

**Målbeskrivelse for  
speciallægeuddannelsen  
i  
Klinisk Mikrobiologi**

**Dansk Selskab for Klinisk Mikrobiologi  
Sundhedsstyrelsen**

**April 2010**

## Målbeskrivelse for speciallægeuddannelsen i klinisk mikrobiologi

Redaktion

Sundhedsstyrelsen  
Islands Brygge 67  
2300 København S

Emneord: Målbeskrivelse, speciallægeuddannelsen, klinisk mikrobiologi, speciale

Kategori: Vejledning

Sprog: Dansk

URL: <http://www.sst.dk>

Version: 2.1

Versionsdato: April 2010

Format: pdf

Udgivet af: Sundhedsstyrelsen

## Forord

I henhold til § 2 i bekendtgørelse nr. 1257 af 25. oktober 2007 om uddannelse af speciallæger godkender Sundhedsstyrelsen målbeskrivelser for de lægelige specialer. Målbeskrivelserne angiver de teoretiske og praktisk-kliniske kompetencer, som kræves for at opnå tilladelse til at betegne sig som speciallæge i det enkelte speciale.

Målbeskrivelserne for de lægelige specialer udarbejdes i tæt samarbejde med de videnskabelige selskaber.

Målbeskrivelsen for Klinisk Mikrobiologi er udarbejdet i samarbejde med Dansk Selskab for Klinisk Mikrobiologi.

Uddannelse og Autorisation, Sundhedsstyrelsen

# Indholdsfortegnelse

## 1. Læsevejledning

## 2. Klinisk mikrobiologi

2.1.1. Beskrivelse af specialet

2.1.2. Organisation af specialet

2.1.3. Faglig udvikling og forskning

2.1.4. Forventede udviklingstendenser

2.2. Uddannelsens opbygning inden for specialet

2.2.1. Introduktionsuddannelsen

2.2.2. Hoveduddannelsen

2.2.3. Specialespecifikke kurser

2.3. Vigtige funktioner i speciallægeuddannelsen

2.3.1. Uddannelsesansvarlig overlæge

2.3.2. Hovedvejleder

2.3.3. Daglig klinisk vejleder

2.4. Lærings- og evalueringsstrategier

## 3. Skemaer for introduktions- og hoveduddannelsen

Introduktionsuddannelsen

Hoveduddannelsen


## 1. Læsevejledning


Målbeskrivelsen er udarbejdet på baggrund af Speciallægekommissionens betænkning fra maj 2000<sup>1</sup> med vægt på de mangesidige funktioner, som varetages af en speciallæge i klinisk mikrobiologi. Den er som i andre specialer sammenfattet i de syv roller: medicinsk ekspert, samarbejder, kommunikator, leder/administrator, akademiker, sundhedsfremmer og professionel. Klinisk mikrobiologi er gate-keeper i mange samfundsmedicinske og folkesundhedsmæssige spørgsmål, og derfor er rollerne som samarbejder/kommunikator og sundhedsfremmer særligt fremtrædende. Dog hører rollerne som samarbejder og kommunikator så nøje sammen, at specialet har valgt at omtale dem sammen ("kommunikator/samarbejder").

Målbeskrivelsen for hoveduddannelsen er for overskuelighedens skyld emneopdelt og beskriver færdighedsområder, som udgør "hjørnestenene" i speciallægeuddannelsen:

- 1) Laboratoriefærdigheder (generelle færdigheder, prøvetagning og transport, identifikation af mikroorganismer, kommunikation, antimikrobiel kemoterapi, laboratoriesikkerhed, bioinformatik og molekylærbiologisk diagnostik).
- 2) Klinisk erfaring.
- 3) Infektionshygiejne.
- 4) Diverse (kvalitetssikring og informationsteknologi, bioterror, litteraturvurdering, forskning, og professionalisme).

Disse ses i relation til de syv roller. De følger i hovedtræk uddannelsesprogrammet<sup>2</sup> opstillet for klinisk mikrobiologi af The European Union of Medical Specialists (UEMS)<sup>3</sup>.

For hoveduddannelsen er de fire færdighedsområder hver fremhævet med en  markering

For introduktions- og hoveduddannelsen er de relevante roller fremhævet med  markering

*Særlige begreber anvendt i forbindelse med målbeskrivelsen.* I målbeskrivelsen er antimikrobiel kemoterapi valgt som den samlede betegnelse for behandling med antibakterielle, -virale, -mykotiske og -parasitære midler.

Begrebet *faglig* er enkelte steder valgt som kort betegnelse for lægefaglige viden og kunnen og anvendes også i relation til den specifikke lægerolle og dens etiske problemstillinger.

*Bilag 1 og 2.* Porteføljen er forsynet med to bilag, som specificerer de sygdomsbilleder og mikrobielle agens (bakterier, virus, svampe, parasitter, prioner), som den uddannede speciallæge skal kunne varetage diagnostik af og yde lægefaglig rådgivning om.

<sup>1</sup> "Fremtidens speciallæge", betænkning fra Speciallægekommissionen. Betænkning nr. 1384. Sundhedsministeriet maj 2000.

<sup>2</sup> Core Training Programme and Training Record in Medical Microbiology. Prepared and approved by the UEMS Section of Biopathology, Microbiology Commission, Copenhagen November 1999 ([http://158.126.240.21/uems/Train\\_Micro.html](http://158.126.240.21/uems/Train_Micro.html)).

<sup>3</sup> UEMS' website: <http://www.uems.be>; Specialist Section, Medical Biopathology: <http://e.lio.se/uems>

## **2. Klinisk Mikrobiologi**

### **2.1.1. Beskrivelse af specialet**

Specialet klinisk mikrobiologi er et tværgående, klinisk orienteret laboratoriespeciale, der betjener sygehusafdelinger og den primære sundhedstjeneste med undersøgelse af prøver fra patienter og deres omgivelser for tilstedeværelse af sygdomsfremkaldende bakterier, virus, svampe og parasitter. Specialet yder lægefaglig rådgivning vedrørende fortolkning af undersøgelsesresultater, antimikrobiel kemoterapi, infektionsprofylakse og infektionshygiejne inden for sygehussektoren og i den primære sundhedstjeneste samt foretager registrering og overvågning af infektionssygdomme.

Specialet indgår i samfundets overvågning og beredskab over for infektionssygdomme og biologisk terrorisme og indtager en central plads i det infektionsprofylaktiske arbejde i den primære og sekundære sundhedssektor.

Klinisk mikrobiologi beskæftiger sig med den dynamiske interaktion mellem vært og mikroorganisme, og derfor er den laboratoriemæssige virksomhed afhængig af løbende informationer om infektionernes forløb. Kendskab til eksposition, patogenese og den enkelte patients kliniske tilstand og behandling er afgørende forudsætninger for at udføre relevante mikrobiologiske laboratorieundersøgelser og yde fyldestgørende rådgivning.

Mikrobiologiske laboratorieundersøgelser omfatter 1) påvisning, identifikation og karakterisering af mikrobielle agens, 2) påvisning af smitteveje og smitekilder, 3) kvantitering af sygdomsspecifikke værtsreaktioner og 4) værtsspecifikke risikofaktorer for infektion.

Det daglige arbejde foretages i tæt kontakt med de kliniske specialer, inklusive primærsektoren. Der lægges vægt på opsøgende rådgivning og udadgående funktioner i form af konferencer med andre lægelige specialer, tilsyn af patienter, telefonisk rådgivning og efteruddannelse af sundhedspersonale. Dette sker med henblik på optimal udnyttelse af specialets ressourcer og til fremme af evidensbaseret forebyggelse og behandling af infektionssygdomme.

Klinisk mikrobiologi er et selvstændigt lægeligt speciale i 20 ud af de 27 nuværende EU medlemslande og har siden april 2008 haft en selvstændig sektion i UEMS: "Section of Medical Microbiology". UEMS' uddannelsesprogram i klinisk mikrobiologi har som anført været en inspiration ved udformningen af krav til kompetencer i den danske speciallægeuddannelse.

### **2.1.2. Organisation af specialet**

Klinisk mikrobiologi varetages af de klinisk mikrobiologiske afdelinger og Statens Serum Institut.

I 2010 er der 13 klinisk mikrobiologiske afdelinger samt referencelaboratoriet på Statens Serum Institut. Der er ca. 88 faste speciallægestillinger på landets klinisk mikrobiologiske afdelinger.

Der er 15 klassificerede introduktionsstillinger og der uddannes aktuelt årligt seks speciallæger i klinisk mikrobiologi. Uddannelsesforløbene fordelt som følger: 3 forløb i Region Øst, 1 forløb i Region Syd og 2 forløb i Region Nord. Forløbet i Region Øst og Syd inkluderer 9 måneders ophold på Statens Serum Institut og 3 måneders ophold på en infektionsmedicinsk afdeling for at styrke de kliniske kompetencer.

### **2.1.3. Faglig udvikling og forskning**

Der er en veletableret forskningstradition inden for specialet vedrørende taksonomi, mikrobiel virulens, infektionspatogenese, immunologi og infektionsepidemiologi. Specialet har en forpligtelse til at styrke evidensgrundlaget for udredning og behandling af

infektionssygdomme. Forbedret ætiologisk diagnostik kan opnås gennem udvikling af nye analysemetoder, forskning i nye patogener ("emerging pathogens") og i mikroorganismer som mulig årsag til eller som ko-faktor i udviklingen af kroniske sygdomme, som i dag ikke tilskrives infektioner.

Forebyggelsen af infektionssygdomme kan styrkes gennem udvikling af vacciner. Specielt de nosokomielle infektioner kan bekæmpes gennem udbygning af det videnskabelige grundlag for infektionshygiejnen.

