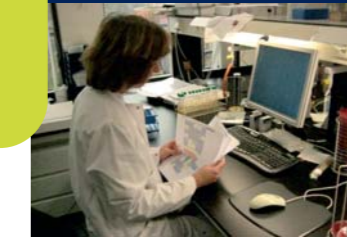
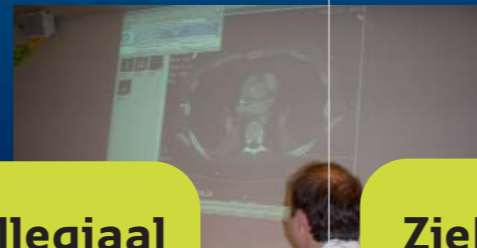


# De route naar arts-microbioloog

**Bacteriën**  
**Schimmels en gisten**  
**Parasieten**  
**Virussen**



*'Ik wist eigenlijk helemaal niet wat een arts-microbioloog was'*  
Thuy-Nga Le, arts-microbioloog sinds 2009



**Start**

**Opleiding**

**Laboratorium**

**Intercollegiaal consult**

**Ziekenhuis-hygiëne**

**Openbare gezondheidszorg**

**Wetenschappelijk onderzoek**

**Laboratorium-management**

[www.nvmm.nl](http://www.nvmm.nl)

## Gefeliciteerd!

Je hebt je diploma in je zak en bent nu arts. Laat je het hierbij of wil je verder? Op deze plattgrond lees je over de specialisten-opleiding Medische Microbiologie. Leer over dit vakgebied en beoordeel of dit de opleiding voor jou kan zijn.

### Opleiding Medische Microbiologie

Medische Microbiologie is een MSRC-geregistreerde vervolgonopleiding na de studie geneeskunde. De opleiding duurt 5 jaar en kan gevolgd worden in alle universitaire medische centra en grotere perifere ziekenhuizen. Na afronding wordt je geregistreerd als arts-microbioloog in het specialistenregister (MSRC).

De opleiding is een afspiegeling van het werk van de arts-microbioloog. Ze staat volledig beschreven in het opleidingsplan dat is terug te vinden op de website [www.nvmm.nl](http://www.nvmm.nl).

### Laboratorium

In het medisch microbiologisch laboratorium worden patiëntenmaterialen onderzocht op de aan- of afwezigheid van pathogene bacteriën, virussen, schimmels of parasieten. De diagnostiek berust op het aantonen van het agens zelf, via kweek of moleculaire diagnostiek, of op het aantonen van een immuunrespons van het lichaam tegen het agens (met name serologie). Een tweede onderdeel van het laboratoriumonderzoek is het aantonen van resistentie tegen antimicrobiële middelen. Kennis over resistentiepatronen van bacteriën of virussen is essentieel voor het instellen van een juiste behandeling.

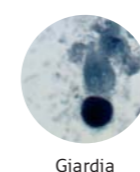
Het praktische laboratoriumwerk wordt door analisten (HBO/MBO) uitgevoerd. In veel laboratoria werken ook moleculair microbiologen. Zij werken mee aan de uitvoering en ontwikkeling van de moleculaire diagnostiek in het laboratorium. De arts-microbioloog blijft medisch eindverantwoordelijk voor de diagnostiek en moet de resultaten interpreteren in de context van de symptomen van de patiënt. Dit betekent dat je goed op de hoogte moet zijn van alle valkuilen in de diagnostiek. Tijdens de opleiding werk je nauw samen met analisten en moleculair microbiologen en beheer je samen met hen de technische uitvoering van de diagnostiek.

### Intercollegiaal consult

Het intercollegiaal consult met de behandelaar (huisarts, specialist, paramedici) is een essentieel onderdeel van het werk van de arts-microbioloog. Een arts-microbioloog kan de behandelaar benaderen naar aanleiding van de resultaten van het diagnostisch onderzoek. Andersom kan een behandelaar de arts-microbioloog bellen naar aanleiding van een patiëntencasus. De arts-microbioloog denkt mee en geeft advies over verdere diagnostiek, af te nemen materialen, differentiaaldiagnose en alternatieve behandeling. Naast telefonisch individueel overleg nemen artsen-microbioloog deel aan



*Aspergillus niger*



*Giardia*

multidisciplinair patiëntenoverleg, bijvoorbeeld de IC-bespreking. Soms wordt er voor gekozen de patiënt zelf te onderzoeken, bijvoorbeeld bij wonden of huiduitslag, of een onduidelijke anamnese. In de opleiding word je al vroeg betrokken bij dit werk en gedurende de hele opleiding is er veel aandacht voor het intercollegiaal consult.



