

# Epidemioloog, data scientist, data-analist, ... Wat is de rol van een data-expert in het medisch-microbiologisch laboratorium?

Matthijs Berends, Sjoerd Euser, Erwin Hassing, Eric Hazenberg, Malou Juurlink, Yvonne Roelofs, Martijn van Rooijen, Dennis Souverein, Peter Terporten, Mark Tinga, Anne Voor in 't holt, Ingrid van Weerdenburg, Judith Fonville

## Samenvatting

In medisch-microbiologische laboratoria in Nederland is in toenemende mate een vraag naar inhoudelijke data-analyse zichtbaar. Als een organisatie datagedreven wil kunnen opereren, is het nodig te beschikken over kwalitatief goede data, een juist ingerichte structuur en een data-expert met vakinhoudelijke kennis. 'Data-expert' is hier een overkoepelende term voor functies als epidemioloog, data scientist en data-analist. In dit artikel bieden wij een handreiking aan laboratoria en ziekenhuizen die een dergelijke professional willen aantrekken, zodat geen schaap-met-vijfpoten-situatie ontstaat. Complexe analyses zijn pas mogelijk wanneer er een goed personeel fundament aanwezig is en de organisatie haar data op orde heeft.

Naast deze randvoorwaarden beschrijven we de impact van datagedreven medische microbiologie. Dit doen we door voorbeelden te presenteren waarin data-experts in verschillende medische microbiologie laboratoria in Nederland het mogelijk hebben gemaakt om nieuwe laboratoriumprocessen te evalueren, antibioticumresistentie te monitoren, therapiekeuze te ondersteunen, spiegelinformatie terug te koppelen, kwaliteit te waarborgen, en surveillance en infectiepreventie mogelijk te maken. Wanneer de data-expert optimaal wordt benut, als integraal onderdeel van de medische microbiologie, kan deze een grote bijdrage leveren aan verbeterde kwaliteit van zorg, lagere kosten en klantenbinding.

## Summary

There is a growing need for data analysis in medical microbiological laboratories in the

Netherlands. However, an organisation can only be data-driven if supported by high-quality data, appropriate organisational and IT structures, and of course the presence of a knowledgeable data expert. 'Data expert' is an umbrella term covering the differing work packages of epidemiologists, data scientists, and data analysts. We offer guidance and expectation management for laboratories that would like to recruit such professionals, to mitigate the risk of listing impossible job profiles. After all, complex analyses are only possible with appropriate support and a good data-mindset in the organisation.

Furthermore, this article describes the impact of

Stichting Certe Medische diagnostiek & advies, Groningen, M.S. Berends, medisch data-onderzoeker, E.E.A. Hassing, medisch data-analist; Streeklaboratorium voor de Volksgezondheid Kennemerland, Haarlem, dr. S.M. Euser, klinisch epidemioloog en wetenschapscoördinator, dr. D. Souverein, klinisch epidemioloog; Jeroen Bosch Ziekenhuis, 's-Hertogenbosch, E.H.L.C.M. Hazenberg, data- en informatiemanager; Isala, Zwolle, M. Juurlink, projectcoördinator IP LMMI; Stichting Izore Centrum Infectieziekten Friesland, Leeuwarden, Y.C. Roelofs, informatieanalist; IZ/Soapolikliniek en streeklaboratorium GGD Amsterdam, Amsterdam, dr. M. van Rooijen, datamanager en onderzoeker (post-doc); Maastricht UMC+, afdeling Medische Microbiologie, Maastricht, P. Terporten, stafadviseur ICT / statistisch analist; Amphia Ziekenhuis, Kenniskern Infectiepreventie, Breda, dr. M.A.G.M. Tinga, reporting specialist; Erasmus MC, afdeling Medische Microbiologie en Infectieziekten, Rotterdam, dr. A.F. Voor in 't holt, klinisch epidemioloog; Radboud UMC, afdeling Medische Microbiologie, Nijmegen, I. van Weerdenburg, data scientist; Stichting PAMM, Veldhoven, dr. J.M. Fonville, biomedisch informaticus. Correspondentie-adres: dr. J.M. Fonville (j.fonville@pamm.nl).

data-driven medical microbiology. To this end, a series of examples from data experts in medical microbiology laboratories in the Netherlands is presented. These include the use of data to study new laboratory process flows, to monitor antibiotic resistance, to inform optimal therapeutic choices, to provide feedback on diagnostic practices, to guarantee quality, and to support surveillance and infection prevention efforts. If the data expert is embraced by the medical microbiology laboratory and organisation, this professional will prosper and make substantial contributions to improved quality of healthcare, lower costs, and increased customer satisfaction.

## Inleiding

"Tijdens het antibiotic stewardshipoverleg kwam de vraag of we van combinatie A+B als empirische therapie over moeten stappen naar A-monotherapie." "Op een congres hoorde ik laatst dat kweken op gonokokken vaak negatief zijn, ik vroeg me af of er een relatie is tussen positiviteit van kweek en Cq-waarde van de PCR?" "Is het mogelijk om de SWAB-richtlijn die op NethMap/ECDC gebaseerd is, te vergelijken met onze daadwerkelijke regionale epidemiologie en wijken de huidige behandelrichtlijnen daar sterk van af?" "Kunnen we het respiratoire seizoen voorspellen zodat we electieve operaties kunnen uitstellen tijdens de geanticipeerde griepgolf?" "Zouden we dragers van bijzonder resistente micro-organismen aan de poort kunnen identificeren met artificial intelligence?" Zomaar een greep uit de vragen die bij de data-expert van een medisch-microbiologisch laboratorium terechtkomen. Begrijpelijk, omdat in het kader van kwalitatief hoogwaardige, zinnige en zuinige diagnostiek zowel de behandelaar als de manager van stuurinformatie voorzien willen worden. Het is aan de data-expert om dergelijke informatie te genereren vanuit de data die verkregen zijn.

