

# Klinisk mikrobiologi

## Kompetencemål for 1. år af hoveduddannelsesstilling 1, 2, 3, 4 og 5

| Mål  | Konkretisering af mål  | Evalueringsstrategi  | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:* |
|--|--|--|--|--------------|
| <b>Medicinsk ekspert:</b>                            |  |  |  |              |
| <b>Prøvetagning, laboratoriediagnostik og terapi</b> |  |  |  |              |
| 1  | Kunne give instruktion om optimal prøvetagningsteknik, transport og opbevaring på et vidensbaseret grundlag. | Kunne angive metoder til opnåelse af repræsentativt prøvemateriale uden kontamination.                     | Funktionseval. og rapporteval.                 |              |
| 2  |  | Kunne redegøre for fysiske, kemiske og biologiske faktorerens effekt på stabiliteten af mikrobielle agens. | Funktionseval. og rapporteval.                 |              |
| 3  |  | Kunne anbefale egnede transportmedier og hensigtsmæssig prøveopbevaring.                                   | Funktionseval. og rapporteval.                 |              |
| 4  |  | Kunne vurdere modtaget prøvemateriale og give rekvirenten relevant feedback.                               | Funktionseval. og rapporteval.                 |              |

| Mål  | Konkretisering af mål   | Evalueringstrategi             | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|--|---|--------------------------------|--|-----------------|
| 5 Kunne fremstille præparater til mikroskopi fra forskellige prøve kategorier og udføre mikroskopi med rutinefarvemetoder og med immunkemisk farvning (herunder immunfluorescens). | Kunne redegøre for mikroskopets opbygning og kunne foretage indstilling af et lysmikroskop efter Köhlers princip.   | Funktionseval. og logbogseval. |  | Dato:<br>Sign.: |
| 6  | Kunne fremstille præparater og foretage farvning med følgende metoder: Gram, metylenblåt, Ziehl-Neelsen, Giemsa og direkte og indirekte immunfluorescens. | Funktionseval. og logbogseval. |  | Dato:<br>Sign.: |
| 7  | Kunne beherske lys-, fasekontrast- og fluorescensmikroskopi.  | Funktionseval. og logbogseval. |  | Dato:<br>Sign.: |
| 8  | Kunne tolke præparaterne og kunne redegøre for artefakter og deres mulige årsager.  | Funktionseval. og logbogseval. |  | Dato:<br>Sign.: |
| 9  | Kunne redegøre for sensitiviteten af mikroskopi sammenlignet med andre metoder.   | Funktionseval. og logbogseval. |  | Dato:<br>Sign.: |

| Mål  | Konkretisering af mål  | Evalueringstrategi             | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|--|--|--------------------------------|--|-----------------|
| 10 Kunne udså prøver til dyrkning på relevante medier, herunder dyrkning med kvantitative metoder. | Kunne redegøre for bakteriers vækstkrav (pO <sub>2</sub> , pCO <sub>2</sub> , temperatur) og vækstfaktorer for kræsnе bakterier. | Funktionseval. og logbogseval. |  |                 |
| 11   | Kunne redegøre for inhibitorer af mikrobiel vækst i prøver og biologiske medier.   | Funktionseval. og logbogseval. |  |                 |
| 12   | Kunne redegøre for principper for selektive og differentierende medier.  | Funktionseval. og logbogseval. |  |                 |
| 13   | Kunne udså alle prøve kategorier på relevante medier, herunder med kvantitativ teknik.   | Funktionseval. og logbogseval. |  |                 |
| 14   | Kunne redegøre for systemer med direkte inokulation (blod, spinalvæske, urin).   | Funktionseval. og logbogseval. |  |                 |
| 15 Kunne inokulere cellekulturer med henblik på isolation af virus.                                | Kunne foretage inokulation og isolation af virus på standardcellelinjer.   | Funktionseval. og logbogseval. |  | Dato:<br>Sign.: |

