



nederlandse vereniging voor medische microbiologie

De functionele inrichting van het medisch microbiologisch laboratoriumlandschap



INHOUDSOPGAVE

	Managementsamenvatting	3
	<i>Probleemstelling</i>	3
	<i>Visie</i>	3
	<i>Onderbouwing</i>	4
	<i>Implicaties</i>	5
1.	Inleiding	6
	<i>Infectiepreventie tijdens beginfase van de pandemie</i>	6
	<i>Doel van dit position paper</i>	7
2.	Ontwikkelingen in de zorg vanuit het oogpunt van infectieziekten	8
	<i>Maatschappij</i>	8
	<i>Ziekenhuizen</i>	9
	<i>Eerstelijns-zorg en VVT sector</i>	10
	<i>Juiste zorg op de juiste plek (JZOJP)</i>	10
	<i>Overheid</i>	10
3.	Ontwikkelingen in de medische microbiologie	11
	<i>Het medisch microbiologisch laboratorium (MML)</i>	11
	<i>Taken voor de publieke zorg</i>	11
	<i>De arts-microbioloog</i>	12
	<i>De infectieziektezorgketen (IZZK)</i>	12
	<i>IZZK in de regio</i>	15
	<i>Regionale organisatie van MML</i>	15
	<i>ABR-zorgnetwerken</i>	15
	<i>Publieke gezondheidszorg</i>	16
	<i>Beleid van verzekeraars inzake diagnostiek voor de eerste lijn (ELD)</i>	16
4.	Voorwaarden voor optimale microbiologische zorg	19
5.	Visie op een duurzame en functionele inrichting van het MML-landschap	25
	<i>Organisatie MML in regionale netwerken</i>	25
	<i>Regionale ondersteuning IZZK</i>	25
	<i>Doelmatigheid</i>	25
	<i>Publieke zorg</i>	26
	<i>Bekostiging</i>	26
	<i>Pandemiebestrijding</i>	26
6.	Conclusie	28
7.	Literatuur, lijst van afkortingen	30

Colofon:

Tekst: NVMM | Foto's: Erik van Hannen (St. Antonius Ziekenhuis), Marcel Isken (Canisius Wilhelmina Ziekenhuis)
Design en opmaak: Mediascape

Copyright

© 2021 Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie | bureau@nvmm.nl | www.nvmm.nl

Alle rechten voorbehouden. De tekst uit deze publicatie mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën of enige andere manier, echter uitsluitend na voorafgaande toestemming van de NVMM. Toestemming voor gebruik van tekst(gedeelten) kunt u schriftelijk of per e-mail en uitsluitend bij de NVMM aanvragen.

Probleemstelling

Vanaf de jaren '80 van de vorige eeuw is er een sterk toenemende druk van infectieziekten op de zorg. Dit is het gevolg van toenemende antibioticumresistentie en steeds snellere wereldwijde verspreiding van nieuwe infectieziekten. Door de vergrijzing, de toename van patiënten met chronische aandoeningen en moderne intensieve behandelingen is er met name in verpleeghuizen en ziekenhuizen een steeds grotere populatie die kwetsbaar is voor infectieziekten. Daarnaast vervagen de grenzen tussen de afzonderlijke zorgdomeinen door ontwikkelingen als Juiste Zorg op de Juiste plek (JZOJP). De opmars van bijzonder resistente micro-organismen (BRMO) en nieuwe ziekteverwekkers vereist een versterking van de samenwerking tussen partijen die verantwoordelijk zijn voor de publieke zorg.

De discussie over de gevolgen van al deze ontwikkelingen voor de wenselijke inrichting van het medisch-microbiologische laboratorium (MML) landschap speelt al langer, maar wordt nu geïntensiveerd door de ervaringen tijdens de SARS-CoV-2-pandemie. De vraag hierbij is: hoe realiseren we een inrichting van het MML-landschap die doelmatig is, maar die het MML ook in staat stelt zijn functie ten behoeve van curatieve en publieke zorg optimaal te vervullen zowel ten tijde van pandemieën als daarbuiten?

Visie

De uitdaging die infectieziekten aan zorg en samenleving stellen dienen te worden beantwoord door de versterking van het integrale pakket van microbiologische dienstverlening (diagnostiek, consultatie, infectiepreventie, antibiotic stewardship en surveillance) ten behoeve van curatieve en publieke zorg. Ook moet worden gewerkt aan verbetering van de samenwerking tussen MML en andere partijen die bij de infectieziektezorg betrokken zijn. Samen vormen zij de infectieziektezorgketen (IZZK), waarin de MML de centrale schakel vormen.

De eisen die de verschillende stakeholders aan de MML stellen worden het beste gediend met een regionaal netwerk van MML in of dichtbij de ziekenhuizen, die zowel eerste als tweede lijn bedienen (verticale integratie) en gezamenlijk de volledige microbiologische diagnostiek in de regio verrichten. De vorm en omvang van de regionale netwerken dient de natuurlijke patiëntenstromen te volgen, de menselijke maat te respecteren en rekening te houden met regionale diversiteit. Regionale MML-netwerken bieden optimale ondersteuning van de IZZK door de lijnen kort te houden waar de zorg acuut en complex is en door de JZOJP-ontwikkeling te volgen. Zij hebben een optimaal regionaal overzicht ten behoeve van de



publieke zorg. Doelmatigheid in dit model wordt verkregen door een regionale front-office in samenwerking met andere laboratoriumspecialismen, verticale integratie en gerichte centralisatie en benutting van schaalvoordelen binnen de regionale netwerken. De eerstelijnszorg wordt professioneel ondersteund bij de ontwikkeling van point-of-care testen en met nascholing en feedback in periodiek diagnostisch en therapeutisch overleg.

De regionale MML-netwerken spelen een belangrijke rol bij de vroegsignalering en monitoring van epidemieën. Ze zijn cruciaal voor het functioneren van zorginstellingen tijdens epidemische verheffingen. MML kunnen niet eigenstandig het meer dan tienvoudige testvolume verwerken dat gepaard gaat met populatiescreening tijdens een pandemie. Voor die omstandigheid moeten er onder landelijk coördinatie van tevoren duidelijke afspraken worden gemaakt over hoe de laboratoriumcapaciteit snel kan worden opgeschaald. De daarvoor benodigde randvoorwaarden dienen zoveel mogelijk van te voren te worden vastgesteld en gerealiseerd.

Onderbouwing

Het geïntegreerde microbiologische takenpakket omvat naast diagnostiek ook consultatie, infectiepreventie, antibiotic stewardship en surveillance. Microbiologische diagnostiek is alleen zinvol als de juiste verrichtingen worden aangevraagd, uitkomsten snel worden verkregen en juist worden geïnterpreteerd. Ook moeten in een nauw samenspel tussen partijen in de IZZK de juiste vervolgstappen worden gezet ten aanzien van behandeling en preventie.

Moderne hightech ziekenhuizen met hun intensieve en invasieve behandeling van acute en complexe ziekte bij kwetsbare, veelal oudere patiënten kunnen niet zonder goed functionerend IZZK met fysiek korte lijnen met het MML. De huidige MML zijn dan ook meestal in of nabij de ziekenhuizen gelokaliseerd. Op professionele gronden en vanwege doelmatigheid is er vaak al sprake van een spontaan gegroeide vorm van regionale samenwerking, die verder kan worden uitgebouwd. De regionale oriëntatie van MML-netwerken beantwoordt aan de JZOJP-ontwikkeling en biedt MML een optimale uitgangspositie om hun geïntegreerde takenpakket ook aan verpleeghuis, verzorgingshuis en thuiszorg (VVT) organisaties, en de eerste lijn aan te bieden. Door hun overzicht zijn regionale MML-netwerken een logisch aanspreekpunt voor GGD en RIVM bij de uitoefening van hun taken voor de publieke zorg.

De bekostiging van de microbiologische dienstverlening is momenteel volledig gebaseerd op laboratoriumverrichtingen. Dit leidt er toe dat sommige partijen sturen op verlaging van de kosten van verrichtingen door stroomlijning van productie en consolidatie van MML. De onzekere en zorgbreed gezien sowieso beperkte opbrengsten van verregaande laboratoriumconsolidatie wegen echter niet op tegen de meerkosten van een disfunctionerende IZZK ten gevolge van het verlies van korte lijnen. Verticale integratie leidt wél tot doelmatigheid, met behoud van kwaliteit. Dit komt doordat overbodige laboratoriumcapaciteit wordt opgeheven, dubbeldiagnostiek wordt voorkomen en er een integraal overzicht wordt gerealiseerd van de microbiologische diagnostiek bij een patiënt. Regionale front-office organisaties bieden logistieke en ICT-diensten aan zorgpartijen in de regio en operationele ondersteuning bij point-of-care-diagnostiek. Netwerken zijn flexibel en kunnen zich door gerichte centralisatie of decentralisatie gemakkelijk aanpassen aan regionale veranderingen in de zorgorganisatie of aan technologische innovaties.

Ook tijdens pandemische situaties is een goed functionerende IZZK onmisbaar voor zorginstellingen, voor vroegsignalering en voor monitoring van de epidemie. Populatiescreening beperkt zich tot het al dan niet aantonen van een besmetting. Daarom is niet de volledige expertise van een MML noodzakelijk en kunnen ook andere voldoende gekwalificeerde laboratoria worden ingeschakeld.



Implicaties

Op initiatief van VWS zijn vanaf 2015 tien antibioticum-resistentie (ABR) zorgnetwerken actief. Om effectief met de regio MML-netwerken te kunnen samenwerken zou een meer directe bestuurlijke afstemming moeten worden gerealiseerd. De strategische visie ten aanzien van medische microbiologie moet gericht zijn op het optimaliseren van de meerwaarde van de IZZK en niet -zoals nu vaak gebeurt- op de doelmatigheid van de productie van verrichtingen. Dit laatste wordt in de hand gewerkt door de huidige bekostigingssystematiek van MML, die geheel aan de prijs van verrichtingen is opgehangen. Dit leidt er toe dat de strategie van verzekeraars is gericht op het verlagen van de kostprijs van verrichtingen selectief voor de eerstelijns-diagnostiek door laboratoriumconsolidatie, zonder oog voor de versturende bijwerkingen van die benadering. Er is dan ook dringend behoefte aan een bekostigingssystematiek die zorgpartijen stimuleert om de IZZK optimaal en regionaal in te richten en die de behoefte aan versterking van de publieke gezondheidstaken van de MML ondersteunt. Tenslotte is betere afstemming van de strategische visies van verzekeraars, overheid, zorginstellingen en professionals noodzakelijk, wellicht met de discussie over de gewenste aanpassingen in de bekostigingssystematiek als ingang.

Als gevolg van de SARS-CoV-2 pandemie stonden medisch microbiologische laboratoria (MML) medio 2020 plotseling in het middelpunt van de publieke en politieke belangstelling. MML hadden de expertise om snel gerichte diagnostiek te kunnen ontwikkelen en implementeren. In maart 2020 werden de eerste Nederlandse patiënten met Covid-19 dan ook geïdentificeerd door MML. Dankzij de huidige stand van de microbiologische diagnostiek werd het voor het eerst in de geschiedenis mogelijk om ook op grote schaal de bevolking te testen tijdens een pandemie. Daar werd in juni 2020 een begin mee gemaakt, waarbij snel omgeschakeld moest worden van een systeem gericht op diagnostiek bij patiënten naar een systeem dat gericht was op het testen van de gehele populatie.

