragende universitetssykehus og bidra til å skape et fremtidsrettet helsetilbud av høy kvalitet. MIK-ansatte har derfor rett og plikt til å forske. Målet er å fremme en god forskningskultur, sikre fremragende forskning og pasientbehandling, og bidra til avansert forskerutdanning og rekruttering av forskertalenter.

PBS deltar aktivt for å bidra til å strukturere forskningsaktivitet i MIK ved å avholde møter med faglige foredrag og møter, samt interaktive workshops og webinarer. PBS har sammen med TTA bidratt med informasjon om forskerkurs, lokale og internasjonale møter, søknadsmuligheter og frister i et årshjul, slik at MIK-ansatte kjenner til søknadsprosedyrer og –utlysninger. PBS har som mål å formalisere etableringen av egne forskningsgrupper for Parasitter, Bakterier og Sopp i 2021.

Forskningsgruppen «Genome and epigenome regulation in embryo development, ageing and disease»

Gruppeleder: *John Arne Dahl*

Forskningsgruppen jobber med å forstå reguleringen av genomet og epigenomet i *in vivo* nøkkelsystemer som oocytmodning, embryoutvikling, aldring og kreft. Våre oocytstudier lar oss undersøke "genome silencing" og arv av epigenetiske faktorer. Tidlig embryoutvikling tilbyr et system for å forstå genomaktivering. Aldring og kreft innebærer feil i reguleringen av genomet og epigenomet. Ved å bygge opp innsikt på tvers av disse biologiske systemene vil vi avdekke ny kunnskap for å kunne forstå både korrekt regulering av genomet og epigenomet, og feil i denne reguleringen.

Vår kartlegging av histonkoden i eggceller fra mus har ført til at vi oppdaget et helt unikt program som kun finnes i eggceller. Dette nyoppdagede programmet i eggceller og overføring gjennom arv til neste generasjon er absolutt nødvendig for dannelsen av et nytt individ. En kan si at det er selve livets "software", nødvendig for at en generasjon kan gi opphav til den neste. Våre grunnleggende oppdagelser ble gjort i mus og vi jobber nå videre med studier av eggceller fra andre arter og fra mennesker. Vi gjør også mekanistiske studier for dypere forståelse av eggcelleprogrammet.

Aldringsrelaterte prosjekter har fokus på stamcellealdring og "rejuvenation"/foryngelse etter blodstamcelletransplantasjon og ved kreft. Vi har en spesiell interesse for mekanismene bak aldring og "rejuvenation".

Lenke til nettsted: <https://www.ous-research.no/dahl/>

Genomdynamikk-gruppen (GD)

Gruppeleder: *Tone Tønjum*

GD-gruppen fokuserer på mekanismene involvert i variasjon og vedlikehold av arvematerialet (DNA) hos mikrober og mennesker og hvilken effekt dette har på helse og sykdom som tuberkulose og hjernehinnebetennelse.

Vi studerer genominstabilitet og horisontal genoverføring i bakterier. Videre forsker vi på effekten av makromolekylære deorasjoner, som for eksempel modifikasjoner av DNA, RNA og proteiner. Dette har betydning for utviklingen av antibiotikaresistens, infeksjoner og mikrobiom. I praksis har det konsekvenser for utvikling av diagnostikk, vaksiner og nye antibiotika. Hos mennesker undersøker vi betydningen av genomintegritet og mikrobiom for normal helse, aldring, infeksjoner og ikke-overførbare sykdommer som Alzheimer's sykdom og inflammatorisk tarmsykdom (the Brain-Gut Axis).

Lenker til nettsteder:

<http://www.ous-research.no/tonjum/>

<https://www.med.uio.no/klinmed/personer/vit/ttonjum/>

Forskningsnettverket Turning the Tide of Antimicrobial resistance (TTA)

Leder: *Fredrik Müller*. Nestleder: *Tone Tønjum*

Nettverket er dannet av sterke forskningsmiljøer ved Oslo universitetssykehus, Universitet i Oslo, Ahus, Vestre Viken sykehus, Sykehuset i Vestfold og Folkehelseinstituttet som samarbeider nasjonalt og har internasjonale samarbeidspartnere innen mikrobiologi, infeksjonsmedisin og basal molekylærbiologi.

