

Årsrapport 2023

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)

E-post: mikrolab@ous-hf.no

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

Ansvarlig for rapporten

Fredrik Müller

Redaktør

Beth Brotnov

Foto

Lars Petter Devik
Beth Brotnov
Johanne Ringholm
Xiaolin Lin
Anna Lång

Grafisk utforming

Sandra Dale
Marianne Spalder-Larsen

Trykk

Byråservice AS

Innhold

Forord.....	4
Avdeling for mikrobiologi.....	5
Kort presentasjon av avdelingen.....	5
Organisasjonskart.....	6
Nøkkeltall.....	7
Resultat og regnskap.....	7
Aktivitet.....	7
Antall takstbærende analyser utført ved Avdeling for mikrobiologi.....	8
Annen aktivitet.....	8
Årsverk.....	9
Seksjoner ved Avdeling for mikrobiologi.....	11
Seksjon for felles prøvemottak.....	11
Seksjon for kvalitet, IT og driftsstøtte.....	12
Seksjon for molekylærdiagnostikk, virologi og serologi.....	13
Seksjon for utvikling.....	14
Seksjon for bakteriologi.....	15
Seksjon for kontroll og produksjon.....	17
Seksjon for forskning.....	18
Seksjon for medisin.....	19
Spesialfunksjoner.....	21
Nasjonale referansefunksjoner.....	21
Regionale funksjoner.....	26
Kjernefasiliteter.....	26
Undervisning.....	27
Utdanning av studenter i medisin og helsefag.....	27
Spesialistutdanning.....	28
Etter- og videreutdanning.....	28
Forskning.....	30
Forskningsgrupper.....	30
Publikasjoner.....	35
Strategidokument.....	42

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 tekst 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 <https://ous.labfag.no>.



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

- Planlegging av avdelingen i **Livsvitenskapsbygget** fra 2026-27, med deltakelse i medvirkningsgrupper, anbudsprosesser, etc
- Arbeidet med avdelingens **harmoniseringsprosjekt** som forberedelse til flytting til Livsvitenskapsbygget
- Planlegging av kjernelaboratorium og undervisningslokaler på **Nye Aker sykehus**
- Søknad om ny nasjonal referansefunksjon for diagnostikk av virale importinfeksjoner med tilsagn om tildeling i 2024 – viktig diagnostikk er etablert i løpet av 2023
- Forberedelse av rutiner for **steriltesting av produkter** fra Seksjon for celleterapi og Ex-vivo lab, OUS
- Konsolidering på **Unilab** som avdelingens felles laboratoriedatasystem fra 2024
- **IKT-saker** for øvrig
- Regionale midler til **presisjonsmedisin** fra Helse Sør-Øst: møte/samarbeid med de andre mikrobiologiske laboratoriene i regionen og utvikling av NGS-baserte metoder for helgenomsekvensering og metagenomikk
- Etterbruk av pipetteringsroboter fra Pandemilab
- Innføring av nasjonal **database** for **mikrobielle helgenomdata**
- Forberedelser til overgang til **ny versjon av akkrediteringsstandard** ISO 15189:2022
- **IVDR**: Arbeid med godkjenning av dyrkningsmedier og egenproduserte PCR-metoder
- **Eksterne revisjoner**: Norsk Akkreditering i juni, DNV i august og EuroFins i november
- Vedlikehold og forbedringer i **Brukerhåndbok**
- Forskningsrådets evaluering av forskning innen medisin og helsefag, **EVALMEDHELSE 2023-2024**
- Oppstart av nytt Senter for fremragende forskning (SFF) ved Arne Klungland og medarbeidere: «**Centre for Embryology and Healthy Development**» (**CRESCO**)

Takk til alle ansatte for stor innsats i 2023!

Mvh

Fredrik Müller
Avdelingsleder

Avdeling for mikrobiologi

Kort presentasjon av avdelingen

Avdeling for mikrobiologi er en avdeling i Klinikk for laboratoriemedisin (KLM). KLM utgjør det største fagmiljøet i Norge innenfor helserettet laboratorievirksomhet (1900 årsverk) og er inndelt i syv avdelinger som dekker fagområdene farmakologi, immunologi og transfusjonsmedisin, medisinsk biokjemi, medisinsk genetikk, mikrobiologi, patologi og rettsmedisinske fag. Avdeling for rettsmedisinske fag leverer tjenester til rettsvesenet og annen offentlig forvaltning. Norges laboratorium for dopingsanalyse ved Avdeling for farmakologi leverer tjenester innen idretten. KLM har også en omfattende forskningsaktivitet integrert i avdelingene, og har et nært samarbeid med Universitetet i Oslo (UiO).

Avdeling for mikrobiologi leverer laboratediagnostikk til pasientene i Oslo universitetssykehus HF, andre sykehus, avtalespesialister og primærhelsetjenesten.

Våre hovedoppgaver omfatter infeksjonsdiagnostikk (nesten 1,5 millioner analyser utført i 2023), rådgivning overfor rekvirentene, undervisning og forskning. Den diagnostiske virksomheten er lokalisert til Ullevål og Rikshospitalet og omfatter rask og korrekt infeksjonsdiagnostikk, resistensbestemmelse, utvikling av nye diagnostiske metoder, deltakelse i konsulentvirksomhet ved kliniske avdelinger og overfor andre rekvirenter samt infeksjonstesting av blodgivere og organgivere til transplantasjon.

I tillegg til mikrobiologisk diagnostikk for OUS utføres også diagnostikk for Diakonhjemmet sykehus, Lovisenberg Diakonale sykehus, Sunnaas sykehus samt deler av primærhelsetjenesten i Oslo.

Avdelingen hadde i 2022 7 nasjonale referansefunksjoner (hvorav én i samarbeid med Avdeling for smittevern) i tillegg til regionsoppgaver for Helseregion Sør-Øst.

Avdelingen er akkreditert etter ISO 15189:2012. I tillegg er Seksjon for kontroll og produksjon sertifisert etter ISO 13485:2016.

Avdelingen har ansatt 23 leger hvorav 6 også har ansettelse ved Universitetet i Oslo. Våre ansatte underviser medisin-, tannlege- og ernæringsstudenter ved 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 bl a studier av antibiotikaresistens, spesielt hos bakterier og sopp, samt patogenese ved bakterielle og virale infeksjoner. Arne Klungland og medarbeidere startet opp med et nytt Senter for fremragende forskning (SFF) fra Norges forskningsråd: «Centre for Embryology and Healthy Development» (CRESCO) som studerer helse i livets aller tidligste fase. Seksjon for forskning driver også en kjernefasilitet som har kunder både fra Oslo universitetssykehus og Universitetet i Oslo og koordinerer ytterligere en kjernefasilitet i samarbeid med UiO.

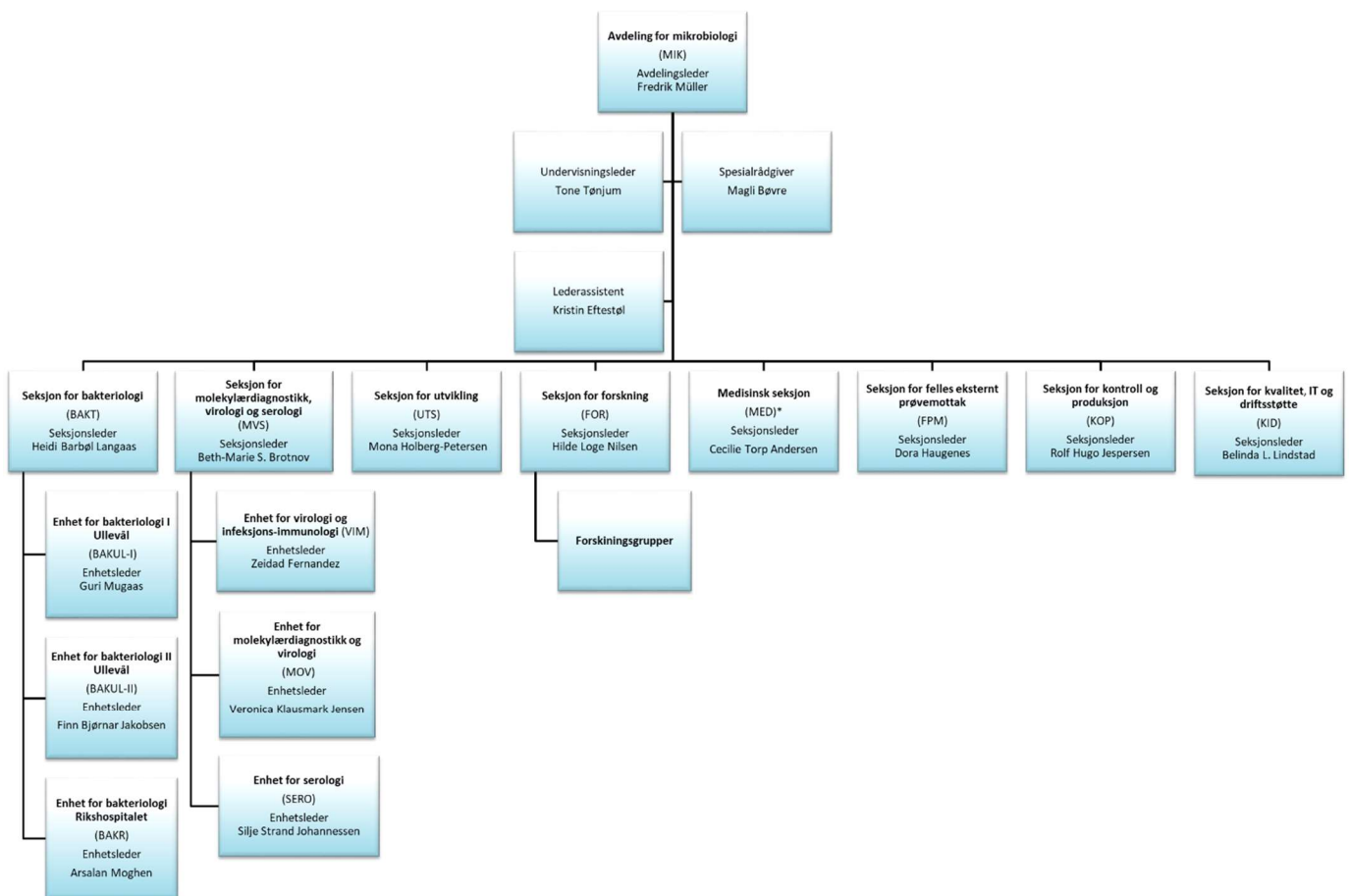
Det har vært nedlagt mye arbeid i planlegging av nye lokaler i Livsvitenskapsbygget (LVB) i 2023, bl a gjennom deltakelse i medvirkningsgrupper og anskaffelsesprosesser for automasjon innen bakteriologi, prøvepostmottak og instrumentering til analysehall for bl a infeksjonsserologi.

Årsrapport 2023

Parallelt har det vært jobbet med harmoniseringsarbeid som ledd i forberedelser til samling i LVB. I tillegg har det vært gjort en stor innsats for konsolidering av laboratoriedatasystemene i MIK, med mål om ta i bruk Unilab i hele avdelingen fra september 2024.

Avdelingen har utarbeidet en strategiplan for virksomheten, se sist i denne årsrapporten.

Organisasjonskart



Nøkkeltall

Nærmere informasjon om driften og fordeling av stillinger er angitt beskrivelse av seksjonene senere i rapporten.

Resultat og regnskap

Avdeling for mikrobiologi	2023
Inntekter	260 410 000
Varekostnader	98 722 000
Lønn	195 978 000
Andre driftskostnader	7 904 000
Årsresultat	- 42 194 000

Underskuddet er bl a knyttet til nedskrivning av lager med forbruksvarer fra pandemien, større forbruk enn beregnet til hurtigtester (SARS-CoV-2, Influensavirus og RSV), samt høyere kostnader enn budsjettet til PCR-basert luftveisdiagnostikk.

Seksjon for forskning hadde et budsjett på til sammen 60,4 mill. kr. Herav 14,5 mill. kr interne OUS-midler (inngår i tabell over) og en ekstern finansiering på 45,9 mill. kr. Seksjonen er derved i betydelig grad finansiert med eksterne forskningsmidler.

