

Monitoring

DIERGEZONDHEID



VARKEN

Mei 2024

Overzicht antibioticumresistentie ziekteverwekkers

GD ontvangt jaarlijks duizenden monsters van zieke dieren waaruit ziekteverwekkende bacteriën worden gekweekt. Na de kweek kan een gevoeligheidsbepaling worden uitgevoerd om na te gaan voor welke antibiotica deze bacteriën onder laboratoriumomstandigheden gevoelig zijn. Aan de hand hiervan kan de dierenarts een onderbouwde keuze maken voor een bepaald antibioticum ter behandeling van de betreffende bacteriële infectie. Met de resultaten van alle uitgevoerde gevoeligheidsbepalingen kan over langere perioden de ontwikkeling van de gevoeligheidspatronen van bacteriën worden gevolgd.

Deze (overzichten van) gevoeligheidspatronen worden onder andere gebruikt bij het opstellen van de KNMvD-formularia (richtlijnen voor behandeling van veel voorkomende aandoeningen). Het is belangrijk te beseffen dat de onderzochte isolaten afkomstig zijn van dieren die gestorven/geëuthanaseerd zijn (isolaten uit sectiemateriaal) of klinisch ziek waren (isolaten uit niet-sectiemateriaal) en dat daardoor de weergegeven resistentiepercentages niet noodzakelijk representatief zijn voor de gehele Nederlandse veehouderij. Ook is niet van alle isolaten bekend of ze afkomstig zijn van behandelde of onbehandelde dieren.

In bijgaande tabellen staan voor varken de gevoeligheidspatronen van de meest gekweekte bacteriën in 2023 en voorgaande jaren. De per bacterie weergegeven antibiotica zijn zoveel mogelijk gebaseerd op het Formularium Varken van de KNMvD; deels betreft het de geteste antibiotica, deels antibiotica waarvan bekend is dat deze kruisresistentie vertonen met het geteste antibioticum.

Scan onderstaande QR-code voor alle overzichten.



Scan onderstaande QR-code.



Tabel 1: Percentage antibioticumresistente bacteriën geïsoleerd uit sectiemateriaal en niet-sectiemateriaal van varkens, 2019 tot en met 2023. Het aantal isolaten dat is vermeld, betreft het totaal aantal aangeboden isolaten van een bacterie, maar niet altijd zijn alle aangeboden isolaten getest op gevoeligheid voor alle bij de betreffende bacterie genoemde antibiotica. (bron: GD-LIMS)

Bacterie		% Ongevoelig				
		2023	2022	2021	2020	2019
<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	<i>Aantal isolaten</i>	110	<i>84</i>	<i>138</i>	<i>166</i>	<i>135</i>
	Amoxicilline/Ampicilline/Benzylpenicilline	11	14	9	7	0
	Cefquinome/Ceftiofur	0	1	0	0	0
	Doxycycline/Oxytetracycline	14	20	9	27	11
	Dihydrostreptomycine	7	11	8	8	4
	Enrofloxacin/Marbofloxacin	0	0	0	0	0
	Florfenicol	0	4	0	0	0
	Fluméquine	0	2	0	0	0
	Gamithromycine	0	0	0		
	Neomycine	13	10	13	9	5
	Tiamuline	0	1	0	0	0
	Tildipirosine	0	0	0		
	Tilmicosine	0	0	1	0	0
	Tulathromycine	0	1	0		
Trimethoprim-sulfonamiden	6	12	10	12	3	
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	<i>Aantal isolaten</i>	63	<i>41</i>	<i>50</i>	<i>54</i>	<i>87</i>
	Amoxicilline/Ampicilline/Benzylpenicilline	100	100	96	99	99
	Doxycycline/Oxytetracycline	7	2	7	10	9
	Dihydrostreptomycine	100	100	100	99	100
	Enrofloxacin	0	0	0	0	0
	Florfenicol	14	10	2	13	7
	Fluméquine	7	13	0	4	8
	Gamithromycine	97	92	94		
	Neomycine	0	0	0	0	0
	Tildipirosine	11	29	33		
	Tilmicosine	100	98	90	65	87
	Tulathromycine	11	27	33		
	Trimethoprim-sulfonamiden	41	39	46	54	54