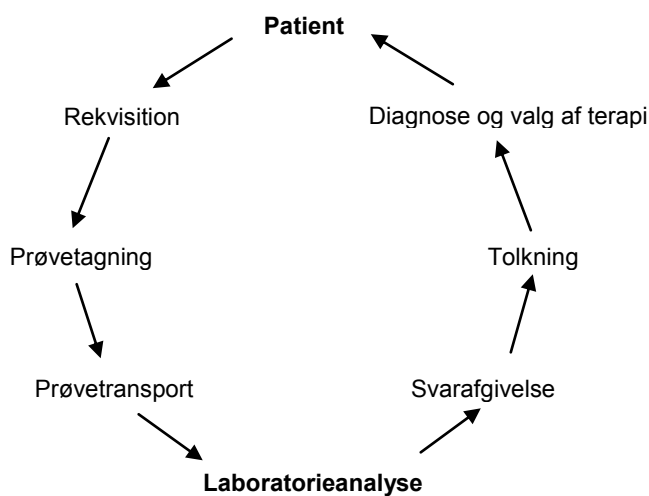
Klinisk mikrobiologiske afdelinger tog tidligt elektronisk databehandling i anvendelse, og de etablerede informationsbanker og kliniske databaser åbner mulighed for bl.a. infektionsepidemiologisk forskning særligt med henblik på risikofaktorer og prognose. I 2009 startede etablering af en landsdækkende mikrobiologidatabank, hvor adgangen foregår via [www.sundhed.dk](http://www.sundhed.dk).

#### 2.1.4. Forventede udviklingstendenser

Klinisk mikrobiologi er et speciale i fortsat vækst. Der forestår en væsentlig udbygning af infektionshygiejnen, bl.a. omfattende infektionsregistrering, oprettelse af hygiejneteams og implementering af nationale hygiejnstandarder. Der stilles samtidig stigende krav om rationel anvendelse af antimikrobiel kemoterapi med systematisk overvågning af forbrug og resistensudvikling. Der skal honoreres øgede krav til dokumentation, kvalitetssikring og standardisering af allerede etablerede laboratorieanalyser, og den molekylærbiologiske udvikling åbner nye diagnostiske muligheder og bedre muligheder for karakterisering af mikrobielle agens. Specielt inden for det virologiske område medfører denne udvikling nye opgaver for klinisk mikrobiologi.

#### 2.2. Uddannelsens opbygning inden for specialet

Speciallægeuddannelsen i klinisk mikrobiologi består af introduktionsuddannelsen, som følges af hoveduddannelsen. Den erfaring, som den uddannelsessøgende har med fra den kliniske basisuddannelse eller turnusuddannelsen og fra eventuelle ansættelser i et klinisk speciale, har stor værdi for uddannelsen som klinisk mikrobiolog. Det bidrager til forståelsen af den "laboratoriediagnostiske" cyklus og for den klinisk mikrobiologiske rådgivnings vilkår.



Figur 1. Den laboratoriediagnostiske" cyklus.

### 2.2.1. Introduktionsuddannelsen

Introduktionsuddannelsen gennemføres normalt på en klinisk mikrobiologisk afdeling som en ansættelse af et års varighed. Formålet er at give en bred introduktion til specialet med vægt på at fremme motivation og vække interessen for specialet. Samtidig skal den uddannelsessøgende opnå en grundlæggende praktisk og teoretisk kunnen og dokumentere sin egnethed for specialet. De evner, som i særlig grad er påkrævet for en klinisk mikrobiolog, er 1) evnen til formidling, 2) evnen til at begå sig i laboratoriet og i den kliniske rådgivningssituation, og 3) evnen til at arbejde kritisk og systematisk, som igen er udgangspunktet for at kunne bidrage til specialets udvikling.

Der lægges vægt på, at den uddannelsessøgende under ansættelsen får et grundigt kendskab til prøvernes gang i laboratoriet og opøver rutine i at udføre grundlæggende procedurer som fx præparatfremstilling og mikroskopi. Den uddannelsessøgende skal opnå tilstrækkelig viden og erfaring til at kunne rådgive selvstændigt om diagnostik af hyppigt forekommende infektioner, kunne tolke laboratoriefundene og sikre, at rekvirenten forstår de behandlingsmæssige og eventuelle infektionsprofylaktiske konsekvenser. Disse mål opnås bedst ved, at den uddannelsessøgende indgår i en formaliseret vagtfunktion under nøje supervision.

Samtidig med, at der lægges stor vægt på ”learning by doing” under supervision af erfarne kolleger, er der incitament til selvstændige studier af udvalgte dele af specialets standardværker<sup>4</sup> og opslagsbøger. Inddragelse i usædvanlige patientforløb og sjældne kliniske problemstillinger danner oplæg til litteratursøgning. De rådgivningsprincipper, som anvendes fx i forbindelse med antimikrobiel kemoterapi, gør det naturligt at forholde sig kritisk til egne resultater og samtidigt løbende at efterprøve det foreliggende evidensgrundlag.

Afhængigt af den uddannelsessøgendes baggrund, motivation og de konkrete omstændigheder indgår forskning i introduktionsstillingen.

### 2.2.2. Hoveduddannelsen

Hoveduddannelsen er af 4 års varighed og anbefales placeret ved mindst to klinisk mikrobiologiske afdelinger. Formålet er at den speciallægeuddannede kliniske mikrobiolog selvstændigt skal kunne varetage opgaverne som beskrevet i afsnit 2.1.1.

Målbeskrivelsen giver ikke et fuldstændigt billede af det komplekse og dynamiske samspil, som kendetegner et tværgående klinisk laboratoriespeciale. Det er væsentligt for specialets fremtid, at speciallægen allerede under hoveduddannelsen påbegynder udviklingen af en personlig profil qua faglig kompetence, motivation og kritisk-videnskabelig evne – i medfør heraf bliver den kliniske mikrobiolog en værdifuld partner for klinikerne i håndteringen af stadig mere komplekse infektionsproblemer. Forskningsprojekter, kvalitetssikringsprojekter, medicinsk teknologi vurdering og deltagelse i nationale eller internationale arbejdsgrupper kan indgå som en naturlig del af denne kvalificering.

### 2.2.3: Specialespecifikke kurser

De specialespecifikke kurser afholdes som en del af hoveduddannelsen. Kurserne sigter mod, at den uddannelsessøgende skal opnå viden på områder, hvor:

- 1) prøve-/patientunderlaget i den enkelte funktionsbærende enhed er begrænset,
- 2) laboratorieintensiv undervisning mest hensigtsmæssigt tilbydes alle uddannelsessøgende på samme tid,
- 3) emnet/funktionen bedst formidles i et nationalt/internationalt perspektiv

---

<sup>4</sup> Følgende to værker indtager en særstilling i specialet: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC (red.). *Manual of Clinical Microbiology*. American Society for Microbiology, Washington 2003, 8. udgave og Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (red.). *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. Philadelphia 2000, 5. udgave.



- 4) nationale standarder og lovgivning samt fælles forståelse af specialets opgaver og etik er af væsentlig betydning.

Der er samlet afsat 30 dage i hoveduddannelsen til de specialespecifikke kurser; disse er fordelt på 9 kurser. Form og formål for de enkelte kurser er beskrevet nedenfor:

### ***1: Kursus i infektionssygdomme – internationale aspekter (4 dage).***

Kurset i international sundhed består dels af forelæsninger og diskussionstimer, dels af et færdighedskursus, hvor kursisterne erhverver grundlæggende praktiske færdigheder i parasitologisk diagnostik. Kurset skal sikre, at kursisten kan bidrage med diagnostik og rådgivning om væsentlige infektionssygdomme, der ikke endemisk forekommer i Danmark, og bliver i stand til jævnlige at opdatere sin viden gennem nationale og internationale ressourcer, der er aktive indenfor diagnostik, behandling, overvågning og forebyggelse af disse infektioner. Efter kurset forventes kursisten endvidere at være i stand til at yde grundlæggende forebyggende rejsemedicinsk rådgivning.

Efter kurset forventes kursisterne at kunne:

- rådgive ud fra relevante oplysninger om eksposition og anwise de væsentligste differentialdiagnoser blandt infektionssygdomme, som ikke forekommer endemisk i Danmark, men som kan importeres af fx turister, udstationerede, indvandrere eller flygtninge, herunder fx malaria, tyfus, schistosomiasis, parasitære tarminfektioner og viral hepatitis
- foreskrive relevant prøvetagning og metodevalg til diagnostik af disse sygdomme, herunder rådgive om og henvise til særlige diagnostiske metoder, der ikke indgår i rutinemæssig mikrobiologisk diagnostik
- rådgive om behandling af disse sygdomme
- varetage grundlæggende parasitologisk diagnostik, herunder specielt diagnostik af malaria og tarmparasitter
- ajourføre sin viden om disse sygdommes globale udbredelse, diagnostik og behandling ud fra kendskab til internationale organisationer, der er aktive indenfor dette område, og de internetressourcer, som disse organisationer stiller til rådighed
- samarbejde med og henvise til nationale og internationale organisationer og kolleger såvel indenfor som udenfor specialet, der besidder særlige kompetencer mht. diagnostik, behandling, overvågning og bekæmpelse af samt forskning i eksotiske sygdomme
- udføre grundlæggende rejsemedicinsk rådgivning herunder specielt kunne anbefale relevante rejsevaccinationer og malariaprofylakse.

### ***2: Kursus i antimikrobiel kemoterapi – farmakokinetik og – dynamik (3 dage).***

Kursus i antimikrobiel kemoterapi er et overvejende teoretisk kursus bestående dels af forelæsninger og dels af diskussionstimer. I kurset erhverver kursisterne det fornødne kendskab til antibiotikas virkningsmekanismer, farmakokinetik, interaktioner og metabolisme til at sikre at kursisterne kan yde rådgivning om rationelt valg, dosering og administration af antibiotika individualiseret i forhold til patienten og den i laboratoriet påviste mikrobiologi. Endvidere erhverver kursisterne viden om mikroorganismers resistensmekanismer, således at

de efterfølgende kan identificere og tolke de i Danmark hyppigst forekommende resistensmekanismer og de i verden mest betydende resistensmekanismer. Endelig introduceres kursisterne for nationale og internationale programmer til overvågning af antibiotikaresistens, således at de i afdelingerne kan bidrage effektivt til disse programmer.