De medische microbiologie is een datarijk vakgebied: uit onze eigen databronnen blijkt dat er in Nederland per jaar circa 55.000 tot 75.000 testen per 100.000 inwoners verricht worden. Deze data worden vervolgens verrijkt, bijvoorbeeld door het samenvoegen van gemeten, intrinsiek bekende en afgeleide antibioticumresistenties. Veel pijlers in de medische microbiologie steunen op geaggregeerde en geanalyseerde laboratoriumgegevens, bijvoorbeeld: infectiepreventie(maatregelen),<sup>1</sup> de implementatie van regionale

zorgnetwerken,<sup>2</sup> antimicrobieel stewardship en diagnostisch steward-ship.<sup>3</sup> Een laboratorium dat in plaats van een 'uitslagenfabriek' een betrouwbare partner in de zorgketen is, heeft kennis van zaken, is beschikbaar voor overleg en duiding, en denkt mee met de wensen van aanvragers op basis van datagestuurde informatie en expertise. Data-experts zijn hierin onmisbare partners die helpen om deze strategische visie op de rol en essentie van een microbiologisch laboratorium te kunnen realiseren, of dit lab zich nu binnen of buiten een ziekenhuis bevindt.

De vraag naar expertise om dergelijke analyses uit te kunnen voeren en de resultaten te kunnen interpreteren neemt sterk toe. We zien steeds meer laboratoria overgaan tot het werven en inzetten van een toegewijde data-expert. In dit manuscript illustreren we de inhoud en reikwijdte van deze nieuwe rol met een aantal voorbeelden. Tevens doen we een handreiking aan laboratoria die een data-expert willen aantrekken, door verschillende data-expertfuncties en randvoorwaarden te beschrijven.

## Randvoorwaarden: data in het laboratorium

Complexe data-analyse is pas mogelijk wanneer aan de randvoorwaarden is voldaan, te weten: 1) de beschikbaarheid van kwalitatief goede data; 2) een data-minded organisatie en structuur; 3) een professional met de benodigde vakinhoudelijke kennis. In dit artikel hanteren we de overkoepelende term data-expert (zie *Kadertekst 1*).

### 1 .Kwalitatief goede data in het medisch-microbiologisch laboratorium

Kwalitatief goede data zijn ten minste gevalideerd en gestructureerd in een relationele database (zoals een datawarehouse). Een applicatiebeheerder is hierbij essentieel, omdat deze verantwoordelijk is voor de opslag en structurering van de gegevens in het laboratoriuminformatiesysteem (LIS). De datamanager zorgt vervolgens dat gegevens in een datawarehouse of vergelijkbare structuur komen, waarbij datanormalisatie is toegepast. Dit laatste houdt in dat er aparte tabellen zijn met bijvoorbeeld patiënten, aanvragers, orders en resultaten. Het is verstandig datastewardship, waarbij wordt gestuurd op de integriteit, kwaliteit en consistentie van data, expliciet als taak bij iemand te beleggen, bijvoorbeeld een ICT-architect. Gezamenlijk zorgt het team van

## Kadertekst 1. Data-experts: what's in a name.

Voor dit artikel definiëren we verschillende data-expert functiena-men, met de bijbehorende vereiste competenties en werkzaamheden. Hoewel deze verschillende rollen elkaar kunnen overlappen, kan het hele wenspakket voor een data-expert van een laboratorium niet bij één persoon neergelegd worden.

**Epidemioloog:** een expert met vakinhoudelijke kennis over het voorkomen en verspreiden van ziekten (klinische epidemiologie) en ziekteverwekkers (microbiële epidemiologie). De epidemioloog kan studies uitvoeren en houdt zich bezig met surveillance, observaties, screening en voorspelling. Denk- en werkniveau: WO/WO+.

**Data scientist (data-onderzoeker):** een expert die naast analytisch modelleren kansen ziet om verschillende soorten grote complexe data te combineren en visualiseren. Een data-storyteller met vakinhoudelijke kennis die overtuigend inzichten kan delen en schakelt op alle niveaus in een organisatie. Denk- en werkniveau: WOWO+.

**Data-analist:** een expert die de organisatie van basisinformatie voorziet, bijvoorbeeld op het gebied van medische microbiologie en bedrijfsvoering. Deze persoon extraheert informatie uit het datawarehouse voor reguliere "tel en turf"-vragen, maakt rapportages en is de rechterhand van de business intelligence specialist, data scientist en epidemioloog. Denk- en werkniveau: HBO/HBO+.

**Business intelligence specialist:** een expert die de organisatie voorziet van (periodieke) stuurinformatie met een focus op bedrijfsvoering, processen en financiële aspecten. In tegenstelling tot voorgaande drie experts hoeft deze persoon minder medisch-vakinhoudelijk begrip te hebben. Denk- en werkniveau: HBO/HBO+.

**Datamanager:** een expert die aan de ICT-kant van de organisatie verantwoordelijk is voor de beschikbaarheid en integriteit van data, zodat deze gebruikt kunnen worden door een van bovenstaande data-experts. Deze databasebeheerder is thuis in datanormalisatie en -opslag. Denk- en werkniveau: HBO.

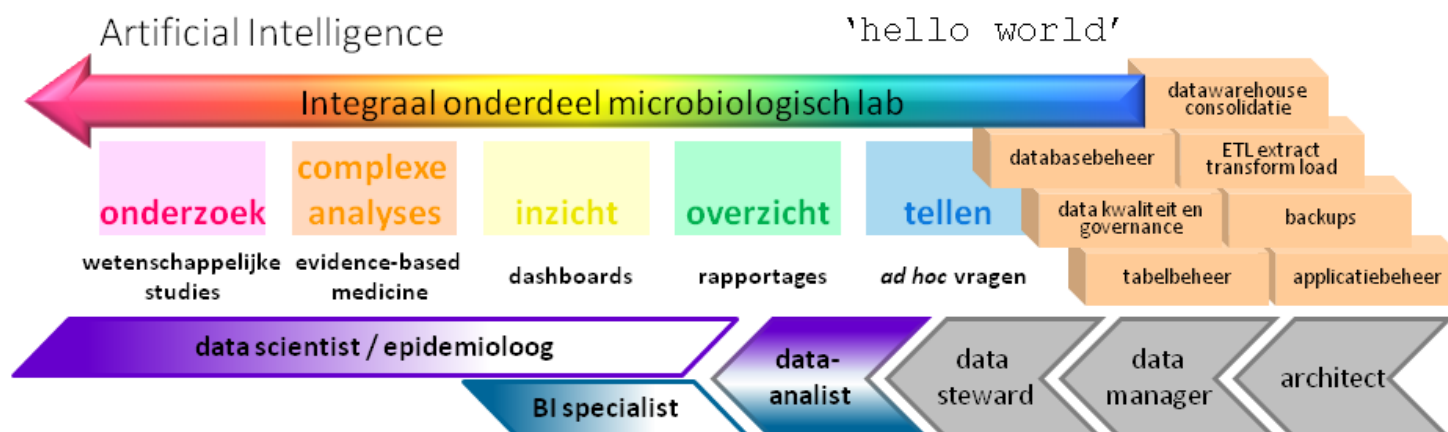
onder meer applicatiebeheerder, datamanager en architect ervoor dat data van begin af aan logisch worden vastgelegd, door het structureren van organisatieprocessen op data en door technisch beheer. Dit gebeurt in nauwe afstemming met de data-expert, als gebruiker van deze data. Pas als aan deze personele en eventuele infrastructurele (servers, software) randvoorwaarden is voldaan, kan een data-expert optimaal benut worden (figuur 1). Overigens kan het brede spectrum van alle mogelijke wensen en vraagstukken vanuit het laboratorium niet door één persoon worden opgelost: door progressieve inzet van data-analisten, business intelligence (BI) specialisten, en data scientists/epidemiologen kan een organisatie haar medisch-inhoudelijke analyses en bedrijfsinformatie naar een steeds hoger niveau tillen.