Aktivitet

I 2023 ble det utført til sammen 1 320 072 diagnostiske analyser i avdelingen. Dette er på tilnærmet samme nivå som i 2019 (1 323 600 analyser), men en nedgang fra 2022 (1 743 096 analyser). Nedgangen fra 2022 skyldes i hovedsak redusert antall SARS-CoV-2 analyser. I tillegg ble det utført infeksjonstesting av blodgivere, 135 295 analyser i 2023. Til sammen **1.455.367 analyser**.

Ca. 46 % av avdelingens analyser representerer prøver fra inneliggende pasienter i OUS, de resterende 54 % er analyser i prøver fra polikliniske pasienter eller fra innlagte pasienter ved andre sykehus.

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 2022	Inneliggende analyser 2023	Polikliniske analyser 2022	Polikliniske analyser 2023
Enhet for bakteriologi, Ullevål	217 429	215 958	208 932	187 318
Enhet for bakteriologi, Rikshospitalet	166 408	178 431	101 210	110 119
Sum seksjon for bakteriologi	383 837	394 389	310 142	297 437
Enhet for virologi og infeksjonsimmunologi	57 305	63 498	85 238	90 539
Enhet for serologi	27 969	23 919	182 928	189 153
Enhet for molekylær-diagnostikk og virologi	141 617	123 205	223 370	137 932
Enhet for PCR koronadiagnostikk			330690	0
Sum seksjon for molekylærdiagnostikk, virologi og serologi	226 891	210 622	822 226	417 624
Totalt takstbærende analyser	610 728	605 011	1 132 368	715 061

Annen aktivitet

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

Seksjon	Aktivitet	2022	2023
Seksjon for molekylær-diagnostikk, virologi og serologi (Enhet for serologi)	Infeksjonstesting av blodgivere*	135 330	135 295

*Ikke-takstbærende analyser

Seksjon	Aktivitet	2022	2023
Seksjon for kontroll og produksjon	Produksjon av skåler antall/liter	668 000/ 15 300	689 000/ 15 900
	Produksjon av flasker og rør i antall/liter	Ikke telt / 5 500	194 402/ 3 200

Nedgangen i produksjon av løsninger skyldes pandemien.

Årsverk

- Avdelingsleder
- 1 lederassistent og 0,5 spesialrådgiver i stab
- 8 seksjonsledere
- 6 enhetsledere
- Ca. 173 stillinger tilknyttet diagnostikk og produksjon
- Ca. 90 stillinger tilknyttet forskning

Indikator	2022	2023
Innleie	0	0
Internt finansierte	247,5	219,6
Eksternt finansierte	41	43,8
Totalt brutto årsverk	288,5*	263,4*

*Tallene er et gjennomsnitt for året og inkluderer engasjementer.

Faste UiO stillinger tilknyttet Avdeling for mikrobiologi

- 1 professor 20 % (Avdelingsleder)
- 1 professor 100 %
- 1 førsteamanuensis 100 %
- 3 førsteamanuensis 20 %
- 1 forsker 20% (Seksjonsleder, Seksjon for forskning)
- 1 forsker 20%
- 2 ingeniører innen undervisning i 50 % stilling
- 1 avdelingsingeniør innen produksjon av medier og reagenser for forskning i 60% stilling
- 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 Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, UiO.



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 11 forskningsgrupper. Forskningsgruppene er beskrevet nærmere under «Forskning» senere i rapporten. Seksjonslederne representerer seksjonene i avdelingsledelsen.

Seksjon for felles prøvemottak



Seksjonsleder
Dora Haugenes

Øvrige stillinger: 2 spesialbioingeniører, 2 ingeniører, 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 rekvirenter til både Avdeling for mikrobiologi (MIK) og Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin (IMM). Seksjonen registrerer prøver i tre ulike laboratoriedatasystem (Swisslab, Unilab og Prosang), sender ut papirsvar for MIK, Ullevål og overvåker meldingsflyten for interne og eksterne elektroniske svar fra Swisslab.

I 2023 mottok seksjonen prøver tilhørende i overkant av 262000 rekvisisjoner til MIK. Til IMM mottok seksjonen prøver tilhørende cirka 115000 rekvisisjoner. Antallet prøver til Medisinsk Immunologi som er håndtert i sin helhet ved prøvemottaket har økt, spesielt analyser som nå kun kan bestilles fra offentlige sykehuslaboratorier. Antall SARS-CoV-2 prosjektprøver som kun sluses gjennom seksjonen har gått ned. For Blodbanken i Oslo håndterte seksjonen cirka 13700 svangerskapsprøver. Andelen prøver fra primærhelsetjenesten som er elektronisk rekvirert har økt noe også i 2023.

Seksjonen bruker Cobas p612 til prøvefordeling av prøver til Seksjon for medisinsk immunologi. Seksjonen fikk i 2023 installert ny Cobas p612.

Seksjon for kvalitet, IT og driftsstøtte



Seksjonsleder
Belinda Langnes Lindstad

Øvrige stillinger: 7 ingeniører/bioingeniører med utvidet kompetanse innen kvalitet og/eller IKT.

Seksjonens hovedoppgaver er å lede avdelingens kvalitetssikringsarbeid, vedlikeholde kvalitetsstyringssystemet og følge opp avdelingens IKT-systemer med tilhørende integrasjoner. I tillegg koordinerer seksjonen avdelingens HMS-arbeid, følger opp samarbeidet med Medisinsk teknologisk avdeling og koordinerer beredskap og generelle driftssaker, f.eks bygning, renhold, heiser, kontor og adgangskontroll ved begge lokalisasjoner.

IKT og beredskap

2023 ble i stor grad preget av flere større IKT-prosjekter, blant annet innføring av svarvisning i DIPS Arena, innføring av tjenestebasert adressering for Swisslab og oppstart av forarbeid til avdelingens konsolidering på laboratorieinformasjonssystemet Unilab.

En enorm innsats ble lagt ned i å forvalte og videreutvikle strømlinjeformede løsninger for elektronisk prøveflyt via flere integrasjoner mellom både LIMS, medisinsk-teknisk utstyr, leverandør leverte PCer og mellomvareløsninger.

Samarbeidspartnerne har vært mange, og det er tydelig hvilke gevinster man kan få med tett samarbeid, god kommunikasjon og tydelige mål.

Kvalitet

Det siste året har krevd mye ressurser til å forberede avdelingen på å kunne imøtekomme de nye kravene som ble gjeldende da IVDR trådte i kraft 26.mai 2022. Ansatt i seksjonen har ledet arbeidsgrupper både i Helse Sør-Øst, Klinikk for laboratoriemedisin og i avdelingen. Mye arbeid er nedlagt, og det er bygget en solid plattform som vil gi stor gevinst i årene som kommer. Parallelt med arbeidet med overgangen til IVDR, og innføring av kompetanseportalen, 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 molekylærdiagnostikk, virologi og serologi



Seksjonsleder
Beth-Marie Brotnov

Seksjonen består av 3 enheter (en på Rikshospitalet og to på Ullevål) med til sammen 41 stillinger. Referansefunksjoner for *Toxoplasma gondii*, Cytomegalovirus, HIV og Syfilis er underlagt seksjonen.

Enhet for molekylærdiagnostikk og virologi (MOV)

Kst. Enhetsleder *Beth-Marie Brotnov* til 31.08/*Veronica Klausmark Jensen* fra 01.09, 1 spesialingeniør, 6 spesialbioingeniører og 7 bioingeniører.

Enheten utfører analyser med bruk av molekylære metoder, i hovedsak real-time PCR. Enheten har hatt mye fokus på kontinuerlig forbedringsarbeid etter pandemien for å sikre god og effektiv drift. Enheten har i samarbeid med Seksjon for utvikling etablert flere PCR analyser for påvisning av importvirus.

Enhet for serologi (SERO)

Enhetsleder *Silje Strand Johannessen*, 5 spesialbioingeniører og 6 bioingeniører.

Enheten utfører analyser innen infeksjonsserologi. De har tatt i bruk ett nytt instrument, Virclia til påvisning av blant annet Denguevirus og Chikungunya, og TBE. Enheten har også startet opp med Hepatitt E IgM og IgG på Liaison.

Mellomvaren Roche cITm skal erstattes av Roche Infinity, noe som har medført mye testing på slutten av 2023. Overgangen er planlagt til begynnelsen av 2024.

Enhet for virologi og infeksjonsimmunologi (VIM)

Enhetsleder fra mars 2023 *Zeidad Fernandez*. 7 spesialbioingeniører og 4 bioingeniører.

Enheten utfører analyser innen både infeksjonsserologi og molekylærdiagnostikk. Enheten har arbeidet videre med å slutføre installasjonen av to nye instrumenter, Roche Cobas e801 og Altona Altostar. Altona Altostar er tatt i bruk til forskningsprøver som er del av en internasjonal studie av Epstein Barr virus (EBV) hos nyretransplanterte.

Enheten har fortsatt arbeidet med vedlikehold av IVD-godkjenning av CMV PCR sammen med Seksjon for Kontroll og produksjon og Seksjon for kvalitet, IKT og driftsstøtte.

VIM har hatt en økning i analyser fra 2022 til 2023 på ca. 8 %. Økningen gjelder særlig de kvantitative PCR analysene.

Seksjon for utvikling



Seksjonsleder
Mona Holberg-Petersen

Øvrige faste stillinger: 6 molekylærbiologer (2 i 50 %), 1,2 bioinformatikere, 3 spesialbioingeniører, samt 1,5 molekylærbiologer og 1,5 bioinformatikere i engasjement på HSØ-midler til persontilpasset medisin.

Seksjonen utvikler in house molekylærbiologiske metoder for identifikasjon, typing og genotypisk resistensbestemmelse av mikroorganismer, og har valideringsansvar, opplæring av personell, kvalitetssikring og oppfølging av analysene som overføres til andre seksjoner. Utførelse av enkelte rutineanalyser er også sentrale oppgaver; sekvenseringsbaserte analyser for identifikasjon av *Leishmania* spp, sopp (ITS/D1D2) og bakterier (16S), samt påvisning av *Aspergillus* ssp-, CMV-, og HIV-resistensmutasjoner, og PCR-påvisning av bakteriell meningitt og *Acanthamoeba* sp.

Vi har jobbet videre med utvidet bruk av «next generation sequencing» (NGS) i diagnostikk. Biblioteksprep er automatisert på Tecan-roboter, helgenomsekvensering (WGS) av bakterielt DNA er etablert for typing av bakterieisolater, og NGS har erstattet Sangersekvensering for påvisning av HIV-1 protease-, RT- og integrase-resistensmutasjoner. NGS utviklingsprosjekter er “shotgun” metagenom sekvensering for å påvise mulige patogener i spinalvæsker, 16S amplikon nanoporesekvensering, og WGS av *Treponema pallidum* direkte fra prøvemateriale. Vi har arrangert NGS nettverksmøte for andre i HSØ, hatt hospitanter i NGS og arrangert 9 NGS bioinformatikkurs.

Seksjonens ansatte er medforfattere på 11 publikasjoner, 8 postere, og har veiledet en bachelor-, en master- og en PhD-student.

Seksjon for bakteriologi



Seksjonsleder
Heidi B. Langaas

Seksjonen for bakteriologi har tre enheter (en på Rikshospitalet og to på Ullevål) og til sammen 67,5 stillinger.

Enhet for bakteriologi, Ullevål (BAKUL 1 og BAKUL 2)

Enhetsledere *Guri Mugaas* og *Finn Bjørnar Jakobsen*, 13 spesialbioingeniører og 27 bioingeniører.

Enhet for bakteriologi, Rikshospitalet (BAKR)

Enhetsleder *Arsalan Moghen*, 10 spesialbioingeniører, 13,5 bioingeniører og 1 sekretær.

Seksjonen utførte i 2023 totalt 691 826 analyser, tilnærmet samme antall som året før. Fra mai 2023 endret BAKUL helgeturnus og økte antallet helgevakter per ansatt.

Det er gjennomført flere møtepunkter som TB-forum, MALDI-ToF-forum og resistensforum der målet er samarbeid og harmonisering av vår diagnostikk på tvers av lokalisasjon.