Microbiologische diagnostiek is van curatief en publiek belang. MML zijn primair geëquipeerd voor microbiologische diagnostiek in het kader van curatieve zorg. Daarnaast voeren ze ook diagnostiek ten behoeve van publieke gezondheidszorg uit. De SARS-CoV-2-pandemie leverde een ongekennde toename aan vraag naar diagnostiek ten bate van de publieke gezondheidszorg op, die de capaciteit van door RIVM aangewezen opschalingslaboratoria en andere MML ver te boven ging. In welke mate opschaling binnen een MML mogelijk was, hing samen met de omvang en slagkracht van het betreffende MML. Daarbij werd snelle opschaling in de beginfase gehinderd door een algehele schaarste aan verbruiks- goederen en onvoldoende testafname capaciteit (Ref. 1).

Toen de capaciteit van MML onvoldoende bleek werden ook andere laboratoria in binnen- en buitenland ingeschakeld die grote volumes konden draaien. Met de resultaten van de bevolkingscreening konden ook niet-medische doeleinden worden gediend, zoals het ondersteunen van beleidskeuzes van het kabinet. De MML testten patiënten en medewerkers in ziekenhuizen, andere zorginstellingen en eerste lijn op SARS-CoV-2. Daarnaast droeg een deel van de MML op locaties en momenten waar dat mogelijk was ook nog bij aan populatiescreening. De goede contacten tussen MML en GGD maakten daarbij goede logistieke afstemming en een slagvaardig bron- en contactonderzoek mogelijk.

Infectiepreventie tijdens beginfase van de pandemie

Aan het begin van de pandemie, in het voorjaar van 2020, zorgden in de MML de artsen-microbioloog (AM) en medisch moleculair microbiologen (MMM) voor snelle introductie van gevoelige en betrouwbare SARS-CoV-2 PCR-testen in het ziekenhuis. MML zorgden ervoor dat Covid-patiënten snel aan de poort werden herkend, waardoor niet nodeloos veel opgenomen patiënten in isolatie hoefden te worden verpleegd. Tevens werden in hoog tempo de eerste infectiepreventie-leidraden voor de ziekenhuizen opgesteld en lokaal geïmplementeerd door AM en deskundigen infectiepreventie (DI) (Ref. 2).

Met de directe beschikbaarheid van diagnostiek en deze leidraden konden de Nederlandse ziekenhuizen zorgen voor een strikt infectiepreventiebeleid via lokale outbreak management teams (OMT's) onder aansturing van DI en AM. MML boden vergelijkbare ondersteuning aan verpleeghuizen, voor zover de beperkte beschikbaarheid van diagnostiek dat mogelijk maakte. Door de inzet van de MML kon de bedden capaciteit van de ziekenhuizen tijdens de eerste golf maximaal worden benut en bleef ook de uitval van medewerkers beperkt. Mede hierdoor hoefden de ziekenhuizen uiteindelijk niet over te gaan tot de gevreesde Code Zwart, waarbij een deel van de patiënten door capaciteitstekort op afdeling en intensive care niet meer de noodzakelijke zorg zou kunnen worden geboden.

De focus die nodig was om de SARS-CoV-2 -pandemie te bestrijden kostte veel inzet, tijd en middelen, terwijl de reguliere werkzaamheden ook doorgingen. MML concentreren zich normaliter op diagnostiek, consultatieve ondersteuning, onderzoek, het voorkomen van antibioticaresistentie en preventie van infectieziekten die worden veroorzaakt door micro-organismen (bacteriën, virussen, schimmels, gisten

en parasieten). Nederland is daar in vergelijking met veel andere landen goed in. Er zijn korte lijnen, er is nauwe lokale samenwerking tussen MML, AM en DI en het antibioticagebruik is laag. Nederland heeft een actief antibiotic stewardship programma waarin artsen-microbioloog, infectiologen en apothekers samenwerken, en kent een veel lager percentage meticilline-resistente *S. aureus* (MRSA)-besmettingen dan omliggende landen en lage aantallen bijzonder resistente micro-organismen (BRMO) (Fig. 1) (Ref. 3).

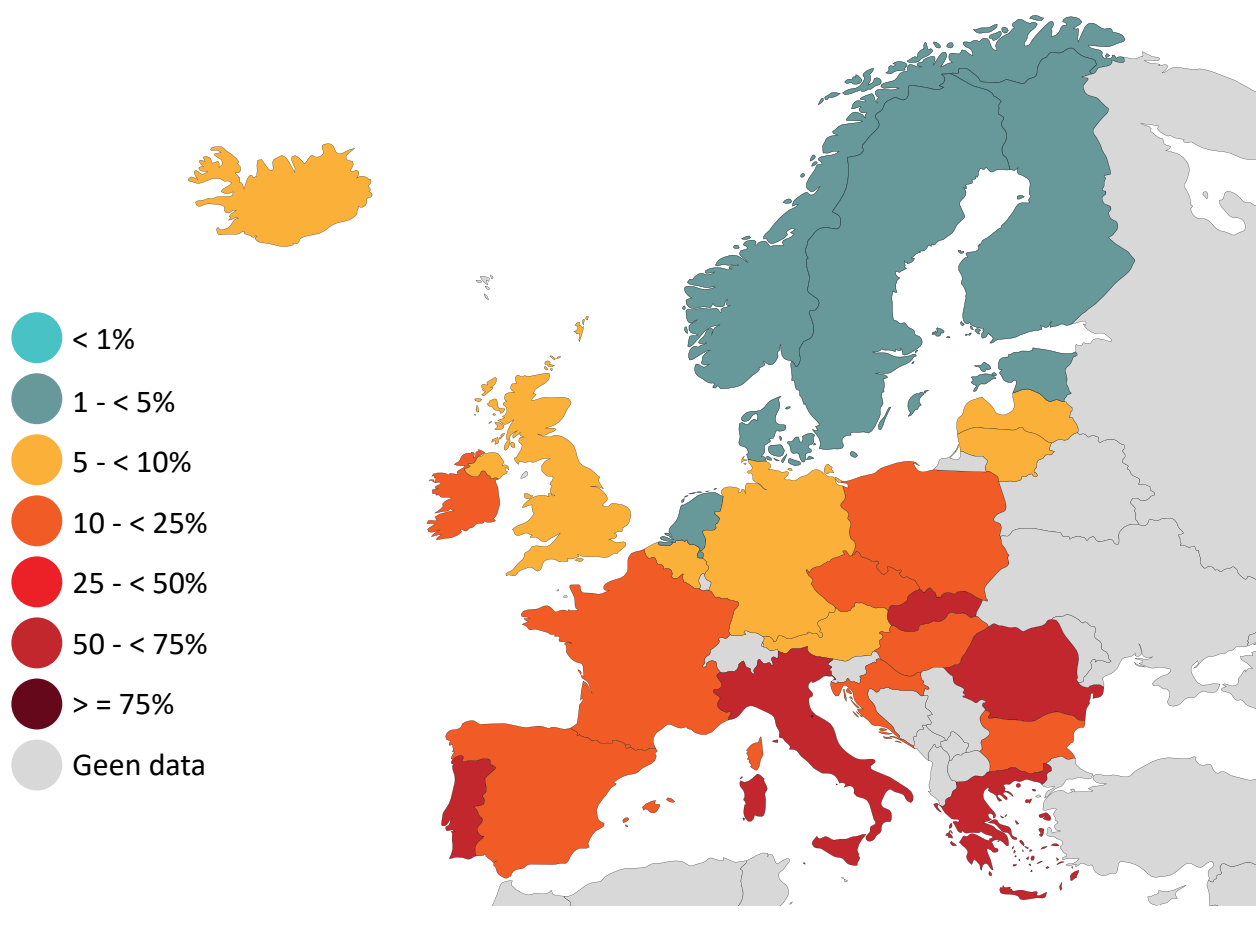


Fig. 1: EARSS: Percentage *S. aureus* stammen met MRSA fenotype in Europa 2019

Doel van dit position paper

In Nederland speelt al langere tijd een discussie tussen professionals, zorginstellingen, overheid en verzekeraars over de beste en meest kostenefficiënte inrichting van het MML-landschap. Door de SARS-CoV-2 pandemie heeft deze discussie nu ook de belangstelling van de politiek. MML moeten zowel in reguliere tijden als in tijden van pandemie infectieziektezorg optimaal kunnen ondersteunen.

Dit position paper geeft een overzicht van de functies van MML in tijden van pandemie en daarbuiten. Op grond van een kwalitatieve en kwantitatieve analyse wordt een voorstel gedaan voor de inrichting van het medisch microbiologische laboratoriumlandschap in Nederland. De notitie is bedoeld voor beleidsmakers bij overheid en verzekeraars en voor overige betrokken stakeholders zoals branche-organisaties van ziekenhuizen, huisartsen en verpleeg- en verzorgingshuizen en thuiszorg (VVT)-organisaties.

Maatschappij

De afgelopen decennia kenmerkten zich door stijgende welvaart en een verlenging van de levensverwachting voor grote delen van de wereldbevolking. Dat leidde tot een aanmerkelijke populatiegroei en een steeds hoger zorgbeslag door een vergrijzende populatie met steeds meer patiënten met chronische aandoeningen. Door toenemende globalisering en bevolkingsgroei met de daaraan gekoppeld ecologische verschuivingen wordt de mensheid vaker dan voorheen blootgesteld aan nieuwe verwekkers van infectieziekten, meestal afkomstig uit een dierlijk reservoir (zoönose) (Fig. 2) (Ref. 4).

Overzicht wereldwijd opkomende nieuwe ziekteverwekkers vanaf 2000

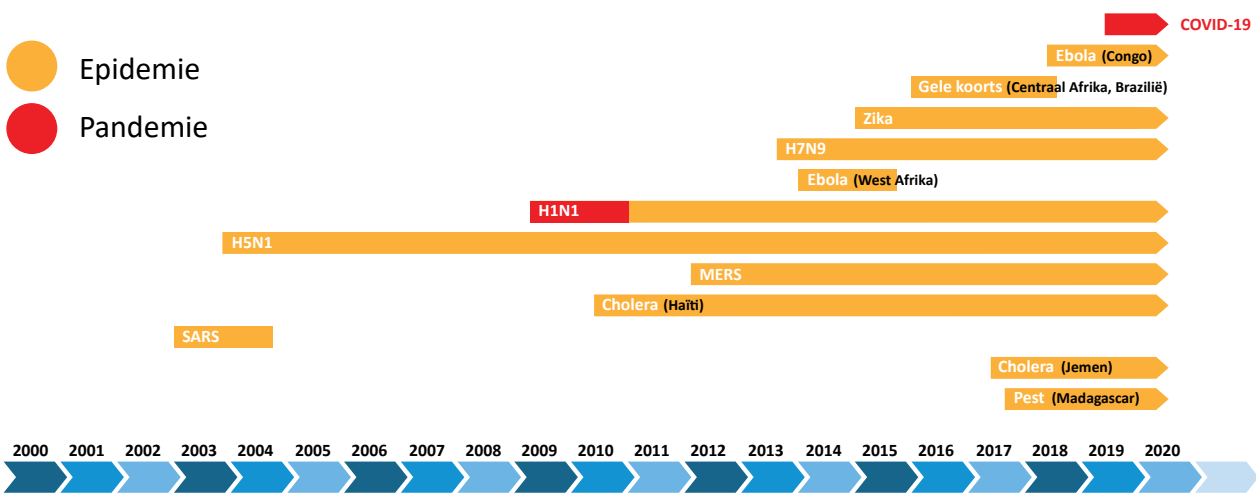


Fig. 2: Overzicht wereldwijd opkomende nieuwe ziekteverwekkers vanaf 2000 (Bewerking ref. 4)

Het massale en groeiende gebruik van antibiotica in de zorg en in de veterinaire sector sinds de jaren '50 van de vorige eeuw heeft geleid tot het ontstaan van steeds resistentere bacteriën. Door het sterk toegenomen reizigersverkeer en de wereldwijde migratiestromen verspreiden ziekteverwekkers zich veel sneller dan voorheen. Deze ontwikkelingen hebben geleid tot een verontrustende trendbreuk. Na de spectaculaire effecten van verbeterde hygiëne, vaccinatie en antibiotica op ziekte en sterfte in de eerste helft van de vorige eeuw, zien we sinds de jaren '80 weer een gestaag toenemende druk van infectieziekten op de gezondheidszorg, met vaker dan voorheen wereldwijde uitbraken van nieuwe ziekten.