TTA fokuserer i sin forskning på resistensutvikling, overvåking, ny diagnostikk og nye former for behandling og forebygging. Nettverksbygging, formidling og kunnskapsdeling står sentralt i TTAs arbeid. Nettverket fokuserer i sine to spesifikke arbeidspakker hovedsakelig på basale akademiske forskningsprosjekter (WP1) og mer kliniske prosjekter på sykehusene (WP2).

TTA har i 2020 oppdaget nye medikamenter mot tuberkulose (WP1) og fått REK-godkjenning og OUS-midler for å etablere en forskningsbiobank (WP2). En viktig felles OUS/UiO investering i den molekylære/bioinformatiske satsningen, er sekvenseringsinstrumentet GridION fra Oxford Nanopore med tilhørende bioinformatikk-pipeline.

TTA har i 2020 vært aktive og organisert bl.a. «Lysvandring med livsvitenskap», sammen med Oslo Life Science; TTA sommer-webinar sammen med Det Norske Viteskaps-Akademi (DNVA) og forskerskolen IBA – «Antibiotikaresistens gjelder alle – NÅ», hvor fem av foredragene ble inkorporert i DNVA's bok publisert av Dreyer forlag; TTA høstmøte (hybridmøte) med fokus på mikrobiom og resistom; AMR-uka med flere blog-innlegg for Ekspertsykehuset og Medisinbloggen; Populærviten-

skapelig webinar under AMR-uka – «Antibiotikaresistens i koronatiden - er vi klare?»; Kurs i bioinformatikk: Introduksjon til NGS og Geneious.

Det ble avholdt 6 styremøter og 2 strategimøter. Publikasjoner: 67 nye artikler, Pubmed.

Nettside: <https://www.ttanetwork.net/home/>

Facebook: www.facebook.com/TTAforskningsnettverk/

Twitter: https://twitter.com/tta_amr

Instagram: https://www.instagram.com/tta_amr/

Mikrobiologi ved andre sykehus, tilknyttet ved UiO-stillinger

Truls Leegaard, avdelingsoverlege, Avdeling for mikrobiologi og smittevern, Divisjon for diagnostikk og teknologi, Akershus universitetssykehus (Ahus). Førsteamanuensis, Medisinsk mikrobiologi, UiO.

Forskningsinteresser er klinisk mikrobiologisk forskning i samarbeid med kliniske avdelinger, herav kan prosjektet "Gonokokkinfeksjoner" i samarbeid med Olafiaklinikken og Avdeling for mikrobiologi ved OUS nevnes.

Medlem av forskningsgruppen: Infeksjon og mikrobiologi – Ahus. Forskningsgruppen består av medarbeidere fra både Avdeling for infeksjonsmedisin, Avdeling for mikrobiologi og smittevern og Institutt for klinisk epidemiologi og molekylærbiologi (tidligere Epigen, Ahus).

Lenke til nettsted: <https://www.med.uio.no/klinmed/forskning/grupper/infeksjonsmedisin-og-mikrobiologi-ahus/index.html>

Publikasjoner

Publikasjonsår basert på første offentliggjøring (på nett eller trykket). Sortert på førsteforfatter. Forfattere ved MIK er uthevet.

Inkluderer tidsskriftspublikasjoner, rapporter, bøker, deler av bøker, totalt 70 i 2020.

Andersson DI, Balaban NQ, Baquero F, Courvalin P, Glaser P, Gophna U, Kishony R, Molin S, **Tønnum T**. Antibiotic resistance: turning evolutionary principles into clinical reality. *FEMS Microbiol Rev* 2020;44:171-188.

Asemahagn MA, Alene GD, **Yimer SA**. A Qualitative Insight into Barriers to Tuberculosis Case Detection in East Gojjam Zone, Ethiopia. *Am J Trop Med Hyg* 2020;103:1455-1465.

Asemahagn MA, Alene GD, **Yimer SA**. Geographic Accessibility, Readiness, and Barriers of Health Facilities to Offer Tuberculosis Services in East Gojjam Zone, Ethiopia: A Convergent Parallel Design. *Res Rep Trop Med* 2020;11:3-16.