Høsten 2023 har to prosjektgrupper arbeidet med harmonisering av blodkulturdiagnostikk og dyrkningsskåler. Prosjektgruppene anbefalinger følges opp i 2024. Det ble gjennomført en Bacheloroppgave om harmonisering av anaerobe skåler der ansatte ved BAKT var veiledere.

Seksjonen har gjennom året benyttet betydelige ressurser på arbeidet med LVB, anskaffelsesprosesser, og LIMS konsolidering.

Validering av *Candida* PCR og kommersiell test for *Aspergillus* PCR er gjennomført ved BAKR.

Morsmelkprøver ble av-akkreditert som følge av mangel på SLP og E-test for vorikonazol er avvirket.

GeneXpert er innført som primærmetode for påvisning av *Clostridioides difficile* ved BAKR.

Candida auris screening er innført ved seksjonen. BAKR har overtatt ansvaret for meningitt/encefalitt-panel for Filmarray Torch ved RH.

BAKR har lagt ned et betydelig arbeid i forbindelse med etablering av steriltesting av celleprodukter, nye oppgaver for avdelingen.

På BAKUL ble resistensbestemmelse ved mikrobuljongfortynning akkreditert i forbindelse med revisjon fra Norsk Akkreditering i juni.

Det er gjennomført anbudsrunder for anskaffelse av utstyr til TB (*M. tuberculosis*)-PCR.

AriaDX benyttet til parasitt PCR er overført fra MOV til BAKUL og GeneXpert Infinity er tatt i bruk ved BAKUL. Mellomvareløsningen for blodkulturskap, EpiCenter, er erstattet av Synapsys ved BAKR.

Anoxomat er tatt ut av drift og erstattet av bokser og poser ved BAKUL. Flere CO₂-inkubatorer er erstattet.

Årsrapport 2023

Nasjonal referansefunksjon for medisinske sopp sykdommer og Nasjonal referansefunksjon for molekylærbiologisk parasittdiagnostikk er underlagt seksjonen.

Antibiotikaresistens

Seksjonen gjør en årlig opptelling av forekomsten av antibiotikaresistens hos bakterier ved Ullevål, ved Rikshospitalet og innen primærhelsetjenesten i Oslo. Se <https://ous.labfag.no>

Blodkultur, MRSA og TB statistikk

Analyse	Rikshospitalet 2023	Ullevål 20223	Totalt 2022	Totalt 2023
Aerob blodkultur	9620	23 671	33 577	33 291
Anaerob blodkultur	8539	22 363	31 033	30 902
Sopp blodkultur	5921	1842	7 882	7 763
MRSA	3261	15 630	15 281	18 891
Tuberkulose dyrkning	4711	3 810	8 312	8 521
Tuberkulose PCR	2794	2 239	5 218	5 033

Seksjon for kontroll og produksjon



Seksjonsleder
Rolf Hugo Jespersen

Seksjonen for kontroll og produksjon er lokalisert på Ullevål sykehus med satellittfunksjoner på Rikshospitalet og blodbanken i Hausmannsgate 7 med til sammen 20,1 stillinger.

Øvrige stillinger: 2 overingeniør, 2 spesialingeniører, 1 spesialbioingeniør, 1 bioingeniør (50%), 5,3 ingeniører (en i 50 %), 8,7 laboranter (en i 50% og en i 20%), samt 1 avdelingsingeniør tilknyttet UiO (60%).

Seksjonen har tre hovedområder:

1. Produksjon av substrater

- Seksjonen følger kravene i henhold til IVDR og ISO 13485 for produksjon av *in vitro* diagnostisk medisinsk utstyr (IVD), in house produkter (IH-IVD) og produkter til generell laboratoriebruk (GLB) som krever et omfattende kvalitetsstyringssystem for å opparbeide og vedlikeholde kvalitetsdokumenter for hvert trinn. Produksjon inkluderer planlegging, utvikling, validering, distribusjon og salg. Implementering av nye CE merkede IVD (CE-IVD) produkter utvikles i tett samarbeid med avdelingens leger og de diagnostiske seksjonene. Alt CE-IVD utstyr må overvåkes kontinuerlig etter at de er brakt i omsetning. Seksjonen bruker programvare for produksjonsplanlegging, MLxSubstrat, som fortsatt er under utvikling i samarbeid med MICLIS AS.
En enorm innsats ble lagt ned for å kunne imøtekomme de nye kravene som ble gjeldende da IVDR trådte i kraft 26.mai 2022. Mye arbeid er nedlagt, og det er bygget et solid grunnlag for videre innsats.

2. Banking av referanse mikrobestammer til avdelingen

- Seksjonen har ansvar for å vedlikeholde avdelingens stammebank med referansemikrober fra ATCC og CCUG som brukes til kvalitetskontroll av produkter og som referansestammer og kontroller ved diagnostikk i andre seksjoner i avdelingen.

3. Dekontaminasjon

- Seksjonen utfører tjenester som spesialrenhold, håndtering av smitteavfall og sterilisering av produkter og gjenbruksutstyr til laboratoriene for Avdeling for mikrobiologi (MIK) og Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin (IMM). Videre utfører pasientprøveflyt mellom MIK og IMM, har varelogistikk av reagenser til MIK på Rikshospitalet og bistår med risikovurdering av kjemikalier og håndtering av farlig avfall.

Seksjon for forskning



Seksjonsleder
Hilde Loge Nilsen

Seksjon for forskning bestod i 2023 av 11 forskningsgrupper og 5 prosjektgrupper. Se nærmere beskrivelse av gruppene under «Forskning» senere i rapporten. Totalt arbeider ca. 90 personer fra 19 land på fulltid med forskning i seksjonen.

Seksjonen har ukentlige seminarer med lokale og internasjonale forelesere og en årlig konferanse for forskningsseksjonen. MIK er vertskap for Gaustad noden av kjernefasilitet for avansert mikroskopi, som er en av tre noder for mikroskopi ved OUS. I tillegg koordinerer vi en kjernefasilitet for transgene mus i samarbeid med Medisinsk Fakultet/UiO.

Seksjonen dekker et bredt forskningsområde innen molekylær medisin. Vi benytter tverrfaglige molekylærbiologiske verktøy (molekylærbiologi, biokjemi, strukturbologi, imaging, cellebiologi, og stamcelleforskning). Vi benytter flere modellorganismer som *E. coli*, gjær, *C. elegans* og mus samtidig som vi har translasjonsforskning med flere kliniske studier på infeksjoner, aldring og ikke-overførbare sykdommer.

2023 har vært preget av høy publiseringsaktivitet, med 96 publikasjoner der ca 35 % er nivå 2 publikasjoner. Den største enkelthendelsen i 2023 var oppstart av et nytt senter for fremragende forskning med seksjonen som vertskap: CRESCO (“Centre for embryology and healthy development”) ledes av Arne Klungland og Lorena Arranz og har deltagelse fra mange av seksjonens forskningsgrupper.



Hand hygiene instructions
Wash your hands
with soap and water
for at least 20 seconds

Hand hygiene instructions
Wash your hands
with soap and water
for at least 20 seconds

Hand hygiene instructions
Wash your hands
with soap and water
for at least 20 seconds

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. Vi har nå 15,5 overlege- (inklusive seksjonsleder) og 6 LIS stillinger. I tillegg er 2 overleger med hovedstilling ved UiO tilknyttet seksjonen. I 2023 har vi dessuten hatt 1 overlege ansatt i engasjement for å ivareta oppfølging av prøver fra og pasienter på MEDVAC-posten på Ullevål hvor multiresistente mikrober er mer en regel enn unntak.

Seksjonen samarbeider tett med øvrige seksjoner i avdelingen. Seksjonen skal bidra til å sikre medisinskfaglig høyt nivå, kompetanseutvikling, utdanning og godt arbeidsmiljø blant legene og andre ansatte på tvers av geografi innen avdelingen. Rådgivning om diagnostikk og pasientbehandling er en viktig og omfattende del av oppgavene.

Seksjonsleder ivaretar stedlig ledelse for legene på Rikshospitalet og har i 2023 også direkte ivaretatt legene i Enhet for medisin, Ullevål. I Seksjon for medisin er lederoppgaven(e) en funksjon i tillegg til ordinær overlegestilling.

For kontaktinformasjon og fordeling av fagansvar vises det til de diagnostiske enhetene.

Årsrapport 2023

januar 2024, og er nå i gang med å validere EUCAST buljongfortynning for resistensbestemmelse av *Candida*.

Aktiviteten på referanselaboratoriet var i 2023 nærmest uendret sammenlignet med 2022. Etter økt pågang under pandemien ser vi tilnærmet samme antall prøver til påvisning av Mucorales DNA, *Aspergillus* DNA og galaktomannan. Vi observerer en nedgang i prøver til påvisning av *Pneumocystis* DNA ettersom flere laboratorier nå gjør denne analysen selv. I 2022 sluttet vi å utføre IF mikroskopi på prøver med en moderat mengde PCP DNA da disse hos oss har vist seg å alltid være mikroskopi negative. Det er fortsatt økende etterspørsel etter dermatofytt DNA påvisning, men også primær dermatofytt dyrkning og resistensbestemmelse. Dette er tidkrevende dyrkning og med økende rapportering om terapivikt og terbinafinresistens sender vi stadig flere isolater til samarbeidende laboratorium (Statens Serum Institut i Danmark) for resistensbestemmelse da dette ikke er implementert hos oss.

Vårt forskningsnettverk med blant annet Veterinærinstituttet er nå godt i gang med innsamling av *A. fumigatus* stammer fra hele landet. *Marie Therese Noer* er ansatt som stipendiat i prosjektet som er støttet av Forskningsrådet. NRMM samarbeider også med norske mikrobiologer og infeksjonsmedisinere i soppnettverket Norwegian Fungal Network og med europeiske barneleger og mikrobiologer i EUROCANDY study group. Forskningsansvarlig overlege er norsk representant i EUCAST AFST (antifungal suseptibility testing).

Utvalgt isolat mottatt eller analyser utført	2022	2023
Gjærsoppisolat fra blod	276	278
Gjærsoppisolat fra andre lokalisasjoner	310	379
Tilsendte muggsopp og dermatofytt isolater	171	119
Soppmikroskopi (Calcofluorwhite)	159	166
<i>Pneumocystis</i> IF mikroskopi	162	85
<i>Pneumocystis jirovecii</i> DNA	1460	1281
Dermatofytt DNA	797	840
<i>Aspergillus sp/Aspergillus fumigatus</i> DNA (prøver)	2313	2027
Mucorales DNA	434	428
Direkte påvisning av sopp DNA (prøver)	265	288
Azolresistenspåvisning (Cyp51 sekvensering)	2	2
Antistoff mot dimorfe sopparter (prøver)	29	30
Galaktomannan (<i>aspergillus</i> antigen)	3540	3504
Kryptokokkantigen	174	183
Beta-glukan	363	484

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

Lenke til nettsted: [Nasjonalt referanselaboratorium for medisinsk mykologi - Oslo universitetssykehus \(oslo-universitetssykehus.no\)](https://nasjonaltreferanselaboratoriumformedisinskmykologi-oslo.universitetssykehus.no)

Nasjonal referansefunksjon for cytomegalovirus

Over halvparten av befolkningen i Norge har cytomegalovirus (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 medfødte infeksjøsårsaken 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 cellediert immunitet samt å gi kunnskapsbaserte råd. I 2023 har vi deltatt i en studie av spesifikk T-celle funksjon mot CMV hos nyretransplanterte og samarbeidet med Folkehelseinstituttet om en nasjonal ringtest som omhandlet CMV-infeksjon hos gravide.