De internationale gemeenschap is alert op nieuwe ziekteverwekkers (zoals SARS-CoV-2) en op veranderende epidemiologie (bijvoorbeeld het West Nile virus of het zikavirus). MML's proberen met hun professionals het hele spectrum van ziekteverwekkers te overzien en bijbehorende surveillance te organiseren. Door de steeds betere microbiologische technieken en die wereldwijde surveillance worden opkomende infecties eerder dan voorheen gesignaleerd. Ook is er steeds meer aandacht voor het wereldwijde probleem van antibioticaresistentie. De Europese Commissie sprak zich in april 2021 nog expliciet uit voor een globale, multilaterale aanpak van antibioticaresistentie, omdat de commissie dit als 'één van de ernstigste bedreigingen voor de mondiale gezondheid ziet.' (Ref. 5)

Ziekenhuizen

De afgelopen 25 jaar is er in het Nederlandse ziekenhuislandschap een aanzienlijke consolidatie opgetreden. Ziekenhuizen hebben zich ontwikkeld tot grote hightech cure centra. Veel behandelingen worden poliklinisch, in dagbehandeling of in kortdurende opnames uitgevoerd, maar vinden ook steeds vaker buiten het ziekenhuis plaats. Voorbeelden hiervan zijn thuisbehandeling met intraveneuze antibiotica voor orthopedische infecties, of intraveneuze chemotherapie thuis voor oncologische patiënten. Dit soort verplaatsingen van behandelingen betekenen dat ook diagnostiek, consultatieve ondersteuning en preventieve activiteiten mee moeten migreren.

De transformatie in ziekenhuizen in die afgelopen 25 jaar is mede mogelijk gemaakt door snelle en adequate diagnostiek die aanzienlijk heeft bijgedragen aan gerichte behandeling en verkorting van de ligduur. Langer opgenomen patiënten hebben tegenwoordig bijna zonder uitzondering een of meer ernstige aandoeningen, waarvoor ze vaak intensieve behandelingen (zoals grote operaties of chemokuren) moeten ondergaan. Deze complexe, vaak oudere patiënten (Ref. 6) zijn door hun verminderde afweer vatbaarder voor infecties. Behandeling van deze infecties wordt steeds lastiger vanwege de toename van resistente pathogenen (Fig. 3), maar ook door beperkte keuze in middelen door interacties met andere geneesmiddelen in vooral de oudere populatie met co-morbiditeit.

Opkomst multi-resistente Enterobacterales in Nederland 1970-2020



Fig. 3: Opkomst multi-resistente Enterobacterales in Nederland 1970-2020

Enterobacterales zijn een belangrijke groep ziekteverwekkende bacteriën. De figuur laat zien hoe in 50 jaar tijd binnen deze bacteriegroep geleidelijk resistentie is ontstaan tegen de zeven belangrijkste groepen van antibiotica waarvoor zij van nature gevoelig zijn.

Adequate aanpak van deze problematiek stelt steeds hogere eisen aan de samenwerking tussen de partijen die bij de infectieziektezorg in het ziekenhuis en in verpleeghuizen en andere VVT-instellingen zijn betrokken. Gezien de toenemende kwetsbaarheid van opgenomen patiënten wordt het ook steeds belangrijker om verspreiding van BRMO en ziekteverwekkers zoals respiratoire virussen, *Clostridium difficile* en norovirus in het ziekenhuis te voorkomen.

Eerstelijns-zorg en VVT sector

Ook de eerstelijns-zorg is veranderd door de vergrijzing en de toename van het aantal patiënten met een chronische aandoening. Ook in deze populatie komen infecties relatief vaak voor en is empirische behandeling met antibiotica steeds minder effectief vanwege de BRMO-problematiek. Dit speelt ook in de verpleeghuizen en andere VVT-instellingen. In deze instellingen worden ook uitbraken van norovirus of respiratoire virussen een steeds groter probleem. Vanwege de vergrijzing wordt tot 2040 een toename van het aantal verpleeghuispatiënten verwacht met meer dan 50% (Ref. 7).

Juiste zorg op de juiste plek (JZOJP)

De laatste jaren wordt geprobeerd om de druk op de ziekenhuizen en de bijkomende kosten te reduceren door strikter te definiëren wat passende zorg is en deze zorg waar mogelijk uit te voeren buiten de ziekenhuizen, met gebruikmaking van digitale middelen, e-consulten en telemonitoring. Deze ontwikkeling, met ook meer autonomie voor de patiënt, leidt er toe dat samenwerking tussen de diverse echelons in de zorg steeds belangrijker wordt. Er wordt gestreefd naar regionale zorgnetwerken van eerstelijns- en tweedelijns professionals met veel aandacht voor preventie (Ref. 8, 9).

Overheid

Het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) ondersteunt en faciliteert de regionale en echelonoverstijgende samenwerking in het kader van JZOJP. VWS herkent de potentiële toekomstige bedreigingen op het gebied van infectieziekten en heeft in 2015 het initiatief genomen voor de zogenaamde antibioticaresistentie (ABR) zorgnetwerken (Ref. 10). Daarnaast streven VWS en het RIVM naar versterking van de samenwerkingsstructuren voor de publieke zorg (zie verder onder 3). De SARS-CoV-2 pandemie heeft deze ambities alleen maar versterkt.



Het medisch microbiologisch laboratorium (MML)

Het MML is gespecialiseerd in het detecteren en karakteriseren van pathogene micro-organismen bij patiënten met infectieziekten en bij patiënten die deze micro-organismen zonder klachten bij zich dragen. Ook onderzoekt een MML de specifieke respons (antistoffen) van het immuunsysteem op deze verwekkers. Omdat de micro-organismen die patiënten bij zich dragen niet altijd verantwoordelijk zijn voor het ziektebeeld is specifieke expertise noodzakelijk om tijdens het diagnostisch proces de juiste onderzoekskeuzes te maken en de uitkomsten van de diagnostiek te duiden in hun klinische context. Het MML wordt dan ook bemenst met analisten die specifiek zijn geschoold in de medische microbiologie, meestal op HLO-niveau, en heeft een academische staf met naast artsen-microbioloog (AM) ook medisch moleculair microbiologen (MMM) en soms ook medisch immunologen. Vaak is de afdeling infectiepreventie onderdeel van de afdeling medische microbiologie.

Het diagnostische potentieel van het MML is de afgelopen 25 jaar sterk uitgebreid. De kennis van micro-organismen en hun genetische kenmerken is toegenomen en de testen om deze micro-organismen te ontdekken en hun eigenschappen te onderzoeken zijn gevoeliger en sneller geworden. Een middelgroot MML in Nederland biedt een diagnostisch pakket van 300 - 400 soorten microbiologische onderzoeken en produceert ongeveer 400.000 - 800.000 verrichtingen per jaar met een budget van 5-10 miljoen euro. Vanwege de toenemende resistentie wordt het steeds belangrijker om de verwekker van een infectie te kweken zodat gericht antibiotisch kan worden behandeld. Door gebruik van moleculaire technieken kunnen nu ook veel niet- of moeilijk kweekbare ziektekiemen snel worden aangetoond of uitgesloten. Het monitoren van de virusconcentratie bij chronische of persisterende infecties is beleidsbepalend geworden bij de inzet van antivirale behandeling voor preventie van virusgeassocieerde ziekte, zoals levercirrose bij hepatitis B of C, immuundeficiëntie bij HIV of EBV-gerelateerde lymfomen na transplantatie.

Taken voor de publieke zorg

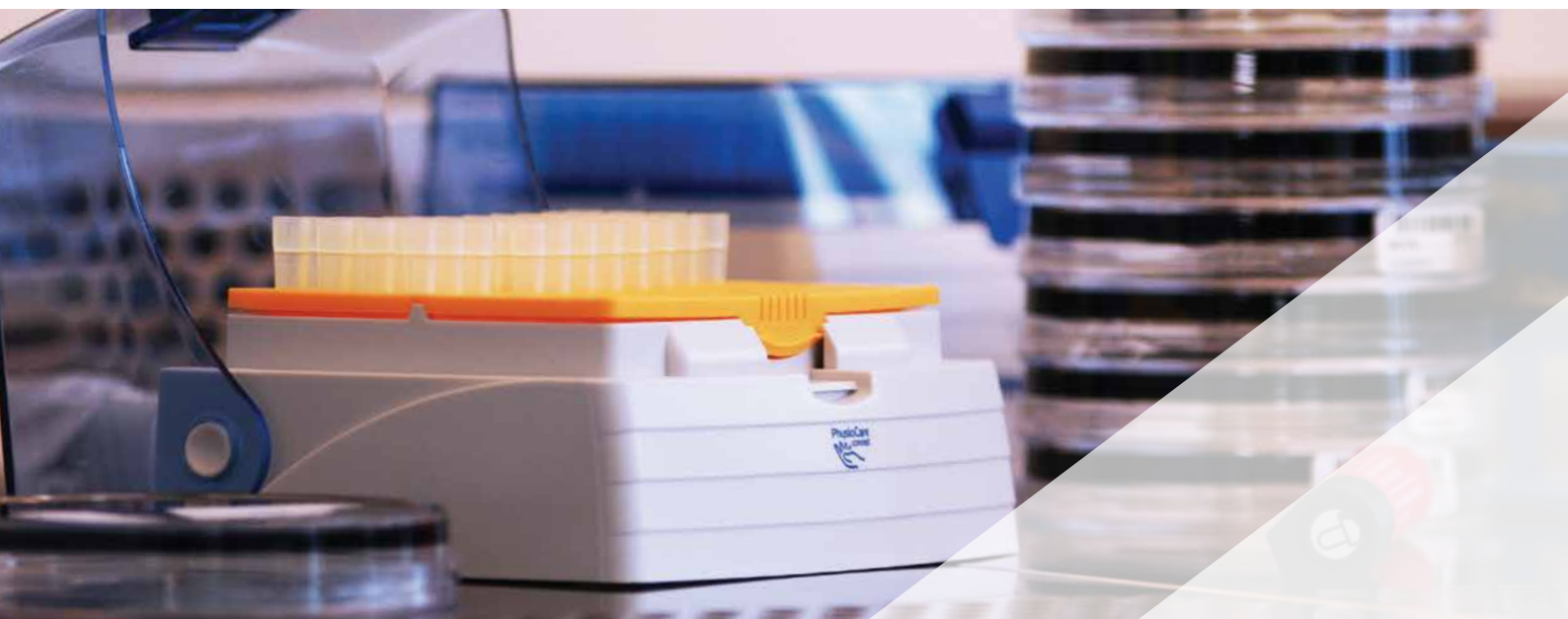
Microbiologische diagnostiek wordt niet alleen verricht ten behoeve van de behandeling van de individuele patiënt, maar ook voor de publieke gezondheidszorg. Omdat micro-organismen overdraagbaar zijn, kunnen bij bepaalde bevindingen andere vervolgacties nodig zijn. Denk daarbij aan het aantreffen van een meldingsplichtige ziekte, waarbij de GGD vervolgonderzoek kan initiëren, of het aantonen van een BRMO bij een patiënt, wat contactonderzoek bij kamergenoten van die patiënt en nadere typering van daarbij aangetroffen stammen noodzakelijk maakt. Patiënten kunnen micro-organismen bij zich dragen zonder daar zelf klachten van te hebben. Om bepaalde ziekteverwekkers of BRMO vroeg te detecteren kan er daarom bij bepaalde patiëntengroepen of bevolkingsgroepen surveillance-onderzoek worden gedaan. Gecombineerde gegevens van patiëntendiagnostiek, surveillance-onderzoek en typering kunnen worden gebruikt voor epidemiologisch onderzoek, bijvoorbeeld naar de ontwikkeling van antibioticaresistentie of de opkomst van nieuwe infectieziekten. Op geleide van de regionale resistentiepatronen kan het antibiotisch beleid worden aangepast. Het MML houdt de trends in de gaten van specifieke pathogenen en BRMO en onderneemt proactief maatregelen met de relevante stakeholders binnen en buiten de instelling als deze meer dan verwacht voorkomen. Het MML werkt daarbij nauw samen met GGD en RIVM.