## 2. Dataminded organisatie en structuur

De impact van de data-expert valt en staat met de organisatie waarin deze actief is: een goede inbedding als integraal onderdeel van het laboratorium is essentieel. De data-expert schakelt namelijk met verschillende betrokken expertises om de data-analyse en implementatie van verkregen inzichten mogelijk te maken. Zo is voor medische vraagstukken een intensieve samenwerking met de artsen-microbioloog vereist, en waar nodig afstemming met de medisch-moleculair microbiologen of deskundigen infectiepreventie. En wanneer de effecten van nieuwe workflows of veranderingen in beleid op het diagnostisch proces worden bestudeerd, wordt ook samengewerkt met afdelingshoofden of een manager bedrijfsvoering.

De data-expert heeft bij voorkeur een

**Figuur 1.** Schematisch overzicht van de rollen en randvoorwaarden (bouwstenen) in een datagedreven medisch-microbiologische organisatie. De data-expert heeft als integraal onderdeel van het lab een nauwe samenwerking met medische staf, afdelingshoofden, en de afdeling ICT. Paars: medisch-inhoudelijk, blauw: bedrijfsinformatie, grijs: basis.



toegankelijke werkplek en vindt aansluiting door deelname aan verschillende werkoverleggen en presentaties. Een data-expert floreert namelijk wanneer enerzijds de organisatie actief meedenkt en kansen met data ziet en aangrijpt (de dataminded organisatie), en anderzijds de data-expert zodanig gepositioneerd is dat hij zelfstandig projecten kan initiëren in samenwerking met relevante partijen (de organisatiestructuur). Met dit tweerichtingsverkeer kan samen de goudmijn aan data omgezet worden naar zinnige, zuinige zorg.

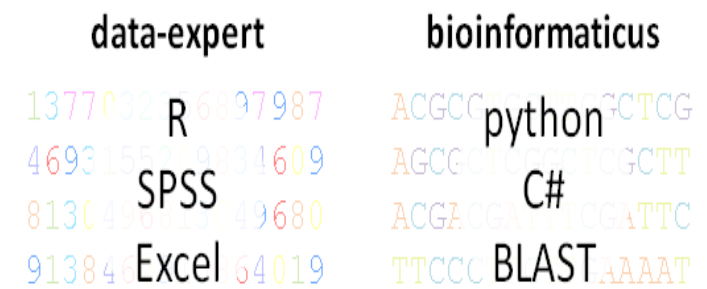
### 3. Data-expert met vakinhoudelijke kennis

Vakinhoudelijk kennis is essentieel voor een data-expert, zowel om te kunnen doorgronden wat de data betekenen, als om goede methodologie toe te kunnen passen. Zo is het voor analyse van empirische therapie nodig om alleen eerste isolaten van een genus/speciescombinatie per tijdsperiode te includeren alvorens statistiek te bedrijven.<sup>4</sup> Daarnaast moeten er regels voor intrinsieke en afgeleide resistenties worden ingezet en moet er juist omgegaan worden met isolaatkeuze op basis van bijvoorbeeld patiëntmateriaal of antibiogram. De data-expert is persoonlijk verantwoordelijk voor de analyses en rapporten die geproduceerd worden, en moet ervoor zorgen dat de bijbehorende interpretatie met nodige kanttekeningen door de relevante partijen goed wordt begrepen. De data-expert is daarom bij voorkeur sterk presentatievaardig en klantgericht. Affiniteit met statistiek en epidemiologie is onmisbaar om onjuiste (over)interpretatie van gegevens te voorkomen. Verkeerde interpretatie kan leiden tot

#### Kadertekst 2. De bio-informaticus.

Een bio-informaticus is een expert in de analyse en interpretatie van data die gegenereerd zijn in de moleculaire biologie en systeembio-logie. In de medische microbiologie gaat dit vooral om next generation sequencing (NGS) data, die worden gebruikt om stammen te typeren, onbekende verwekkers te identificeren en resistentiepatronen te zoeken. Voor het extraheren, bewerken, analyseren en interpreteren van genetische sequenties is bio-informatische kennis noodzakelijk<sup>5,6</sup> (zie *figuur 2*). Omdat de implementatie van bio-informatica in de routinediagnostiek met vele uitdagingen gepaard gaat is er een Special Interest Group met actief forum opgericht voor NGS bio-informatici werkzaam in de Nederlandse medische microbiologie. Dit artikel richt zich verder specifiek op de data-expert.

**Figuur 2.** Voorbeeld van een toolbox van de data-expert (die zich vooral met getallen bezighoudt) en de bio-informaticus (die zich vooral met genetische sequenties bezighoudt). Hoewel deze professionals qua vaardigheden (zoals programmeren, analytisch denken en nauwgezet werken) op elkaar lijken, is de benodigde vakspecifieke kennis wezenlijk verschillend.



suboptimale zorg.

Naast de data-expert speelt ook de bio-informaticus een steeds grotere rol in de medische microbiologie. Hoewel deze termen ten onrechte soms door elkaar gebruikt worden, bedient deze professional een ander specialistisch domein binnen de medische microbiologie (zie *Kadertekst 2*).

### Portfolio van de data-expert

Als aan de hierboven beschreven randvoorwaarden is voldaan, kan een data-expert op vele vlakken bijdragen aan de medische microbiologie. Ter illustratie volgt een aantal recente voorbeelden uit onze diagnostische laboratoria.