### Ziekenhuishygiëne

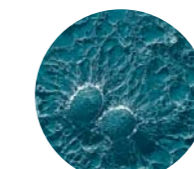
Tijdens de opleiding volg je een stage op de afdeling Ziekenhuishygiëne en infectiepreventie. De afdeling is doorgaans een onderdeel van de afdeling Medische Microbiologie en de arts-microbioloog is inhoudelijk eindverantwoordelijk. Tijdens de stage leer je welke maatregelen getroffen worden om het ontstaan van ziekenhuisinfecties en uitbraken van infecties in het ziekenhuis te voorkomen. Het voorkomen van ziekenhuisinfecties draagt bij aan de patiëntveiligheid in het ziekenhuis. Voorbeelden van infectiepreventiebeleid zijn: schone lucht, isolatie en desinfectiebeleid, monitoren van postoperatieve wondinfecties.

### Openbare gezondheidszorg

Een arts-microbioloog en het microbiologisch laboratorium leveren belangrijke bijdragen aan de openbare gezondheidszorg. Laboratoria zijn op basis van de infectieziektewet verplicht bepaalde infectieziekten te melden bij de GGD. Voorbeelden zijn kinkhoest, tuberculose, Q-koorts of hepatitis B-infecties. Ook uitbraken van infecties in instellingen moeten gemeld worden, zodat tijdig een bron gezocht kan worden.

Laboratoria spelen verder een belangrijke rol in de surveillance van infectieziekten in Nederland. GGD, RIVM/CIB en laboratoria werken hier nauw samen en

vormen zo een netwerk voor de bestrijding van infectieziekten in Nederland.



*Staphylococcus aureus*

### Wetenschappelijk onderzoek

Het vak verandert voortdurend en de kennis en kunde die je ontwikkelt tijdens het opzetten en uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek zijn de basis om deze ontwikkelingen bij te houden. In de opleiding is daarom ruim tijd vrijgemaakt voor wetenschappelijk onderzoek (minimaal



*Trichomonas vaginalis*

negen maanden). Veel AIOS breiden het wetenschappelijk onderzoek uit tot een promotieonderzoek en kunnen nog tijdens de opleiding promoveren.

### Laboratorium-management

In een laboratorium werken veel mensen samen, met verschillende achtergronden en functies. Er is een continu proces van instroom van materialen en uitstroom van resultaten. Er zijn exploitatiekosten, personeelskosten en investeringskosten. Er wordt gewerkt aan innovatie en

ontwikkeling. Kwaliteit moet geborgd zijn. Er moet rekening gehouden worden met wet- en regelgeving. Artsen-microbioloog vormen doorgaans het management van het laboratorium (zij geven leiding aan het laboratorium). Dit is een unieke taak met een grote verantwoordelijkheid. Binnen de opleiding wordt daarom juist ook aandacht gegeven aan management.



Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie  
Postbus 21020 · 8900 JA Leeuwarden · [www.nvmm.nl](http://www.nvmm.nl)

# Het werk van de arts-microbioloog

Een arts-microbioloog ondersteunt artsen en overige hulpverleners of medewerkers, werkzaam binnen de gezondheidszorg op het gebied van infectieziekten. Een arts-microbioloog is gespecialiseerd in de diagnostiek, behandeling, preventie en epidemiologie van infectieziekten.

## Acht taken

Een arts-microbioloog vervult acht taken, te weten:

- 1 Laboratoriumdiagnostiek
- 2 Intercollegiaal consult
- 3 Laboratorium-management
- 4 Beleidsvorming en ontwikkeling van protocollen en richtlijnen
- 5 Epidemiologie van infectieziekten en ziekenhuis-hygiëne
- 6 Openbare gezondheidszorg
- 7 Voorlichting, onderwijs en opleiding
- 8 Wetenschappelijk onderzoek

Deze taken zijn onderling sterk vervlochten en ook niet te scheiden, zonder daarmee de kwaliteit van het geleverde werk of de uitvoering van de functie aan te tasten.