Efter kursus forventes kursisterne at kunne:

- udføre og tolke primær og sekundær resistensbestemmelse med anvendelse af faste eller flydende substrater og med relevante manuelle og automatiserede fænotypiske metoder samt med genotypiske metoder
  - herunder specielt kunne påvise betydende resistensmekanismer, fx *mecA*, *ermA-C*, *MLS*, *vanA-G*, *ESBL*, *ampC* og *metallo-beta-laktamaser*
- have kendskab til intrinsic resistensmekanismer og kunne fortolke resistensbestemmelse ud fra kendskab til taxon
- anvende epidemiologiske og kliniske breakpoints til fortolkning af resistensbestemmelse og påvisning af resistens
- tolke resistensbestemmelse af gær- og skimmelsvampe ud fra kendskab til de genetiske mekanismer for resistens
- vurdere antibakterielle og antimykotiske kemoterapeutikas anvendelse til behandling af individuelle patienter ud fra interaktioner og farmakokinetiske, farmakodynamiske og farmakogenetiske egenskaber
- foreslå relevant dosering af antibakterielle og antimykotiske kemoterapeutika ud fra kendskab til deres interaktioner og kendskab til deres farmakokinetiske, farmakodynamiske og farmakogenetiske egenskaber, herunder specielt kunne foreslå dosering til nyre- og lever-insufficente patienter og til patienter med ekstrem overvægt eller undervægt.

### **3: Kursus i antimikrobiel kemoterapi – kliniske aspekter (3 dage per 1.3.2012 4 dage).**

Kursus i kliniske aspekter af antimikrobiel kemoterapi er et overvejende teoretisk kursus bestående af forelæsninger og diskussionstimer. Kurset gennemgår en række kliniske entiteter, således at kursisterne bliver i stand til at foreslå kliniske kolleger supplerende diagnostisk udredning og kan rådgive om valg af antimikrobiel kemoterapi. Kurset vil gennemgå forhold, der påvirker valg af antimikrobiel kemoterapi, herunder fx særlige patientgrupper, lokale resistensforhold, resistensudvikling, toxicitet og muligheder for behandling styret efter koncentrationsmålinger. Dette vil sætte kursisterne i stand til rationelt at begrunde valg af antimikrobielle kemoterapeutika ved behandling af individuelle patienter og i generelle instrukser for profylaktisk og terapeutisk anvendelse af antimikrobielle midler.

Efter kursus forventes kursisterne at kunne:

- rådgive om antimikrobiel kemoterapi til særlige sygdomsentiteter (fx kardiovaskulære infektioner såsom infektiøs endocarditis, fremmedlegemeinfektioner, infektioner i centralnervesystemet)
- rådgive om antimikrobiel kemoterapi til særlige patientgrupper (fx immunsupprimerede, børn, gravide)
- instituere behandling ud fra ætiologi og det specifikke sygdomsbillede under hensyntagen til eksposition, oprindelse, fokus og komorbiditet

- anvende ”cost-benefit” og andre sundhedsøkonomiske analyser af antimikrobielle kemoterapeutika
- foreslå antimikrobiel kemoterapi på grundlag af foreliggende oplysninger om mulig ætiologi og resistensforhold samt ud fra farmakokinetiske og farmakodynamiske hensyn (rationel farmakoterapi), toxicitet og terapeutisk effekt
- vurdere risiko for resistens og på den baggrund optimere valget af antimikrobiel kemoterapi og behandlingens længde
- foreslå og begrunde valg af empirisk behandling i relation til resistensforhold gældende i Danmark
- redegøre for faktorer af betydning for optræden af sygehusinfektioner, herunder forbrug af antimikrobielle kemoterapeutika
- vejlede om hyppige årsager til svigt af antimikrobiel farmakoterapi
- understøtte og inspirere kliniske kolleger til rationel farmakoterapi og infektionsudredning, herunder deltagelse i kvalitetssikring og lægemiddelkomiteer
- medvirke ved formidling af information om infektioner, mikrobiologiske risici og forbrug af antimikrobielle kemoterapeutika til nyhedsmedier
- rådgive om profylaktisk brug af antimikrobielle kemoterapeutika i forbindelse med diagnostiske og behandlingsmæssige indgreb herunder peroperativ profylakse
- yde rådgivning til offentlige myndigheder og beslutningstagere om infektionsprofylakse og brug af antibiotisk behandling.

#### **4: Kursus i bioinformatik (3 dage):**

Bioinformatikkurset består af teoretisk undervisning og af praktiske færdighedsøvelser. Den teoretiske del består overvejende af forelæsninger; den praktiske del af færdighedsøvelser og diskussionstimer. Færdighedsøvelserne kan begrænse det maksimale antal kursister, der kan deltage i hvert kursus med et meningsfuldt udbytte. De praktiske øvelser kan give kursisterne mulighed for at arbejde med selvvalgte projekter (fx design af primere til amplifikation af 16 S rRNA, af gener for CTX-M beta-laktamaser, virulensgener etc.). Kurset skal sikre opnåelse af fornødent kendskab til bioinformatik til aktivt at kunne samarbejde med lægelige og ikke-lægelige kolleger i den kliniske mikrobiologiske afdeling i arbejdet med at etablere molekylærbiologiske analyser. Endvidere erhverver kursisterne den fornødne indsigt i bioinformatisk metode til at vurdere og fortolke mikrobiologisk litteratur, der anvender disse metoder.

Efter kursus forventes kursisterne at kunne:

- anvende bioinformatiske ressourcer til udformning af mikrobiologiske, molekylærbiologiske undersøgelser, herunder
  - foretage søgninger efter sekvenser på internettet (fx Entrez nucleotide)
  - foretage og fortolke parvis alignment
  - foretage multiple alignment v.hj.a. internetbaserede ressourcer
  - identificere genogrupper ved hjælp af fylogenetisk rekonstruktion ved distance baserede metoder
  - anvis konserverede regioner egnede til PCR ud fra en multiple alignment
  - udvælge primere til PCR v.hj.a. internetbaserede ressourcer
- anvende data fra DNA sekventering som typnings- og identifikationsmetode, herunder

- foretage søgning efter homologe sekvenser på Internettet (fx Blast) og kunne vurdere signifikansen af søgeresultater (bit-score og E-score)
- anvende en multiple alignment til phylogenetisk rekonstruktion ved distance-baserede metoder
- vurdere en fylogenetisk rekonstruktion ved statistiske metoder, herunder specielt bootstrapping.

### **5: Kursus i molekylærbiologi (4 dage):**

Molekylærbiologikurset består dels af teoretiske forelæsninger, dels af praktiske øvelser og diskussionstimer. Det praktiske færdighedskursus kan begrænse det maksimale antal kursister, der kan deltage i hvert kursus med et meningsfuldt udbytte. I de praktiske øvelser arbejder kursisterne evt. i forlængelse af deres bioinformatik projekt. Kurset skal sikre at speciallægen i samarbejde med lægelige og ikke-lægelige kolleger kan etablere, vurdere, vedligeholde og videreudvikle molekylærbiologiske metoder i det klinisk mikrobiologiske laboratorium. Endvidere erhverver kursisterne den fornødne viden om molekylærbiologiske analyser til at kunne sikre og dokumentere kvaliteten af molekylærbiologiske analyser i det mikrobiologiske laboratorium. Endelig erhverver kursisterne viden om typningsprincipper til at vurdere molekylærbiologiske metoders anvendelse til mikrobiel typning.

Efter kursus forventes kursisterne at kunne:

- implementere og anvende molekylærbiologiske metoder i det mikrobiologiske laboratorium, således at speciallægen er i stand til at vedligeholde og udvikle molekylærbiologiske analyser evt. i samarbejde med medarbejdere uden lægefaglig baggrund, herunder specielt
  - udvælge og optimere PCR-konditioner
  - udføre og vurdere kvalitative PCR analyser
  - vurdere kvalitative og kvantitative PCR analyser
- evaluere anvendelsesmuligheder af molekylærbiologiske metoder indenfor klinisk mikrobiologi herunder
  - vurdere fejlkilder ved molekylærbiologiske metoder
  - vurdere diagnostisk sensitivitet af molekylærbiologiske undersøgelser
- sikre kvaliteten af molekylærbiologiske analyser herunder
  - implementere relevante kontroller for analyserne
  - implementere løbende kontrol af analysernes kvalitet og stabilitet
- anvende sekventering som typnings og identifikationsmetode
  - anvende sekventering som typnings og identifikationsmetode
- anvende generelle performance kriterier for forskellige fænotypiske og molekylærbiologiske typningsmetoder ved vurdering af en typningsmetodes egnethed, herunder specielt vurdere metoden mhp. typbarhed, reproducerbarhed, stabilitet og diskriminatorisk evne.

### **6: Kursus i klinisk virologi og serologi (3 dage):**

Kursus i klinisk virologi og serologi er et overvejende teoretisk kursus bestående af forelæsninger og diskussionstimer. Kurset indeholder ikke praktiske laboratorieøvelser.

Kurset bibringer kursisterne evne til at inddrage virale differentialdiagnoser i den kliniske rådgivning. Fokus lægges både på almindelige akutte infektioner (fx virale luftvejsinfektioner og gastroenteritis) og på kroniske infektioner (fx viral hepatitis), såvel som på kliniske problemstillinger, der knytter sig til specielle patientgrupper (fx virale differentialdiagnoser hos knoglemarvs- og organ-transplanterede). Med ovennævnte indfaldsvinkel gennemgås relevant anvendelse af serologiske og molekylærbiologiske metoder til diagnostik af akutte og persisterende virusinfektioner. Desuden gennemgås antiviral terapi og profylakse samt viral behandlingsmonitorering, ligesom resistensproblemer og resistensbestemmelse diskuteres.