#### 1. Evaluatie van de impact van een nieuwe test

De impact van een PCR-screeningsstap voor patiënten die verdacht worden van dragerschap van vancomycine-resistente enterokokken (VRE) in een ziekenhuis is onderzocht. Waar voorheen alle patiënten met het label 'VRE-verdacht' in isolatie de uitslagen van vijf opeenvolgende kweken moesten afwachten,<sup>7</sup> kan nu 87 procent van de VRE-negatieve patiënten versneld uit de isolatie komen.<sup>8</sup> Het reduceren van isolatiedagen is zowel gunstig voor de kwaliteit van de patiëntenzorg als voor de kosten voor het ziekenhuis. Het effect van het invoeren van deze workflow is na 16 maanden geëvalueerd in het Máxima Medisch Centrum: meer dan 650 patiënten hebben het nieuwe protocol doorlopen, waarbij ten minste 1700 isolatiedagen en bijbehorende kosten<sup>9</sup> zijn

bespaard. De data-expert maakt het effect van dergelijke nieuwe of alternatieve procedures inzichtelijk.

## 2. Doorlooptijden en automatisering

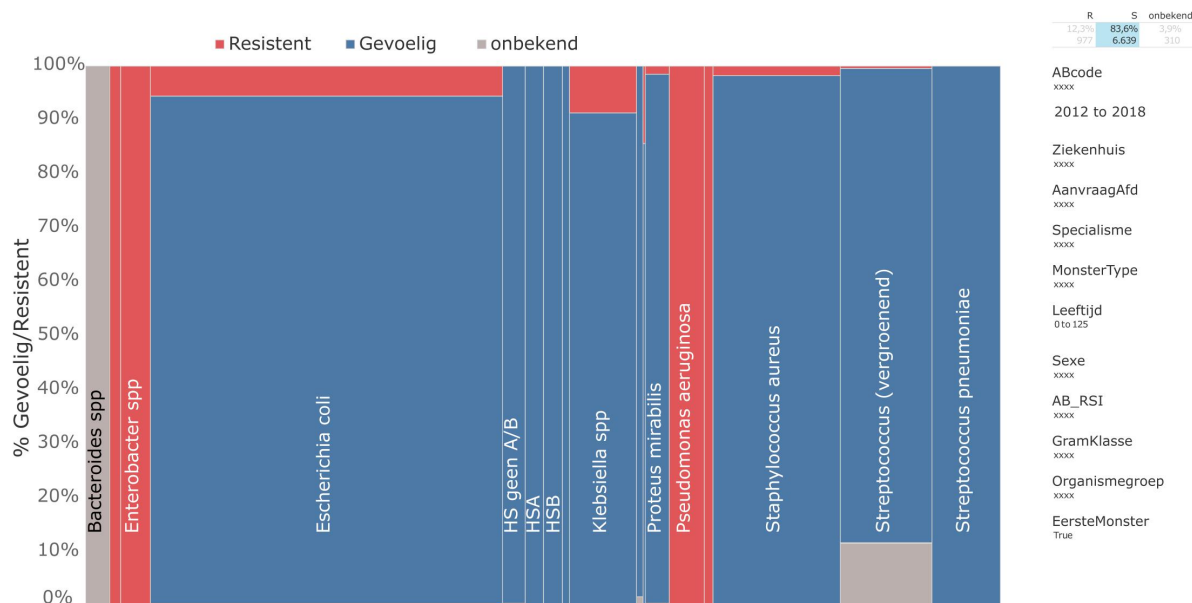
De SOA-polikliniek van de GGD Amsterdam kampt al langere tijd met een zorgvraag die de beschikbare overheidssubsidie overstijgt. Hierdoor kunnen niet alle cliënten tijdig van zorg worden voorzien. Door data slim in te zetten is hier ruimte gecreëerd: waarvoorheen het testresultaat door de analist werd gecontroleerd, alle uitslagen door de arts-microbioloog werden geautoriseerd, en in de SOA-polikliniek de uitslagen nogmaals werden bekeken door een arts of verpleegkundige, is er nu een nieuwe procedure. Hierbij wordt na goedkeuring door de analist een groot deel van de negatieve uitslagen automatisch geautoriseerd. Vervolgens classificeert een algoritme in het patiëntendossier welke testuitslagen in aanmerking komen voor een automatische definitieve diagnose. Hierbij moet voldaan zijn aan de eisen dat 1) het systeem zelf berekend heeft welke laboratoriumtesten nodig zijn, 2) er geen handmatige aanpassingen hebben plaatsgevonden, 3) alle uitslagen negatief zijn, 4) geen hepatitis B- en/of C-diagnostiek aangevraagd is, en 5) dat er geen opmerkingen in het consult

geplaatst zijn. Bij ongeveer 60 procent van alle consulten met een negatieve uitslag wordt de diag-nose nu automatisch gesteld. Door het wegnemen van de tussenkomst van arts-microbioloog en SOA-polikliniek is de uitslag sneller bij de cliënt: de doorlooptijd van consult tot uitslag is voor negatieve monsters verlaagd van 66 naar 45 uur. Daarnaast wordt door het automatisch stellen van de diagnose de beschikbare capaciteit beter ingezet om aan de hoge zorgvraag te voldoen door het besparen van 1,5 werkbare uren van de verpleegkundige, waarin weer drie tot zes cliënten geholpen kunnen worden. Ten slotte is voor de 40 procent resterende negatieve diagnoses de medewerker er alert op dat niet aan bovenstaande condities voldaan is, en er dus extra overwegingen moeten worden meegenomen bij het vaststellen van de diagnose. Dit geeft ook een ongeplande kwaliteitsverbetering: afwijkingen van het protocol worden eerder opgemerkt en hersteld. Dit voorbeeld illustreert helder hoe de data-expert bijdraagt aan waardegedreven zorg.