Utvalgte analyser	2022	2023
CMV-PCR i blod	21496	20108
CMV-PCR i andre prøvematerialer	2177	2159
CMV-PCR i fostervann	27	19
CMV-PCR på filterpapir (fra nyfødte)	78	37
CMV-IgG aviditet	184	213
CMV-resistens	45	23
CMV-T-celleimmunitet (IGRA)	794	857

Fagansvar: overlege *Grete Birkeland Kro* og overlege *Regine Barlinn*, spesialbioingeniør *Naima Hussain Hasan*

Lenke til nettsted: [Nasjonalt referanselaboratorium for cytomegalovirus - Oslo universitetssykehus \(oslo-universitetssykehus.no\)](https://nasjonalt-referanselaboratorium-for-cytomegalovirus-oslo-universitetssykehus.no)

Nasjonal referansefunksjon for *Clostridioides difficile*

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

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

Referanselaboratoriet bistår i utbruddssituasjoner i helseinstitusjoner nasjonalt og tar i hovedsak imot innsendte isolater fra laboratorier som ønsker en nærmere karakterisering/epidemiologisk oversikt av sine stammer. Laboratoriet vedlikeholder en stammebank på over 7400 stammer og utfører en rekke forskjellige analyser. Det er etablert helgenomanalyse av *C. difficile* stammer. Selv om MSIS melder om en økning av innmeldte tilfeller av CDI, opplever referanselaboratoriet en nedgang i antall utførte analyser fra 2022 til 2023. Dette skyldes dels at noen av de mikrobiologiske laboratoriene har begynt å genotype selv og at flere har sluttet med dyrkning av *C. difficile*.

Referanselaboratoriet har planer om å innføre en periodeprevalens etter modell fra Danmark og Sverige og vil samarbeide med referanselaboratoriene i disse landene samt MSIS og ECDC om dette.

Utvalgte analyser	2022	2023
Dyrkning	691	520
Toksinspesifikke PCR	442	279
PCR ribotyping	619	435
Helgenomanalyse	30	148

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

Nasjonal referansefunksjon for molekylærbiologisk parasittdiagnostikk

Nasjonal referansefunksjon for molekylærbiologisk parasittdiagnostikk utøves av Avdeling for mikrobiologi, Infeksjonsmedisinsk laboratorium, og Regional kompetansetjeneste for import og tropesykdommer. Funksjonen samarbeider med Nasjonal referansefunksjon for serologisk parasittdiagnostikk ved UNN, Veterinærinstituttet og NMBU på Ås, og referanselaboratoriene i parasittdiagnostikk i Danmark og Sverige.

Referansefunksjonen mottar prøver fra helsevesenet for PCR diagnostikk, gjør supplerende tester (f.eks. mikroskopi), og fungerer som sentral for videresending av prøver til samarbeidslaboratorier i utlandet. Referansefunksjonen har som mål å utvikle og validere nye metoder for påvisning av parasitt agens, og bidrar med prøvemateriale og stammer til bruk i utviklingsarbeid i andre laboratorier og SLP'er i regi av FHI. Ansatte ved referansefunksjonen yter rådgivning og bidrar i overvåkning, beredskap og respons i utbruddssituasjoner.

I 2023 har vi fokusert på etablering av PCR analyser for *Strongyloides stercoralis* og *Naegleria fowleri* og en ny referansebiobank.

En overlege (Hanne Brekke) har 50% forskningsstilling tilknyttet HSØ finansiert PhD prosjekt innen forskning på protozoen *Leishmania* og har levert 2 abstracts i 2023.

Referansefunksjonen utfører PCR analyser for *Leishmania* spp., *Plasmodium* spp. (malaria), *Schistosoma* spp., *Acanthamoeba* spp, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, og *Cryptosporidium* spp. Avdelingen har avtale med NMBU for genotyping av *Cryptosporidium* spp. til bruk i utbruddsoppløring.

Utvalgte analyser	2022	2023
Cryptosporidium DNA	3130	3456
Entamoeba histolytica DNA	3133	3452
Giardia lamblia DNA	3129	3447
Leishmania spp. DNA	146	236
Plasmodium spp. (malaria) DNA	162	183
Schistosoma sp. DNA	142	166
Leishmania sekvensering (direkte)	17	36
Acanthamoeba sp. DNA	20	16

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

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

Nasjonal referansefunksjon for humant immunsviktvirus

Referanselaboratoriet har som mål å utvikle, kvalitetssikre og validere metoder for diagnostikk og oppfølging av infeksjon med humant immunsviktvirus (HIV).

Referanselaboratoriet utfører konfirmasjonstesting av reaktive primærprøver, oppfølging av barn født av mødre med HIV-infeksjon, donorutredning, utredning og konfirmasjonstesting av mulig HIV-2 infeksjon, samt 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. Sekvenser videresendes "Resistensovervåking av virus i Norge" (RAVN) for overvåking av primærresistens.

Som et ledd i tilpasning til forordning om *in vitro* diagnostisk medisinsk utstyr (IVDR), som ble iverksatt i mai 2022, arbeides det med å få på plass dokumentasjon for blant annet HIV provirusanalysen. Det er også arbeidet med en ny NGS-basert HIV-resistensundersøkelse som ble validert og innført ultimo desember 2023.

Analyser	2022	2023
HIV 1/2 antigen/antistoff	30 320	32 261
Screening av blodgivere	36 696	36 999
HIV 1/2 konfirmasjonstest (Geenius)	571	523
HIV antigen	7	5
Provirus HIV-1 DNA	86	82
HIV-1 RNA kvantitering	5 593	5650
HIV-1 resistens (protease og revers transkriptase)	190	196
HIV-1 resistens (integrase)	84	88
P-HIV 1/2 RNA (kvalitativ) - Donortesting	373	404
Sekvenser videresendt RAVN (FHI) for overvåking av primærresistens	103	124

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

Lenke til nettsted: [Nasjonalt referanselaboratorium for HIV - Oslo universitetssykehus \(oslo-universitetssykehus.no\)](https://nasjonaltreferanselaboratoriumforhiv.oslo-universitetssykehus.no)

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 elektrokjemiluminescens analyse (ECLIA) for påvisning av antistoffer mot *Treponema pallidum* (IgG og IgM antistoff). Reaktive prøver undersøkes videre med supplerende serologiske tester: spesifisitetstest (TPPA) og non-treponema-test som markør for sykdomsaktivitet (reagintest, RPR). *T. pallidum* IgM utføres på nyfødte fra mødre med syfilis, diagnostisert i svangerskapet. Direkte påvisning av *T. pallidum* DNA med kvalitativ sanntids

Årsrapport 2023

polymerasekjedereaksjon (PCR) utføres i prøver fra primær lesjon og som tilleggssanalyse i spinalvæske hos pasienter med mistenkt nevrosyfilis.

Analyser	2022	2023
<i>T. pallidum</i> totalantistoff, rutine	25 821	28 329
<i>T. pallidum</i> totalantistoff, blodgivere	12 353	11 601
<i>T. pallidum</i> IgM	519	18
<i>T. pallidum</i> partikkelagglutinasjonstest (serum)	1 108	828
<i>T. pallidum</i> partikkelagglutinasjonstest (spinalvæske)	43	42
Syfilis reagin test (RPR)	3 904	4103
<i>T. pallidum</i> DNA PCR	827	866

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

Lenke til nettsted: [Nasjonalt referanselaboratorium for syfilis diagnostikk - Oslo universitetssykehus \(oslo-universitetssykehus.no\)](https://nasjonaltreferanselaboratoriumfor.syfilis.diagnostikk-oslo.universitetssykehus.no).

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 kjernefasiliteten avansert mikroskopi.

I tillegg koordinerer vi en kjernefasilitet for transgene mus i samarbeid med Medisinsk Fakultet/UiO.

Undervisning

Avdeling for mikrobiologi UiO og OUS har betydelig undervisning av medisinstudenter, odontologistudenter og ernæringsstudenter, 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 nasjonale og internasjonale konferanser.

Undervisningsleder UiO i 2023; *Tone Tønjum*. Leder av utdanningsutvalget OUS; *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, odontologistudenter og ernæringsstudenter. Avdelingens leger som har både OUS- og UiO-tilsetning 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 nytt presentasjonsmateriell og læringsverktøy som gjøres tilgjengelig digitalt. Ansatte ved MIK OUS deltar i UiO-undervisningen. Digitalisering av undervisningen er et sentralt tema. E-læring er generelt viktig, og studentene trenger digital læring i ulike formater. Vi har derfor utviklet et e-læringsprogram for medisinsk mikrobiologi. I tillegg til digitale kurs utvikler MIK-lærere også nytt e-læringsmateriale inkludert AV-presentasjoner.

MIK har i modul 1 og 6 digital eksamen, mens det i 2023 ble gjennomført muntlig eksamen i mikrobiologi for modul 3. Den psykometriske analysen av MIK-oppgaver viser at oppgavene er representative og at de skiller godt mellom studentenes prestasjoner. En del av MIKs eksamensoppgaver publiseres offentlig slik at studentene kan øve seg. Utvikling av digitale eksamensoppgaver er en høyspesialisert utfordring med mye forarbeid og nye oppgaver lagres stadig i en stor eksamensoppgavebank. Digital eksamen med reproducerbar psykometri viser seg å være en god basis for vurdering. Rapporter fra eksamen gjennomgås både i eksamenskommissjonsmøter og på lærermøter. MIK deltar aktivt i eksamenskommissjonene i modul 1 og 3 for å kvalitetssikre systemet.

PhD-avhandlinger forsvart i 2023

1. *Tekle Airgecho Lobie* "The role of small peptides in regulating bacterial membrane activities: implications of DNA damage inducible type I toxin-antitoxin systems in *E.coli*"
2. *Yohan Lefol* "The use of temporality within transcriptomic data"
3. *Ida Monshaugen* "The regulatory role of N1-methyladenosine in tRNA in the development of urothelial carcinoma of the bladder"
4. *Marie Indahl* "The role of epigenetic reprogramming in the acquisition of developmental competence in oocytes and early embryos"
5. *Sara Foss Debes* "Burden of viral respiratory infection and consumption of antibiotics in Østfold, Norway"
6. *Joakim Øverbø* "Hepatitis E Virus Epidemiology and Vaccine Response: Studies from Norway and Bangladesh".

Spesialistutdanning

MIK utdanner spesialister i eget fag, medisinsk mikrobiologi, samt spesialister i infeksjonsmedisin (sideutdanning). Avdelingen har 6 stillinger for leger i spesialisering (LIS).

Under SARS-CoV-2 pandemien ble mye av LIS undervisningen gjennomført via digitale plattformer. Dette medførte tap av direkte person til person kontakt, og den daglige mester-svenn læringen i laboratoriet. Avdelingen er nå i gang igjen med ukentlig praktisk kasus-basert undervisning i laboratoriet, som har medført flere gode diskusjoner og en bedring av læringsmiljøet. Vi prøver å holde fokus på bred og god læring av faget, og ikke bare å dekke læringsmål (LM).

Utdanningsansvarlige overleger (UAO) i KLM har gjennomført felles gruppeveiledning for alle LIS i KLM i felles faglige læringsmål. UAO i KLM har fordelt de ulike emnene mellom seg, og gjennomført 2 gruppeveiledninger per halvår, med mange gode tverrfaglige diskusjoner med svært gode tilbakemeldinger fra LIS i KLM. Flere LIS som tidligere har vært en del av «gammel» ordning, har påpekt at noen av LM som dekkes i disse gruppeveiledningene manglet i den «gamle» LIS-utdanningen.

Krigen i Ukraina påvirker Avdeling for mikrobiologi, med økt antall bakterie-isolater med multiple resistensmekanismer vi aldri har sett før i praksis. Dette har medført et kunnskapsløft både blant leger og bioingeniører, og det jobbes aktivt med å spre denne kunnskapen til enda flere.