Ashuro AA, **Lobie TA**, Ye DQ, Leng RX, Li BZ, Pan HF, Fan YG. Review on the Alteration of Gut Microbiota: The Role of HIV Infection and Old Age. *AIDS Res Hum Retroviruses* 2020;36:556-565.

Backe PH, Laerdahl JK, Kittelsen LS, **Dalhus B**, Mørkrød L, **Bjørås M**. Structural basis for substrate and product recognition in human phosphoglucomutase-1 (PGM1) isoform 2, a member of the α -D-phosphohexomutase superfamily. *Sci Rep* 2020;10:5656.

Barlinn R, Trogstad L, **Rollag H**, Frøen F, Magnus P, **Dudman SG**. Parvovirus B19 DNAemia in pregnant women in relation to perinatal death: A nested case-control study within a large population-based pregnancy cohort. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2020;99:856-864.

Bern M, Nilsen J, Ferrarese M ... **Dalhus B** et al. An engineered human albumin enhances half-life and transmucosal delivery when fused to protein-based biologics. *Sci Transl Med* 2020;12.

Bjoras M. Nobel Prize for discovering how cells adapt to changing oxygen levels. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 2020;140:8.

Booth JA, Špírek M, **Lobie TA**, **Skarstad K**, Krejci L, **Bjørås M**. Antibiotic-induced DNA damage results in a controlled loss of pH homeostasis and genome instability. *Sci Rep* 2020;10:19422.

Boren HK, Kjustolfsen GH, Aalokken TM, Latif N, **Brekke H**, **Lind A**, **Hesstvedt L**. A man in his 90s with fever and dry cough. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 2020;140:569-573.

Boren HK, Thaulow CM, **Quist-Paulsen E**, Waehre T, Akselsen PE, Tonby K. Antibiotic Use in hospitals at Covid-19. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 2020;140:1102-1104.

Bruun T, Salamanca BV, Bekkevold T ... **Kran AB** et al. Impact of the Rotavirus Vaccination Program in Norway After Four Years With High Coverage. *Pediatr Infect Dis J* 2020; Publish Ahead of Print.

Christensen I, Haug JB, Berild D, **Bjørnholt JV**, Jelsness-Jørgensen LP. Hospital physicians' experiences with procalcitonin - implications for antimicrobial stewardship; a qualitative study. *BMC Infect Dis* 2020;20:515.

Ereso BM, **Yimer SA**, Gradmann C, Sagbakken M. Barriers for tuberculosis case finding in Southwest Ethiopia: A qualitative study. *PLoS One* 2020;15:e0226307.

Farooq A, Grønmyr S, Ali O, **Rognes T**, Scheffler K, **Bjørås M**, Wang J. HMST-Seq-Analyzer: A new python tool for differential methylation and hydroxymethylation analysis in various DNA methylation sequencing data. *Comput Struct Biotechnol J* 2020;18:2877-2889.

Gibory M, Dembinski JL, Flem E, Haltbakk I, **Dudman SG**. Effect of rotavirus vaccine implementation on the prevalence of coinfections with enteric viruses in Norway. *J Med Virol* 2020;92:3151-3156.

Gilmour BC, Gudmundsrud R, Frank J ... **Søråas A** et al. Targeting NAD⁺ in translational research to relieve diseases and conditions of metabolic stress and ageing. *Mech Ageing Dev* 2020;186:111208.

Grøsvik K, Tesfahun AN, Muruzábal-Lecumberri I ... **Alseth I**, **Klungland A** et al. The *Escherichia coli alkA* Gene Is Activated to Alleviate Mutagenesis by an Oxidized Deoxynucleoside. *Front Microbiol* 2020;11:263.

Hayes A, Nguyen D, Andersson M ... **Dudman SG** et al. A European multicentre evaluation of detection and typing methods for human enteroviruses and parechoviruses using RNA transcripts. *J Med Virol* 2020;92:1065-1074.

Helset E, Nordøy I, Sporseem H, Bakke VD, Bugge JF, **Gammelsrud KW**, Zucknick M, von der Lippe E. Factors increasing the risk of inappropriate vancomycin therapy in ICU patients: A prospective observational study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2020;64:1295-1304.