Efter kursus forventes kursisterne at kunne:

- anvise væsentlige virale differentialdiagnoser og specifik virologisk udredning ud fra kliniske oplysninger og sygehistorier for forskellige patientgrupper (fx immunsupprimerede, knoglemarvs- og organ-transplanterede, gravide, børn / ældre og akut og kronisk syge)
- rådgive om behandling ud fra ætiologi og det specifikke virale sygdomsbillede (se bilag 1+2)
- tolke resistensbestemmelse for antivirale kemoterapeutika
- anvise relevant antiviral kemoprofylakse samt vaccination efter indikation
- redegøre for serologiske metoders fejlkilder og begrænsninger herunder eventuelt behov for konfirmatorisk test
- rådgive om diagnostik af virale infektioner hos børn i første leveår, herunder specielt betydning af maternelle antistoffer for serologiske metoder
- rådgive om og stille indikation for specialiserede serologiske undersøgelser som fx aviditetsbestemmelse og immunglobulin-subklasse ud fra kendskab til udviklingen af det humorale immunrespons (klaseskift og affinitetsmodning)
- visitere virologiske prøver til special- og referencelaboratorium i det omfang dette er nødvendigt.

### **7: Kursus i epidemiologi (3 dage)**

Kurset i epidemiologi er et teoretisk kursus, der indeholder forelæsninger og gennemgange af specialrelevante epidemiologiske forskningsprojekter fra den videnskabelige litteratur. Kurset bibringer kursisterne indsigt i klinisk epidemiologisk studiedesign og begreber, således at de kan anvende denne viden på konkrete problemstillinger, herunder specielt datasæt indsamlet i klinisk mikrobiologisk afdeling, og således kunne initiere eller deltage som partner i klinisk epidemiologisk forskning. Endvidere erhverver kursisten værktøjer til identifikation af ophobede infektioner og til at deltage i opklaringen af risikofaktorer i forbindelse med sådanne ophobede infektioner.

Efter kursus forventes kursisterne at kunne:

- Tolke datasæt ud fra epidemiologiske principper, herunder specielt
  - anvende case-control og kohorte studiedesign og tilhørende epidemiologiske begreber: incidens og prævalens, risiko og prognose, variation og bias, kausalitet og confounding
- Anvende epidemiologiske metoder til identifikation og udredning af ophobede infektioner, herunder specielt

- anvende statistiske metoder til at skelne ophobninger fra tilfældig variation
- anvende epidemiologiske metoder til at identificere relevante ekspositioner og dermed sandsynliggøre kausalitet
- Foretage kritisk litteraturgennemgang, herunder sondre mellem forskellige grader af evidens og identificere bias og confounding
- Kunne anvende videnskabelig epidemiologisk metode til at identificere ekspositioner og risikofaktorer ved ophobede infektioner.

**8: Kursus i kvalitetsudvikling, IT og lovgivning i klinisk mikrobiologi (4 dage per 1.3.2012 3 dage).**

Kurset i kvalitetsudvikling, IT og lovgivning i klinisk mikrobiologi er et overvejende teoretisk kursus bestående dels af forelæsninger, dels af diskussionstimer med udgangspunkt i kursisternes opgørelse af data fra egne afdelinger.

Kurset bibringer kursisterne en indsigt i principperne for kvalitetssikring, der sætter dem i stand til at deltage aktivt i kvalitetsudviklingen i den klinisk mikrobiologiske afdeling. Kursisterne får kendskab til de standarder indenfor elektronisk kommunikation, der regulerer elektronisk rekvirering og svarafgivelse for prøver til det mikrobiologiske laboratorium, og får lejlighed til at lave enkle dataudtræk fra laboratorieinformationssystemet i egen afdeling. Endvidere erhverver kursisterne kendskab til lovgivning, der er relevant for den kliniske mikrobiolog og som regulerer arbejdet i det kliniske mikrobiologiske laboratorium.

Efter kurset forventes kursisterne at kunne:

- kende principperne for akkreditering/certificering og de relevante standarder og hvilke områder de beskriver\*
- kunne anvende principper for kvalitetskontrol og kvalitetssikring og de hermed forbundne statistiske begreber og analyser
- kende principperne for elektronisk rekvirering og svar indenfor klinisk mikrobiologi, herunder gældende standarder og klassifikationstabeller (kodesystemer)
- kunne anvende laboratorieinformationssystemer og udveksle personhenførbare oplysninger i overensstemmelse med gældende lovgivning
- kunne arbejde indenfor rammerne af den lovgivning, der regulerer arbejdet i et klinisk mikrobiologisk laboratorium og er relevant for arbejdet som klinisk mikrobiolog\*\*
- kunne anvende interne kontrolprøver og kvalitetssikringstiltag og evaluere resultaterne heraf
- kunne arbejde med eksterne kontrolprøver og kvalitetssikring og evaluere resultaterne heraf.

\*Eksempler på relevante standarder:

Den danske Kvalitetsmodel, Den danske Hygiejnestandard, ISO 15189.

\*\* Eksempler på relevant lovgivning:

Sundhedsloven, Lov om behandling af personoplysninger, Bekendtgørelser om anmeldelsespligtige infektioner, Karantænelovgivning, Regler om transport af infektiøst materiale, Regler om håndtering af infektiøst materiale i laboratorier, Direktiv om in-vitro diagnostika, Lov om Biobanker.

### **9: Kursus i infektionshygiejne (3 dage)**

Kursus i infektionshygiejne er et overvejende teoretisk kursus bestående af forelæsninger. Kurset skal sætte kursisterne i stand til at agere lokalt i det infektionshygiejniske team, nationalt i forbindelse med overvågningsopgaver og implementering af kvalitetsstandarder, og internationalt i forbindelse med pandemiberedskaber.

Efter kurset forventes kursisterne at kunne:

- rådgive om og intervenere ved typiske infektionshygiejniske problemer, som knytter sig til sygehuse og primærsektor, herunder specielt MRSA og viral gastroenteritis.
- ajourføre egen viden om infektionshygiejniske problemstillinger og standarder ud fra kendskab til nationale og internationale organisationer, der er aktive indenfor området, og disses internetbaserede ressourcer
- ud fra kendskab til epidemiers dynamik og infektionsagens smitemåde og inkubationstid anvende relevante infektionshygiejniske foranstaltninger både lokalt på sygehus og globalt (kendskab til pandemiberedskab)
- rådgive om egnede fysiske og kemiske metoder, der kan anvendes til rengøring, desinfektion og sterilisering indenfor sundhedsvæsenet
- anvende og overvåge kvalitetsindikatorer indenfor infektionshygiejne og intervenere ved kvalitetsnedbrud
- rådgive om håndtering og bortskaffelse af klinisk risikoaffald ud fra gældende retningslinier
- anvende infektionshygiejniske principper i forbindelse med om- og nybyggeri.
- implementere, anvende og vedligeholde sikkerhedsforskrifter i det kliniske mikrobiologiske laboratorium

#### ***Specialespecifik forskningstræningsmodul.***

Kursus	Anbefalet varighed	Mål
Klinisk mikrobiologisk forskning	4 dage	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kunne vælge adækvat forskningsstrategi i forhold til laboratoriemæssige og kliniske problemstillinger</li><li>• Kunne identificere og organisere samarbejde med potentielle partnere inden for etablerede forskningsmiljøer</li></ul>

Forskningstræning af 20 dages varighed. Mål, indhold og evaluering er beskrevet i Sundhedsstyrelsens "Vejledning om forskningstræning".

#### ***Generelle kurser***

De Regionale Råd for Lægers Videreuddannelse er ansvarlige for følgende generelle kurser:

- Kursus i Vejledning (3 dage i introduktionsuddannelsen)

- Kursus i Ledelse, Administration og Samarbejde, LAS I (2 dage i introduktionsuddannelsen) og LASII (4 dage i hoveduddannelsen)

Sundhedsstyrelsen afholder det sidste modul af kurset Ledelse, Administration og Samarbejde, LAS III (4 dage i hoveduddannelsen).

Mål og indhold fremgår af Sundhedsstyrelsens "Vejledning om de generelle kurser i den lægelige videreuddannelse"<sup>5</sup>.

### 2.3. Vigtige funktioner i speciallægeuddannelsen

I den ny speciallægeuddannelse ligger fokus på den uddannelsessøgendes egen læring af komplekse kompetencer i klinisk-paraklinisk virksomhed, og ikke på undervisning. Den pædagogiske opgave bliver således at tilrettelægge et optimalt læringsmiljø i afdelingen for de uddannelsessøgende, hvilket ikke kun kræver pædagogisk tænkning men også ledelse, organisation og administration. Formålet med dette er at optimere den enkeltes læring af alle målbeskrivelsens kompetencer. Den *uddannelsesansvarlige overlæge, hovedvejleder og daglige kliniske vejledere* har ansvaret for dette og ansvaret for, at uddannelsen bliver gennemført med den krævede kvalitet. Hvordan disse funktioner samordnes fremgår af Tabel 1. Det understreges, at enhver ansat læge har pligt til at medvirke i afdelingens uddannelsesmiljø.

I professionsuddannelser kan der også findes en *mentor*. Denne er oftest en ældre kollega som deltager frivilligt og af ideelle grunde uden ansvar som ansat og deltager således ikke i planlægning og gennemføring af uddannelsen, men fungerer kun som rådgiver og støtte for den uddannelsessøgende læge. Erfaringen viser at en godt fungerende mentor kan være til stor nytte i en professionsuddannelse. At opsøge en mentor og fungere som mentor er frivilligt fra begge sider. Det overlades derfor til den uddannelsessøgende læges eget skøn at søge en mentor. Da denne funktion i den postgraduate lægeuddannelse ikke kræves, bliver den ikke beskrevet her. Enkelte specialer eller regioner kan vælge at lægge mentorfunktionen i mere faste rammer.