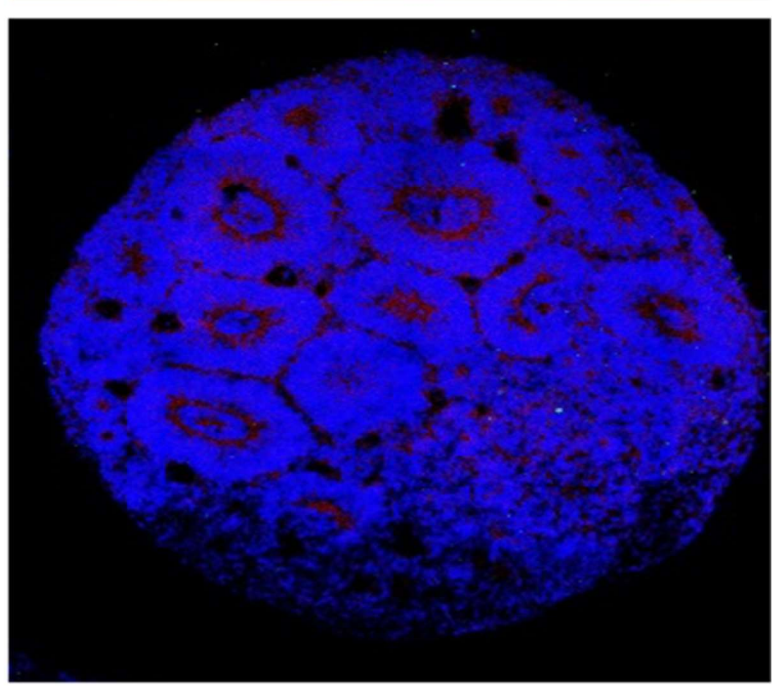
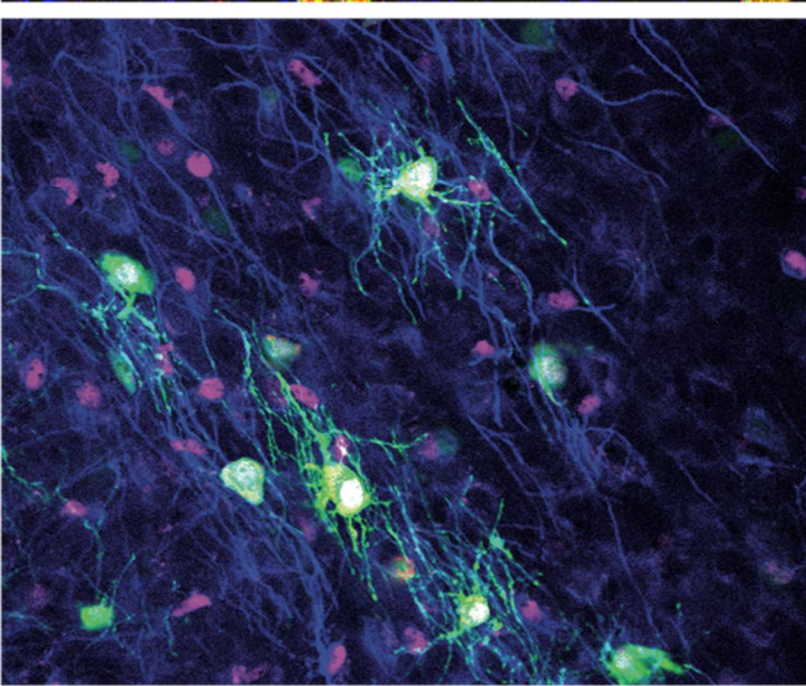
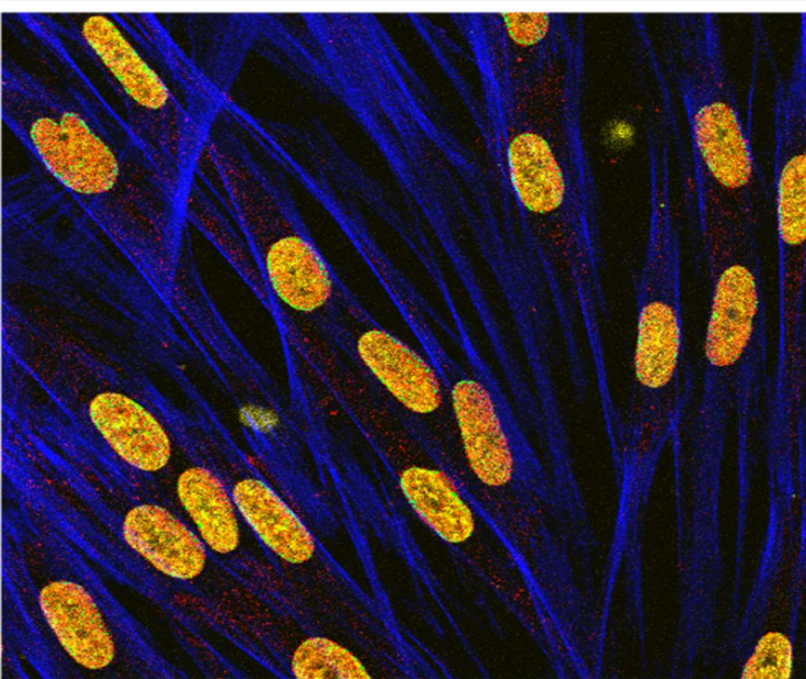
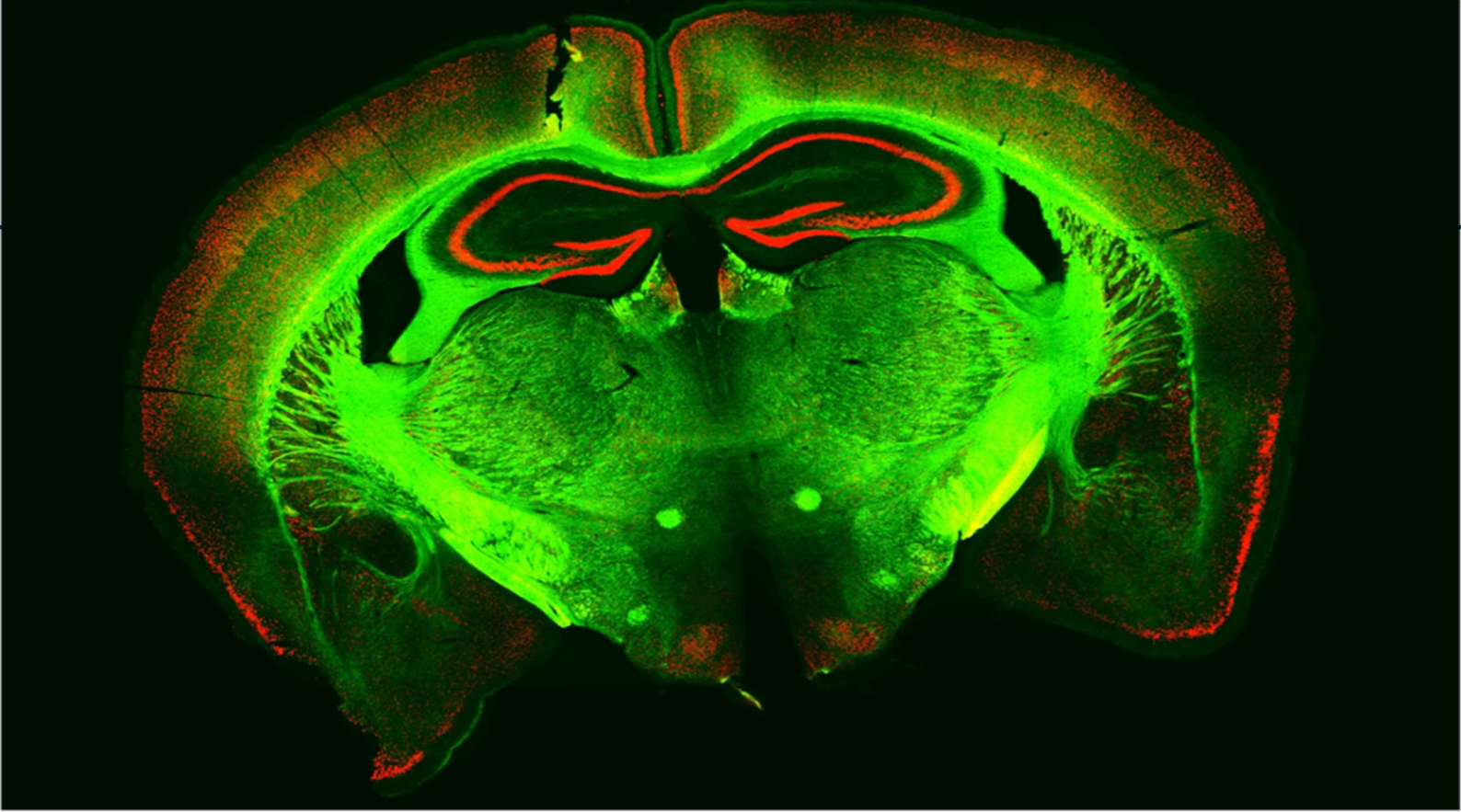
DNLF-godkjent kurs

Legene i MIK er med og organiserer eller foreleser på ulike kurs i mikrobiologi for leger i spesialisering, blant annet innen antibiotika, smittevern, mykobakteriologi, mykologi, parasittdiagnostikk og molekylærgenetiske teknikker.

I 2023 ble det avholdt obligatorisk Kurs i mykologi og i parasittdiagnostikk sammen med Infeksjonsmedisinsk avdeling på Ullevål, OUS, hvor henholdsvis Cecilie Torp Andersen og Hanne Brekke ved Avdeling for mikrobiologi var kursledere. Mykologi kurset varte i 4 dager og parasittdiagnostikk kurset varte i 5 dager, begge med både forelesninger og praktisk mikroskopi. Flere ansatte ved avdelingen bidro med undervisning på begge kursene. Kursene er godkjent for spesialitetene Medisinsk mikrobiologi, Infeksjonssykdommer og Barnesykdommer.

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.



Forskning

Seksjon for forskning har hoveddelen av aktiviteten i SINTEF-bygget, men har også aktivitet ved Ullevål sykehus, Rikshospitalet og Domus Medica. Forskningen omfatter tverrfaglige molekylærbiologiske analyser innen blant annet molekylærbiologi, biokjemi, strukturbioologi, mikrobiell patogenese, kreftbiologi, nevrobiologi, embryologi og stamcelleforskning. Nyttig info: <https://www.ous-research.no/microbiology/>

Forskningsgrupper

I Avdeling for mikrobiologi var det i 2023 11 forskningsgrupper. Disse er nærmere beskrevet under.

Forskningsgruppe «Genomdynamikk i livsløpsperspektiv»

Gruppeleder: *Hilde Loge Nilsen*

Lenke til nettsted: <https://www.med.uio.no/klinmed/english/research/groups/dna-repair/index.html>

Vi forsker på hvordan DNA-reparasjon beskytter oss for aldersrelaterte sykdommer som kreft og nevrodegenerative sykdommer.

Historisk har studier av DNA-reparasjon vært motivert av behovet for disse mekanismene for å forhindre mutasjoner, men DNA-reparasjonsenzymene har mange andre viktige funksjoner i celler som er avgjørende for grunnleggende cellulære funksjoner. For eksempel ville du ikke kunne lage antistoffer uten DNA-reparasjon. DNA-reparasjonsenzymene bidrar også til regulering av kromatinarkitektur, regulering av genuttrykk og i RNA-kvalitetskontroll.

Vår aktivitet spenner fra grunnleggende forskning innen genomstabilitet via translasjonsforskning til kliniske intervensjonsstudier.

Forskningsgruppen «Genomdynamikk (GD)»

Gruppeleder: *Tone Tønjum*

Lenker til nettsteder:

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

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

<https://www.med.uio.no/klinmed/forskning/grupper/genomdynamikk/index.html>

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, hjernehinnebetennelse og anaerobe infeksjoner.

Vi studerer genominstabilitet og horisontal genoverføring i bakterier. Videre forsker vi på effekten av makromolekulære deorasjoner, som for eksempel modifikasjoner av DNA, RNA og proteiner, i cellulær funksjon. Dette har betydning for utviklingen av antibiotikaresistens, infeksjoner og mikrobiom.

Anaerobe bakterier er en lite undersøkt sub-disiplin som gir ny innsikt i kliniske infeksjoner og bioenergi. I praksis har det konsekvenser for utvikling av diagnostikk, vaksiner og nye antibiotika. I 2023 har vi oppdaget nye komponenter som virker mot både bakterier og sopp. Hos mennesker undersøker vi betydningen av genomintegritet, epi-om og mikrobiom for normal helse og infeksjoner i presisjonsmedisin.