De arts-microbioloog

De medisch specialist arts-microbioloog (AM), een arts met een 5-jarige specialisatie in de medische microbiologie, is medisch eindverantwoordelijk binnen het MML en fungeert als schakel tussen het MML en aanvragers van diagnostiek. De AM is er ook voor verantwoordelijk dat de organisatie en samenwerking binnen het MML zo zijn ingericht dat de vaak open vraagstelling van de aanvrager (bijvoorbeeld 'heeft deze patiënt met koorts een infectieziekte?') snel en adequaat wordt opgepakt. Naast deze laboratoriumtaken heeft de AM een belangrijke taak als consulent of medebehandelaar bij patiënten met infectieziekten. De AM is hoofd van de afdeling infectiepreventie en voortrekker bij de ontwikkeling van antibioticus beleid binnen en buiten het ziekenhuis. Samen met infectiologen en apothekers vormt hij daartoe het zogenaamde A-team. Ook is de AM contactpersoon voor de GGD en RIVM, onder andere bij meldingsplichtige ziekten.

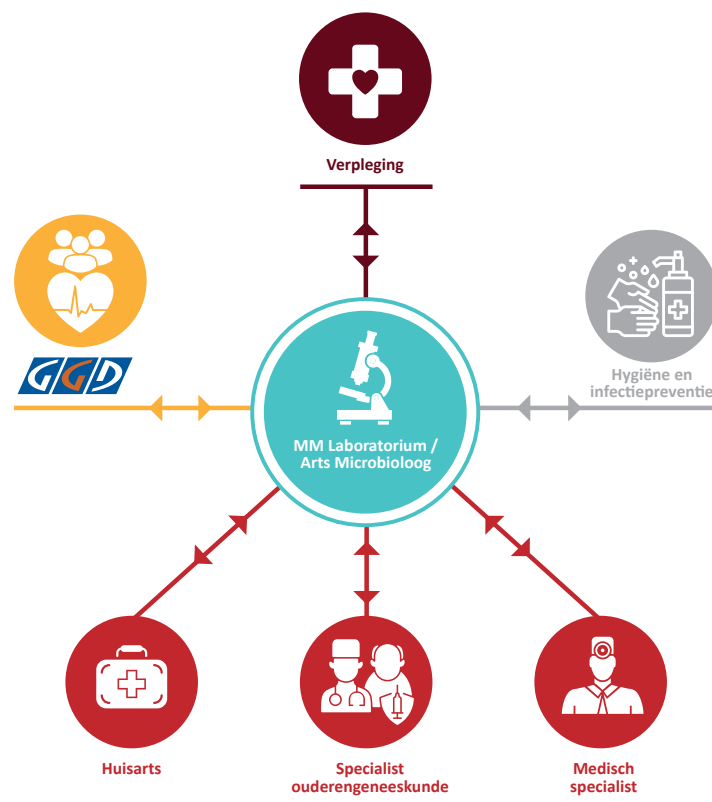
De infectieziektezorgketen (IZZK)

De bijdrage van een MML aan de gezondheidszorg wordt niet alleen bepaald door de kwaliteit van zijn diagnostiek, maar vooral door de juiste manier waarop van dit diagnostisch potentieel gebruik wordt gemaakt en de acties die naar aanleiding van uitkomsten van diagnostiek worden genomen in de zogenaamde infectieziektezorgketen (IZZK). De IZZK bestaat uit alle zorgmedewerkers die regionaal bij infectieziektezorg betrokken zijn, zowel binnen als buiten het ziekenhuis. De AM heeft contact met alle deelnemers aan deze keten (medisch specialisten, huisartsen, specialisten ouderengeneeskunde, verpleging, infectiologen, apothekers, MML, DI, RvB en management van de instelling, GGD en RIVM) **(Fig. 4 op de volgende pagina).**



Partijen in de infectieziektezorgketen

Interactie op het niveau van de afzonderlijke patiënt (curatieve zorg)



Interactie op populatieniveau (instellings- en publieke zorg)

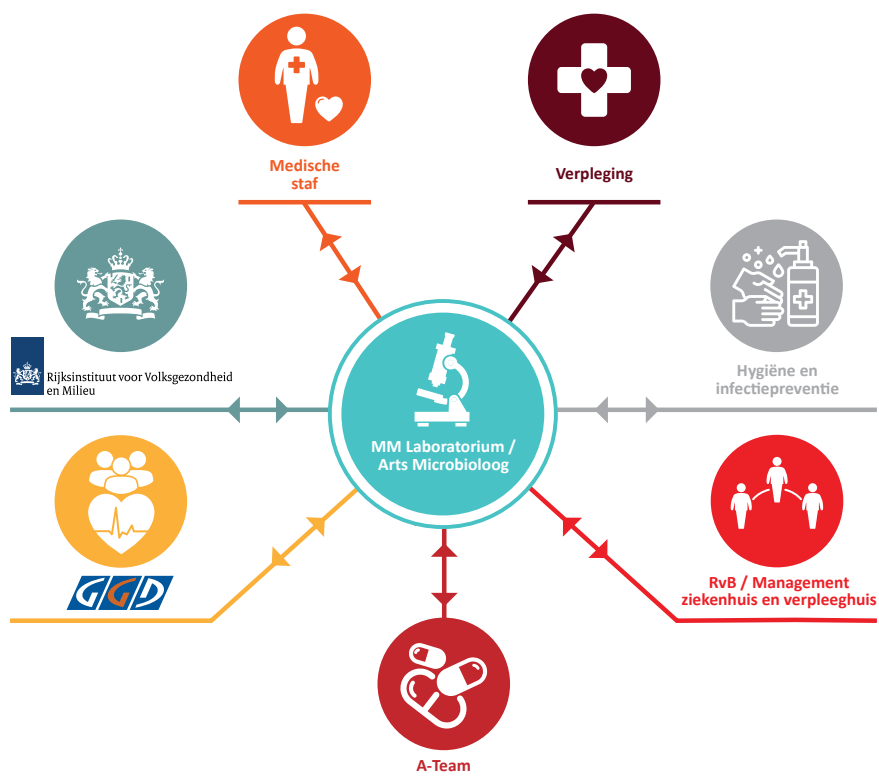


Fig. 4: Partijen in de infectieziektezorgketen

De AM overlegt met de aanvrager welke patiënten-monsters voor diagnostiek moeten worden ingestuurd en zorgt dat onderzoek zo nodig met voorrang wordt ingezet. De AM koppelt uitkomsten van onderzoek zo snel mogelijk terug aan de behandelaar en bespreekt met de behandelaar wat de betekenis van de bevindingen is en welk vervolgonderzoek of welke therapie is geïndiceerd. De nauwe interactie tussen AM, MML, behandelaars, DI en GGD maakt het mogelijk om snel binnen en buiten het ziekenhuis de juiste maatregelen te nemen bij dreigende uitbraken.

Disfunctioneren van deze IZZK heeft implicaties voor zowel het ziekenhuis als de regio buiten het ziekenhuis. In het ziekenhuis met haar kwetsbare populatie kan een disfunctionerende IZZK leiden tot nodeloze diagnostiek en behandelingen, langere opnameduur en verhoogde sterfte. Dit gaat gepaard met aanzienlijke meerkosten door de toename van ziekenhuisinfecties, antibioticumresistentie en uitbraken (**Tabel 1**) (Ref. 11-16). De kwaliteit van de IZZK is in ziekenhuizen sterk afhankelijk van de onderlinge relatie van de participanten, korte lijnen en snelle responstijden. Het is dan ook geen toeval dat MML, met uitzondering van een aantal huisartsenlaboratoria, in of vlakbij ziekenhuizen zijn gehuisvest. Buiten het ziekenhuis is de kwaliteit van de IZZK ook van groot belang, omdat ook daar zowel onder- als overdiagnostiek en onnodige inzet van breed spectrum-antibiotica moeten worden voorkomen en er bijvoorbeeld in verpleeghuizen uitbraken plaats kunnen vinden.

Tabel 1: Voorbeelden van meerkosten ten gevolge van disfunctionerende IZZK
(Kosten uit VS literatuur omgerekend naar euro)

Categorie	Voorbeeld	Kosten per patiënt	Referentie
Meerkosten infectie met BRMO	Infectie met resistente <i>E. coli</i>	€ 5.000	12
	Infectie met MDR-tbc	€ 29.000 – 34.000	13
Kosten ziekenhuisinfectie	Lijnsepsis	€ 38.000	13
	Longontsteking bij beademde patiënt	€ 33.000	13
	Post-operatieve wondinfectie	€ 18.000	13
	<i>C. difficile</i> infectie	€ 9.000	13

Categorie	Voorbeeld	Kosten per ziekenhuis	Referentie
Ziekenhuisuitbraak	<i>S. marcescens</i>	€ 356.000,-	14
	MRSA	€ 1.200.000,-	15
	VRE	€ 2.000.000,-	16

IZZK in de regio

Omdat micro-organismen met hun gastheer meebewegen moet de IZZK zich niet beperken tot instellingen, maar de gehele regio omvatten waarbinnen patiënten zich voor hun zorg verplaatsen. De BRMO-problematiek en de JZOJP-ontwikkelingen (Juiste Zorg Op de Juiste Plek) hebben de noodzaak van een regionale uitrol van de IZZK alleen maar groter gemaakt. Er moet meer aandacht besteed worden aan nascholing van huisartsen en specialisten ouderengeneeskunde, waarbij meer dan nu beleid van ziekenhuis, VVT-instellingen en eerstelijns-zorg op elkaar moet worden afgestemd. Met het uitplaatsen van behandelingen uit het ziekenhuis naar eerstelijns-zorg, verpleeghuizen en zelfstandige behandelcentra (ZBC's) wordt het steeds belangrijker om ook buiten het ziekenhuis de kwaliteit van infectiepreventie te borgen door het volgen van patiënten door de zorgketen. Met behulp van surveillance kan goed regionaal overzicht gehouden worden over microbiologische ontwikkelingen op populatieniveau. Goed regionaal overzicht vereist een verticale integratie van eerste- en tweedelijns microbiologische diagnostiek en een goede, vraaggestuurde professionele relatie tussen AM, huisartsen, specialisten ouderengeneeskunde en de GGD. Fragmentering van de regionale eerstelijns-diagnostiek zoals bijvoorbeeld ten gevolge van marktwerking (zie ook onder, pag 16) is een bedreiging voor de regionale IZZK.

Regionale organisatie van MML

De meeste MML in Nederland bedienen één of meer perifere ziekenhuizen en de bijbehorende eerstelijns-zorg. Daarnaast zijn er een aantal huisartsenlaboratoria specifiek voor de eerstelijns-zorg en de MML in universitair medische centra met een specifiek academisch takenpakket (fundamenteel onderzoek, opleiding en specialistische diagnostiek).