#### 2.3.1. Uddannelsesansvarlig overlæge

Den administrative funktion af speciallægeuddannelsen varetages af en *uddannelsesansvarlig overlæge* som er ansat i en sygehusafdeling med et særligt ansvar for videreuddannelsen beskrevet i en funktionsbeskrivelse. Den uddannelsesansvarlige overlæge refererer til afdelingsledelsen vedrørende den lægelige videreuddannelse.

Arbejdsopgaverne:

- Overordnet sikre læringsmiljøet i afdelingen.
- Sikre at der forefindes uddannelsesprogrammer for afdelingens typer af uddannelsesstillinger.
- Sikre at der bliver udarbejdet en uddannelsesplan for den uddannelsessøgende.
- Planlægge eventuelt fokuserede ophold og sikre gennemførelse af dem.
- Sikre videreførelse af den uddannelsesmæssige status ved skift af hovedvejledere i uddannelsesforløbet.
- Planlægge og sikre program for introduktion i afdelingen.
- Sikre at enhver uddannelsessøgende tildeles en hovedvejleder.
- Engagere og instruere daglige kliniske vejledere.

<sup>5</sup> Sundhedsstyrelsens vejledning om de generelle kurser i den lægelige videreuddannelse, juli 2004.



- Deltage i håndteringen af uhensigtsmæssige uddannelsesforløb.
- Sikre at opnåede kompetencer bliver attesteret.
- Sikre at evaluering af uddannelsen udføres.
- Give afdelingen feed-back på uddannelsen, iværksætte og gennemføre kvalitetsudviklingsarbejde.

### **2.3.2. Hovedvejleder**

Den uddannelsesansvarlige overlæge sørger for, at alle uddannelsessøgende læger i en afdeling har en hovedvejleder. Denne er en læge, der er senior i forhold til den uddannelsessøgende. Hovedvejlederen har en helt central rolle og pålægges ansvar for den praktiske gennemførelse af én eller flere uddannelsessøgendes forløb i afdelingen.

Arbejdsopgaverne:

- Sætte sig grundigt ind i uddannelsesprogrammet for det gældende uddannelsesforløb.
- Udarbejde en uddannelsesplan sammen med den uddannelsessøgende for uddannelsesforløbet i afdelingen.
- Sikre at uddannelsesplanen bliver gennemført.
- Sikre løbende justering af uddannelsesplanen.
- Informere daglige kliniske vejledere om uddannelsesplanen.
- Være ansvarlig for at introduktionsprogrammet bliver gennemført.
- Anvende pædagogiske redskaber sammen med den uddannelsessøgende, fx ugentlige/månedlige læringskontrakter. Evt. uddelegeres opgaven.
- Yde daglig klinisk vejledning og give feed-back.
- Gennemføre fortløbende vejledersamtaler.
- Inddrage den uddannelsesansvarlige overlæge i uhensigtsmæssige uddannelsesforløb.
- Evaluere enkelte kompetencer.
- Attestere at de til uddannelsesforløbet svarende kompetencer er opnået.

### **2.3.3. Daglig klinisk vejleder**

Vejledning af den uddannelsessøgende kan og bør ikke varetages af en enkeltperson. I den daglige arbejdssituation har hver ansat læge et ansvar som vejleder. Efter delegering fra den uddannelsesansvarlige overlæge kan den daglige kliniske vejleder evaluere og attestere opnåelsen af enkeltkompetencer for de uddannelsessøgende læger.

Arbejdsopgaverne:

- Holde sig orienteret om uddannelsesplaner for afdelingens uddannelsessøgende læger.
- Deltage i gennemførelse af introduktionsprogrammet.
- Anvende pædagogiske redskaber efter delegering, fx ugentlige/månedlige læringskontrakter, sammen med den uddannelsessøgende.
- Yde daglig klinisk vejledning og give feed-back.
- Evaluere, efter delegering, enkelte kompetencer eller delkompetencer og rapportere til hovedvejleder.

**Tabel 1. Uddannelsesansvarlig overlæge, hovedvejleder og daglige kliniske vejledere**

<b>Funktionsområder</b>	<b>Uddannelsesansvarlig overlæge</b>	<b>Hovedvejleder (en udpeget)</b>	<b>Daglig klinisk vejleder (flere personer)</b>
<b>Uddannelsesprogram</b>	- Sikrer at der forefindes uddannelsesprogrammer for afdelingens typer af uddannelsesstillinger	- Sætter sig grundigt ind i uddannelsesprogrammet for det gældende uddannelsesforløb	
<b>Uddannelsesplan</b>	- Sikrer at der bliver udarbejdet en uddannelsesplan til den uddannelsessøgende - Planlægger fokuserede ophold og sikrer gennemførelsen af dem - Sikrer videreførelse af den uddannelsesmæssige status ved skift af hovedvejledere i uddannelsesforløbet	- Udarbejder sammen med den uddannelsessøgende en uddannelsesplan for forløbet i afdelingen - Sikrer at uddannelsesplanen bliver gennemført - Sikrer løbende justering af uddannelsesplanen - Informerer daglige kliniske vejledere om uddannelsesplanen	- Er forpligtiget til at holde sig orienteret om uddannelsesplaner for afdelingens uddannelsessøgende læger
<b>Introduktionsprogram</b>	- Sikrer program for introduktion i afdelingen	- Er ansvarlig for at programmet for introduktion i afdelingen bliver gennemført	- Deltager i gennemførelse af program for introduktion i afdelingen
<b>Klinisk vejledning</b>	- Sikrer at enhver uddannelsessøgende tildeles en hovedvejleder - Engagerer og instruerer daglige kliniske vejledere - Sikrer hovedvejleders og daglige kliniske vejleders arbejdsopgaver ved den ledende overlæge - Deltager i håndteringen af uhensigtsmæssige uddannelsesforløb - Engagerer og instruerer daglige kliniske vejledere	- Anvender sammen med den uddannelsessøgende i fornødent omfang pædagogiske redskaber, fx ugentlig/månedlig læringskontrakter. - Evt. uddelegeres opgaven. - Yder daglig klinisk vejledning og giver feedback - Gennemfører fortløbende vejledersamtaler - Inddrager den uddannelsesansvarlige overlæge i uhensigtsmæssige uddannelsesforløb	- Anvender, efter delegering, sammen med den uddannelsessøgende i fornødent omfang pædagogiske redskaber, fx ugentlig/månedlig læringskontrakter - Yder daglig klinisk vejledning og giver feedback
<b>Evaluering af den uddannelsessøgende</b>	- Sikrer at opnåede kompetencer bliver attesteret	- Evaluerer enkelte kompetencer - Attesterer at de til uddannelsesforløbet svarende kompetencer er opnået	- Evaluerer efter delegering enkelte kompetencer eller delkompetencer og rapporterer til hovedvejleder
<b>Evaluering af uddannelsen</b>	- Sikrer at evaluering af uddannelsen udføres - Giver afdelingen feedback, iværksætter og gennemfører kvalitetsudviklingsarbejde		

## 2.4. Lærings- og evalueringsstrategier<sup>6</sup>

Mesterlære indtager en central stilling inden for klinisk mikrobiologi. Deltagelse i den klinisk mikrobiologiske afdelings vagtberedskab og øvrige daglige funktioner tillægges stor uddannelsesmæssig værdi og er vigtige for træningen i speciallægens roller.

Systematisk laboratorieundervisning er væsentlig for erhvervelse af bred mikrobiologisk viden og kunnen. Specialespecifikke kurser sigter foruden rent faglige mål på at fremme en fælles holdning og etik.

*Vurdering af den uddannelsessøgendes kompetencer.* I skemaerne i afsnit 3 beskrives de kompetencer, den uddannelsessøgende skal opnå i løbet af henholdsvis introduktions- og hoveduddannelsen. Kompetencerne er konkretiseret eller operationaliseret i den efterfølgende søjle. Konkretiseringen har som intention at angive niveauet for detaljeringsgraden af viden og færdigheder hos den uddannede læge.

### Vidensmål:

Ved beskrivelse af mål anvendes nedenstående ord for viden. Den her anførte rækkefølge af ordene er et udtryk for stigende niveau af viden, fx er det simplere at beskrive end at analysere:

1. Angive, kende til.
2. Beskrive.
3. Redegøre for, fortolke, evaluere.
4. Anvende, udføre, varetage.
5. Rådgive om, give instruktion om.

I næste søjle angives forslag til læringsstrategi. Ved evalueringen skal der foretages en samlet vurdering af, om det enkelte mål er opnået, og et mål kan således godt være opnået uden at samtlige punkter nævnt som konkretisering er særskilt evalueret.

### Teoretiske læringsstrategier:

Stikord	Specialespecifik definition
Teori	Teoretisk undervisning omfattende dialog- og problembaseret læring, så vidt muligt aktiverende undervisning i grupper.
Projekt	Projekter, forskning ("videnskabelig aktivitet").
Evidens	Litteraturopgaver ("videnssøgende aktivitet med henblik på uddragning af evidens").
Dokumentation	Udarbejdelse af skriftligt materiale (instrukser, rapporter, referenceprogrammer, m.v.).
Undervisning	Undervisning af andre ("vidensformidling").
Studiebesøg	Besøg eller møder med et defineret formål på en afdeling, institut eller institution.
Selvstudium	Selvstændig videnstilegnelse ud fra fagets grundbøger og anden relevant litteratur efter aftale med vejleder.

<sup>6</sup> Sundhedsstyrelsen. Retningslinier for udfærdigelse af: Målbeskrivelser og logbøger. Den lægelige videreuddannelses kompetencemål, lærings- og evalueringsstrategier. 2001, ISBN nr. 87-91093-37-6.