Klinisk virologisk forskningsgruppe (ClinVir)

Gruppeleder: *Susanne G. Dudman*

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

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, infeksjonssykdommenes epidemiologi, effekt av vaksiner mot virusinfeksjoner, patogenese ved virale infeksjoner og virusinfeksjoner hos immunosupprimerte 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
- Sykdomsbyrdestudie 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 nevrologiske manifestasjoner

Forskningsgruppen «RNA/DNA base modifications» (tidligere «Genomstabilitet i gjær»)

Gruppeleder: *Ingrun Alseth*

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

Vi analyserer enzymer som er involvert i RNA/DNA-metabolismen for å bedre forstå oppgavene de gjør i cellene og betydningen av dette for at organismer skal holde seg friske. Opprinnelig fokus var DNA reparasjonsproteiner, men har blitt utvidet til også å gjelde enzymer med aktivitet på RNA. Forskningsgruppen har derfor valgt å skifte navn.

Vi er spesielt interesserte i enzymet Endonuklease V som finnes i de fleste organismer. For å beskrive den biologiske funksjonen til Endonuklease V, bruker vi teknologi fra molekylærbiologi via enzymologi og cellebiologi, til analyser i mus. I to ulike sykdomsmodeller, åreforkalkning og leverkreft, har vi sett at mus som mangler Endonuklease V klarer seg bedre enn kontrollmus. En fellesnevner ser ut til å være makrofagfunksjonen og endrede nivåer av ulike RNA. Immunceller står også sentralt i studiet av et annet enzym, adenosin deaminase 2, som nylig ble initiert.

Forskningsgruppen “Biomekanikk og biofysikk i kreftceller”

Gruppeleder: *Stig Ove Bøe*

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

Vi tar sikte på å forstå hvordan fysiske krefter integreres med molekylære mekanismer for å drive mekaniske prosesser som cellemigrasjon og vevsremodellering. For å oppnå dette utvikler vi mikroskopibaserte metoder for kartlegging av fysiske krefter og dynamikk i levende celler og vev. I tillegg bruker vi matematisk modellering og numeriske simuleringer for å identifisere

nøkkelpinsipper som styrer samspillet mellom kjemiske signaler og mekaniske egenskaper til levende systemer.

Våre spesifikke mål er 1) å forstå hvordan blodbårne mitogener aktiverer dynamisk oppførsel av celler og vev og 2) å forstå de mekaniske kreftene som er ansvarlige for tumormetastaser etter reaktivering fra tumordvale.

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

Gruppeleder: *John Arne Dahl*

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

Forskningsgruppen «Regulering og reparasjon av genomet»

Gruppeleder: *Arne Klungland*

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

Forskningsgruppens hovedfokus har vært å identifisere og karakterisere nye mekanismer for dynamiske modifikasjoner på histoner og RNA som regulerer genuttrykk. I vår videre forskning ønsker vi å forstå hvordan disse endringene i genuttrykk påvirker stabiliteten av genomet, både på enkeltbasenivå og kromosomnivå. Vi er spesielt interessert i å forstå hvordan endringer i genregulering og genomstabilitet kan påvirke kjønnceller og det tidlige embryo. Våre prosjekter vil dermed bli en integrert del av «Centre for Embryology and Healthy Development», et nytt senter for fremragende forskning som startet 1. juli 2023.

Forskningsprosjektene våre er i stor grad basert på å identifisere rollen til enkeltgener ved at vi studerer genetiske mutasjoner i modellorganismer. De muterte genene affiserer post-translasjonelle/-transkripsjonelle modifikasjoner på proteiner og RNA, samt DNA-reparasjon og genomstabilitet. Sammen med våre samarbeidspartnere studerer vi disse modellene med metoder som spenner fra biokjemi til genetikk og sykdoms- og atferdsstudier. Vi har de siste årene hatt hovedfokus på studier av dynamiske post-transkripsjonelle modifikasjoner på RNA.

Vår gruppe er samlokalisert med syv forskningsgrupper som fokuserer sin forskning omkring DNA-reparasjon, DNA-regulering, epigenetikk og deres rolle i sykdom. Vi har også et utstrakt samarbeid med internasjonale forskningsgrupper.

Virologisk forskningsgruppe

Gruppeleder: *Mari Kaarbø*

Lenke til nettsted:

<http://ous-research.no/virology/>

<https://www.med.uio.no/klinmed/forskning/grupper/virologisk/index.html>

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-1) og grunnet den nylige pandemien, SARS-CoV-2. Vi ønsker å øke forståelsen av hva som skjer mellom viruset og vertscellen.

Vi studerer bla. 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.

Forskningsgruppen «DNA replikasjon og kromosomdynamikk»

Gruppeleder: *Kirsten Skarstad*

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

Forskningsgruppen “Cellular responses to DNA damage”

Gruppeleder: *Magnar Bjørås*

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

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 og epigenetiske modifikasjoner. På celle- og organismenivå 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-ustabilitet forårsaket av DNA-skader.

Årsrapport 2023

Prosjektgrupper

Prosjektgrupper er små grupper som ledes av forskere som har vunnet karriereutviklingsstipend eller annen ekstern finansiering til et uavhengig prosjekt. Vi hadde 5 prosjektgrupper i 2022.

Glioblastom gruppen

PI: Deo Prakash Pandey.

Vi studerer molekylære mekanismer som bidrar til kreft og hvordan vi kan utnytte denne forståelsen til å identifisere og karakterisere nye angrepspunkter for målrettet behandling.

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

Oligodendrocytt gruppen

PI: Johanne Egge Rinholm.

Vi studerer samspillet mellom oligodendrocytter og nevroner i den friske hjernen og deres rolle i celledøde og reparasjon ved sykdom.

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

Stamcelle Dynamikk og RNA regulering

PI: Adam Filipczyk.

Vi studerer hvordan dynamisk avsetning av N6-metyladenosin (m6A) modifikasjoner på messenger RNA (mRNA) regulerer pluripotens i embryonale stamceller.

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

Andreas Matussek's prosjektgruppe

Fokus for våre forskningsaktiviteter er innen klinisk mikrobiologi og infeksjonskontroll med mål om å optimere diagnostikk, forutsi sykdomspotensialet til patogener, minimere spredning og forhindre utbrudd.

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

Sopp og bakterieinfeksjoner

Jørgen Vidershøj Bjørnholt.

Vi studerer molekylær epidemiologi og antimikrobiell resistens ved sopp- og bakterieinfeksjoner.

Mikrobiologi ved andre sykehus, tilknyttet ved UiO-stillinger

Truls Leegaard, overlege, 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 og utprøving av nye teknikker.

Kirsten Gravingen, smittevernoverlege, Avdeling for mikrobiologi og smittevern, Divisjon for diagnostikk og teknologi, Akershus universitetssykehus (Ahus). Førsteamanuensis, Smittevern, UiO. Forskningsinteresser er smittevern i samarbeid med kliniske avdelinger, utbruddsopklaring, infeksjonsovervåking, antibiotikaresistens og -bruk, seksuelt overførte infeksjoner.

Medlemmer av forskningsgruppen: Mikrobiologi og infeksjonsmedisin, Ahus. Forskningsgruppen består av medarbeidere fra både Avdeling for mikrobiologi og smittevern og Avdeling for infeksjonsmedisin på Ahus.

Lenker til nettsteder: <https://www.med.uio.no/klinmed/forskning/grupper/infeksjonsmedisin-og-mikrobiologi-ahus/index.html>, [Truls Michael Leegaard - Institutt for klinisk medisin \(uio.no\)](#) og [Kirsten Midttun Gravningen - Institutt for klinisk medisin \(uio.no\)](#)

Publikasjoner

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

Inkluderer tidsskriftpublikasjoner, rapporter, bøker, deler av bøker, totalt 96 i 2023 (115 i 2022).

Publikasjoner fra 2023 (96)

Al Rubaye M, Janice J, **Bjørnholt JV**, Kacelnik O, Haldorsen BC, Nygaard RM, Hegstad J, Sundsfjord A, Hegstad K, The Norwegian Vre Study Group. The population structure of vancomycin-resistant and -susceptible *Enterococcus faecium* in a low-prevalence antimicrobial resistance setting is highly influenced by circulating global hospital-associated clones. *Microb Genom* 2023;9.

Al Rubaye M, Janice J, **Bjørnholt JV**, Löhr IH, Sundsfjord A, Hegstad K. The first vanE-type vancomycin resistant *Enterococcus faecalis* isolates in Norway - phenotypic and molecular characteristics. *J Glob Antimicrob Resist* 2023;36:193-199.

Bali N, Brennhaug SJ, **Bjørås M**, Bandyopadhyay S, **Manaf A**. Optimized synthesis of polyacrylic acid-coated magnetic nanoparticles for high-efficiency DNA isolation and size selection. *RSC Adv* 2023;13:29109-29120.

Battaglini D, White NM, Premraj L, Wanjiru Citarella B, Merson L, Robba C, Thomson D, Cho SM, **ISARIC Clinical Characterization Group**. Long-term neurological symptoms after acute COVID-19 illness requiring hospitalization in adult patients: insights from the ISARIC-COVID-19 follow-up study. *J Neurol* 2023;271:79-86.

Blom KB, **Birkeland GK**, Midtvedt K ... **Rollag H** et al. Cytomegalovirus High-risk Kidney Transplant Recipients Show No Difference in Long-term Outcomes Following Preemptive Versus Prophylactic Management. *Transplantation* 2023;107:1846-1853.

Brendefur Corwin LM, Campbell P, **Jakobsen K**, **Müller F**, Lai X, Unemo M, Leegaard TM, **Vildershøj Bjørnholt J**, Olsen AO. Improvement in *Neisseria gonorrhoeae* culture rates by bedside inoculation and incubation at a clinic for sexually transmitted infections. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2023;22:27.

Camirand-Lemyre F, Merson L, Tirupakuzhi Vijayaraghavan BK ... **ISARIC Clinical Characterisation Group**. Implementation of Recommendations on the Use of Corticosteroids in Severe COVID-19. *JAMA Netw Open* 2023;6:e2346502.

Cho SM, White N, Premraj L ... **ISARIC Clinical Characterisation Group**. Neurological manifestations of COVID-19 in adults and children. *Brain* 2023;146:1648-1661.

Christensen I, Berild D, **Bjørnholt JV**, Jelsness-Jørgensen LP, Debes SM, Haug JB. The Role of Procalcitonin as an Antimicrobial Stewardship Tool in Patients Hospitalized with Seasonal Influenza. *Antibiotics (Basel)* 2023;12.

Cioetto-Mazzabò L, Boldrin F, Beauvineau C ... **Balasingham S** et al. SigH stress response mediates killing of *Mycobacterium tuberculosis* by activating nitronaphthofuran prodrugs via induction of Mrx2 expression. *Nucleic Acids Res* 2023;51:144-165.

Corwin LMB, Ingebretsen A, Campbell P, Alfsnes K, **Müller F**, Mauder N, Koomey M, **Bjørnholt JV**. Fourier transform infrared spectroscopy; can it be used as a rapid typing method of *Neisseria gonorrhoeae*?. *J Microbiol Methods* 2023;205:106675.

COVID-19 Host Genetics Initiative. A second update on mapping the human genetic architecture of COVID-19. *Nature* 2023;621:E7-E26.

Danielsen AS, Elstrøm P, Eriksen-Volle HM, Hofvind S, Eyre DW, **Kacelnik O**, **Bjørnholt JV**. The epidemiology of multidrug-resistant organisms in persons diagnosed with cancer in Norway, 2008-2018: expanding surveillance using existing laboratory and register data. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2023;43:121-132.

Danielsen AS, Franconeri L, Page S, Myhre AE, Tornes RA, **Kacelnik O**, **Bjørnholt JV**. Clinical outcomes of antimicrobial resistance in cancer patients: a systematic review of multivariable models. *BMC Infect Dis* 2023;23:247.

Debelius JW, Engstrand L, **Matussek A**, Brusselaers N, Morton JT, Stenmarker M, Olsen RS. The Local Tumor Microbiome Is Associated with Survival in Late-Stage Colorectal Cancer Patients. *Microbiol Spectr* 2023;11:e0506622.