Vervolg tabel

		% Ongevoelig				
Bacterie		2023	2022	2021	2020	2019
<i>Glaesserella parasuis</i>	<i>Aantal isolaten</i>	76	22	49		
	Amoxicilline	0	0	2		
	Enrofloxacin	0	0	0		
	Gamithromycine	16	0	7		
	Oxytetracycline	2	0	3		
	Tildipirosine	2	0	7		
	Tulathromycine	0	0	0		
	Trimethoprim-sulfonamiden	9	23	30		
<i>Pasteurella multocida</i>	<i>Aantal isolaten</i>	105	72	118	108	107
	Amoxicilline/Ampicilline/Benzylpenicilline	6	1	2	7	0
	Cefquinome/Ceftiofur	4	1	0 / 0,3	0 / 1	0
	Doxycycline/Oxytetracycline	12	11	6	5	7
	Dihydrostreptomycine	8	1	7	6	5
	Enrofloxacin/Marbofloxacin	1	0	0	0	0
	Florfenicol	0	0	0	0	0
	Fluméquine	3	0	1	0	0
	Gamithromycine	0	2	1		
	Neomycine	0	0	0	0	0
	Tildipirosine	0	0	0		
	Tilmicosine	0	0	1	0	0
	Tulathromycine	0	0	1		
	Trimethoprim-sulfonamiden	11	2	5	5	7
<i>Escherichia coli</i> , enteropathogeen	<i>Aantal isolaten</i>	162	121	133	149	137
	Amoxicilline/Ampicilline	55	65	58	67	68
	Apramycine	1	0	0	0	4
	Colistine	4	2	1	1	0
	Dihydrostreptomycine	46	52	57	48	56
	Enrofloxacin	0	0	0	0	0
	Fluméquine/oxolinezuur	0	0	1	1	0
	Gentamicine	1	0	0	0	1
	Neomycine/paromomycine	5	9	5	4	5
	Oxytetracycline	55	57	65	62	70
	Spectinomycine	43	39	39	41	53
	Trimethoprim-sulfonamiden	58	65	59	63	70

>>

Vervolg tabel

		% Ongevoelig				
Bacterie		2023	2022	2021	2020	2019
<i>Salmonella</i> Typhimurium	<i>Aantal isolaten</i>	4	6	4	6	13
	Amoxicilline	50	67	100	50	69
	Apramycine	0	0	25	0	8
	Colistine	0	0	0	0	0
	Enrofloxacin	0	0	0	0	0
	Fluméquine	0	0	0	0	0
	Neomycine	0	0	25	0	0
	Oxytetracycline	25	83	50	50	54
	Trimethoprim-sulfonamiden	50	50	25	83	54
<i>Salmonella</i> groep B	<i>Aantal isolaten</i>	13	14	11	18	18
	Amoxicilline	77	100	64	78	94
	Apramycine	0	0	0	0	0
	Colistine	0	0	0	0	0
	Enrofloxacin	8	0	0	0	0
	Fluméquine	23	0	0	0	0
	Neomycine	0	0	0	0	0
	Oxytetracycline	77	79	91	67	89
	Trimethoprim-sulfonamiden	46	28	27	34	28
<i>Staphylococcus hyicus</i>	<i>Aantal isolaten</i>	24	17	26	24	11
	Amoxicilline/Ampicilline	37	59	58	63	46
	Benzylpenicilline	37	59	58	63	46
	Neomycine	0	0	0	0	0
	Trimethoprim-sulfonamiden	8	6	4	9	0
<i>Streptococcus suis</i>	<i>Aantal isolaten</i>	577	365	504	537	507
	Amoxicilline/Ampicilline	1	0	1	1	2
	Benzylpenicilline	0	2	0	1	1
	Neomycine	100	100	100	100	100
	Oxytetracycline	69	71	71	69	70
	Trimethoprim-sulfonamiden	5	4	8	11	16

Gevoeligheidspatronen isolaten 2018-2023

Toelichting tabellen	
MIC	Minimum inhiberende concentratie; de laagste concentratie van een antimicrobieel middel waarbij onder gestandaardiseerde <i>in vitro</i> -condities geen zichtbare groei van de bacterie optreedt.
MIC ₅₀	Concentratie waardoor 50% van de isolaten wordt geremd.
MIC ₉₀	Concentratie waardoor 90% van de isolaten wordt geremd.
R	Resistent
Groene, gele en rode vakken	Indiceren de verdunningen die voor het betreffende antibioticum zijn getest.
Rode cijfers	Concentraties hoger dan de hoogste geteste waarde indiceren MIC-waarden groter dan de hoogste concentratie in de reeks. Waarden bij de laagste concentratie die is getest, indiceren MIC-waarden kleiner of gelijk aan de laagste concentratie die is getest.
Groene vakken	Gevoelige isolaten
Gele vakken	Intermediair-gevoelige isolaten (indien van toepassing)
Rode vakken en rode cijfers	Resistente isolaten
R _{int}	Intrinsiek resistent

In onderstaande tabellen 1A en 2A worden de resultaten van enteropathogene *Escherichia coli*- en *Streptococcus suis*-isolaten uit 2023 gepresenteerd als MIC-distributies. In de tabellen 1B en 2B worden voor deze bacteriesoorten de MIC₅₀- en MIC₉₀-waarden per antibioticum weergegeven en percentages ongevoelige isolaten, voor 2019 tot en met 2023. Scan onderstaande QR-code voor alle overzichten.