| Mål | Konkretisering af mål   | Evalueringsstrategi   | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|-----|---|---|--|-----------------|
| 16  | Kunne foretage kvalitativ og kvantitativ påvisning af virus med immunkemiske metoder og gen-amplifikation | Kunne udføre immunkemisk detektion og kvantitering med ELISA og immunfluorescens og tolke resultaterne.                             | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |
| 17  |   | Kunne foretage analyse med gen-amplifikation og tolke resultaterne.   | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |
| 18  |   | Kunne redegøre for metodernes fejlkilder og begrænsninger.  | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |
| 19  | Kunne aflæse bakterie- og svampekulturer på faste og i flydende medier m.h.p. videre identifikation.      | Kunne vurdere mikrobielle fund med henblik på klinisk relevans og lægge en strategi, som fører til opnåelse af renkultur.           | Funktionseval. og logbogseval.                 |                 |
| 20  | Kunne udføre bakterie- og svampeidentifikation med konventionelle, automatiserede og genotypiske metoder. | Kunne redegøre for principper for navngivning af mikroorganismer og taksonomiens grundbegreber (taxon, klon, species, genus m.fl.). | Funktionseval. og logbogseval.                 |                 |
| 21  |   | Kunne redegøre for International Code of Nomenclature of Bacteria og Approved Lists of Bacterial Names.                             | Funktionseval. og logbogseval.                 |                 |

| Mål | Konkretisering af mål  | Evalueringsstrategi            | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:* |
|-----|--|--------------------------------|--|--------------|
| 22  | Kunne redegøre for typestammer, stammekollektioner (ATCC m.fl.).   | Funktionseval. og logbogseval. |  |              |
| 23  | Kunne redegøre for principper for identifikation, brug af identifikationsnøgler og numerisk taksonomi.   | Funktionseval. og logbogseval. |  |              |
| 24  | Kunne identificere bakterier og svampe anført i bilag 1 (se Logbog) på grundlag af, biokemiske reaktionsmønstre, serologiske reaktioner, genamplifikation og DNA sekventering. | Funktionseval. og logbogseval. |  |              |
| 25  | Kunne tolke resultater der er opnået med automatiske system og kunne redegøre for sådanne systemers fejlkilder og begrænsninger .  | Funktionseval. og logbogseval. |  |              |

| Mål | Konkretisering af mål  | Evalueringsstrategi  | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|-----|--|--|--|-----------------|
| 26  | Kunne redegøre for fænotypiske og genotypiske metoder til typning og kunne tolke resultaterne i en epidemiologisk sammenhæng.  | Funktionseval. og logbogseval.   |  |                 |
| 27  | Kunne aflæse cellekulturer m.h.p. cytopatogen effekt og foretage identifikation med immunkemiske og molekylærbiologiske metoder.   | Kunne identificere virus anført i bilag 1 på grundlag af cytopatogen effekt og immunkemiske og molekylærbiologiske metoder.  | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |
| 28  | Kunne foretage direkte påvisning af parasitter i frisk klinisk materiale (vaginal- og duodenalsekret, fæces, analaftryk, biopsier) og i præparationer af blod og fæces.                                      | Kunne fremstille og mikroskopere præparater til påvisning af hæmoparasitter (Plasmodium, mikrofilarien, Trypanosoma)   | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |
| 29  | Kunne identificere mikro- og kryptosporidier, protozoer, trematoder, cestoder, rundorme og filarier af væsentlig klinisk betydning (se bilag 2 i Logbogen) i præparationer af fæces o. lign. prøvemateriale. | Kunne identificere mikro- og kryptosporidier, protozoer, trematoder, cestoder, rundorme og filarier af væsentlig klinisk betydning (se bilag 2 i Logbogen) i præparationer af fæces o. lign. prøvemateriale. | Funktionseval. og logbogseval.                 |                 |

| Mål | Konkretisering af mål   | Evalueringsstrategi   | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|-----|---|---|--|-----------------|
| 31  | Kunne visitere prøver til special- og referencelaboratorium i det omfang dette er nødvendigt.   | Kunne redegøre for de mikrobielle agens, hvis diagnostik varetages af speciallaboratorier/ referencelaboratorier og begrundelsen herfor.                                    | Funktionseval.                                 |                 |
| 32  | Kunne udføre og tolke primær og sekundær resistensbestemmelse med anvendelse af faste eller flydende substrater og med relevante manuelle og automatiserede metoder samt med genotypiske metoder. | Kunne redegøre for de genetiske og molekylære mekanismer for resistens blandt kliniske isolater over for alle hovedgrupper af antibiotika.                                  | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |
| 33  |   | Kunne redegøre for forskellen mellem native resistensmekanismer (kromosomal resistens) og de novo resistens (genetisk rekombination eller mutation).                        | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |
| 34  |   | Kunne redegøre for principperne for påvisning af resistens (herunder geno- og fænotypisk resistenspåvisning, break-points og interpretation af diffusionsbaserede metoder). | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |

| Mål | Konkretisering af mål  | Evalueringsstrategi            | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|-----|--|--------------------------------|--|-----------------|
| 35  | Kunne udføre og tolke resistensbestemmelse med:<br>agardiffusionsmetoden, agarfortyndingsmetoden, bouillonfortyndingsmetoden og kunne redegøre for metodernes faldgruber og begrænsninger. | Funktionseval. og logbogseval. |  | Dato:<br>Sign.: |
| 36  | Kunne tolke automatiserede resistensundersøgelser.   | Funktionseval. og logbogseval. |  |                 |
| 37  | Kunne udføre og tolke bestemmelse af MIC og MBC.   | Funktionseval. og logbogseval. |  |                 |
| 38  | Kunne udføre og tolke resultaterne af genotypiske metoder til påvisning af resistens.  | Funktionseval. og logbogseval. |  |                 |
| 39  | Kunne anvise effektive metoder til rutinemæssig resistensundersøgelse.   | Funktionseval. og logbogseval. |  |                 |



| Mål | Konkretisering af mål   | Evalueringsstrategi  | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|-----|---|--|--|-----------------|
| 40  | Kunne stille indikation for udvidet resistensundersøgelse (fx meticillin resistens og extended spectrum-betalaktamase, ESBL). | Funktionseval. og logbogseval.   |  |                 |
| 41  | Kunne tolke resistensbestemmelse for anti-virale kemoterapeutika.   | Kunne redegøre for de genetiske og molekylære mekanismer for resistens blandt kliniske isolater over for alle hovedgrupper antivirale stoffer. | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |
| 42  | Kunne tolke resistensbestemmelse udført i cellekultur eller med genotypiske metoder.  | Kunne redegøre for de genetiske og molekylære mekanismer for resistens blandt mykobakterier, gær- og skimmelsvampe og hægoparasitter.          | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |
| 43  | Tolke resistensbestemmelse af mykobakterier, gær- og skimmelsvampe og hægoparasitter.   | Kunne redegøre for de genetiske og molekylære mekanismer for resistens blandt mykobakterier, gær- og skimmelsvampe og hægoparasitter.          | Funktionseval.                                 |                 |
| 44  | Kunne redegøre for indikationerne for at foretage resistensundersøgelse, principperne herfor og kunne tolke resultaterne.     | Funktionseval.   |  |                 |

| Mål | Konkretisering af mål  | Evalueringsstrategi  | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|-----|--|--|--|-----------------|
| 47  | Kunne reagere adækvat på indikationer af, at bevidst spredning af mikrobielle agens har fundet sted. | Kunne redegøre for de bakterier, virus og toksiner, som vides anvendt eller som potentielt kan anvendes i forbindelse med biologisk krigsførelse eller terrorisme. Herunder kunne redegøre for mikrobielle agens, som er genetisk ændret i forhold til vildtypeformer. | Funktionseval. og logbogseval.                 | Dato:<br>Sign.: |

### Klinisk erfaring

|    |  |  |                |                 |
|----|--|--|----------------|-----------------|
| 56 | Kunne foreslå antimikrobiel kemoterapi på grundlag af foreliggende oplysninger om mulig ætiologi og resistensforhold samt ud fra farmakokinetiske og farmakodynamiske hensyn ("rationel farmakoterapi"). | Kunne redegøre for principperne for antibiotikakonzentrationsbestemmelse med immunkemiske og mikrobiologiske metoder, herunder kunne redegøre for metodernes fejlkilder og usikkerhed. | Funktionseval. | Dato:<br>Sign.: |
| 57 |  | Kunne rådgive om styret antibiotikaterapi baseret på koncentrationsbestemmelser.   | Funktionseval. | Dato:<br>Sign.: |

| Mål | Konkretisering af mål   | Evalueringstrategi  | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|-----|---|---|--|-----------------|
| 58  | Kunne varetage dosering af antibiotika ud fra kendskab til sammenhængen mellem hver enkelt antibiotikagrupperes farmakodynamik, farmakokinetik, toksicitet og terapeutisk effekt. | Funktionseval.  |  |                 |
| 59  | Kunne foreslå og begrunde valg af empirisk behandling i overensstemmelse med resistensforhold gældende i Danmark.   | Funktionseval.  |  |                 |
| 61  | Kunne vurdere risiko for resistens og på den baggrund optimere valget af antimikrobiel kemoterapi og behandlingens længde.  | Kunne foreslå og begrunde valg af antibiotika og behandlingsvarighed.   | Funktionseval. og rapporteval.                 |                 |
| 65  | Kunne anvende viden om infektionsspatogenese og det immunologiske respons ved infektion i relation til immunologisk diagnostik af konkrete infektionssygdomme.                    | Kunne redegøre for immunsystemets funktion som forudsætning for immunologisk diagnostik, herunder det humorale respons (IgG, IgM og IgA antistoffer, høj- vs. lav-avide antistoffer). | Vejledersamtale og funktionseval.              | Dato:<br>Sign.: |