Hoel H, Heggelund L, Reikvam DH ... **Lind A, Müller F, Dudman S ... Holter JC** et al. Elevated markers of gut leakage and inflammasome activation in COVID-19 patients with cardiac involvement. *J Intern Med* 2020.

Holter JC, Pischke SE, de Boer E, **Lind A ... Fladeby C, Holberg-Petersen M ... Müller F ... Dudman S** et al. Systemic complement activation is associated with respiratory failure in COVID-19 hospitalized patients. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2020;117:25018-25025.

Iversen R, Amundsen SF, **Kleppa L**, du Pré MF, Stammaes J, Sollid LM. Evidence That Pathogenic Transglutaminase 2 in Celiac Disease Derives From Enterocytes. *Gastroenterology* 2020;159:788-790.

Jarvis KB, **Lind A**, LeBlanc M, Ruud E. Observed reduction in the diagnosis of acute lymphoblastic leukaemia in children during the COVID-19 pandemic. *Acta Paediatr* 2020;110:596-597.

Jøntvedt Jørgensen M, **Holter JC**, Christensen EE ... **Lind A ... Dudman S, Müller F** et al. Increased interleukin-6 and macrophage chemoattractant protein-1 are associated with respiratory failure in COVID-19. *Sci Rep* 2020;10:21697.

Khelik K, Sandve GK, Nederbragt AJ, **Rognes T**. NucBreak: location of structural errors in a genome assembly by using paired-end Illumina reads. *BMC Bioinformatics* 2020;21:66.

Kong XY, **Vik ES, Nawaz MS, Berges N, Dahl TB ... Suganthan R ... Fladeby C ... Bjørås M, Klungland A ... Alseth I**. Deletion of Endonuclease V suppresses chemically induced hepatocellular carcinoma. *Nucleic Acids Res* 2020;48:4463-4479.

Lanternier F, Seidel D, Pagano L ... **Gaustad P** et al. Invasive pulmonary aspergillosis treatment duration in haematology patients in Europe: An EFISG, IDWP-EBMT, EORTC-IDG and SEIFEM survey. *Mycoses* 2020;63:420-429.

Li M, Klungland A. Modifications and interactions at the R-loop. *DNA Repair (Amst)* 2020;96:102958.

Lobie TA, Woldeamanuel Y, Asrat D, Beyene D, **Bjørås M**, Aseffa A. Genetic diversity and drug resistance pattern of *Mycobacterium tuberculosis* strains isolated from pulmonary tuberculosis patients in the Benishangul Gumuz region and its surroundings, Northwest Ethiopia. *PLoS One* 2020;15:e0231320.

Lorentzen EM, Henriksen S, Kaur A, **Kro GB**, Hammarström C, Hirsch HH, Midtvedt K, Rinaldo CH. Early fulminant BK polyomavirus-associated nephropathy in two kidney transplant patients with low neutralizing antibody titers receiving allografts from the same donor. *Virology* 2020;17:5.

Louwe MC, Olsen MB, Kaasbøll OJ ... **Yang M ... Bjørås M** et al. Absence of NLRP3 Inflammasome in Hematopoietic Cells Reduces Adverse Remodeling After Experimental Myocardial Infarction. *JACC Basic Transl Sci* 2020;5:1210-1224.

Macpherson ME, Hov JR, Ueland T, **Dahl TB** et al. Gut Microbiota-Dependent Trimethylamine N-Oxide Associates With Inflammation in Common Variable Immunodeficiency. *Front Immunol* 2020;11:574500.

Matsuyama M, **Søraas A**, Yu S ... **Wald D** ... **Dahl JA** et al. Analysis of epigenetic aging *in vivo* and *in vitro*: Factors controlling the speed and direction. *Exp Biol Med (Maywood)* 2020;245:1543-1551.

Melby KK, Carlsen KL, Håland G, **Samdal HH**, Carlsen KH. Helicobacter pylori in early childhood and asthma in adolescence. *BMC Res Notes* 2020;13:79.