Scan onderstaande QR-code.



Tabel 1A: MIC-distributie (%) voor enteropathogene Escherichia coli-isolaten uit sectie- en niet-sectiemateriaal van varkens, 2023

Antimicrobieel middel	Enteropathogene <i>E. coli</i> (n=162)													
	MIC-waarden (µg/ml)													
	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256
Ampicilline	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	24,1	4,3	0,0	0,6	54,3			
Apramycine							50,0	44,4	4,3	0,6	0,6			
Ceftiofur					91,4	0,6	4,9	0,6	2,5					
Colistine					90,7	4,9	1,2	0,6	2,5					
Cefotaxim			99,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6						
Enrofloxacin			95,1	3,1	1,2	0,6	0,0	0,0						
Florfenicol						0,0	4,3	48,1	32,7	8,0	6,8			
Fluméquine						91,4	1,9	5,6	1,2	0,0				
Gentamicine						96,9	1,2	0,6	0,0	1,2				
Neomycine								93,8	0,6	0,0	1,9	3,7		
Spectinomycine										6,2	32,7	16,0	12,3	32,7
Streptomycine							13,6	17,9	12,3	9,9	46,3			
Tetracycline				1,2	9,3	34,6	2,5	0,0	0,0	0,6	51,9			
Tiamuline							0,0	0,0	0,6	2,5	96,9			
Tilmicosine						0,6	0,0	0,0	0,0	1,2	98,1			
Trimethoprim/Sulfamethoxazol ³				38,9	0,6	1,9	0,6	0,6	0,6	56,8				

Tabel 1B: MIC₅₀ en MIC₉₀, en percentage gevoelig, intermediair-gevoelig en resistent voor enteropathogene Escherichia coli-isolaten uit sectie- en niet-sectiemateriaal van varkens, 2019-2023

Antimicrobieel middel	<i>E. coli</i> (n=162), 2023			<i>E. coli</i> (n=121), 2022			<i>E. coli</i> (n=133), 2021			<i>E. coli</i> (n=149), 2020			<i>E. coli</i> (n=137), 2019		
	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)
Ampicilline	>16	>16	54,3	>16	>16	62,0	32	>32	56,4	>32	>32	65,1	>32	>32	66,4
Apramycine	≤2	4	0,6	≤8	≤8	0,8	≤8	≤8	0,0	≤8	≤8	0,0	≤8	≤8	3,6
Ceftiofur	≤0,5	≤0,5	0,0	≤0,5	≤0,5	0,0	≤1	≤1	0,0	-	-	-	-	-	-
Colistine	≤0,5	≤0,5	2,5	≤0,5	≤0,5	0,8	≤0,5	1	2,3	≤0,5	1	2,0	≤0,5	1	0,0
Cefotaxim	≤0,125	≤0,125	0,6	≤0,125	≤0,125	0,0	≤1	≤1	0,0	≤1	≤1	0,7	≤1	≤1	0,7
Enrofloxacin	≤0,125	≤0,125	0,0	≤0,125	≤0,125	0,0	≤0,25	≤0,25	0,0	≤0,25	≤0,25	0,0	≤0,25	≤0,25	0,0
Florfenicol	4	16	47,5	4	16	48,8	4	>8	37,9	4	>8	47,7	4	>8	39,4
Fluméquine	≤1	≤1	0,0	≤1	2	0,0	≤2	≤2	0,8	≤2	≤2	0,0	≤2	4	0,0
Gentamicine	≤1	≤1	1,2	≤1	≤1	0,8	≤2	≤2	0,0	≤2	≤2	0,0	≤2	≤2	1,5
Neomycine	≤4	≤4	5,6	≤4	16	9,1	≤4	≤4	5,3	≤4	≤4	4,0	≤4	≤4	5,1
Spectinomycine	64	>128	45,1	64	>128	39,7	64	>128	39,4	64	>128	40,9	128	>128	51,8
Streptomycine	16	>16	46,3	>16	>16	52,1	32	>64	56,4	16	>64	48,3	64	>64	55,5
Tetracycline	>16	>16	52,5	>16	>16	56,2	>16	>16	65,2	>16	>16	60,4	>16	>16	69,3
Tiamuline	>16	>16	96,9	>16	>16	96,7	>32	>32	100,0	>32	>32	99,3	>32	>32	100,0
Tilmicosine	>16	>16	98,1	>16	>16	99,2	>32	>32	100,0	>32	>32	100,0	>32	>32	100,0
Trimethoprim/Sulfamethoxazol^a	>8	>8	58,0	>8	>8	64,5	>4	>4	58,6	>4	>4	60,4	>4	>4	68,6

^aVermeld is de concentratie van trimethoprim, getest in een concentratie ratio van 1:19 (trimethoprim/sulfamethoxazol).