De functie heeft hierdoor vele gezichten waardoor deze gevarieerd is én blijft.

Het werkkterrein van een arts-microbioloog omvat de hele gezondheidszorg. Dit betekent dat ondersteuning gegeven wordt aan onder meer huisartsen, verpleeghuisartsen, verloskundigen, specialisten, ziekenhuizen en andere zorginstellingen. Voor de infectieziektebestrijding wordt nauw samen-gewerkt met de GGD.

Er zijn raakvlakken met het werk van andere specialisten, zoals arts-infectieziektebestrijding werkzaam bij de GGD en internist-infectiologen of kinderarts-infectiologen. Zie kader voor de visie van twee collegae op de arts-microbioloog.

Een volledige beschrijving van de functie staat in het beroepsprofiel van de arts-microbioloog, terug te vinden op de website van de beroeps-vereniging [www.nvmm.nl](http://www.nvmm.nl).

## Casus 1

"Met X."

"Hallo, hier Y. Ik heb een positieve bloedkweek van mw. Pieterse, gisteren afgenomen. Van de vier flesjes zijn er vier positief met gram-negatieve staven. Op de brief staat verdenking urosepsis dus dat zou goed passen."

"O ja, goed dat je me belt. Deze 58-jarige dame kwam binnen met dehydratie en ontregelde bloedsuikers nadat ze al een paar dagen niet lekker was. We hebben na de bloedkweken cefazoline gegeven en gerehydrateerd en nu is ze alweer een stuk beter."

"Goed nieuws. We hebben overigens ook een urine van haar waarin ook een gramnegatieve staaf. Morgen bel ik opnieuw over de naam van het m.o. en de directe resistentie. Laat me weten als het niet beter gaat."

## De zelfstandige invulling en de vele deelgebieden maken het vak blijvend interessant

Dick van Dam, arts-microbioloog sinds 2000

## Interviews

### Ewout Fanyo arts-infectieziektebestrijding

"Als arts-infectieziektebestrijding bij de GGD ben je gericht op bestrijding van infectieziekten op groepsniveau.

Taken zijn bijvoorbeeld het opsporen van infectiebronnen, het beschermen van risicocontacten, advisering aan publiek en professionals. Daarnaast komen we in actie bij uitbraken en bereiden we ons voor op pandemieën. Om dit werk goed uit te kunnen voeren is samenwerking met de arts-microbioloog essentieel. Een arts-microbioloog voert de GGD met informatie over gedetecteerde micro-organismen en interpreteert de diagnostiek. De GGD kan actie ondernemen buiten de ziekenhuismuren door aanvullend onderzoek in te zetten of door het nemen van preventieve maatregelen. Zo zijn we elk vanuit een eigen achtergrond, netwerk en invalshoek bezig met hetzelfde onderwerp: infectieziekten. Dit leidt tot veel efficiëntere bestrijding!"

### Jan Jelrik Oosterheert internist-infectioloog

"Een internist-infectioloog is een internist met specifieke kennis van infectieziekten, zoals bijvoorbeeld HIV-infectie, infectieuze hepatitis, tuberculose en tropische infectieziekten. Bij het stellen van een diagnose en het opstellen van een behandelplan vormen het verhaal van de patiënt en het lichamelijk onderzoek belangrijke aanknopingspunten voor een internist-infectioloog. Een definitieve diagnose van een infectieziekte berust op het aantonen van het veroorzakend micro-organisme. Hiertoe heeft een internist-infectioloog nauw contact met de arts-microbioloog om gerichte diagnostiek in te zetten en, op basis van de resultaten van microbiologisch onderzoek, een op de patiënt toegesneden behandelplan op te stellen. Internist-infectiologen overleggen vaak dagelijks met arts-microbioloog om klinische verschijnselen en resultaten van microbiologisch onderzoek van patiënten met elkaar te bespreken."