Debes S, Haug JB, De Blasio BF, Lindstrøm JC, Jonassen CM, **Dudman SG**. Antibiotic Consumption in a Cohort of Hospitalized Adults with Viral Respiratory Tract Infection. *Antibiotics (Basel)* 2023;12.

Durfee C, Temiz NA, Levin-Klein R ... **Alsøe L**, **Carracedo S** ... **Nilsen H** et al. Human APOBEC3B promotes tumor development in vivo including signature mutations and metastases. *Cell Rep Med* 2023;4:101211.

Ereso BM, Sagbakken M, Gradmann C, **Yimer SA**. Total delay and associated factors among tuberculosis patients in Jimma Zone, Southwest Ethiopia. *PLoS One* 2023;18:e0281546.

Fagerhol MK, Schultz NH, Mirlashari MR, Wiedmann MKH, Nissen-Meyer LSH, **Søraas AVL**, Hetland G. DNase analysed by a novel competitive assay in patients with complications after ChAdOx1 nCoV-19 vaccination and in normal unvaccinated blood donors. *Scand J Immunol* 2023;98:e13274.

Federico L, Tvedt THA, Gainullin M ... **Lind A** et al. Robust spike-specific CD4⁺ and CD8⁺ T cell responses in SARS-CoV-2 vaccinated hematopoietic cell transplantation recipients: a prospective, cohort study. *Front Immunol* 2023;14:1210899.

Fernandez JL, Årbøgen S, Sadeghinia MJ ... **Vikedal K** et al. A Comparative Analysis of Orthotopic and Subcutaneous Pancreatic Tumour Models: Tumour Microenvironment and Drug Delivery. *Cancers (Basel)* 2023;15.

Floeystad HK, **Holter JC**, Husebye E, Siljan WW, Berild D, Holm AM, Heggelund L. Nausea Predicts Bacteremia in Immunocompetent Patients with Pneumococcal Community-Acquired Pneumonia: Secondary Data Analysis from a Prospective Cohort. *J Clin Med* 2023;12.

Garcia I, Lee Y, Brynildsrud O, Eldholm V, Magnus P, Blomfeldt A, Leegaard TM, **Müller F**, **Dudman S**, Caugant DA. Tracing the adaptive evolution of SARS-CoV-2 during vaccine roll-out in Norway. *Virus Evol* 2023;10:vead081.

Girase RT, Ahmad I, Oh JM ... **Vagolu SK**, **Tønjum T** et al. Repurposing Azoles to Resolve Serotogenic Toxicity Associated with Linezolid to Combat Multidrug-Resistant Tuberculosis. *ACS Med Chem Lett* 2023;14:1754-1759.

Gonçalves BP, Jassat W, Baruch J ... **ISARIC Clinical Characterisation Group**. A multi-country analysis of COVID-19 hospitalizations by vaccination status. *Med* 2023;4:797-812.e2.

Griffie MJ, Bozza PT, Reyes LF ... **ISARIC Clinical Characterisation Group**. Thrombotic and hemorrhagic complications of COVID-19 in adults hospitalized in high-income countries compared with those in adults hospitalized in low- and middle-income countries in an international registry. *Res Pract Thromb Haemost* 2023;7:102142.

Guneykaya D, Ugursu B, Logiaccio F ... **Meyer N** et al. Sex-specific microglia state in the Neuroligin-4 knock-out mouse model of autism spectrum disorder. *Brain Behav Immun* 2023;111:61-75.

Hegstad K, Pöntinen AK, **Bjørnholt JV**, **Quist-Paulsen E**, Sundsfjord A. The first tigecycline resistant *Enterococcus faecium* in Norway was related to tigecycline exposure. *J Glob Antimicrob Resist* 2023;36:112-115.

Heim AVBT, Janice J, **Bjørnholt JV**, Lunestad BT, Hegstad K, Svanevik CS. Genomic insights into *Enterococcus faecium* isolates from marine bivalves highlight One Health concerns and healthcare linkages. *Microb Genom* 2023;9.

Hole MJ, Jørgensen KK, Holm K ... **Meyer-Myklestad MH** et al. A shared mucosal gut microbiota signature in primary sclerosing cholangitis before and after liver transplantation. *Hepatology* 2023;77:715-728.

Hole MJ, Jørgensen KK, Holm K ... **Meyer-Myklestad MH** et al. Reply: The mucosal gut signature in primary sclerosing cholangitis before and after liver transplantation. Is the dysbiosis index really predictive for the recurrence of PSC?. *Hepatology* 2023;77:E188-E189.

Isachesku E, Braicu C, Pirlog R, **Kocijancic A**, Busuioc C, Pruteanu LL, **Pandey DP**, Berindan-Neagoe I. The Role of Non-Coding RNAs in Epigenetic Dysregulation in Glioblastoma Development. *Int J Mol Sci* 2023;24.

Jiang X, Liu S, Fu YR ... **Kaarbø M** et al. Human cytomegalovirus infection perturbs neural progenitor cell fate via the expression of viral microRNAs. *J Med Virol* 2023;95:e28574.

Kalyanasundaram S, **Lefol Y**, Gundersen S, **Rognes T**, **Alsøe L**, **Nilsen HL**, Hovig E, Sandve GK, Domanska D. hGSuite HyperBrowser: A web-based toolkit for hierarchical metadata-informed analysis of genomic tracks. *PLoS One* 2023;18:e0286330.

Kared H, Alirezaylavasani A, Lund KP ... **Kaarbø M** et al. Hybrid and SARS-CoV-2-vaccine immunity in kidney transplant recipients. *EBioMedicine* 2023;97:104833.

Kartsonaki C, Baillie JK, Barrio NG ... **ISARIC Clinical Characterisation Group**. Characteristics and outcomes of an international cohort of 600 000 hospitalized patients with COVID-19. *Int J Epidemiol* 2023;52:355-376.

Lefol Y, Korfage T, Mjelle R ... **Alsøe L** ... **Nilsen H**, **Domanska D**. TiSA: TimeSeriesAnalysis-a pipeline for the analysis of longitudinal transcriptomics data. *NAR Genom Bioinform* 2023;5:lqad020.

Li Y, Wang Y, **Vera-Rodriguez M** ... **Skuggen LE** ... **Fossli M** ... **Khodeer S**, **Klemsdal EK**, **Jin KX** ... **Klungland A** ... **Dahl JA**. Single-cell m⁶A mapping in vivo using picoMeRIP-seq. *Nat Biotechnol* 2023.

Lin X, Wang W, **Yang M** ... **Lång A**, **Kristiansen E** ... **Kuśnierczyk A** ... **Bøe SO** ... **Rinholm JE** ... **Bjørås M**. A loss-of-function mutation in human Oxidation Resistance 1 disrupts the spatial-temporal regulation of histone arginine methylation in neurodevelopment. *Genome Biol* 2023;24:216.

Lirussi L, Nilsen HL. DNA Glycosylases Define the Outcome of Endogenous Base Modifications. *Int J Mol Sci* 2023;24.

Liu Q, Yang X, Sun H, Wang H, Sui X, Zhang P, **Bai X**, Xiong Y. Genetic Diversity and Expression of Intimin in *Escherichia albertii* Isolated from Humans, Animals, and Food. *Microorganisms* 2023;11.

Matussek A, Mernelius S, Chromek M, Zhang J, Frykman A, Hansson S, Georgieva V, Xiong Y, **Bai X**. Genome-wide association study of hemolytic uremic syndrome causing Shiga toxin-producing *Escherichia coli* from Sweden, 1994-2018. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2023;42:771-779.

Meyer S, Blaas I, Bollineni RC ... **Søraas A** et al. Prevalent and immunodominant CD8 T cell epitopes are conserved in SARS-CoV-2 variants. *Cell Rep* 2023;42:111995.

Midgard H, Malme KB, Pihl CM ... **Klundby I** et al. Opportunistic treatment of hepatitis C infection among hospitalized people who inject drugs (OPPORTUNI-C): A stepped wedge cluster randomized trial. *Clin Infect Dis* 2023.

Mikkelsen TF, **Vera-Rodriguez M**, **Greggains G**, Fedorcsak P, Hald K. Effect of endometrial biopsy method on ribonucleic acid quality and gene expression analysis in patients with leiomyoma. *F & S reports* 2023;0:1-8.

Misceo D, Lirussi L, Strømme P ... **Dalhus B** ... **Nilsen HL** et al. A homozygous POLR1A variant causes leukodystrophy and affects protein homeostasis. *Brain* 2023;146:3513-3527.

Mohn KG, Bredholt G, Onyango TB ... **Holter JC** et al. SARS-CoV-2 infection induces long-lived B and T-cell responses up to 15 months post-infection, irrespective of disease severity. *J Infect* 2023;87:346-349.

Murphy SL, Halvorsen B, **Holter JC** ... **Lind A**, **Dudman S**, **Granerud BK** et al. Circulating markers of extracellular matrix remodelling in severe COVID-19 patients. *J Intern Med* 2023;294:784-797.

Nissen-Meyer LSH, Macpherson ME, Skeie LG ... **Holter JC** et al. COVID-19 patients treated with convalescent plasma. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2023;143.

Nissen-Meyer LSH, Steinsvåg TT, Fenstad MH ... **Kran AB** et al. Convalescent plasma from Norwegian blood donors to treat COVID-19. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2023;143.

Oldereid TS, Jiang X, Nordhus KS, Andrea Ponzetta, **Bjørnholt JV**, Niklas K. Björkström, Melum E, Rasmussen H. Role of bacteria and microbial metabolites in immune modulation during early life. *Scandinavian Journal of Immunology* 2023;0:e13336.

Oldereid TS, Jiang X, Øgaard J, Schrupf E, **Bjørnholt JV**, Rasmussen H, Melum E. Microbial exposure during early life regulates development of bile duct inflammation. *Scand J Gastroenterol* 2024;59:192-201.

Oppen K, Brede C, Skadberg Ø, Steinsvik T, **Holter JC**, Michelsen AE, Heggelund L. Hepcidin analysis in pneumonia: Comparison of immunoassay and LC-MS/MS. *Ann Clin Biochem* 2023;60:298-305.

Prebensen C, **Lefol Y**, Myhre PL, Lüders T, Jonassen C, Blomfeldt A, Omland T, **Nilsen H**, Berdal JE. Longitudinal whole blood transcriptomic analysis characterizes neutrophil activation and interferon signaling in moderate and severe COVID-19. *Sci Rep* 2023;13:10368.

Prebensen C, **Lefol Y**, Myhre PL, Lüders T, Jonassen C, Blomfeldt A, Omland T, **Nilsen H**, Berdal JE. Author Correction: Longitudinal whole blood transcriptomic analysis characterizes neutrophil activation and interferon signaling in moderate and severe COVID-19. *Sci Rep* 2023;13:12691.

Presterud R, Deng WH, Wennerström AB ... **Nilsen H**. Long-Term Nicotinamide Riboside Use Improves Coordination and Eye Movements in Ataxia Telangiectasia. *Mov Disord* 2023.

Qian S, He H, Xiong X, Ai R, Wang W, Zhu H, Ye Q, Zhou S, **Nilsen H**, Xie C. Identification of mitophagy-associated proteins profile as potential plasma biomarkers of idiopathic Parkinson's disease. *CNS Neurosci Ther* 2023.

Quiles-Jiménez A, Sousa MML, Huse C ... **Holter JC** ... **Bjørås M** et al. Severely ill COVID-19 patients have altered circulating levels of proteins controlling the epitranscriptome. *J Infect* 2023;86:593-595.

Radenkovic S, **Laerdahl JK**, **Backe PH**, Morava E. The role of PGM1isoform 2 in PGM1-CDG: One step closer to genotype-phenotype correlation?. *J Inherit Metab Dis* 2023;46:159-160.

Ramos-Alonso L, **Holland P**, Le Gras S, Zhao X, Jost B, **Bjørås M**, Barral Y, Enserink JM, Chymkowitz P. Mitotic chromosome condensation resets chromatin to safeguard transcriptional homeostasis during interphase. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2023;120:e2210593120.

Ravlo E, Ianevski A, Starheim E ... **Kaarbø M** ... **Bjørås M** et al. Boosted production of antibodies that neutralized different SARS-CoV-2 variants in a COVID-19 convalescent following messenger RNA vaccination - a case study. *Int J Infect Dis* 2023;137:75-78.