Bilag B. Læringsstrategier

Bilag C. Evalueringsstrategier

#### Praktiske læringsstrategier:

Stikord	Specialespecifik definition
Lab-praksis	Praktisk arbejde med henblik på opnåelse af erfaring og praktiske færdigheder (efter mesterlæreprincippet, under supervision og selvstændigt).
Klin-praksis	Deltagelse i interne og kliniske konferencer; varetagelse af tilsyn.
Lab-kursus	Færdighedskurser/laboratoriekurser med karakter af systematisk undervisning.
Konference-simulering	For sjældne kliniske entiteter kan foretages simulering af en konferencesituation med fx diskussion af fiktive patientforløb.

#### Evalueringsstrategier:

Stikord	Specialespecifik definition
Vejledersamtale	Dialog mellem den uddannelsessøgende og vejlederen inden for et afgrænset fagområde.
Funktionseval.	Observation af færdigheder og adfærd (struktureret kollegial bedømmelse af, hvordan den uddannelsessøgende begår sig i laboratoriet og i relation til specialiets udadrettede aktiviteter).
Porteføljeeval.	Vurdering af porteføljens optegnelser.
Rapporteval.	Vurdering af udarbejdet skriftligt materiale (fx rapporter, opgaver eller projekter) eller mundtlig fremlæggelse på tilsvarende niveau.
Vagtprotokol	Kopi af vagtprotokoller

### 3. Kompetenskemaer for introduktions- og hoveduddannelsen

Skemaerne på de følgende sider angiver kompetencekrav, lærings- og evalueringsstrategier for henholdsvis introduktions- og hoveduddannelsen

## Introduktionsuddannelsen

Mål	Konkretisering af mål	Lærings/ evalueringsstrategi forslag	Forslag til portefølgedok.	Gennemført i måned
<b>Medicinsk ekspert</b>				
<p>1. Kunne varetage den lægelige vagtfunction under supervision af speciallæge, herunder kunne rådgive om udredning og behandling af akutte, livstruende infektionssygdomme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunne anviser relevante prøvematerialer og analyser til udredning af akutte, livstruende infektionssygdomme, herunder infektioner i centralnervesystemet, sepsis, endocarditis, pneumoni, nekrotiserende fasciitis, streptokok toksisk shock syndrom, gaseangræn, dysenteri og malaria.</li> <li>• Ud fra kendskab de vigtigste mikrobielle årsager til disse tilstande og med baggrund heri kunne foreslå empirisk antibiotisk og evt. anden akut behandling.</li> <li>• Ud fra den enkelte patients klinik, parakliniske fund og samlede undersøgelsesresultater kunne anviser optimal antibiotisk behandling til akutte, livstruende tilstande.</li> </ul>	<p>Teori, selvstudium, lab-praksis og klin-praksis</p> <p>/Funktionsevaluering</p> <p>Gennemgang af vagtprotokol / laboratoriejournal-notater med vejleder</p>	<p>Udskrift fra vagtprotokol / laboratoriejournal notater med eksempler</p>	
<p>2. Kunne indgå i afdelingens daglige funktioner, herunder rådgivning om diagnostik og behandling af hyppigt forekommende infektioner.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunne anviser diagnostik og behandling af hyppigt forekommende infektioner i øvre og nedre luftveje, urinveje, gastrointestinalkanalen, hud- og bindevæv, knogler og led.</li> <li>• Kunne anviser det/de sandsynlige foci for bakteræmi på baggrund af symptomatologi og mikrobielle fund.</li> <li>• Anviser relevant udredningsprogram og behandling for patienter med bakteræmi.</li> </ul>	<p>Teori, selvstudium, lab-praksis og klin-praksis</p> <p>/Funktions og evt. logbogsevaluering</p> <p>Gennemgang af vagtprotokol / laboratoriejournal-notater med vejleder</p>		
<p>3. Kunne anviser relevante differentialdiagnoser ud fra oplysning om rejseanamnese .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ud fra kendskab til infektionssygdommes globale udbredelse og smitemåde, herunder specielt malaria, TB, meningokoksygdom, tyfus, viral hepatitis, og HIV og</li> </ul>	<p>Teori, selvstudium og klin-praksis</p> <p>/Vejledersamtale, Funktions og evt. logbogsevaluering</p>		

	kendskab til pt's eksposition kunne anvise relevante differentialdiagnoser og udredningsprogrammer.			
4. Kunne anvende hygiejnehåndbogens anvisninger om forebyggelse af spredning af særligt smitsomme og/eller resistente mikroorganismer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunne anvende lokale hygiejneforskrifter og ud fra disse anvise isolationsforanstaltninger og andre infektionshygiejniske tiltag for patienter, der har fået påvist eller mistænkes for at bære særligt smitsomme eller resistente mikroorganismer.</li> <li>• Kunne iværksætte infektionshygiejniske forholdsregler ud fra kendskab til pt's specifikke eksposition herunder specielt iværksætte relevante tiltag til at mindske smitte med fx MRSA under hospitalsindlæggelse.</li> </ul>	<p>Teori, og klin-praksis</p> <p>/Funktions og evt. logbogsevaluering</p> <p>Gennemgang af vagtprotokol / laboratoriejournalsnotater med vejleder</p>		
5. Kunne udføre og tolke uopsættelige mikrobiologiske undersøgelser (vagtprøver, herunder rutinefarvning, mikroskopi og udsåning).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunne udføre og tolke undersøgelse af akutte mikrobiologiske prøver, herunder fremstilling og mikroskopi af - ufarvede præparater (fasekontrast) - Gram-, methylenblåt og Ziehl-Neelsen farvede præparater, samt - Giemsa-farvede blodudstrykningspræparat er med henblik på malariaparasitter.</li> <li>• Kunne udså og inkubere mikrobiologiske prøver med henblik på isolation og identifikation af bakterier i overensstemmelse med en afdelingsinstruks og vejledt af eventuelle fund ved mikroskopi.</li> </ul>	<p>Teori, selvstudium, lab-praksis og klin-praksis</p> <p>/Funktions og evt. logbogsevaluering</p> <p>Checkliste</p>	<p>Udskrift fra vagtprotokol</p> <p>Fotografier af mikroskopi-præparater eller præparatsamling</p>	
6. Kunne rådgive om anvendelse af antimikrobielle kemoterapeutika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunne anvise relevant antimikrobiel behandling ud fra kliniske fund, infektionsfokus og kendskab til antimikrobielle kemoterapeutikas virkningspektrum, bivirkninger, farmakokinetik og vigtigste kontraindikationer.</li> <li>• Kunne anvise relevant</li> </ul>	<p>Teori, selvstudium,</p> <p>/Vejledersamtale og rapportevaluering</p> <p>Funktionsevaluering Gennemgang af vagtprotokol / laboratoriejournalsnotater med vejleder</p> <p>Undervisning i emnet varetaget af</p>	<p>Udskrift fra vagtprotokol</p> <p>Fx PowerPoint præsentation</p>	

	antimikrobiel behandling til særlige patientgrupper specielt gravide, børn og allergikere.	uddannelsessøgende		
7. Kunne vurdere en resistensundersøgelse og tolke resultatet i forbindelse med klinisk rådgivning.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunne relatere resultatet af en resistensundersøgelse til bakteriediagnose, herunder konstitutiv og inducerbar resistens, kryds- og ko-resistens.</li> </ul>	<p>Teori, selvstudium, lab-praksis og klin-praksis</p> <p>/Funktions og evt. logbogsevaluering</p> <p>Gennemgang af vagtprotokol / laboratoriejournal-notater med vejleder</p>	Gennemgang og indrapportering af kvalitetssikringsisolater	
8. Kunne rådgive om diagnostisk udredning vha. mikroskopi, dyrkning, antigen/antistof påvisning og gen-amplifikations metoder.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Have kendskab til hver metodes princip (inkl. basal bakteriel identifikation), fortrin og ulemper, praktiske og tidsmæssige anvendelsesmuligheder samt væsentligste årsager til falsk positive og negative resultater.</li> <li>Kunne anvise den eller de mest hensigtsmæssige analysemetoder til afklaring af konkrete diagnostiske problemstillinger.</li> </ul>	<p>Teori, evidens, undervisning, lab-praksis og klin-praksis</p> <p>/Vejledersamtale, funktions og evt. logbogsevaluering</p> <p>Gennemgang af vagtprotokol / laboratoriejournal-notater med vejleder</p>		
9. Kunne håndtere mikrobiologiske prøver på en sikkerhedsmæssigt forsvarlig måde for sig selv og andre i laboratoriet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunne visitere prøver inden for klassifikation af biologiske agens i risikogrupperne 1-4.</li> <li>Kunne arbejde i overensstemmelse med sikkerhedsforskrifterne i omgangen med patientprøver, opforme rede mikroorganismer (kulturer) og laboratorieutensilier.</li> </ul>	<p>Teori, selvstudium, lab-praksis og klin-praksis</p> <p>/Funktions og evt. logbogsevaluering</p> <p>Vejledersamtale</p>		
10. Kunne rådgive om korrekt prøvetagning, emballering og forsendelse af almindeligt forekommende mikrobiologiske prøvetype.	<ul style="list-style-type: none"> <li>For hver prøvekategori kunne rådgive for de forhold, som er kritiske for et optimalt diagnostisk udbytte.</li> <li>Kunne anvise emballering, opbevaring og forsendelse i relation til prøvetype og ønsket diagnostik.</li> </ul>	<p>Teori, lab-praksis og klin-praksis</p> <p>/Funktions og evt. evt. logbogsevaluering</p>		