## 3. Empirische therapie

Op maat verrichte antimicrobiële resistentie-analyse draagt bij aan een optimale empirische antibioticum-therapiekeuze.<sup>10,11</sup> Dergelijke

**Figuur 3.** Voorbeeld van een interactief dashboard om empirische therapie te evalueren met selectiecriteria voor onder meer monstertype, patiëntkarakteristieken (leeftijd en geslacht), aanvragende instelling, afdeling en specialisme. Gemeten, afgeleide en intrinsieke resistenties worden meegenomen om het gewogen gemiddelde te bepalen: 83,6 procent gevoelig voor antibioticum x.



analyses door data-experts in het Jeroen Bosch Ziekenhuis en het Martini Ziekenhuis Groningen hebben geleid tot wijzigingen in het lokale empirisch beleid bij sepsis. Op dit moment wordt prospectief het effect geëvalueerd en daarnaast wordt in Groningen en Drenthe jaarlijks een bloedkweekglossy verstrekt aan alle ziekenhuizen met een overzicht van prevalentie en resistentie van gevonden verwekkers. Interactieve dashboards bij veel van onze centra faciliteren het proces door geanalyseerde resistentiedata toegankelijk en inzichtelijk te presenteren (figuur 3). De data-expert helpt ook met specifiek empirisch beleid voor een gerichte doelgroep. Zo heeft retrospectieve data-analyse recentelijk geleid tot een verandering in het empirisch beleid van de maatschap orthopedisch chirurgen van het Catharina Ziekenhuis Eindhoven en Máxima Medisch Centrum bij prothese-infecties van flucloxacilline naar cefazoline, waardoor de verwachte patiëntenpopulatie die baat zou hebben gehad bij de nieuwe therapiekeuze stijgt van 65 naar 79 procent.<sup>12</sup>

#### 4. Ontwikkeling van resistentie

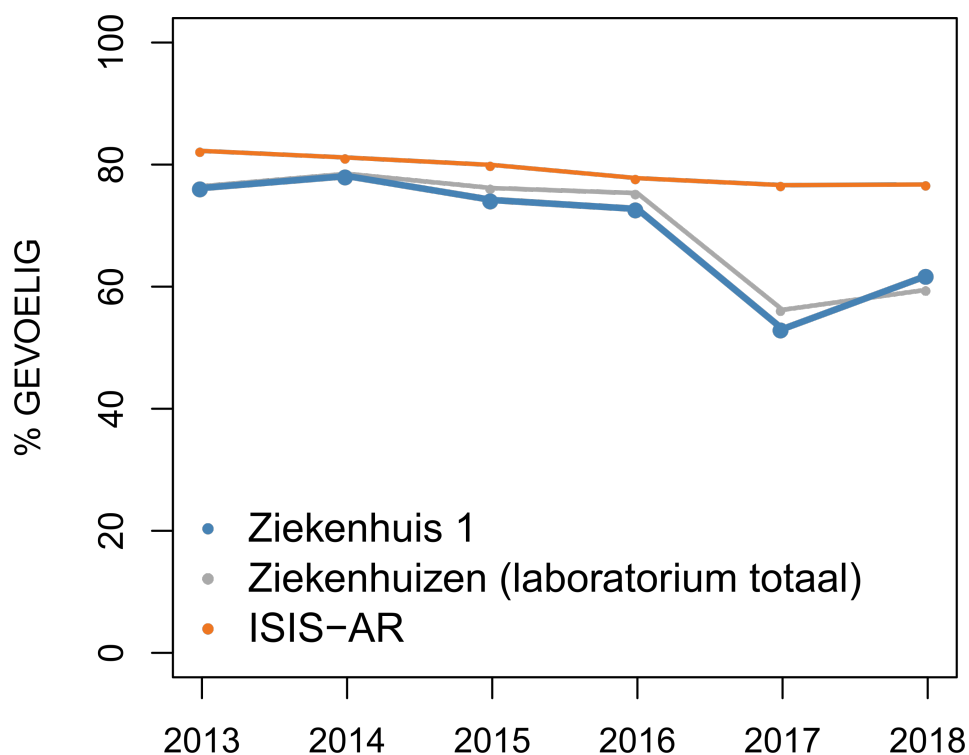
Sinds decennia is bekend dat het belangrijk is om veranderingen in antibioticumresistentie te

monitoren.<sup>13,14</sup> Voor een goede duiding van dergelijke resistentiedata is (toegang tot) kennis van laboratorium-ontwikkelingen nodig, zodat de effecten van technische aanpassingen niet worden geïnterpreteerd als veranderingen in resistentiepatronen.<sup>15</sup> In *figuur 4* worden resistentiedata getoond op zowel lokaal, regionaal als nationaal niveau. In overleg met de aanvrager worden afspraken gemaakt over de frequentie van dergelijke rapportages, en kunnen real-time de eigen resistentiedata en trendanalyse worden ingezien op dashboards. Hiervoor is een goede afstemming van definities noodzakelijk. In dit kader verwelkomt de data-expert ook toenemende standaardisering, zoals het gebruik van LOINC- en SNOMED CT-codes in het kader van het project Eenheid van Taal (zie het artikel Eenheid van Taal, [elders in dit nummer](#)).

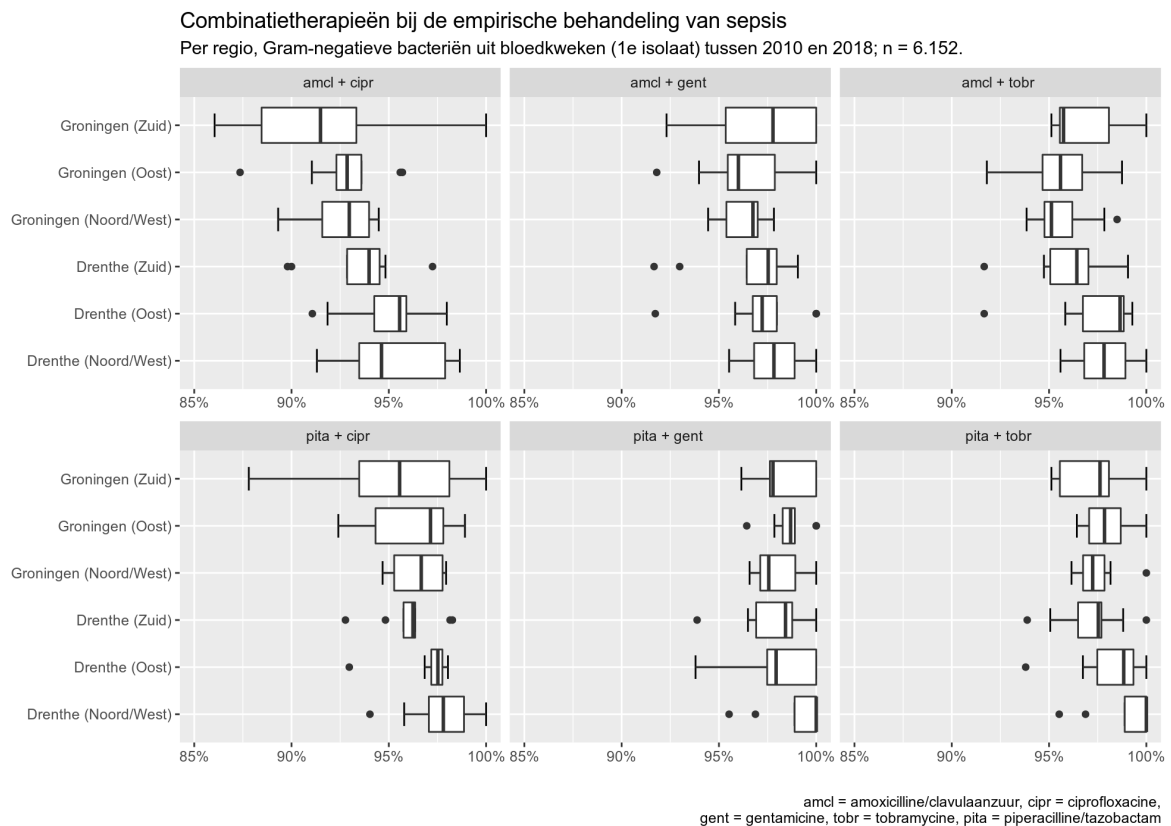
#### 5. Evaluatie van regionale verschillen