Ravlo E, Sousa MML, **Andersen LL**, **Holberg-Petersen M**, **Klundby I** ... **Bjørås M**. A fast, low-cost, robust and high-throughput method for viral nucleic acid isolation based on NAXtra magnetic nanoparticles. *Sci Rep* 2023;13:11714.

Ravn C, Neyt J, Benito N ... **Gammelsrud KW** et al. Guideline for management of septic arthritis in native joints (SANJO). *J Bone Jt Infect* 2023;8:29-37.

Reyes LF, Garcia-Gallo E, Murthy S ... **ISARIC Characterisation Group**. Major adverse cardiovascular events (MACE) in patients with severe COVID-19 registered in the ISARIC WHO clinical characterization protocol: A prospective, multinational, observational study. *J Crit Care* 2023;77:154318.

Rodríguez-Temporal D, Herrera L, Alcaide F ... **Ingebretsen A** et al. Identification of Mycobacterium abscessus Subspecies by MALDI-TOF Mass Spectrometry and Machine Learning. *J Clin Microbiol* 2023;61:e0111022.

Rumbavicius I, Rounge TB, **Rognes T**. HoCoRT: host contamination removal tool. *BMC Bioinformatics* 2023;24:371.

Sarkar S, Mayer Bridwell AE, Good JAD ... **Vagolu SK** ... **Tønjum T** et al. Design, Synthesis, and Evaluation of Novel Δ^2 -Thiazolino 2-Pyridone Derivatives That Potentiate Isoniazid Activity in an Isoniazid-Resistant *Mycobacterium tuberculosis* Mutant. *J Med Chem* 2023;66:11056-11077.

Schiavi A, Salveridou E, Brinkmann V, Shaik A, Menzel R, Kalyanasundaram S, Nygård S, **Nilsen H**, Ventura N. Mitochondria hormesis delays aging and associated diseases in *Caenorhabditis elegans* impacting on key ferroptosis players. *iScience* 2023;26:106448.

- Shah N, Xue B, Xu Z, Yang H, Marwali E, Dalton H, Payne PPR, Lu C, Said AS, **ISARIC Clinical Characterisation Group**. Validation of extracorporeal membrane oxygenation mortality prediction and severity of illness scores in an international COVID-19 cohort. *Artif Organs* 2023;47:1490-1502.
- Shrestha SK, Shrestha J, Strand TA, Numanovic S, Andreassen AK, Dembinski JL, Vikse R, **Dudman SG**. The Molecular Epidemiology of Enterovirus in a Birth Cohort in Nepal. *Microbiology Research* 2023;14:909-917.
- Skagseth H, **Danielsen AS**, Kacelnik O, Trondsen UJ, Berg TC, Sorknes NK, Eriksen-Volle HM. Clusters of healthcare-associated SARS-CoV-2 infections in Norwegian hospitals detected by a fully automatic register-based surveillance system. *J Hosp Infect* 2023;135:50-54.
- Sleiman A, Lalanne K, Vianna F ... **Nilsen H** et al. Targeted Central Nervous System Irradiation with Proton Microbeam Induces Mitochondrial Changes in *Caenorhabditis elegans*. *Biology (Basel)* 2023;12.
- Starheim EJ, Ravlo E, Schjølberg JO ... **Manaf A** ... **Bjørås M**. NAXtra magnetic nanoparticles for low-cost, efficient isolation of mammalian DNA and RNA. *Sci Rep* 2023;13:20836.
- Strøm TB, Asprusten E, **Laerdahl JK**, Øygaard I, Hussain MM, Bogsrud MP, Leren TP. Missense mutation Q384K in the APOB gene affecting the large lipid transfer module of apoB reduces the secretion of apoB-100 in the liver without reducing the secretion of apoB-48 in the intestine. *J Clin Lipidol* 2023;17:800-807.
- Sui X, Yang X, Luo M, Wang H, Liu Q, Sun H, Jin Y, Wu Y, **Bai X**, Xiong Y. Characteristics of Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Circulating in Asymptomatic Food Handlers. *Toxins (Basel)* 2023;15.
- Sæbø IP**, **Bjørås M**, Franzyk H, **Helgesen E**, **Booth JA**. Optimization of the Hemolysis Assay for the Assessment of Cytotoxicity. *Int J Mol Sci* 2023;24.
- Tangeraas T, Constante JR, **Backe PH** et al. BCKDK deficiency: a treatable neurodevelopmental disease amenable to newborn screening. *Brain* 2023;146:3003-3013.
- Tedbury PR, Manfredi C, Degenhardt F ... **Holter JC** et al. Mechanisms by which the cystic fibrosis transmembrane conductance regulator may influence SARS-CoV-2 infection and COVID-19 disease severity. *FASEB J* 2023;37:e23220.
- Thorfinnsdottir LB, Bø GH, **Booth JA**, Bruheim P. Survival of *Escherichia coli* after high-antibiotic stress is dependent on both the pregrown physiological state and incubation conditions. *Front Microbiol* 2023;14:1149978.
- Tirpe A, Streianu C, Tirpe SM, **Kocijancic A**, Pirlog R, Pirlog B, Busuioc C, Pop OL, Berindan-Neagoe I. The Glioblastoma CircularRNAome. *Int J Mol Sci* 2023;24.
- Tirupakuzhi Vijayaraghavan BK, Bishnu S, Baruch J ... **ISARIC Clinical Characterisation Group**. Liver injury in hospitalized patients with COVID-19: An International observational cohort study. *PLoS One* 2023;18:e0277859.
- Tislevoll BS, Hellesøy M, Fagerholt OHE ... **Tadele DS** et al. Author Correction: Early response evaluation by single cell signaling profiling in acute myeloid leukemia. *Nat Commun* 2023;14:1767.
- Tran TT, Vaage EB, Mehta A ... **Lind A**, **Müller F** ... **Søraas A** ... **Kro GB** ... **Holter JC** et al. Author Correction: Titers of antibodies against ancestral SARS-CoV-2 correlate with levels of neutralizing antibodies to multiple variants. *NPJ Vaccines* 2023;8:4.

Trøseid M, **Holter JC**, Holm K ... **Granerud BK** et al. Gut microbiota composition during hospitalization is associated with 60-day mortality after severe COVID-19. *Crit Care* 2023;27:69.

Wainstein M, Spyrison N, Dai D ... **ISARIC Characterization Group**. Association of Country Income Level With the Characteristics and Outcomes of Critically Ill Patients Hospitalized With Acute Kidney Injury and COVID-19. *Kidney Int Rep* 2023;8:1514-30.

Wang L, Bai X, Ylinen E, Zhang J, Saxén H, **Matussek A**. Genetic Characterization of Intimin Gene (*eae*) in Clinical Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Strains from Pediatric Patients in Finland. *Toxins (Basel)* 2023;15.

Wang Y, **Li Y**, Skuland T ... **Hashim A ... Klungland A, Dahl JA** et al. The RNA m⁶A landscape of mouse oocytes and preimplantation embryos. *Nat Struct Mol Biol* 2023;30:703-709.

Watne LO, Pollmann CT, Neerland BE, **Quist-Paulsen E** et al. Cerebrospinal fluid quinolinic acid is strongly associated with delirium and mortality in hip-fracture patients. *J Clin Invest* 2023;133.

Yang M, Ali O, **Bjørås M**, Wang J. Identifying functional regulatory mutation blocks by integrating genome sequencing and transcriptome data. *iScience* 2023;26:107266.

Yang X, Sui X, Liu Q, Wang H, Sun H, **Bai X**, Xiong Y. Characterization of the novel temperate *Escherichia coli* phage phiStx2k. *Arch Virol* 2023;169:5.

Yao Y, Sun H, Wurihan, Gegeheng, Gezi, **Skarstad K**, Fan L, Morigen. A DnaA-dependent riboswitch for transcription attenuation of the his operon. *mLife* 2023;2:126-140.

Zhao H, Li J, **Bøe SO, Zuo R**, Zhu P. Editorial: Novel ligands and receptors in endocrine disorders. *Front Cell Dev Biol* 2023;11:1218271.

Ølnes ÅS, Teigen M, **Laerdahl JK**, Leren TP, Strøm TB, Bjune K. Variants in the CETP gene affect levels of HDL cholesterol by reducing the amount, and not the specific lipid transfer activity, of secreted CETP. *PLoS One* 2023;18:e0294764.

Øverbø J, **Aziz A**, Zaman K ... **Dudman S**. Immunogenicity and safety of a two-dose regimen with hepatitis E virus vaccine in healthy adults in rural Bangladesh: A randomized, double-blind, controlled, phase 2/pilot trial. *Vaccine* 2023;41:1059-1066.

Özcan E, **Vagolu SK**, Gündüz MG, Stevanovic M, Kökbudak Z, **Tønjum T**, Nikodinovic-Runic J, Çetinkaya Y, Doğan ŞD. Novel Quinoline-Based Thiosemicarbazide Derivatives: Synthesis, DFT Calculations, and Investigation of Antitubercular, Antibacterial, and Antifungal Activities. *ACS Omega* 2023;8:40140-40152.

Ågnes C, Schwartz T, **Quist-Paulsen E**, Bhatti R, Njaastad AM, Fuglestad J, Wibetoe G. Drug-induced aseptic meningitis. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2023;143.

Strategidokument

Vi tar utgangspunkt i pasientenes perspektiv

Avdeling for mikrobiologi skal:

- levere mikrobiologiske laboratorietjenester av høy kvalitet med riktig og forutsigbar svartid tilpasset pasientens behov
- bruke sin fagkompetanse i kontakt med rekvirentene for å understøtte pasientenes behov
- bidra til fornuftig bruk av antibiotika, delta i antibiotika styringsprogrammet og rapportere på antibiotikaresistens
- ha ett godt og funksjonelt laboratorieinformasjonssystem med laboratorienær forvaltning og andre relevante IKT-systemer som forenkler arbeidet og sikrer korrekt rekvirering og besvarelse med størst mulig grad av pasientsikkerhet

Oslo universitetssykehus er en attraktiv arbeidsplass og har et arbeidsmiljø preget av tillit, åpenhet og respekt

Avdeling for mikrobiologi skal:

- være en attraktiv og faglig utfordrende arbeidsplass med aktive medarbeidere som samarbeider godt, også på tvers av enheter
- ha tilstrekkelig og kompetent personell til å ivareta avdelingens oppgaver
- ha ledere og ansatte med god kompetanse og bevissthet om arbeidsmiljøet
- ha engasjerte ledere og medvirkende ansatte som slutter opp om de endringsprosesser vi til enhver tid står i
- ha en kultur der vi viser hverandre gjensidig respekt, aksepterer ulike meninger og er lojale til beslutninger som fattes

Vi er et lærende og skapende universitetssykehus

Avdeling for mikrobiologi skal:

- kontinuerlig arbeide for å opprettholde og øke kompetansen blant avdelingens ansatte
- være nasjonalt ledende i å utvikle og ta i bruk nye diagnostiske metoder
- sikre at egenutviklede analyser, medier og reagenser imøtekommer krav i IVDD/IVDR
- drive fremragende undervisning, basalforskning og translasjonsforskning
- ha et tett og integrert samarbeid med UiO, Oslo Met og andre institusjoner innen undervisning og forskning
- opprettholde status som akkreditert og sertifisert laboratorium og drive kontinuerlig kvalitets- og forbedringsarbeid

Oslo universitetssykehus er en god samarbeidspartner som tar samfunnsansvar

Avdeling for mikrobiologi skal:

- ha god kommunikasjon og godt samarbeid med de andre avdelingene i Klinik for laboriemedisin, andre avdelinger i OUS og eksterne aktører
- synliggjøre egen virksomhet og det mikrobiologiske fagområdet i og utenfor OUS
- ha medarbeidere som er aktive bidragsyttere i regionale, nasjonale og internasjonale faglige fora
- ivareta og forbedre tildelte nasjonale referansefunksjoner
- bidra til å opprettholde mikrobiologisk beredskap i OUS ved infeksjonsutbrudd og pandemier



Avdeling for mikrobiologi
Klinikk for laboratoriemedisin