Naas AE, MacKenzie AK, **Dalhus B**, Eijsink VGH, Pope PB. Author Correction: Structural Features of a Bacteroidetes-Affiliated Cellulase Linked with a Polysaccharide Utilization Locus. *Sci Rep* 2020;10:6287.

Navarro JF, Croteau DL, Jurek A ... **Riaz T**, **Støen M** ... **Tønjum T** ... **Bohr VA**. Spatial Transcriptomics Reveals Genes Associated with Dysregulated Mitochondrial Functions and Stress Signaling in Alzheimer Disease. *iScience* 2020;23:101556.

Nedal A, Ræder SB, **Dalhus B**, **Helgesen E**, **Forstrøm RJ** ... **Skarstad K**, **Bjørås M** et al. Peptides containing the PCNA interacting motif APIM bind to the β -clamp and inhibit bacterial growth and mutagenesis. *Nucleic Acids Res* 2020;48:5540-5554.

Nestegard O, Johnsen KM, Sørbye SW, Halvorsen FA, Tønnessen T, Paulssen EJ, **Melby KK**, Goll R, Florholmen J. Clinical characterization of Helicobacter pylori infected patients 15 years after unsuccessful eradication. *PLoS One* 2020;15:e0238944.

Nilsen J, Trabjerg E, Grevys A ... **Dalhus B** et al. An intact C-terminal end of albumin is required for its long half-life in humans. *Commun Biol* 2020;3:181.

Norheim AJ, **Lind A**, **Taxt AM**, Nakstad ER, Borud EK, Waldow T. Asymptomatic COVID-19 with ambiguous test results. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 2020;140:1908-1910.

Orlien SMS, Ahmed TA, Ismael NY, Berhe Belay N, **Kran AB**, Gundersen SG, Johannessen A. Field performance of HBsAg rapid diagnostic tests in rural Ethiopia. *J Virol Methods* 2020;289:114061.

Osnes MN, Didelot X, Korne-Elenbaas J, Alfsnes K, Brynildsrud OB, **Syversen G**, Nilsen ØJ, De Blasio BF, Caugant DA, Eldholm V. Sudden emergence of a *Neisseria gonorrhoeae* clade with reduced susceptibility to extended-spectrum cephalosporins, Norway. *Microb Genom* 2020;6.

Połeć A, Rowe AD, Blicher P, **Suganthan R**, **Bjørås M**, **Bøe SO**. PML Regulates the Epidermal Differentiation Complex and Skin Morphogenesis during Mouse Embryogenesis. *Genes (Basel)* 2020;11.

Quiles-Jiménez A, Gregersen I, Mittelstedt Leal de Sousa M ... **Alseth I** et al. N6-methyladenosine in RNA of atherosclerotic plaques: An epitranscriptomic signature of human carotid atherosclerosis. *Biochem Biophys Res Commun* 2020;533:631-637.

Ramstad SN, Taxt AM, Naseer U, Wasteson Y, **Bjørnholt JV**, Brandal LT. Effects of antimicrobials on Shiga toxin production in high-virulent Shiga toxin-producing Escherichia coli. *Microb Pathog* 2020;104636.

Rodriguez-Vargas JM, Martin-Hernandez K, Wang W, Kunath N, **Suganthan R**, Amé JC, Oliver FJ, Ye J, **Bjørås M**, Dantzer F. Parp3 promotes astrocytic differentiation through a tight regulation of Nox4-induced ROS and mTorc2 activation. *Cell Death Dis* 2020;11:954.

Rojahn AE, **Gammelsrud KW**, Brunvand LI, Hanche-Olsen TP, Schistad O, Saeter CB, Haaland K. Multiorgan inflammatory syndrome associated with SARS-CoV-2 in a child. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 2020;140:1156-1160.

Safavi S, Larouche A, Zahn A ... **Rognes T** et al. The uracil-DNA glycosylase UNG protects the fitness of normal and cancer B cells expressing AID. *NAR Cancer* 2020;2:zcaa019.

Sahaf Naeini A, Farooq A, **Bjørås M**, Wang J. IGAP-integrative genome analysis pipeline reveals new gene regulatory model associated with nonspecific TF-DNA binding affinity. *Comput Struct Biotechnol J* 2020;18:1270-1286.