## Opleiders Medische Microbiologie

UMC Utrecht, mw. dr. A.J.L. Weersink

Utrecht, dhr. prof. dr. J.E. Degener

Leids Universitair Medisch Centrum, dhr. prof. dr. A.C.M. Kroes

Streeklaboratorium voor de Volksgezondheid Tilburg, dhr. dr. M.F. Peeters

VU Medisch Centrum, mw. dr. A.M. Simoons-Smit

Academisch Ziekenhuis Maastricht, dhr. dr. F.H. van Tiel

Erasmus Medisch Centrum Rotterdam, dhr. prof. dr. H.A. Verbrugh

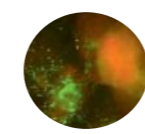
UMC St. Radboud Nijmegen, dhr. prof. dr. P.E. Verweij

AMC Amsterdam, dhr. dr. H. Zaaijer



## Dagelijks werk: spin in het infectie-ziektenetwerk

Artsen-microbioloog werken in een uniek netwerk, waarin zij een bindende factor vormen tussen laboratorium, behandelaar, patiënten, infectieziektebestrijders en bestuurders van gezondheidszorginstellingen. Hun dagelijkse werk is connecties maken: tussen laboratorium-resultaat en behandelaar & patiënt, tussen laboratorium-resultaat en openbare gezondheid. Daarbij moeten zij voortdurend letten op wat gangbaar is en wat bijzonder is en extra aandacht en begeleiding nodig heeft. Op die manier dragen zij direct bij aan de kwaliteit van de patiëntenzorg.



humaan meta-pneumovirus

## Onderwijs

Onderwijs staat centraal binnen de beroepsgroep.

Artsen-microbioloog zijn zelf voortdurend actief om nieuwe dingen te leren. Daarnaast geven zij vaak les over hun vak aan diverse groepen zoals medisch microbiologisch analisten aan de hogescholen, ziekenhuis-hygiënisten en geneeskunde-studenten. Onderwijs wordt ook gegeven aan collegae en natuurlijk, in de opleidings-centra, aan AIOS medische microbiologie.

## Casus 2

Een 18-jarige voorheen gezonde jongen heeft sinds één dag uitval van beide aangezichtzenuwen. Hij is tijdens vakantie in een bosrijk gebied herhaaldelijk door teken gebeten. Hij is niet ziek. Rond zijn navel bevindt zich een rode plek, lijkend op een erythema migrans. Bloed voor serologie en een lumbaalpunctie worden afgenomen. In de liquor is het celgetal verhoogd, waarop direct wordt gestart met antibiotica. De serologie is IgG- en IgM-positief en ook in de liquor wordt een verhoogde productie van IgG tegen *Borrelia burgdorferi* aangetoond. De PCR op DNA van *B. burgdorferi* in de liquor is positief.

De behandeling met antibiotica voor een vroege neuroborreliose wordt voortgezet. Na een aantal weken wordt de jongen teruggezien op de poli. De kliniek is verbeterd en er is slechts een lichte hypokinesie van het gezicht. De verwachting is dat dit door de vroege behandeling volledig zal herstellen.



tekenbeet

## Onderzoek

Het onderzoek in de (medische) microbiologie is sterk ontwikkeld in Nederland. Dit uit zich in belangwekkende publicaties in internationaal toonaangevende tijdschriften en de aanwezigheid van meerdere sterke onderzoeksgroepen in Nederland. Veel arts-microbioloog, zowel in academisch centra als daarbuiten, participeren in een (inter)nationaal onderzoeksnetwerk.

## Meer weten over de opleiding?

Op [www.nvmm.nl](http://www.nvmm.nl) kun je veel informatie vinden, evenals op de website van de Nederlandse Vereniging Arts-Assistenten Medische Microbiologie ([www.nvamm.nl](http://www.nvamm.nl)).

Ook kun je de opleidings-eisen, namen en telefoonnummers van de opleiders en namen van contactpersonen voor keuzestages in opleidingscentra aanvragen bij het bureau van de NVMM ([bureau@nvmm.nl](mailto:bureau@nvmm.nl)). Wil je een dag meelopen met een arts-microbioloog? Neem daarvoor contact op met de arts-microbioloog in je ziekenhuis.