De MML vormen in Nederland een relatief fijnmazig netwerk, maar zijn inmiddels bijna overal ziekenhuisoverstijgend georganiseerd. Een deel van de MML zijn voortgekomen uit de vroegere streeklaboratoria, die van oudsher vaak meer dan één ziekenhuis en de bijbehorende eerste lijn bedienden. In andere gevallen zijn afzonderlijke ziekenhuis-MML een samenwerking aangegaan. De regionale samenwerking, vaak in de vorm van netwerken, biedt mogelijkheden om expertise te bundelen en gespecialiseerde laagvolumediagnostiek in eigen beheer uit te voeren zonder de meerwaarde van korte lijnen met de aanvragers te verliezen. Daarnaast biedt regionale samenwerking voordelen voor de publieke gezondheidszorgtaken van de MML, bijvoorbeeld door het afstemmen van protocollen, voorlichting en nascholing. De vormgeving en omvang van deze samenwerkingsverbanden worden vaak bepaald door sociaal-geografische factoren en de natuurlijke patiëntenstromen in de regio.

ABR-zorgnetwerken

De antibioticaresistentie (ABR) zorgnetwerken die in 2015 door VWS werden ontwikkeld zijn gedreven door de zorg over de wereldwijde resistentieontwikkeling (Ref. 10, 17). De zorgnetwerken in Nederland zijn verdeeld in tien regio's, waarbij VWS als standaard de indeling in Regionaal Overleg Acute Zorgketen (ROAZ)-regio's volgt. Doelstelling van de zorgnetwerken, vooralsnog projectmatig gefinancierd, is om met name de elementen van de IZZK buiten het ziekenhuis verder te versterken. Veel elementen van het ABR-zorgnetwerkproject liggen in het verlengde van de eerder besproken spontaan gegroeide regionale samenwerking van MML. In de bestuurlijke organisatie van de ABR-zorgnetwerken zijn de MML en artsen-microbioloog momenteel niet rechtstreeks vertegenwoordigd.

Publieke gezondheidszorg

MML spelen een onmisbare rol in de surveillance ten behoeve van de publieke gezondheidszorg. Daarom zoeken GGD GHOR en RIVM naar een versterking van de structurele relatie met MML ten bate van de publieke gezondheidszorg (Ref. 18). De SARS-CoV-2 pandemie is daarvoor een extra stimulans. Voor de versterking van die relatie is regionale en integrale uitvoering van diagnostiek door de MML een belangrijke voorwaarde. Daarnaast vervult een deel van de MML de taak van referentielaboratorium: landelijke expertisecentra voor bijvoorbeeld specifieke micro-organismen. Het RIVM streeft versterking van het netwerk van referentielaboratoria na (Ref. 18). Dit zal bijvoorbeeld de brede uitrol van Next Generation Sequencing (NGS) als de gouden standaard ten behoeve van de typering en karakterisering van micro-organismen ten goede komen.

Beleid van verzekeraars inzake diagnostiek voor de eerste lijn (ELD)

De laatste jaren ontwikkelen steeds meer verzekeraars actief beleid ten aanzien van de eerstelijns-diagnostiek (ELD). Dit beleid betreft niet enkel de microbiologische diagnostiek, maar raakt alle laboratoriumspecialismen. Het accent ligt daarbij op doelmatigheid, de kosten van verrichtingen en het beperken van het diagnostische volume. Er is weinig oog voor de opbrengsten van diagnostische dienstverlening en de publieke taak van MML. De nadruk ligt op de horizontale integratie van laboratoriumspecialismen ten behoeve van de ELD op logistieke en bedrijfsmatige gronden, zonder rekening te houden met de specifieke vereisten van ieder laboratoriumspecialisme. Verzekeraars hebben alleen zicht op de directe kosten van ELD en niet op de directe kosten van de tweedelijns-diagnostiek (TLD) die onderdeel uitmaken van de DBC-prijzen. In dit stadium wordt de TLD door verzekeraars daarom goeddeels buiten beschouwing gelaten.

Ook de medisch-inhoudelijke voordelen van het samengaan van ELD en TLD binnen een laboratoriumspecialisme (verticale integratie) krijgen weinig aandacht. Vanuit dit beperkte perspectief lijkt consolidatie van laboratoria om laboratoriumovercapaciteit te reduceren en kosten te verlagen een logische strategie. De negatieve bijeffecten van het verstoren van de samenwerking tussen eerste- en tweedelijns zorg, en de bedreiging van de kwaliteit van de IZZK en de publieke gezondheidszorg worden daarbij buiten beschouwing gelaten. Deze ontwikkeling is al eerder opgetreden in landen als Duitsland en Frankrijk. Dit heeft daar weliswaar geleid tot lagere kosten per verrichting, maar de totale kosten van in-vitro-diagnostica per hoofd van de bevolking zijn in deze landen hoger dan in Nederland (**Tabel 2**) (Ref. 19).



Kosten in-vitro diagnostica in 15 EU landen

Tabel 2: Kosten in-vitro diagnostica in 15 EU landen (bron: ref. 19). GDP: gross domestic product; THE: total health expenditure; IVD mkt: in vitro diagnostics market.

Countries	Population	GDP	GDP / Capita	THE	THE / Capita	THE as % GDP	IVD mkt. 2019	IVD mkt. 2018	IVD mkt. growth rate 19-18	IVD mkt. / THE	IVD mkt. / GDP
	1000	Mio €	€	Mio €	€	%	Mio €	Mio €	%	%	€
	Eurostat 2019			Eurostat 2018			Source MedTech Europe				
Germany	83.019	3.449.050	41.545	383.636	4.627	11,5%	2.161	2.170	-0,4%	0,6%	26,0
France 1	67.013	2.425.708	36.198	265.764	3.969	11,3%	1.623	1.619	0,3%	0,6%	24,2
UK 2	66.647	2.522.713	37.852	242.300	3.646	10,0%	1.042	1.011	3,1%	0,4%	15,6
Italy	60.360	1.789.747	29.651	153.085	2.534	8,7%	1.556	1.588	-2,0%	1,0%	25,8
Spain	46.937	1.244.772	26.520	108.110	2.310	9,0%	1.033	1.004	2,8%	0,9%	22,0
Netherlands	17.282	810.247	46.883	77.202	4.480	10,0%	294	286	2,7%	0,4%	17,0
Greece	10.725	183.414	17.102	14.251	1.328	7,7%	213	198	7,5%	1,4%	19,8
Portugal	10.277	213.301	20.756	19.303	1.877	9,5%	226	229	-1,5%	1,2%	22,0
Belgium	11.456	476.203	41.570	47.417	4.150	10,3%	399	386	3,3%	0,8%	34,8
Sweden	10.230	474.468	46.379	51.296	5.041	10,9%	187	179	4,5%	0,3%	18,2
Austria	8.859	397.575	44.879	39.791	4.501	10,3%	268	262	2,3%	0,7%	30,3
Denmark	5.806	312.747	53.865	30.450	5.256	10,1%	155	151	2,8%	0,5%	26,7
Finland	5.518	240.556	43.595	21.117	3.829	9,0%	119	120	-1,2%	0,6%	21,5
Ireland	4.904	356.051	72.601	22.452	4.613	6,9%	126	122	3,7%	0,5%	25,7
Luxembourg	614	63.516	103.465	3.174	5.221	5,3%	19	19	0,0%	0,6%	30,9
EU-15	409.646	14.960.069	36.520	1.479.349	3.611	9,9%	9.419	9.343	0,8%	0,6%	23,0

De negatieve effecten van laboratoriumconsolidatie op de IZZK komen ook tot uitdrukking in hogere percentages BRMO in deze landen en de problemen zoals die in Duitsland ontstonden ten tijde van de EHEC-uitbraak van 2012, die slechts met veel moeite kon worden gecontroleerd. In het buitenland zijn ten gevolge van deze consolidatieslag grote commerciële laboratoriumorganisaties ontstaan. Mede als gevolg van het ELD-beleid van de verzekeraars betreden die nu de Nederlandse markt. Er is tot nu toe weinig afstemming tussen dit ELD-beleid van de verzekeraars en het ABR-zorgnetwerkinitiatief van VWS (Ref. 20).



4. Voorwaarden voor optimale microbiologische zorg

Een visie op de inrichting van het Nederlandse MML-landschap kan niet volstaan met een bedrijfsmatige optimalisatie van de laboratoriumactiviteiten zonder aandacht voor de medische context. Het microbiologisch laboratoriumlandschap in Nederland kan alleen succesvol en duurzaam zijn als de inrichting ervan functioneel is. Ook moet deze aansluiten op kritische voorwaarden voor goede en doelmatige infectieziektezorg nu en in de toekomst, binnen en buiten het ziekenhuis, ten behoeve van curatieve en publieke zorg, onder reguliere omstandigheden en in tijden van epidemische verheffingen of pandemieën. Het MML-landschap moet flexibel kunnen omgaan met de dynamiek van infectieziekten en voortdurend kunnen innoveren. De kritische voorwaarden voor de inrichting van het MML-landschap worden hieronder samengevat:

Handhaaf de korte lijnen tussen deelnemers aan de IZZK

Goede infectieziektezorg staat of valt met een goed georganiseerde zorgketen met een verbindende rol voor het MML en de AM. Daarvoor zijn regionale goede contacten onontbeerlijk. In het ziekenhuis zijn voor de goede behandeling van kwetsbare patiënten met een levensbedreigende infectieziekte fysiek korte lijnen tussen MML, AM, behandelend medisch specialist en patiënt noodzakelijk. Het stellen van de juiste diagnose bij deze complexe patiënten en het tijdig starten van de juiste behandeling vereist nauwe samenwerking tussen behandelaar, AM en MML. Misverstanden bij de aanvraag van onderzoek, vertraging in de uitvoering van cito-diagnostiek, fouten in diagnostische keuzes, het ten onrechte niet melden van tussenresultaten of onjuiste interpretatie van resultaten van onderzoek bij gebrek aan zicht op de klinische context kunnen voor dergelijke patiënten ernstige gevolgen hebben en leiden ook tot hogere zorgkosten. Bij dreigende uitbraken in het ziekenhuis is intensieve interactie tussen DI, AM, MML en verpleegafdeling nodig om snel en gericht bronnen op te sporen en adequate preventiemaatregelen door te voeren.

In de eerste lijn en verpleeghuiszorg zijn problemen op het gebied van infectieziekten in het algemeen minder acuut en levensbedreigend. Wel gaat het hier om grote aantallen patiënten waarbij met goed beleid veel kwaliteitswinst valt te boeken, zoals het voorkómen van verspreiding van BRMO, uitbraken en onnodige behandelingen. De meerwaarde van goede samenwerking binnen de IZZK ligt hier vooral in het bewaken van juiste inzet van diagnostiek en antibiotische behandeling, het voorkomen van nodeloze ziekenhuisopnames, infectiepreventie en afstemming bij uitbraakbestrijding. Meer dan 85% van de antibioticumkuren wordt voorgeschreven aan niet in het ziekenhuis opgenomen patiënten (Ref. 21). Zo gericht mogelijk voorschrijven van antibiotica is daarmee een belangrijk element van antibiotic stewardship, gericht op het voorkómen van resistentie en betere uitkomsten voor de patiënt. Om dit te



bereiken is goed overleg tussen huisartsen, specialisten ouderengeneeskunde en artsen-microbioloog over zinvolle diagnostiek en behandeling noodzakelijk, met inbegrip van advisering en ondersteuning bij de inzet van point-of-care testing (POCT) en thuisdiagnostiek. De relatie kan worden versterkt door gerichte nascholing met terugkoppeling van aanvraagdgedrag en informatie over lokale resistentie-ontwikkeling (Ref. 22). Ook de logistieke keten moet goed zijn georganiseerd, met voor de patiënt laagdrempelig toegankelijke prik- en inzamelpunten en goede ICT-ondersteuning van aanvraag en rapportage.