Sankar A, Lerdrup M, **Manaf A ... Klungland A ... Dahl JA** et al. KDM4A regulates the maternal-to-zygotic transition by protecting broad H3K4me3 domains from H3K9me3 invasion in oocytes. *Nat Cell Biol* 2020;22:380-388.

Saue T, Bast R, Gomes ASP ... **Laerdahl JK** et al. The DIRAC code for relativistic molecular calculations. *J Chem Phys* 2020;152:204104.

Scheffler K, Jalland CMO, Benestad SL, Moldal T, Ersdal C, Gunnes G, **Suganthan R, Bjørås M**, Tranulis MA. DNA glycosylase Neil2 contributes to genomic responses in the spleen during clinical prion disease. *Free Radic Biol Med* 2020;152:348-354.

Strand J, Gul KA, Erichsen HC ... **Kro GAB** et al. Second-Tier Next Generation Sequencing Integrated in Nationwide Newborn Screening Provides Rapid Molecular Diagnostics of Severe Combined Immunodeficiency. *Front Immunol* 2020;11:1417.

Taxt AM, Avershina E, **Frye SA**, Naseer U, Ahmad R. Rapid identification of pathogens, antibiotic resistance genes and plasmids in blood cultures by nanopore sequencing. *Sci Rep* 2020;10:7622.

Taxt AM, Grodeland G, **Lind A, Müller F**. Status of vaccine development against covid-19. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 2020;140:1328-1334.

Tollånes MC, **Bakken Kran AM**, Abildsnes E, Jennum PA, Breivik AC, Sandberg S. Evaluation of eleven rapid tests for detection of antibodies against SARS-CoV-2. *Clin Chem Lab Med* 2020;58:1595-1600.

Ueland T, Heggelund L, **Lind A ... Quist-Paulsen E E ... Johal SK ... Müller F ... Dudman S ... Holter JC**. Elevated plasma sTIM-3 levels in patients with severe COVID-19. *J Allergy Clin Immunol* 2020;147:92-98.

Ueland T, Holter JC, Holten AR, Müller KE, Lind A, Bekken GK, **Dudman S**, Aukrust P, Dyrhol-Riise AM, Heggelund L. Distinct and early increase in circulating MMP-9 in COVID-19 patients with respiratory failure. *J Infect* 2020;81:e41-e43.

Ulvestad E, Kommedal O, Simonsen GS, **Müller F**, Leegaard TM, Lohr IH, Nordbo SA. Norway's microbiological outbreak preparedness is under threat. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 2020;140:1096-1097.

Vander Zanden CM, Czarny RS, Ho EN, **Robertson AB**, Ho PS. Structural adaptation of vertebrate endonuclease G for 5-hydroxymethylcytosine recognition and function. *Nucleic Acids Res* 2020;48:3962-3974.

Warris A, Pana ZD, Oletto A ... **Andersen CT** et al. Etiology and Outcome of Candidemia in Neonates and Children in Europe: An 11-year Multinational Retrospective Study. *Pediatr Infect Dis J* 2020;39:114-120.

Welekidan LN, Skjerve E, Dejene TA, Gebremichael MW, Brynildsrud O, Agdestein A, Tessema GT, **Tønjum T**, **Yimer SA**. Characteristics of pulmonary multidrug-resistant tuberculosis patients in Tigray Region, Ethiopia: A cross-sectional study. *PLoS One* 2020;15:e0236362.

Welekidan LN, Skjerve E, Dejene TA, Gebremichael MW, Brynildsrud O, **Tønjum T**, **Yimer SA**. Frequency and patterns of first- and second-line drug resistance-conferring mutations in *Mycobacterium tuberculosis* isolated from pulmonary tuberculosis patients in a cross-sectional study in Tigray Region, Ethiopia. *J Glob Antimicrob Resist* 2020;24:6-13.

Westberg M, **Brekke H**, **Hermansen NO**, Flatøy B. Late onset periprosthetic infection of the hip caused by the fish pathogen *Lactococcus garvieae* in a patient not associated with fish exposure. *J Bone Jt Infect* 2020;5:106-109.