| Mål  | Konkretisering af mål  | Evalueringsstrategi   | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer:  | Målet nået:*    |
|--|--|---|---|-----------------|
| 66   | Kunne redegøre for betydning af maternelle antistoffer for diagnostik af infektioner hos børn i første leveår.   | Vejledersamtale og funktionseval.   |   | Dato:<br>Sign.: |
| 69   | Kunne opstille instrukser for diagnostik af bakterielle, virale, mykotiske og parasitære infektioner, herunder infektioner som er fremkaldt af bevidst spredning af mikrobielle agens. | Kunne redegøre for de kliniske sygdomsbilleder, som forårsages af de bakterier, virus og toksiner, som er egnede (eller potentielt egnede) til biologisk krigsførelse eller terrorisme. | Funktionseval. og rapporteval.                  | Dato:<br>Sign.: |
| <b>Kvalitetssikring, audit, kommunikation EDB/IT</b> |  |   |   |                 |
| 81   | Kunne hente, tolke og anvende informationer fra elektroniske laboratorieinformationssystemer.  | Kunne hente, tolke og anvende informationer fra elektroniske laboratorieinformationssystemer.   | Funktionseval.                                  | Dato:<br>Sign.: |
| <b>Infektionshygiejne</b>                            |  |   |   |                 |
| 82   | Kunne redegøre for typiske infektionshygiejniske problemer, som knytter sig til sygehuse og primærsektor.  | Kunne udpege forhold, som er kritiske for hygiejnen på sygehuse.  | Vejledersamtale, funktionseval. og logbogseval. |                 |

| Mål | Konkretisering af mål  | Evalueringsstrategi   | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer:  | Målet nået:*    |
|-----|--|---|---|-----------------|
| 85  | Kunne redegøre for faktorer af betydning for optræden af sygehusinfektioner, herunder forbrug af antimikrobielle kemoterapeutika.  | Kunne redegøre for den globale og nationale udbredelse af vigtige typer af nosokomielle patogener som meticillin-resistent Staphylococcus aureus og multiresistente Gramnegative stave. | Vejledersamtale, funktionseval. og logbogseval. | Dato:<br>Sign.: |
| 86  | Kunne redegøre for smitemåder og smitteveje, samt bærerproblematik, såvel på som uden for sygehus.   | Kunne redegøre for smitteveje for typiske nosokomielle infektioner og udpege relevante interventioner.  | Vejledersamtale, funktionseval. og logbogseval. |                 |
| 87  |  | Kunne vurdere hvorvidt screening er en relevant foranstaltning i forbindelse med udbrud af nosokomielle infektioner.  | Vejledersamtale, funktionseval. og logbogseval. |                 |
| 89  | Kunne redegøre for det teoretiske grundlag for og praktiske gennemførelse af isolationsforanstaltninger, herunder infektioner som er fremkaldt ved bevidst spredning af mikrobielle agens. | Kunne beskrive og genkende de scenarier, som vil kunne udspilles i forbindelse med bevidst frigørelse af sådanne agens.   | Vejledersamtale, funktionseval. og logbogseval. | Dato:<br>Sign.: |

| Mål | Konkretisering af mål  | Evalueringsstrategi  | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer:  | Målet nået:*    |
|-----|--|--|---|-----------------|
| 91  | Kunne redegøre for de fysiske og kemiske metoder, som anvendes til rengøring, desinfektion og sterilisering inden for sundhedsvæsenet. | Kunne redegøre for de fysiske og kemiske metoder, som anvendes til rengøring, desinfektion og sterilisering inden for sundhedsvæsenet. | Vejledersamtale, funktionseval. og logbogseval. | Dato:<br>Sign.: |
| 94  | Kunne redegøre for principper og retningslinier for håndtering og bortskaffelse af klinisk risikoaffald.                               | Kunne redegøre for principper og retningslinier for håndtering og bortskaffelse af klinisk risikoaffald.                               | Vejledersamtale, funktionseval. og logbogseval. |                 |