Verticale integratie van microbiologische diagnostiek noodzakelijk

Het huidige langetermijnbeleid van de overheid staat in het teken van het JZOJP-programma. Dat betekent dat in de zorg van de toekomst de grenzen zullen vervagen tussen de echelons en wordt overgegaan naar regionale netwerkgeneskunde waarin huisartsen, specialisten en andere zorgverleners intensiever dan nu met elkaar samen gaan werken.

Optimale diagnostische ondersteuning, niet door schotten tussen zorgdomeinen gehinderd, is een noodzakelijke voorwaarde om de patiënt in alle fases van zijn ziekte op de juiste plek te kunnen behandelen. Specifiek voor infectieziekten betekent dit dat naast een goed functionerende IZZK ook microbiologische ondersteuning van de patiënt vanuit één regionale MML-organisatie nodig is. Dat betekent dat, voor zover dit nog niet het geval is, verticale integratie gewenst is, zodat het MML zowel eerste- als tweedelijnszorg bedient.

Bevorder regionale samenwerking en overzicht

Naast het JZOJP-programma zijn er ook ontwikkelingen specifiek voor infectieziekten die betere regionale samenwerking noodzakelijk maken. Na de ABR-problematiek heeft nu ook de Covid-crisis het belang van regionale samenwerking onderstreept. Daarbij is het belangrijk dat er vanuit de MML integraal overzicht is over regionale microbiologische ontwikkelingen en dat de regionale IZZK niet wordt gefragmenteerd. Een adequate aanpak van uitbraken die zich over meer zorginstellingen in de regio uitbreiden is niet goed mogelijk als een deel van de diagnostiek wordt verricht door laboratoria buiten de regio, bijvoorbeeld als gevolg van een landelijke aanbesteding vanuit een zorgorganisatie met vestigingen in meerdere regio's.

De uitdaging is verder de regionale samenwerking zo in te richten dat die door betrokken partijen als productief en stimulerend wordt ervaren en niet als een bureaucratisch monster. Omdat alle regio's hun eigen karakteristieken hebben moet worden opgepast om top-down een standaardvormgeving op te dringen. Het is verstandig om oog te hebben voor regionale diversiteit, demografische en socio-geografische factoren, de menselijke maat en de meerwaarde van bestaande relaties en onderling vertrouwen. Regionaal gedeelde ICT-voorzieningen zijn een belangrijke voorwaarde. Succesvolle regionale samenwerking kan worden gerealiseerd door zoveel mogelijk gebruik te maken van de professionele gedrevenheid van zorgverleners en de natuurlijke contacten die deze professionals hebben bij de zorgverlening aan patiënten. Een verdere belangrijke voorwaarde voor succes is het uit de weg ruimen van de belemmeringen van regionale samenwerking die worden opgeworpen door de huidige verkokerde bekostigingssystematiek.

Neem maximalisering van de meerwaarde van de IZZK als uitgangspunt

Kostenbeheersing is naast verbetering van kwaliteit een van de centrale thema's in het lange termijn gezondheidszorgbeleid. Daarom moet ook worden gestreefd naar een doelmatig gebruik van laboratoriumfaciliteiten. Dat betekent niet dat er gestreefd moet worden naar minimalisering van kosten van diagnostiek zonder meer. Microbiologische diagnostiek wordt verricht omdat er belangrijke opbrengsten in zorgprocessen te verkrijgen zijn, niet alleen voor de patiënt maar ook voor de zorginstelling. Kostenbesparingen binnen het MML die leiden tot hogere behandelkosten voor de patiënt of meerkosten voor



de instelling kunnen daarom uiteindelijk ondoelmatig zijn. De kosten van een MML inclusief infectiepreventie bedragen in de orde van 1-1,5% van de begroting van een algemeen ziekenhuis. Afhankelijk van de grootte van een ziekenhuis is het MML betrokken bij de behandeling van tien tot twintig procent van de opgenomen patiënten, met een oververtegenwoordiging van de meer complexe en 'dure' patiënten. Zorginfecties kunnen de kosten van een opname aanzienlijk verhogen. Met adequate infectiepreventie, diagnostiek en behandeling zijn deze infecties te voorkomen of te beperken. De meerkosten van een niet tijdig gecontroleerde uitbraak kunnen zeer aanzienlijk zijn (Ref. 14-16). Optimalisering van de doelmatigheid van microbiologische diagnostiek moet daarom worden opgevat als het zoeken naar de beste verhouding tussen kosten van diagnostiek en de opbrengsten van die diagnostiek voor de patiënt en de zorginstelling.

Laboratoriumdiagnostiek wordt verricht op lichaamsmaterialen van patiënten. In sommige regio's bestaan van oudsher verschillende netwerken voor materiaalafname. Hier kan doelmatigheidswinst worden geboekt door de vorming van een door alle laboratoriumdisciplines gedeelde klantvriendelijke logistieke en ICT-infrastructuur voor het afnemen, verzamelen en transporteren van monsters.

Voorkom onnodige diagnostiek

Belangrijke besparingen kunnen worden bereikt door het niet verrichten van zinloze diagnostiek. Daarmee worden niet alleen de directe kosten van deze diagnostiek bespaard, maar ook vervolgcosten die voortkomen uit foutieve interpretatie van de uitkomsten van niet gerichte diagnostiek. Om in het MML te kunnen bepalen wat zinnige diagnostiek is, zijn voldoende medische expertise en goede kennis van de klinische context noodzakelijk.

Concentratie van laboratoriumfaciliteiten lijkt een voor de hand liggende methode om door groot-schalige productie kostenreductie te bewerkstelligen, maar heeft risico's voor het behoud van korte lijnen. Met name in de ziekenhuiszorg zal een te grote afstand tot het laboratorium leiden tot een verlies van de IZZK-kwaliteit. Dit gebeurt al snel als de patiënt achter het diagnostisch monster uit beeld verdwijnt, of als het overzicht van het geheel van diagnostische onderzoeken bij een patiënt verloren raakt. Met het toenemen van de afstand tot patiënt en behandelaar en het ontstaan van eigenstandige laboratoriumorganisaties met zakelijke service level agreements met hun afnemers, moet worden opgepast dat maximalisering van de winstmarge per verrichting geen doel op zich wordt. Dat kan er toe leiden dat er forse investeringen worden gedaan in kostbare laboratoriumapparatuur die alleen kunnen worden terugverdiend als er grote volumes kunnen worden gegenereerd. Het gevolg zal zijn dat de prijs

per verrichting daalt, maar het volume aan diagnostiek stijgt, zodat de totale kosten van diagnostiek niet dalen, of zelfs stijgen terwijl de IZZK wordt uitgehouden. Goede expertise kwijnt weg en zinloze diagnostiek zal toenemen met alle gevolgen en kosten van dien (Ref. 19, 23). Precies deze ontwikkeling heeft zich de afgelopen twintig jaar voltrokken in landen als Duitsland en Frankrijk.

Bekostigingssystematiek ondersteunt een integrale regionale werkwijze

De laatste jaren is er bij overheid en verzekeraars toenemend besef dat preventie een belangrijke bijdrage aan kostenreductie in de gezondheidszorg kan leveren. De in het kader van JZOJP te realiseren zorgnetwerken zouden ook aan dit aspect van zorg veel aandacht moeten besteden. Ook de NZa realiseert zich dat de huidige manier van bekostiging activiteiten op het gebied van preventie niet of nauwelijks ondersteunt (Ref. 24). Bovendien maken de verschillende systematieken van bekostiging voor eerste- en tweedelijns cure en care (Zvw, Wlz, Wmo) een echelonoverstijgende aanpak vrijwel onmogelijk.

De infectieziektezorg geeft een sprekend voorbeeld van de problemen die er op dit gebied kunnen optreden. Door de huidige bekostigingssystematiek zijn de kosten voor verrichtingen voor veel zorginstellingen en verzekeraars leidend bij hun beleid ten aanzien van laboratoriumdiagnostiek. Zorginstellingen worden op geen enkele manier financieel geprikkeld om te werken aan een hoogwaardige IZZK. Op dit moment zijn het vooral medische professionals en de IGJ die aandacht vragen voor de kostenbesparing die met een effectieve IZZK te bereiken zijn en de centrale rol die de MML in de IZZK spelen (Ref. 25, 26).

Optimale integrale medisch microbiologische dienstverlening voorkomt onnodige morbiditeit, mortaliteit en kosten. Idealiter zou een bekostigingssystematiek zorginstellingen moeten prikkelen een vorm van regionale integrale dienstverlening na te streven. Juist vanwege de preventieve effecten is het echter niet eenvoudig representatieve kwantitatieve outputparameters te definiëren die direct als basis voor bekostiging kunnen dienen. De huidige all-in bekostiging louter op basis van laboratoriumverrichtingen werkt voor de beoogde dienstverlening voornamelijk contraproductief. De meest productieve benadering lijkt om naast een zuivere bekostiging van de diagnostiek een niet-patiëntgebonden, normatieve bekostiging voor de overige diensten te introduceren (bijvoorbeeld op basis van aantal bedden of aantal opnames), en die te koppelen aan duidelijke kwaliteitseisen ten aanzien van de regionale samenwerking. Daarnaast moet ook worden nagedacht over een betere bekostiging van de taken van MML ten behoeve van publieke zorg. Adequate infectiepreventie en antibiotic stewardship in VVT-instellingen zijn van vitaal belang voor ziekenhuizen om ongewenste verspreiding van BRMO, onnodige ziekte en sterfte en onnodige overplaatsingen naar ziekenhuizen te voorkomen. De huidige verkokerde bekostiging maakt het vrijwel onmogelijk om hier een effectieve regionale aanpak voor op te tuigen (Ref. 27). In het kader van het ABR zorgnetwerk initiatief van VWS wordt nu geprobeerd met projectgeld regionale samenwerking op dit gebied te realiseren. Er is echter nog geen zicht op een systematiek voor structurele bekostiging (Ref. 20). Daarnaast werkt de overheid aan wetgeving om samenwerking in bredere zin over verschillende zorgdomeinen te stimuleren en investeringen in preventieve maatregelen voor zorginkopers aantrekkelijk te maken (Ref. 28). Wellicht biedt dit ook mogelijkheden voor een betere structurele bekostiging van domeinoverstijgende activiteiten in het kader van de regionale IZZK.

Waarborg vroegsignalering en opschaling microbiologische zorg in pandemische situaties

Een van de doelstellingen van de IZZK is het voorkomen van de ongewenste verbreiding van micro-organismen door het effectief delen van informatie en goede samenwerking binnen de keten. Een belangrijk element van uitbraakpreventie is vroegsignalering door het adequaat interpreteren van de

epidemiologische betekenis van diagnostisch onderzoek en gerichte microbiologische surveillance. Bij goede vroegsignalering blijven uitbraken meestal beperkt tot lokaal of regionaal niveau en kan het microbiologisch onderzoek volstaan met contactonderzoek bij kleine populaties.

Een bijzondere situatie ontstaat als zich een wereldwijde pandemische verheffing voordoet. Ook hier blijft vroegsignalering een belangrijk element in de eerste fase van de pandemie, maar moet het mogelijk zijn de diagnostische capaciteit snel op te schalen indien verdere verspreiding onder de bevolking optreedt. Doelstellingen van de screening van de bevolking op grote schaal zijn:

- 1) snel identificeren van besmette individuen om met isolatie- en quarantainemaatregelen de verspreiding van de verwekker te beperken of te vertragen.
- 2) een beeld te krijgen van de verspreiding van de verwekker over de populatie en de ziektelast om gerichte beleidsmaatregelen te kunnen nemen
- 3) het monitoren van de variatie die tijdens de pandemie bij de verwekker kan optreden.