Yang M, **Lin X**, Segers F, **Suganthan R**, **Hildrestrand GA**, **Rinholm JE** ... **Johansen RF** ... **Kristiansen E**, **Klungland A**, **Luna L** ... **Bjørås M**. OXR1A, a Coactivator of PRMT5 Regulating Histone Arginine Methylation. *Cell Rep* 2020;30:4165-4178.e7.

Yang Y, Choppavarapu L, Fang K, **Naeini AS** et al. The 3D genomic landscape of differential response to EGFR/HER2 inhibition in endocrine-resistant breast cancer cells. *Biochim Biophys Acta Gene Regul Mech* 2020;1863:194631.

Yimer SA, **Kalayou S**, **Homberset H**, **Birhanu AG**, **Riaz T** ... **Lutter T** ... **Tønjum T**. Lineage-Specific Proteomic Signatures in the *Mycobacterium tuberculosis* Complex Reveal Differential Abundance of Proteins Involved in Virulence, DNA Repair, CRISPR-Cas, Bioenergetics and Lipid Metabolism. *Front Microbiol* 2020;11:550760.

Zaman K, **Dudman S**, Stene-Johansen K et al. HEV study protocol : design of a cluster-randomised, blinded trial to assess the safety, immunogenicity and effectiveness of the hepatitis E vaccine HEV 239 (Hecolin) in women of childbearing age in rural Bangladesh. *BMJ Open* 2020;10:e033702.

Zwiggelaar RT, Lindholm HT, **Fossli M** ... **Arne Dahl J** et al. LSD1 represses a neonatal/reparative gene program in adult intestinal epithelium. *Sci Adv* 2020;6.

Strategidokument

Strategiplan 2016-2020 for Avdeling for mikrobiologi, KLM

Oslo universitetssykehus skal kjennetegnes ved at:
Vi tar utgangspunkt i pasientenes perspektiv

Avdeling for mikrobiologi skal:

- ha mikrobiologiske laboratorietjenester av høy kvalitet som til enhver tid er tilgjengelige og tilpasset pasientens behov
- bruke sin fagkompetanse i kontakt med rekvirentene for å understøtte pasientenes behov
- delta i antibiotikastyringsprogram og rapportere på antibiotikaresistens
- ha ett godt og funksjonelt laboratorieinformasjonssystem med laboratorienær forvaltning og andre relevante IKT-systemer som forenkler arbeidet

Oslo universitetssykehus skal ha et:
Arbeidsmiljø preget av åpenhet og respekt

Avdeling for mikrobiologi skal:

- være en attraktiv og faglig utfordrende arbeidsplass med aktive medarbeidere som samarbeider godt
- ha tilstrekkelig og kompetent personell for å dekke avdelingens oppgaver
- ha synlig lederskap, gode ledere og ansatte som medvirker
- ha ledere og ansatte med god kompetanse og bevissthet om arbeidsmiljøet

Oslo universitetssykehus skal være:
Et fremragende universitetssykehus, en lærende og skapende organisasjon

Avdeling for mikrobiologi skal:

- opprettholde og øke kompetanse innen avdelingen og være nasjonalt ledende i å utvikle og ta i bruk nye diagnostiske metoder
- drive fremragende undervisning, basalforskning og translasjonsforskning
- ha et tett og integrert samarbeid med UiO og høyskolene innen undervisning og forskning
- opprettholde status som akkreditert og sertifisert laboratorium og drive kontinuerlig kvalitets- og forbedringsarbeid

Oslo universitetssykehus skal være:
En god samarbeidspartner og engasjert samfunnsaktør

Avdeling for mikrobiologi skal:

- ha god kommunikasjon og godt samarbeid med de andre avdelingene i Klinikken for laboriemedisin, andre avdelinger i OUS og eksterne aktører
- synliggjøre egen virksomhet og det mikrobiologiske fagområdet på egnede arenaer
- ha medarbeidere som er aktive bidragsytere i regionale, nasjonale og internasjonale faglige fora
- drive og forbedre nasjonale referansefunksjoner



Avdeling for mikrobiologi
Klinikk for laboratoriemedisin