<b>Kommunikator/samarbejder:</b>				
11. Kunne indhente og videregive information, både med respekt for den sundhedsfaglige person, man kommunikerer med, og således at modtageren forstår og kan gøre brug af informationen i den kliniske beslutningsproces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunne indsamle informationer om kliniske problemstillinger fra forskellige personalegrupper i sundhedsvæsenet, resumere og videregive disse fx ved intern konference.</li> <li>Kunne informere om resultater (såvel præliminære som definitive), således at de forstås korrekt og anvendes rationelt terapeutisk og i infektionsforebyggende øjemed.</li> </ul>	Lab-praksis og klin-praksis  /Funktionsevaluering Gennemgang af vagtprotokol / laboratoriejournalsnotater med vejleder	Udskrift fra vagtprotokol	
12. Kunne medvirke aktivt i undervisning af sundhedsfagligt personale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunne formidle teoretisk og praktisk viden i en undervisningssituation.</li> </ul>	Kursus i pædagogik, undervisning, lab-praksis og klin-praksis  /Funktions og evt. logbogsevaluering	Journal club, intern og ekstern undervisning	
13. Kunne indgå i et team af medarbejdere med forskellig uddannelsesmæssig baggrund og kompetence.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunne deltage i tværfagligt infektionshygiejnisk arbejde fx prævalensundersøgelse eller audit</li> <li>Udvide faglig og social kompetence i forhold til biolanalytikere og andre medarbejdere i laboratoriet.</li> </ul>	Teori, lab-praksis og klin-praksis  /Funktionsevaluering/ Vejledersamtale		
<b>Sundhedsfremmer:</b>				
14. Kunne anvende principperne for rationel antimikrobiel kemoterapi ("antibiotikapolitik").	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunne rådgive om hvorfor terapi i størst muligt omfang bør forudgås af diagnostik.</li> <li>Med eksempler kunne forklare normalfloraens betydning som beskyttende faktor mod infektion.</li> <li>Kunne rådgive om betydningen af antibiotisk behandling for forceret mikrobiel evolution, herunder resistensudvikling.</li> </ul>	Teori, evidens, undervisning, lab-praksis og klin-praksis  /Vejledersamtale og Funktionsevaluering		
15. Kunne anvende almene infektionshygiejniske principper, specielt foranstaltninger til afbrydelse af smitteveje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunne rådgive om og iværksætte infektionshygiejniske forholdsregler ved fx gastroenterit på hospital og ved påvisning af MRSA</li> </ul>	Teori, evidens, undervisning, lab-praksis og klin-praksis  /Vejledersamtale og Funktionsevaluering		



<b>Akademiker:</b>				
16. Have grundlæggende viden om mikrobiologisk taksonomi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>kunne anvende elementær mikrobiel taksonomi (systematik, nomenklatur og identifikation) i den mikrobiologiske diagnostik</li> </ul>	Teori, selvstudium, lab-praksis og klin-praksis  /Funktions og rapportevaluering		
17. Kunne systematisere og relatere kliniske observationer og mikrobiologiske fund til hinanden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>kunne anvende viden om mikrobiel patogenese i den kliniske rådgivning</li> </ul>	Teori, evidens, selvstudium, lab-praksis og klin-praksis  /Vejledersamtale og rapportevaluering		
18. Kunne reflektere og udvise kritisk sans og evne til at bearbejde ny viden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunne anvende artikler og lærebøger til selvstændigt at søge ny viden</li> <li>Med udgangspunkt i egne iagttagelser kunne formulere spørgsmål af principiel karakter som oplæg til søgning efter evidens og – under vejledning – foretage en kritisk vurdering af gældende praksis.</li> </ul>	Teori, evidens, selvstudium, lab-praksis og klin-praksis  /Vejledersamtale og rapportevaluering	Rapportering	
19. Kunne fremlægge og diskutere videnskabelige data under vejledning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunne resumere en videnskabelig artikel og relatere den til klinisk praksis</li> </ul>	Teori, evidens, selvstudium, lab-praksis og klin-praksis  /Vejledersamtale og rapportevaluering	Journal club	
<b>Professional:</b>				
20. Kunne varetage en specialerelevant rolle med interkollegial respekt.		Funktionsevaluering /Vejledersamtale	Kompetencen dokumenteres ikke specifikt	
21. Kunne udvise faglig og etisk ansvarlighed over for patienten ved altid at behandle ud fra faglig opdateret viden.		Funktionsevaluering /Vejledersamtale	Kompetencen dokumenteres ikke specifikt	

## Hoveduddannelsen

Roller: 1) Medicinsk ekspert 2) Kommunikator, samarbejder 3) Leder, administrator  
4) Sundhedsfremmer 5) Akademiker 6) Professionel

Emne	Rolle Nr.	Kompetence		Konkretisering af mål	Forslag til læringsstrategi	Forslag til evalueringsstrategi	Attest
		Mål	Nr.				
<b>Laboratoriefærdigheder</b>							
Generelle laboratoriefærdigheder	1	Kunne anvende et mikroskop	1	Foretage indstilling af et lysmikroskop efter Köhlers princip	Teori, lab-praksis	Funktions-evaluering	
			2	Redegøre for artefakter og deres mulige årsager			
			3	Vurdere sensitiviteten af mikroskopi sammenlignet med andre metoder			
	1	Udså prøver til dyrkning samt aflæse og tolke dyrknings-resultater	4	Kende til bakteriers og svampes vækstkrav (pO <sub>2</sub> , pCO <sub>2</sub> , temperatur) samt vækstfaktorer og inhibitorer	Teori, lab-kursus, lab-praksis	Funktions og portefølje-evaluering, vagtprotokol	
			5	Kende til dyrkning af virus i cellekulturer samt cytopatogen effekt			
			6	Arbejde med og kende principper for selektive og differentierende medier			
			7	Udså prøve kategorier på relevante medier, herunder med kvantitativ teknik			
			8	Tolke resultater opnået med automatiserede dyrkningssystemer			
			9	Vurdere mikrobielle fund med henblik på klinisk relevans			
			10	Kunne lave en renkultur			
Prøvetagning, transport	1, 2	Give instruktion om prøvetagningsteknik, transport, opbevaring af de forskellige mikroorganismer samt visitere prøver til referencelaboratorie	11	Angive metoder til opnåelse af repræsentativt brugbart prøvemateriale til bakteriologisk, mykologisk, parasitologisk og virologisk diagnostik	Teori, selvstudium, lab-praksis		
			12	Rådgive om egnede transportmedier samt hensigtsmæssig prøvforsendelse og -opbevaring			
			13	Vurdere modtaget prøvemateriale og give rekvirenten relevant feed-back			
			14	Have kendskab til diagnostik som varetages af special-/ referencelaboratorier og kunne visitere prøver i overensstemmelse hermed			
Identifikation af mikroorganismer	1	Klassificere mikroorganismer.	15	Kende principper for navngivning af mikroorganismer og taksonomiens grundbegreber	Teori, selvstudium	Vejleder-samtale	
			16	Kende til typestammer og internationale stammekollektioner (ATCC m.fl.).			
	1	Påvise (identificere) mikroorganismer.	17	Påvise mikroorganismer (bilag 2) ved konventionelle (fænotypiske), automatiserede, genotypiske og immunologiske metoder	Teori, selvstudium, lab-kursus, lab-praksis	Funktions-, portefølje- og rapport-evaluering	
	1	Redegøre for immunologiske metoder.	18	Kende immunologiske metoders fejkilder og begrænsninger			
			19	Vurdere behov for konfirmatoriske tests			
1	Kende til typning af mikroorganismer.	20	Kende til de almindeligste metoder til typning af mikroorganismer		Portefølje - og rapport-evaluering		

<b>Kommunikation</b>	<b>1, 2, 3</b>	Samarbejde med og formidle viden til laboratoriepersonale.	21	Udarbejde instrukser for arbejdet i det klinisk mikrobiologiske laboratorium i samarbejde med kolleger og bioanalytikere	Klin-praksis, udarbejde instruks	Funktions-, portefølje- og rapport-evaluering	
			22	Supervisere arbejdet i det klinisk mikrobiologiske laboratorium			
<b>Antimikrobiel kemoterapi</b>	<b>1</b>	Have generelt kendskab til antimikrobielle kemoterapeutika.	23	Kende de almindeligste klinisk relevante antimikrobielle kemoterapeutika (herunder antivirale)	Kursus, teori, selvstudium, lab-praksis	Funktions-, portefølje- og rapport-evaluering, projekt	
			24	Kende deres klassifikation og kliniske anvendelse ud fra virkningsmekanisme, interaktioner, bivirkninger (herunder allergi), toksicitet og farmakokinetiske, -dynamiske og -genetiske faktorer			
	<b>1</b>	Udføre resistensbestemmelse af mikroorganismer og anvende resultatet.	25	Udføre og tolke primær og sekundær resistens samt MIC-bestemmelse			
			26	Anvende epidemiologiske og kliniske brydepunkter			
			27	Kende klinisk relevante naturlige og erhvervede resistensmekanismer for de hyppigst forekommende bakterier, virus og svampe			
			28	Vurdere risiko for resistens og på den baggrund optimere valget af antimikrobiel kemoterapi og behandlingstidspunkt			
			29	Kende til antiviral resistensbestemmelse og henvise til referencelaboratorier, som udfører denne			
	<b>1</b>	Overvåge resistensudvikling og smittespredning	30	Observere resistensudvikling og handle på mistanke om spredning af resistente mikroorganismer			
			31	Kende til faktorer af betydning for optræden af nosokomielle sygehusinfektioner, herunder forbrug af antimikrobielle kemoterapeutika			
	<b>Laboratoriesikkerhed</b>	<b>1, 4</b>	Kendskab til laboratoriesikkerhed	32			Finde viden om arbejdsmiljølovgivning og de relevante vejledninger og bekendtgørelser fra Arbejdstilsynet
33				Kende til klassifikation af biologiske agens i risikogruppe 1, 2, 3, og 4 samt erhverve sig opdateret viden herom			
34				Opstille minimale kriterier for genkendelse af de mikroorganismer, som udgør en særlig risiko for laboratoriesmitte			
35				Finde viden om evt. profylaktisk behandling ved eksponering af personale for disse mikroorganismer			
36				Anvende sikkerhedsforskrifter i det kliniske mikrobiologiske laboratorium			
<b>Bioinformatik, molekylærbiologisk diagnostik</b>	<b>1, 2</b>	Anvende molekylærbiologiske metoder i samarbejde med molekylærbiolog	37	Deltage i anvendelse, vedligeholdelse og udvikling af molekylærbiologiske analyser i samarbejde med relevante medarbejdere	Kursus, lab-praksis	Funktions-, rapport-evaluering	
			38	Kende til DNA sekventering og søgning efter sekvenser på internettet samt kende til parvis/"multiple alignment"			
			39	Kende til identifikation af genogrupper ved hjælp af fylogenetisk rekonstruktion			
			40	Kende til konserverede regioner egnede til PCR samt udvælgelse af primere			
	<b>1</b>	Evaluere molekylærbiologiske metoder til klinisk mikrobiologi	41	Vurdere diagnostisk sensitivitet, specificitet og fejlkilder ved molekylærbiologiske metoder			
			42	Vurdere typningsmetoders egnethed mhp. typbarhed, reproducerbarhed, stabilitet ressourcekrav (økonomi, personale) og diskriminatorisk evne			