Hoewel het onvoorspelbaar is wanneer een pandemie zich zal voordoen, zal een verwekker met pandemisch potentieel meestal enige tijd voordat de verwekker Nederland bereikt worden gesignaleerd, bijvoorbeeld door het wereldwijde WHO-surveillancenetwerk. In dat vroege stadium volstaat een goede casusdefinitie en het centraal beschikbaar hebben van adequate diagnostiek voor verdachte patiënten. Zodra de verwekker bij meerdere patiënten in Nederland wordt aangetroffen, moet onder leiding van het RIVM het systeem voor landelijke vroegsignalering snel kunnen worden geactiveerd.

In dit stadium zal onderzoek naar de pandemische verwekker nog onderdeel uitmaken van bredere diagnostiek naar verwekkers die de symptomen van de betreffende patiënten kunnen veroorzaken.

Bij positieve patiënten wordt contactonderzoek gedaan, conform de reguliere aanpak bij uitbraken.

Indien ongecontroleerde verspreiding binnen Nederland wordt geconstateerd kan afhankelijk van de met de infectie gepaard gaande morbiditeit en mortaliteit worden besloten om over te gaan tot populatiescreening.

Bij populatiescreening beperkt de diagnostiek zich tot testen op de pandemische verwekker.

De diagnostiek dient enkel om geïnfecteerde personen van niet-geïnfecteerde personen te onderscheiden en niet de medische behandeling van de onderzochte personen, die meestal milde klachten hebben. De medische interpretatie heeft daarmee een beperkte rol. Het accent ligt op het snel kunnen verwerken van grote testvolumes en het adequaat en snel verwerken van de gegeneerde informatie ten behoeve van de bestrijding van de uitbraak. In deze fase zal het diagnostisch volume veel groter zijn dan



in de voorafgaande fase. In **Tabel 3** wordt ter illustratie de geschatte landelijke volumina voor reguliere medisch microbiologische diagnostiek vergeleken met de Covid diagnostiek t.b.v. de ziekenhuizen en de Covid populatiescreening.

Tabel 3: *Geschatte landelijke volumina en kosten van reguliere medisch microbiologische diagnostiek vs. diagnostiek t.b.v. Covid. De schattingen zijn gebaseerd op extrapolatie van lokale gegevens en gegevens van het RIVM (Epidemiologische situatie van SARS-CoV-2 in Nederland)*

Categorie	Aantal soorten verrichtingen	Landelijk volume verrichtingen per jaar	Geschatte kosten
Reguliere medisch microbiologische diagnostiek	>300	20-25 miljoen	300-400 M€
Covid diagnostiek t.b.v ziekenhuizen (patiënten en medewerkers)	<10	600.000 - 900.000	30-45 M€
Populatiescreening Covid door GGD	<5	10 miljoen	500 M€
Overige populatiescreening Covid	<5	?	?

Tegelijkertijd zal er wereldwijd behoefte zijn aan dezelfde diagnostische hulpmiddelen. Dat maakt het riskant om in te zetten op verregaande standaardisatie van platforms voor massale screening. Voorraad- vorming op voorhand kan daarbij niet alle problemen oplossen gezien de benodigde volumes, de onvoorspelbaarheid van het optreden van pandemieën en de onzekerheid aan welke grootschalige methodieken tegen die tijd precies behoefte zal zijn. Zoals de SARS-CoV-2-pandemie laat zien kan de verwekker in de loop van de tijd muteren, met gevolgen voor de overdraagbaarheid, de pathogeniciteit of/en detecteerbaarheid. Dit betekent dat ook in de fase van grootschalig testen kritische surveillance van variatie bij de verwekker mogelijk moet blijven. Goede samenwerking tussen MML, GGD en RIVM in een robuuste infrastructuur voor de publieke zorg is daarvoor een belangrijke voorwaarde.

In de voorgaande hoofdstukken werden de algemene ontwikkelingen in de zorg (hoofdstuk 2) en in de medische microbiologie (hoofdstuk 3) beschreven. In hoofdstuk 4 werd aangegeven wat kritische voorwaarden zijn voor een duurzaam en succesvol MML-landschap in Nederland. Op grond van deze bouwstenen wordt hier een voorstel gedaan voor een MML-laboratoriumlandschap dat in staat is onder uiteenlopende omstandigheden optimaal microbiologische ondersteuning voor de curatieve en publieke zorg te bieden.

Organisatie MML in regionale netwerken

In deze visie zijn MML georganiseerd in regionale netwerken met gemeenschappelijke ICT-ondersteuning. De precieze vormgeving en omvang van de netwerken hangt af van factoren als bevolkingsdichtheid, aantal en grootte van de ziekenhuizen en de relatie van huisartsen, verpleeghuizen en overige zorginstellingen met deze ziekenhuizen. De regio volgt zoveel mogelijk de natuurlijke patiëntenstromen en heeft een omvang die enerzijds voldoende groot is om een vrijwel compleet diagnostisch pakket en microbiologische expertise te kunnen leveren. Anderzijds mag deze niet zo groot zijn dat de menselijke maat verloren gaat en niet kan worden geprofiteerd van een goede samenwerkingsrelatie tussen de zorgverleners in de regio. MML-netwerken vallen niet per definitie samen met een GHOR regio of ABR-zorgnetwerk, maar er is wel een logische samenhang en goede bestuurlijke samenwerking tussen de MML-netwerken, GHOR-regio's en de ABR-zorgnetwerken.

Regionale ondersteuning IZZK

Het regionaal MML-netwerk is er primair op gericht om meerwaarde te creëren door de regionale IZZK doelmatig te ondersteunen. Omdat vooral bij acute en complexe patiënten fysiek korte lijnen en 24/7 beschikbaarheid een belangrijk element van die IZZK zijn, is het logisch MML in of vlakbij ziekenhuizen te lokaliseren. Door de microbiologische diagnostiek verticaal te integreren kan het aantal laboratoriumlocaties worden teruggebracht en de bestaande laboratoriumovercapaciteit worden gereduceerd. De verticale integratie van MML ondersteunt de regionale zorgnetwerken van huisartsen en specialisten die ontstaan in het kader van de JZOJP-initiatieven. De AM die vanuit het verticaal geïntegreerde MML zowel huisarts als specialist adviseert draagt op die manier bij aan de zorgnetwerkvorming. Vanuit het regionale MML-netwerk worden nascholingen met casuïstiek en discussies over zinnige diagnostiek met spiegelinformatie voor de huisartsen georganiseerd en wordt regionaal antibiotica- en infectiepreventiebeleid geformuleerd, mede op basis van regionale gevoeligheidspatronen.

Doelmatigheid

De dienstverlening aan de patiënt in de eerstelijns-zorg wordt verbeterd door het rationaliseren van de priknetwerken, monsterinzameling en POCT ondersteuning door een logistieke front-office organisatie voor de gemeenschappelijke laboratoriumspecialismen. Binnen de MML-netwerksamenwerking worden door verticale integratie kosten bespaard door reductie van overtollige laboratoriumcapaciteit en dubbeldiagnostiek. Daarnaast wordt schaalgrootte voordeel behaald door gerichte centralisatie en gemeenschappelijke inkoop en investeringen. Netwerken zijn flexibel en toekomstbestendig: bepaalde vormen van diagnostiek kunnen worden gecentraliseerd of gedecentraliseerd afhankelijk van technologische ontwikkelingen of veranderingen in de vraag. Een netwerk kan zich aanpassen aan ontwikkelingen als fusies van of taakverschuivingen binnen zorginstellingen.

Publieke zorg

Het regionale MML-netwerk is optimaal gepositioneerd voor regionale microbiologische surveillance waardoor verspreiding van pathogene micro-organismen of BRMO vroegtijdig kan worden gesignaleerd en tijdig effectieve maatregelen kunnen worden genomen. Er is een duidelijke en structurele relatie met de regionale GGD ten behoeve van de publieke zorg. Er zijn duidelijke afspraken met GGD en RIVM ten aanzien van het verzamelen en gebruik van microbiologische data ten bate van regionaal en landelijk beleid.

Bekostiging

De huidige all-in bekostiging louter op basis van laboratoriumverrichtingen wordt vervangen door een zuivere bekostiging van de diagnostiek met daarnaast een normatieve bekostiging voor de overige onderdelen van de integrale microbiologische dienstverlening (bijvoorbeeld op basis van aantal bedden of aantal opnames), gekoppeld aan duidelijke kwaliteitseisen ten aanzien van de regionale samenwerking. Deze normatieve bekostiging is niet-patiëntgebonden en staat los van de zorgdomeingebonden, patiënt-afhankelijke bekostiging. Er is daarnaast een aparte bekostiging voor de MML-activiteiten ten behoeve van de publieke zorg.



Pandemiebestrijding

Pandemiebestrijding vraagt landelijke coördinatie, waarbij er vanuit VWS en RIVM op voorhand duidelijk beleid wordt geformuleerd inzake regionale taakverdeling tijdens de diverse fasen van een pandemie. Hierbij worden ook afspraken gemaakt over randvoorwaarden zoals kwaliteit, ICT-infrastructuur, logistiek, voorraadvorming en bekostiging (tarieven, beschikbaarheidsbijdrage).

Bij dreigende pandemieën zijn de regionale MML-netwerken door hun microbiologische slagkracht snel in staat de benodigde diagnostische testen te ontwikkelen en/of op locatie te implementeren. Door de goede contacten met behandelaars en structurele samenwerkingsrelaties met GGD en RIVM zijn regionale MML-netwerken optimaal gepositioneerd voor de fase van vroegsignalering.

Op voorhand moeten vanuit de landelijke coördinatie per regio duidelijke afspraken worden gemaakt welke laboratoria gaan participeren indien tijdens een pandemie wordt besloten tot populatiescreening en aan welke microbiologische kwaliteits- en capaciteitsvoorwaarden deze laboratoria dan moeten voldoen. Per GHOR-regio wordt besloten of en hoe de regionale MML-netwerken in de screening participeren en welke andere laboratoria worden betrokken. Het ligt voor de hand hier een rol toe te kennen aan laboratoria die grootschalige screening in hun reguliere takenpakket hebben. Daarbij kan worden gedacht aan publieke HPV-screening laboratoria, veterinaire laboratoria, bloedtransfusielaboratoria en gekwalificeerde commerciële laboratoria. Bij de verdeling van de diagnostiek voor populatiescreening moet worden gezorgd voor voldoende diversiteit van technische platforms en leveranciers om de kwetsbaarheid in tijden van schaarste te reduceren. Ook in dit stadium moeten uitkomsten van diagnostiek en sequenties van afwijkende stammen worden gemonitord en digitaal kunnen worden gecommuniceerd met GGD en RIVM.

6. Conclusie

Door toenemende antibioticaresistentie en wereldwijde verspreiding van nieuwe ziektekiemen vormen infectieziekten een steeds grotere bedreiging voor de zorg en de volksgezondheid. De huidige SARS-CoV-2-pandemie is een uiting van die langjarige trend. Deze ontwikkeling maakt versterking van de curatieve en publieke infectieziektezorg in Nederland dringend noodzakelijk. De SARS-CoV-2-pandemie heeft ook de al langer lopende discussie over de optimale inrichting van het medisch microbiologische laboratoriumlandschap in de belangstelling van publiek en politiek gebracht. MML zijn centrale schakels in de infectieziektezorg. Discussies over de inrichting van het MML-landschap moeten zich dan ook niet beperken tot een bedrijfsmatige analyse van de MML op zich. De wezenlijke vraag is hoe dat landschap zo kan worden ingericht dat de samenwerking van zorgprofessionals in de infectieziektezorgketen optimaal wordt ondersteund.