### *Kommunikator/samarbejder:*

#### **Klinisk erfaring**

|     |  |  |                                |                 |
|-----|--|--|--------------------------------|-----------------|
| 111 | Kunne informere om børnevaccinationsprogram met og rejseprofylakse.                            | Kunne informere om børnevaccinationsprogram met og rejseprofylakse.                            | Funktionseval. og rapporteval. | Dato:<br>Sign.: |
| 112 | Kunne anvende evidensbaserede principper for præ- og post-exposure forebyggelse af infektioner | Kunne anvende evidensbaserede principper for præ- og post-exposure forebyggelse af infektioner | Funktionseval. og logbogseval. |                 |

| Mål | Konkretisering af mål | Evalueringsstrategi | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:* |
|-----|-----------------------|---------------------|--|--------------|
|-----|-----------------------|---------------------|--|--------------|

### Kvalitetssikring, audit, kommunikation EDB/IT

|     |  |  |                                |  |
|-----|--|--|--------------------------------|--|
| 113 | Kunne søge evidensgrundlaget for klinisk mikrobiologiske undersøgelser og formidle dette til afdelingens medarbejdere samt til rekvirenterne af undersøgelserne. | Kunne søge evidensgrundlaget for klinisk mikrobiologiske undersøgelser og formidle dette til afdelingens medarbejdere samt til rekvirenterne af undersøgelserne. | Funktionseval. og rapporteval. |  |
|-----|--|--|--------------------------------|--|

### Leder/administrator:

### Kvalitetssikring, audit, kommunikation EDB/IT

|     |   |   |  |  |
|-----|---|---|--|--|
| 123 | Kunne foretage rapportering til offentlig myndighed efter gældende forskrifter. | Kunne foretage rapportering til offentlig myndighed efter gældende forskrifter. | Funktionseval., logbogseval. og rapporteval. |  |
|-----|---|---|--|--|

### Akademiker:

### Prøvetagning, laboratoriediagnostik og terapi

|     |  |  |                                |                 |
|-----|--|--|--------------------------------|-----------------|
| 133 | Kunne erhverve sig ny viden inden for klinisk mikrobiologi, herunder foretage kritisk vurdering af videnskabelige publikationer. | Kunne erhverve sig ny viden inden for klinisk mikrobiologi, herunder foretage kritisk vurdering af videnskabelige publikationer. | Funktionseval. og rapporteval. | Dato:<br>Sign.: |
|-----|--|--|--------------------------------|-----------------|

| Mål                     | Konkretisering af mål  | Evalueringsstrategi  | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|-------------------------|--|--|--|-----------------|
| 134                     | Kunne foretage en kritisk vurdering af gældende praksis inden for klinisk mikrobiologi, herunder søge evidens fra Cochrane databasen og lignende datakilder, og vurdere styrken af den foreliggende evidens. | Kunne foretage en kritisk vurdering af gældende praksis inden for klinisk mikrobiologi, herunder søge evidens fra Cochrane databasen og lignende datakilder, og vurdere styrken af den foreliggende evidens. | Funktionseval. og rapporteval.                 |                 |
| 138                     | Kunne indhente og ajourføre information om aktuelle konkrete trusselsbilleder med hensyn til biologisk terrorisme eller krigsførelse.  | Kunne indhente og ajourføre information om aktuelle konkrete trusselsbilleder med hensyn til biologisk terrorisme eller krigsførelse.  | Logbogseval.                                   | Dato:<br>Sign.: |
| 139                     | Kunne uddrage de diagnostiske, behandlingsmæssige og beredskabsmæssige konsekvenser af denne information.  | Kunne uddrage de diagnostiske, behandlingsmæssige og beredskabsmæssige konsekvenser af denne information.  | Logbogseval.                                   | Dato:<br>Sign.: |
| <b>Klinisk erfaring</b> |  |  |  |                 |
| 140                     | Kunne søge viden om nye infektionssygdomme ("emerging infections") og om nye kliniske problemstillinger.   | Kunne søge viden om nye infektionssygdomme ("emerging infections") og om nye kliniske problemstillinger.   | Logbogseval. og rapporteval.                   | Dato:<br>Sign.: |



| Mål  | Konkretisering af mål   | Evalueringsstrategi   | Indsatsområder:<br>Justering af læringsrammer: | Målet nået:*    |
|--|---|---|--|-----------------|
| <b>Kvalitetssikring, audit, kommunikation EDB/IT</b> |   |   |  |                 |
| 145  | Kunne anvende elektroniske kommunikationssystemer til opnåelse af ny viden. | Kunne anvende elektroniske kommunikationssystemer til opnåelse af ny viden. | Logbogseval. og rapporteval.                   | Dato:<br>Sign.: |