De regionale zorgnetwerken antibioticumresistentie zijn opgericht met het doel te voorkómen dat resistente organismen zich door de zorgketen bewegen of nieuwe resistenties ontstaan, en om eventuele verspreiding te bestrijden op regionaal niveau.<sup>13</sup> Naast de regionale aard van zorgketens en patiëntenstromen, kunnen ook de

**Figuur 4.** Percentage *Haemophilus spp.* gevoelig voor amoxicilline van 2013-2018. De correcte interpretatie van data over antibioticumresistentie vereist kennis van microbiële epidemiologie en het laboratoriumproces.



**Figuur 5.** Boxplot met gevoeligheid voor combinatietherapieën die empirisch gegeven worden bij sepsis. Hier zijn de antibiogrammen geanalyseerd van alle gramnegatieve bacteriën uit bloed tussen 2010 en 2018, waarbij alleen het eerste isolaat per patiënt per jaar is gerekend (n = 6152).



aanwezigheid en de resistentiepatronen van micro-organismen regionaal verschillen. Analyse van lokale laboratoriumgegevens is daarom onontbeerlijk. Zo toont *figuur 5* dat al tussen regio's die slechts 50 kilometer van elkaar liggen, grote verschillen waarneembaar zijn in gevoeligheid voor combinatietherapie bij de empirische behandeling van sepsis. Dit leidde tot therapiewijziging in een van de ziekenhuizen. Samenwerking van de data-experts met artsen-microbioloog en regionaal epidemiologisch consultants (REC'ers) uit de zorgnetwerken is hierbij van grote toegevoegde waarde.

#### 6. Spiegelinformatie over aanvraagdgedrag en uitkomsten van diagnostiek

Het gehele zorgveld is gebaat bij het rationeel en doelmatig aanvragen van diagnostiek. Tijdens diagnostisch toetsoverleg (DTO) wordt spiegelinformatie, door data-experts in kaart gebracht, gebruikt om verschillen in aanvraagdgedrag tussen artsen te reduceren en zinnige en zuinige zorg te stimuleren.<sup>16</sup> Dergelijke terugkoppeling leidde in

de regio Kennemerland tot het advies om voor *Helicobacter pylori*-diagnostiek vaker de antigeentest op feces te doen in plaats van serologisch onderzoek. In het terugkerende DTO een jaar later was een duidelijk effect op het aanvraagdgedrag te zien waarbij vaker de voorkeur werd gegeven aan de antigeentest. Naast aanvragen kunnen ook uitkomsten van diagnostiek worden teruggekoppeld, en voorzien data-experts het DTO van antibioticumresistentie gegevens van de betreffende aanvragers.

Ook in de tweede lijn is spiegelinformatie onmisbaar: zo heeft het Jeroen Bosch Ziekenhuis suboptimale diagnostiek op een dashboard inzichtelijk gemaakt, waaronder gebrek aan compliance van bloedkweekafname-protocollen. Door deze gegevens inzichtelijk te maken en terug te koppelen naar afdelingen (zoals IC en Chirurgie), kunnen verwachtingen getoetst worden en interventies gestart. Overigens concludeerden we onlangs ook dat de hoeveelheid dubbeldiagnostiek, zowel in de eerste als tweede lijn, lager is dan verwacht.<sup>17</sup>

### 7. Antimicrobieel stewardship en A-teams

Antimicrobieel stewardship, ingesteld om het opgestelde antibioticumbeleid en voorschrijfgedrag te waarborgen, speelt in zowel verpleeghuiszorg als ziekenhuizen een belangrijke rol.<sup>18,19</sup> De A-teams die dit coördineren hebben behoefte aan ondersteunende analyses, die samen met de data-expert worden ontwikkeld. Het Jeroen Bosch Ziekenhuis maakte inzichtelijk dat in 11 procent van de gevallen is gestart met het gebruik van reservemiddelen zonder overleg met de arts-microbioloog. Dit bleek in 54 procent van de gevallen onterecht. Voor het Catharina Ziekenhuis Eindhoven is geanalyseerd hoe vaak er werd geacteerd op de telefonische antimicrobieel stewardshipinterventie: in 46 procent van de gevallen werd het antibioticumbeleid binnen een dag veranderd. Ook het ziekenhuisbrede en afdelingsspecifieke antibioticumgebruik werd in kaart gebracht; deze informatie en verbeterpunten op het gebied van antimicrobieel stewardship zijn direct teruggekoppeld naar de betrokken partijen. Het opvolgende jaar werd al zichtbaar dat er minder interventies nodig waren (van 20 naar 15 procent): de leercurve als gevolg van antimicrobieel stewardship is gestart.

### 8. Kwaliteit

"Naar aanleiding van een bijeenkomst over bezuinigingen wil ik graag weten of er op bloedkweken te besparen valt: hoeveel bloedkweken worden per patiënt afgenomen". Deze simpel ogende vraag is niet zo triviaal als het lijkt: want wat is de definitie van een sepsisepisode? Zijn dit bloedkweken die binnen een x-aantal (bijvoorbeeld 72) uur zijn afgenomen sinds het eerste monster? Of de hele serie bloedkweken waarbij een bloedweek maximaal 36 uur sinds het voorgaande monster is afgenomen? En hoe gaan we om met patiënten bij wie de afnametijd niet is ingevuld? Gebruik je dan het ontvangstmoment - en in dat geval, hoe ga je om met openingstijden en weekenden? Een data-expert moet dergelijke nuances in het vizier hebben en is hierbij afhankelijk van (toegang tot) gedegen kennis van de laboratoriumworkflow en de betrouwbaarheid en kwaliteit van data in het LIS en de bijbehorende database. De uitkomst van bovenstaande vraag was opzienbarend: de voornaamste constatering was namelijk dat er regelmatig maar één bloedweek werd afgenomen, terwijl de richtlijn aangeeft dat, bij een indicatie voor een bloedweek, er

afhankelijk van de indicatie ten minste twee moeten worden afgenomen.<sup>20</sup> Het percentage enkelvoudige bloedkweken daalde na terugkoppeling door de arts-microbioloog aan de betreffende afdeling van 44 naar 8 procent in dezelfde periode het opvolgende jaar.