Klinisk erfaring						
Klinisk erfaring	1, 2	I samarbejde med kliniker udrede infektionssygdom	43	Kende til kliniske sygdomsbilleder (bilag 1) og fastlægge diagnostiske undersøgelsesprogrammer for den enkelte patient i samarbejde med personale i kliniske afdelinger	Klin-praksis, udarbejde instruks, konference-simulation	Funktions-, portefølje-, rapport-evaluering, vagtprotokol
			44	Tolke mikrobiologiske fund fra luft- og urin-veje, fæces, podninger, væv, væsker fra sterile områder og blod sammen med kliniske observationer og parakliniske fund		
			45	Vurdere instrukser for diagnostiske undersøgelsesprogrammer i samarbejde med personale i kliniske afdelinger		
			46	Formidle resultatet af mikrobiologiske undersøgelser, så den behandlende læge kan tolke det korrekt i lyset af øvrige fund hos patienten og forstår dets konsekvenser		
			47	Samarbejde med og henvise til kolleger udenfor specialet		
	1, 2, 4, 5	Rådgive om klinisk brug af antimikrobielle midler og vaccination	48	Instituere behandling med antibakterielle, antivirale, antimykotiske og antiparasitære kemoterapeutika ud fra mikrobiel ætiologi og det konkrete sygdomsbillede (Bilag 1) under hensyntagen til patogenese, eksposition, fokus, komorbiditet og lokale resistensforhold; vejlede om skift og ophør med behandling	Kursus, klin-praksis	
			49	Rådgive om behandling med antibiotika og andre relevante kemoterapeutika på baggrund af koncentrationsbestemmelse		
			50	Vejlede om hyppige årsager til svigt af antimikrobiel kemoterapi		
			51	Rådgive om profylaktisk brug af antimikrobielle kemoterapeutika		
			52	Anvise relevant antiviral, antibakteriel, antimykotisk og antiparasitær kemoprofylakse samt vaccination efter indikation		
			53	Understøtte og inspirere kliniske kolleger til rationel farmakoterapi og infektionsudredning		
	1, 2	Rådgive om evidensbaseret behandling af infektionssygdomme	54	Lægge en individuel behandlingsplan i samarbejde med den behandlende læge (se bilag 1 og 2)	Klin-praksis, udarbejde instruks, konference-simulation	
			55	Kunne rådgive om fokussanering i forbindelse med infektionsbehandling		
			56	Rådgive om adjuverende behandling med immunglobulin, steroid og antitoxiner		
			57	Redegøre for børnevaccinationsprogrammet.		
	1, 2, 4	Rådgive om sygdomme, som ikke forekommer endemisk i Danmark.	58	Rådgive ud fra relevante oplysninger om eksposition og anvise de væsentligste differentialdiagnoser blandt infektionssygdomme, som ikke forekommer endemisk i Danmark (fx malaria, tyfus, schistosomiasis, parasitære tarminfektioner og viral hepatitis)	Kursus, klin-praksis	
			59	Rådgive om behandling af disse sygdomme		
			60	Udføre rejsemedicinsk rådgivning herunder specielt kunne anbefale relevante rejsevaccinationer og malariaprofylakse		
	3	Identificere ledelsesmæssige og administrative opgaver	61	Indgå i arbejdstilrettelæggelsen og medvirke til at sikre samarbejdet internt såvel som eksternt i afdelingen	Klin-praksis	Funktions-evaluering
5	Undervise og uddanne	62	Deltage i undervisning og uddannelse af sundhedsfaglige personalegrupper			

## Infektionshygiejne

Infektionshygiejne	1	Kunne deltage i infektionshygiejnisk overvågning og intervention	63	Udpege forhold, der kan være årsag til hygiejnebrist på sygehuse, i almen praksis, i speciallægepraksis og i plejesektoren	Kursus, selvstudium, klin-praksis	Funktions-, portefølje- og rapport-evaluering	
			64	Redegøre for hvorledes infektionshygiejniske kvalitetsindikatorer overvåges og hvordan der kan intervereres ved kvalitetsbrist			
			65	Have deltaget i audit eller prevalensundersøgelse med udgangspunkt i infektionshygiejniske kvalitetsstandarder			
	1, 2	Kende nosokomielle infektioners forekomst og spredning samt anviser foranstaltninger til bekæmpelse og udbruds-håndtering	66	Kunne søge information om national og global udbredelse af nosokomielle patogener inklusive resistente bakterier			
			67	På baggrund af mikroorganismers transmission og inkubationstid kunne foreslå relevante infektionshygiejniske foranstaltninger			
			68	I tilfælde af udbrud kunne foreslå relevante foranstaltninger rettet mod nosokomielle patogener i samarbejde med hygiejneorganisationen			
			69	Have deltaget i de epidemiologiske opgaver i forbindelse med udredning af ophobede infektioner			
			70	Kende til tolkning og anvendelse af mikrobiologiske typningsmetoder i forbindelse med udredning af ophobede infektioner			
	1	Kende til nationale og internationale retningslinjer samt relevante kvalitetsstandarder	71	Kunne søge information om retningslinjer udsendt af Afdeling for antibiotikaresistens og sygehushygiejne, Sundhedsstyrelsen, "Centers for Disease Control" (CDC), "World Health Organisation" (WHO) og "European Center for Disease Prevention and Control" (ECDC)			
			72	Kunne søge information om lokale og nationale infektionshygiejniske kvalitetsstandarder			
	1	Kende til rengøring og bortskaffelse af sygehusaffald	73	Kende til de metoder, som anvendes til rengøring, desinfektion og sterilisering inden for sundhedsvæsenet			
			74	Kende til principper og retningslinjer for håndtering og bortskaffelse af klinisk risikoaffald			
	2, 3	Indgå i hygiejneteam	75	I hygiejneteam håndtere hygiejniske problemstillinger			
			76	Undervise og vejlede alle kliniske personalegrupper i hygiejniske problemstillinger			

Diverse							
Kvalitetssikring, informationsteknologi	1, 3, 5	Anvende informationsteknologi i det mikrobiologiske laboratorium (IT)	77	Anvende informationsteknologi og et laboratorieinformationssystem i overensstemmelse med persondataloven	Teori selvstudium, lab-praksis	Vejleder-samtale, funktions-evaluering	
			78	Kende principperne for elektronisk rekvisition og svar indenfor klinisk mikrobiologi, herunder gældende standarder og klassifikationstabeller (kodesystemer)			
			79	Udarbejde statistikker til overvågning og undervisning			
	1	Medvirke til kvalitetsudvikling af laboratorie-funktioner og rådgivningen	80	Kende til principperne for akkreditering/certificering			
			81	Kende til kvalitetssikringssystemer, -normer og -kontrolinstanser vedrørende laboratoriearbejde og diagnostiske tests			
			82	Deltage i kvalitetsudvikling ved interne og eksterne kontrolprøver samt evaluere resultaterne			
			83	Evaluere laboratorieinstrukser i henhold til gældende evidens			
	Bioterror	1, 2	Kende mikrobiologens rolle i forbindelse med bioterror	84			Agere på mistanke om bevidst frigørelse af mikrobielle agenser
85				Kende de kliniske sygdomsbilleder, som forårsages af bakterier, virus og toksiner, som er egnede (eller potentielt egnede) til biologisk krigsførelse eller terrorisme			
86				Rådgive om relevante symptomer og principper for håndtering ved mistanke om masseeksposition for mikrobielle agens			
87				Kende til prøvetagning og prøvetransport, diagnostik og relevante informationskilder ved mulig mikrobiel masseeksposition			
88				Kende til alarmeringsveje og procedurer for samarbejde mellem myndigheder og institutioner ved masseeksposition af befolkningen for mikrobielle agens, herunder gennem bevidst spredning via luft, vand eller fødevarer			
Litteraturvurdering, forskning	5	Anvende basale epidemiologiske principper	89	Anvende case-control og kohorte studiedesign, incidens og prævalens, risiko og prognose, variation og bias, kausalitet og confounding	Projekt, evidens, selvstudium, lab- og klin-praksis	Funktions- og rapport-evaluering	
	5	Erhverve sig og formidle ny viden	90	Foretage kritisk litteraturgennemgang og sondre mellem forskellige niveauer af evidens			
			91	Søge evidensgrundlaget for klinisk mikrobiologisk diagnostik og rådgivning og formidle det til afdelingens medarbejdere samt til rekvirenterne af undersøgelserne			
			92	Deltage i forskningsprojekter			
Professionalisme	6	Etablere og udvikle professionelt virke i forhold til samarbejdspartnere	93	Tage initiativ til egen faglig udvikling og identificere mål og midler samt dokumentere egen læring	Klin-praksis	Funktions-evaluering	
			94	Etablere og fastholde en professionel relation til samarbejdspartnere			
			95	Tage ansvar for eget arbejde ud fra lovgivningsmæssige, faglige og etiske principper i samarbejdet med andre			