De potentiële opbrengsten van goed ingebedde microbiologische zorg zijn aanzienlijk. Door snelle en gerichte behandeling wordt de opnameduur van ziekenhuispatiënten verkort. Door snelle signalering van dreigende uitbraken worden extra kosten van verplegen in isolatie en productievermindering door het sluiten van ziekenhuis- en verpleeghuisafdelingen voorkomen. Tegengaan van resistentieontwikkeling door goede surveillance en gericht gebruik van antibiotica zorgt ervoor dat ook in de toekomst infecties effectief en zo veel mogelijk buiten het ziekenhuis kunnen worden behandeld.

Deze opbrengsten kunnen alleen worden gerealiseerd als het MML kan fungeren als de centrale schakel in een goed functionerende IZZK. Dit vereist een regionale, zorgdomein-overstijgende oriëntatie. Alleen dan kan een patiënt goed worden gevolgd bij diens gang langs de diverse zorgverlenende instanties. Regionaal overzicht is noodzakelijk voor monitoring en surveillance van infectieziekten in het kader van de publieke gezondheidszorg. De regionale oriëntatie sluit ook goed aan op de ontwikkeling naar transmurale regionale zorgnetwerken die in gang is gezet door het Juiste Zorg op de Juiste plek initiatief en de regionale antibioticum-resistentie zorgnetwerken.

Korte lijnen en goede contacten zijn onontbeerlijk voor een goed functionerende IZZK. Verregaande concentratie van laboratoriumfaciliteiten om de kostprijs van verrichtingen te verlagen vergroot de afstand van het MML tot de overige deelnemers aan die keten en is daarmee een ernstige bedreiging voor de kwaliteit van zorg. Met de vorming van regionale netwerken van verticaal geïntegreerde MML in of vlakbij de ziekenhuizen met regionale front-office organisaties voor ondersteuning van de eerste lijn en VVT-instellingen wordt de gewenste regionale oriëntatie bereikt, zonder verlies van korte lijnen. Binnen deze regionale MML-netwerken kan schaalvoordeel worden bereikt door selectieve concentratie van diagnostiek, gemeenschappelijke inkoop en investeringen. Regionale MML-netwerken zijn toekomstbestendig, omdat de gebundelde expertise het innoverend vermogen borgt en diagnostiek binnen het netwerk flexibel kan worden herschikt als een veranderende zorgomgeving of technologische ontwikkelingen daartoe aanleiding geven.

Voor het goed functioneren van de IZZK ten bate van de publieke gezondheidszorg is het wezenlijk dat het regionale MML-netwerk de volledige microbiologische diagnostiek in de regio doet, zodat fragmentatie wordt voorkomen. Regionale MML-netwerken hebben duidelijke en structurele samenwerkingsafspraken met ABR-zorgnetwerken, GGD en RIVM. Binnen deze samenwerking kunnen microbiologische trends worden gevolgd, zodat uitbraken in een vroeg stadium worden herkend en verdere uitbreiding kan worden voorkomen.

Om de regionale IZZK in dit opzicht zo goed mogelijk te laten functioneren zijn veranderingen in de bekostigingssystematiek noodzakelijk. Door niet-patiëntgebonden normatieve en zorgdomein overstijgende bekostiging gekoppeld aan kwaliteitseisen ten aanzien van de regionale IZZK onderdeel te

maken van de bekostiging wordt het belang van de directe kosten van microbiologische diagnostiek in het juiste perspectief, dat van integrale zorgprocessen, geplaatst. Zo kan er voor worden gezorgd dat regiobrede initiatieven op het gebied van infectiepreventie, antibiotic stewardship en surveillance kunnen worden ontplooid en structureel kunnen worden ingebed in de regionale zorgverlening. Ook in de vroege fase van een potentiële pandemie is het regionale MML-netwerk zeer geschikt om patiënten snel te detecteren en de coördinatie tussen zorgverleners, ziekenhuizen en GGD te verzorgen. Als screening van de populatie noodzakelijk wordt is het belangrijk de laboratoriumcapaciteit snel te kunnen opschalen. Daarbij is vooral belangrijk dat er centrale, landelijke coördinatie is en dat op voorhand duidelijke afspraken zijn gemaakt over kwaliteit, logistiek, ICT en kosten. Ook moet op voorhand worden vastgelegd welke laboratoria verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van de diagnostiek op grote schaal ten bate van populatiescreening. Betrokkenheid van de MML-netwerken blijft ook in dit stadium noodzakelijk om in samenwerking met het RIVM de evolutionaire ontwikkeling van de pandemische verwekker te monitoren en de kwaliteit van de diagnostiek te borgen.

De Nederlandse medische microbiologie en infectieziektezorg staat internationaal hoog aangeschreven. Veel van de werkzaamheden van MML worden normaal gesproken verricht achter de schermen, zonder dat patiënt en publiek zich van het belang ervan bewust zijn. Door de publieke en politieke aandacht voor de microbiologie als gevolg van de SARS-CoV-2-pandemie wordt de discussie over de toekomstige organisatie van het MML-landschap en de infectieziekten-infrastructuur geïntensiveerd. Gezien de lange termijn implicaties is het daarbij belangrijk om goed geïnformeerd de juiste beleidskeuzes te maken. De NVMM hoopt met dit position paper die informatie te verschaffen en met haar visie een constructieve bijdrage te leveren aan de beleidsvorming.



1. **Algemene Rekenkamer:** testen op corona <https://www.rekenkamer.nl/publicaties/rapporten/2020/09/23/testen-op-corona>
2. <https://www.demedischspecialist.nl/nieuws/leidraad-infectiepreventie-covid-19>
3. **European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net)**
<https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/ears-net>
4. **WHO:** Timeline Major infectious Threats 21st century
https://www.who.int/docs/default-source/epi-win/timeline-of-major-infectious-threats-in-21st-century-collaboration-mechanism.pdf?sfvrsn=73d42d60_6
5. <https://www.euractiv.com/section/health-consumers/news/commission-antimicrobial-resistance-among-biggest-global-health-threats>
6. **DHD:** ZOOM ZorgOntwikkelingen-Omzet Monitor. Maart 2021 <https://www.dhd.nl/producten-diensten/kostenontwikkeling/Paginas/zoom-rapportage.aspx>
7. **TNO:** Prognose capaciteitsontwikkeling verpleeghuiszorg fase II. 28 juli 2020
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/07/28/prognose-capaciteitsontwikkeling-verpleeghuiszorg-fase-ii>
8. **NZa en Zorginstituut Nederland:** Samenwerken aan passende zorg. De toekomst is nu. November 2020
9. **Coincide Magazine Kracht van de Regio 2019**
<https://coincide.nl/wp-content/uploads/2019/10/Kracht-van-de-Regio.pdf>
10. **VWS Kamerbrief Aanpak antibioticumresistentie.** 24 juni 2015
11. **Volksgezondheidszorg.info:** Antimicrobiële resistentie (AMR, cijfers en context
<https://www.volksgezondheidszorg.info/onderwerp/antimicrobi%C3%ABle-resistentie-amr/cijfers-context/gevolgen>
12. **Cecchini et al. Antimicrobial resistance in G7 countries and beyond:** Economic Issues, Policies and Options for Action. 2015 OECD <https://www.oecd.org/els/health-systems/Antimicrobial-Resistance-in-G7-Countries-and-Beyond.pdf>
13. **Zimlichman et al. Health care-associated infections:** a meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system JAMA Intern Med 2013 Dec 9-23;173(22):2039-46
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23999949/>
14. **JWH Dik et al.** Cost-Analysis of Seven Nosocomial Outbreaks in an Academic Hospital PLoS One. 2016; 11(2): e0149226
15. Costs of an outbreak of meticillin-resistant Staphylococcus aureus. J Hosp Infect 2007; 66:22-8 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17433492/>
16. **Frakking et al.:** Recommendations for the successful control of a large outbreak of vancomycin-resistant Enterococcus faecium in a non-endemic hospital setting. J. Hospital Infect 2018 100: e216-225
17. **Bonten et al.** Preventie van infecties met bijzonder resistente micro-organismen - maximale transparantie obv uitkomstindicatoren NTVG 2015;159:A8588 <https://www.ntvg.nl/artikelen/preventie-van-infecties-met-bijzonder-resistente-micro-organismen/volledig>
18. **RIVM Laboratoriumstrategie RIVM 2020.** 2014 https://www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/007431%20Labstrategie%20extern%20digitale%20brochure_TG%2020150128.pdf
19. **MedTech Europe 2020:** European IVD Market Statistics Report 2020
20. **Berenschot:** Evaluatieonderzoek programma ABR. 61127 | 6 september 2019.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/10/14/eindrapport-evaluatieonderzoek-programma-abr>
21. **RIVM, VWS en SWAB:** NethMap 2020
<https://www.rivm.nl/publicaties/nethmap-2020-consumption-of-antimicrobial-agents>

22. **Trietsch et al.** Leren HA van DTO-FTO HenW 2017 60-588
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12445-017-0363-6>
23. **NOS NIEUWS • BUITENLAND • 08-06-2011, 12:13 • AANGEPAST 08-06-2011, 20:43**
Microbiologie Duitse ziekenhuizen wegbezuinigd, door redacteur gezondheidszorg Rinke van den Brink
24. **NZa november 2018.** Preventie is ook onze zorg. Aan de slag met preventie
https://puc.overheid.nl/nza/doc/PUC_254588_22/1/
25. **IGJ rapport:** Keten van infectiepreventie in ziekenhuizen breekbaar: meerdere zwakke schakels leiden tot onveilige zorg –2013
26. **IGJ rapport:** Infectiepreventie een kwestie van lange adem en gedrag (TIP3 rapport) 2018
27. **ACTIZ:** Rapportage bekostiging en contractering verpleeghuizen. november 2020
<https://www.actiz.nl/publicaties>
28. [https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/02/26/voorkomen-van-duurdere-zorg-moet-aantrekkelijker-en-makkelijker-worden-voor-zorgfinanciers\]](https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/02/26/voorkomen-van-duurdere-zorg-moet-aantrekkelijker-en-makkelijker-worden-voor-zorgfinanciers)

Lijst afkortingen

A-team	Antibioticateam
ABR	Antibioticum resistentie
AM	Arts(en)-microbioloog
BRMO	Bijzonder resistent micro-organisme
DI	Deskundige(n) infectiepreventie
ELD	Eerstelijnsdiagnostiek
GGD	Gemeentelijke Gezondheidsdienst
GHOR	Geneeskundige Hulpverleningsorganisatie in de Regio
HLO	Hoger laboratorium onderwijs
IZZK	Infectieziektezorgketen
JZOJP	Juiste zorg op de juiste plek
MML	Medisch microbiologisch laboratorium/-a
MMM	Medisch moleculair microbioloog
MRSA	Meticilline-resistente <i>Satphylococcus aureus</i>
NGS	Next generation sequencing
NVMM	Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie
OMT	Outbreak management team
POCT	Point of care testing
RIVM	Rijksinstituut voor Infectieziekten, Volksgezondheid en Milieu
TLD	Tweedelijnsdiagnostiek
VWS	Ministerie voor Volksgezondheid, Welzijn en Sport
VRE	Vancomycine-resistente <i>Enterococcus</i>
VVT	Verpleeghuis, verzorgingshuis en thuiszorg
WHO	World Health Organisation
Wlz	Wet langdurige zorg
Wmo	Wet maatschappelijke ondersteuning
Zvw	Zorgverzekeringswet



nederlandse vereniging voor medische microbiologie