### 9. Surveillance

Het turven op notitieblokken en handmatig bijhouden van Excelsheets is erg foutgevoelig. Toch worden op veel plekken nog dergelijke strategieën aangewend voor, onder andere, surveillance en uitbraakdetectie. Met geautomatiseerde overzichten van het vóórkomen van bijvoorbeeld soa's of BRMO's is er veel sneller en robuuster een vinger aan de pols te houden en kan er tijdig worden ingegrepen als er mogelijk sprake is van verspreiding.<sup>21,22</sup> Ook bij influenzaproblematiek kan geautomatiseerde surveillance direct inzicht geven in epidemisch verloop, zodat instellingen zich beter kunnen voorbereiden, onder meer in het kader van opnamecapaciteit en personeelsplanning. De data-expert helpt verder met surveillanceactiviteiten door gedegen statistische analyse en interpretatie. Zo werd in het influenzaseizoen 2017/2018 een verhoogd aantal superbacteriële infecties bij influenzapatiënten vermoed in de kliniek. Door analyse bleek echter dat na correctie voor de epidemiegrootte het relatieve aantal superinfecties niet verschilde van voorgaande seizoenen.<sup>23</sup>

### 10. Infectiepreventie

Epidemiologie kan worden beschouwd als een van de drie pijlers van de medisch-microbiologische zorg (naast de inzet van de arts-microbioloog en infectiepreventie). In het Streeklaboratorium Haarlem en het Erasmus MC bijvoorbeeld, ondersteunen de data-experts de afdeling infectiepreventie, onder meer door de meest relevante surveillancedata te extraheren uit het LIS. Vervolgens worden door epidemiologen trendanalyses uitgevoerd en gerapporteerd, bijvoorbeeld aan de afdeling Infectiepreventie en de raad van bestuur van het ziekenhuis. Bovendien evalueert de data-expert bijvoorbeeld verschillende screenings- en isolatiestrategieën voor buitenlandscreening, brengt de kosten en baten van actieve BRMO-screening in kaart, en voert case-controlstudies uit bij uitbraken.<sup>24-27</sup>

De data-expert van de afdeling Infectiepreventie



**Figuur 6.** Grofmazige weergave van de adherentiegebieden van de instellingen waarmee de auteurs geaffilieerd zijn. Deze 'MM-data'-groep komt regelmatig samen om vakinhoudelijk te kunnen overleggen en ervaringen uit te wisselen, te voorkomen dat het wiel onnodig opnieuw wordt uitgevonden, en om technische analyses en definities te uniformeren. Dit zichzelf vormend informeel netwerk van data-experts in de medische microbiologie verwelkomt huidige of toekomstige data-experts die nog niet zijn aangesloten.



in het Amphia Ziekenhuis (Breda) werkte samen met de afdeling Business Intelligence en Beheer Elektronisch Patiënten Dossier om tot een semi-automatische registratie van postoperatieve wondinfecties te komen. Door gevalideerde selectie hoeft nu slechts 6 procent van de operaties door een medewerker beoordeeld te worden, bovendien met beter beschikbare informatie. Door deze tijdwinst kon de registratie met meer specialisten uitgebreid worden. Belegd bij Infectiepreventie of bij het microbiologisch laboratorium, linksom of rechtsom dragen data-experts bij aan het inrichten en borgen van periodieke

surveillance van ziekenhuisinfecties,<sup>28</sup> lijnsepsis, BRMO's en elke vorm van screening.

### Conclusie

Er zijn steeds meer data beschikbaar en bruikbaar in de medische microbiologie. Laboratoria in Nederland zijn zich in toenemende mate bewust van de kansen die deze ontwikkelingen bieden: data-analyses worden ingezet voor optimale zorg, spelen in op wensen van klanten en maken de meerwaarde van diagnostiek inzichtelijk. Het werk van de data-expert kan tot zowel verbeterde kwaliteit als lagere kosten leiden.<sup>27</sup>

Deze bewustwording resulteert in een duidelijke groei in het aantal medisch-microbiologische laboratoria dat inzet op de waarde van data (zie *figuur 6*). Daarbij wordt de rol van data-expert steeds vaker belegd bij een daarvoor opgeleide professional. Dit heeft veel voordelen in vergelijking met de situatie waar bijvoorbeeld LIS-applicatiebeheerders data uitdraaien, niet in de laatste plaats omdat ICT-afdelingen geregeld overvraagd en onderbemand zijn. Bovenal zijn de analyses en informatie waarin voorzien kan worden breder en meer geavanceerd; een data-expert maakt (voorspellende) modellen, epidemiologische en statistische analyses, en combineert data uit verschillende bronnen. De data-expert werkt nauw samen met de arts-microbioloog en het management om tot nieuwe inzichten en implementatie hiervan te komen. Hiervoor is vakinhoudelijke kennis en sterke modelleerervaring onontbeerlijk. Maar dit is niet voldoende; zo vereisen sommige analyses samenwerking met bijvoorbeeld beheerders van elektronische patiëntendossiers of apothekerssystemen, een afhankelijkheid die niet altijd makkelijk geregeld is (zowel organisatorisch als technisch). Dit wordt verder gecompliceerd door een gebrek aan een duidelijke visie op het gebied van datakoppeling en -deling in het kader van privacy en wetgeving. Een concrete handleiding of richtlijn hiervoor zou helpen om te zorgen dat patiëntenzorg en publieke gezondheid niet worden geschaad door een begrijpelijke maar disproportionele voorzichtigheid.

De inbedding van de data-expert en een schets van de verwachtingen van de taken die deze persoon uitvoert zijn erg belangrijk voor het al dan niet laten slagen van een nieuwe rol: maak optimaal gebruik van de beschikbare expertise, stimuleer ontwikkeling, maar zorg bovenal dat aan de randvoorwaarden is voldaan. De data-expert als professional met een duidelijke rol, die wordt omarmd door het laboratorium, is een integraal onderdeel van de medische microbiologie die een grote bijdrage kan leveren aan verbeterde kwaliteit, lagere kosten en klantenbinding.

## Referenties

1. Kaye KS, Anderson DJ, Cook E, et al. Guidance for Infection Prevention and Healthcare Epidemiology Programs: Healthcare Epidemiologist Skills and Competencies. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2015;36:369-80.
2. Tweede Kamer vergaderjaar 2015-2016. Beleidsdoelstellingen op het gebied van Volksgezondheid, Welzijn en Sport: Preventief gezondheidsbeleid. 32 620, nr. 176.
3. Dik JWH, Poelman R, Friedrich AW, et al. An integrated stewardship model: Antimicrobial, infection prevention and diagnostic (AID). *Future Microbiol.* 2016;11:93-102.
4. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). M39-A4 Analysis and Presentation of Cumulative Antimicrobial Susceptibility Test Data, 4th Edition., 2014.
5. Carriço JA, Rossi M, Moran-Gilad J, Van Domselaar G, Ramirez M. A primer on microbial bio-informatics for nonbio-informaticians. *Clin Microbiol Infect.* 2018;24:342-9.
6. Quainoo S, Coolen JPM, van Hijum SAFT, et al. Whole-genome sequencing of bacterial pathogens: The future of nosocomial outbreak analysis. *Clin Microbiol Rev.* 2017;30:1015-63.
7. Sinnige JC, Willems RJL, Ruijs GJHM, Mascini E, Arends JP, Troelstra A. NVMM Guideline HRMO VRE. 2015.
8. Fonville JM, Van Herk CMC, Das PHAC, Van De Bovenkamp JHB, Van Dommelen L. A single negative result for van quantitative PCR on enrichment broth can replace five rectal swab cultures in screening for vancomycin-resistant enterococci. *J Clin Microbiol.* 2017;55:2261-7.
9. Wassenberg MWM, Kluytmans JAJW, Box ATA, et al. Rapid screening of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* using PCR and chromogenic agar: A prospective study to evaluate costs and effects. *Clin Microbiol Infect.* 2010;16:1754-61.
10. Berends M, Luz C, Glasner C, Friedrich A, Sinha B. AMR: Antimicrobial Resistance Analysis [Internet]. CRAN, R package version 0.7.0. 2019.
11. Souverein D, Euser SM, Herpers BL, Kluytmans J, Rossen JWA, Den Boer JW. Association between rectal colonization with highly resistant gram-negative rods (HR-GNRs) and subsequent infection with HR-GNRs in clinical patients: A one year historical cohort study. *PLoS One.* 2019;14:e0211016.
12. van Erp J, Heineken A, van Wensen R, et al. Optimization of the empirical antibiotic choice during the treatment of acute prosthetic joint infections: a retrospective analysis of 91 patients. *Acta Orthop.* 2019;DOI: 10.1080/1745367420191621595.
13. O'Brien TF. The Global Epidemic Nature of Antimicrobial Resistance and the Need to Monitor and Manage It Locally. *Clin Infect Dis.* 1997;24:S2-8.
14. Felmingham D. The need for antimicrobial resistance surveillance. *J Antimicrob Chemother.* 2012;50:1-7.
15. Leverstein-van Hall MA, Waar K, Muilwijk J, et al. Consequences of switching from a fixed 2:1 ratio of amoxicillin/clavulanate (CLSI) to a fixed concentration of clavulanate (EUCAST) for susceptibility testing of *Escherichia coli*. *J Antimicrob Chemother.* 2013;68:2636-40.
16. Handleiding voor de opzet en uitvoering van het Diagnostisch Toetsoverleg (DTO) in de huisartsenzorg. 2018. [https://www.nhg.org/sites/default/files/content/nhg\\_org/uploads/diagnostisch\\_toetsoverleg\\_dto\\_2018\\_web.pdf](https://www.nhg.org/sites/default/files/content/nhg_org/uploads/diagnostisch_toetsoverleg_dto_2018_web.pdf).
17. Fonville J, Liebrechts T, Tjehie J. Overbodige dubbeldiagnostiek ver te zoeken. *Med Contact.* 2018;17-18:22-4.
18. Handleiding antimicrobial stewardship binnen de verpleeghuiszorg. 2018.

19. Praktijkgids Antimicrobial Stewardship in Nederland. 2018.
20. SWAB richtlijnen voor antibacteriële therapie van volwassenen met Sepsis. 2013.
21. Russo PL, Shaban RZ, Macbeth D, Carter A, Mitchell BG. Impact of electronic healthcare-associated infection surveillance software on infection prevention resources: a systematic review of the literature. *J Hosp Infect.* 2018;99:1-7.
22. Voor in 't holt AF, Severin JA, Goessens WHF, Witt R Te, Vos MC. Instant typing is essential to detect transmission of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella* species. *PLoS One.* 2015;10:e0136135.
23. van Arkel C, Wegdam-Blans M, Jansz A, Wielders P, Fonville J. Superinfecties bij influenza, een ongewoon seizoen? *Tijdschr voor Infect.* 2019;5 (in press).
24. Voor in 't holt AF, Severin JA, Hagens MBH, de Goeij I, Gommers D, Vos MC. VIM-positive *Pseudomonas aeruginosa* in a large tertiary care hospital: Matched case-control studies and a network analysis. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2018;7.
25. Voor in 't holt AF, Severin JA, Lesaffre EMEH, Vos MC. A systematic review and meta-analyses show that carbapenem use and medical devices are the leading risk factors for carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob Agents Chemother.* 2014;58:2626-37.
26. Souverein D, Euser SM, Herpers BL, et al. No nosocomial transmission under standard hygiene precautions in short term contact patients in case of an unexpected ESBL or Q&A *E. coli* positive patient: A one-year prospective cohort study within three regional hospitals. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2017;6.
27. Souverein D, Houtman P, Euser SM, Herpers BL, Kluytmans J, Den Boer JW. Costs and benefits associated with the MRSA search and destroy policy in a hospital in the Region Kennemerland, The Netherlands. *PLoS One.* 2016;11:e0148175.
28. Sips ME, Bonten MJM, Van Mourik MSM. Semiautomated Surveillance of Deep Surgical Site Infections After Primary Total Hip or Knee Arthroplasty. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2017;38:732-5.