Tabel 2A: MIC-distributie (%) voor Streptococcus suis-isolaten uit sectie- en niet-sectiemateriaal van varkens, 2023

Antimicrobieel middel	S. suis (n=577)												
	MIC-waarden (µg/ml)												
	0,015625	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Amoxicilline/Clavulaanzuur ^a					98,8	0,5	0,2	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	
Ampicilline		94,8	2,6	1,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Clindamycine			35,7	9,5	1,2	0,2	0,7	0,7	1,0	1,4	49,6		
Enrofloxacin			4,5	30,5	60,3	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0			
Erythromycine			46,6	0,5	0,0	1,0	0,3	0,9	1,2	0,9	48,5		
Florfenicol						51,5	37,3	10,9	0,2	0,2	0,0	0,0	
Neomycine						0,7	1,4	3,5	8,5	27,8	46,0	7,8	4,3
Oxacilline				76,6	4,7	13,3	1,0	0,3	0,0	0,0	4,0		
Penicilline G	23,1	57,5	9,2	4,7	2,4	2,8	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetracycline				5,4	0,3	8,1	13,5	6,1	0,3	1,4	8,8	32,9	23,1
Trimethoprim/Sulfamethoxazol^b		24,1	18,9	21,7	15,4	9,7	1,9	1,6	1,0	0,9	4,9		

Tabel 2B: MIC₅₀ en MIC₉₀, en percentage gevoelig, intermediair-gevoelig en resistent voor *Streptococcus suis* isolaten uit sectie- en niet-sectiemateriaal van varkens, 2019-2023

Antimicrobieel middel	<i>S. suis</i> (n=577), 2023			<i>S. suis</i> (n=365), 2022			<i>S. suis</i> (n=504), 2021			<i>S. suis</i> (n=537), 2020			<i>S. suis</i> (n=507), 2019		
	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC ₅₀ (µg/ml)	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)
Amoxicilline/Clavulaanzuur ^a	≤0,25	≤0,25	0,0	≤0,25	≤0,25	0,0	≤0,25	≤0,25	0,0	≤0,25	≤0,25	0,0	≤0,25	≤0,25	0,0
Ampicilline	≤0,03125	≤0,03125	0,5	≤0,03125	≤0,03125	0,5	≤0,0625	≤0,0625	1,0	≤0,0625	≤0,0625	1,3	≤0,0625	≤0,0625	0,8
Clindamycine	8	>8	53,4	2	>8	50,1	1	>4	50,2	≤0,25	>4	46,7	≤0,25	>4	43,2
Enrofloxacin	0,25	0,25	0,0	0,25	0,5	0,8	≤0,25	0,5	1,2	≤0,25	0,5	0,2	≤0,25	0,5	0,2
Erythromycine	4	>8	51,8	0,125	>8	48,5	≤0,125	>8	49,2	≤0,125	>8	45,6	≤0,125	>8	41,0
Florfenicol	≤0,5	2	0,2	1	2	0,0	≤2	≤2	0,8	≤2	≤2	0,4	≤2	≤2	0,2
Neomycine	16	32	R_{int}	16	32,0	R_{int}	16	>16	R_{int}	16	>16	R_{int}	16	>16	R_{int}
Oxacilline	≤0,125	0,5	5,4	≤0,125	0,5	5,2	≤0,25	0,5	5,8	≤0,25	0,5	2,8	≤0,25	0,5	2,6
Penicilline G	0,03125	0,125	0,3	0,03125	0,125	2,5	≤0,0625	0,125	1,4	≤0,0625	0,125	1,9	≤0,0625	0,125	1,2
Tetracycline	32	>32	72,6	32	>32	73,7	>16	>16	75,0	16	>16	73,0	16	>16	75,9
Trimethoprim/Sulfamethoxazol^b	0,125	1	6,8	0,125	0,5	4,4	0,0625	2	7,9	0,5	>4	13,6	0,5	>4	18,1

^aVermeld is de concentratie van amoxicilline, getest in een concentratie ratio van 2:1 (amoxicilline/clavulaanzuur);

^bVermeld is de concentratie van trimethoprim, getest in een concentratie ratio van 1:19 (trimethoprim/sulfamethoxazol).

Vetgedrukte antimicrobiële middelen (en bijbehorende resultaten) zijn middelen vermeld in het KNMvD Formularium Varken.

Multiresistentie

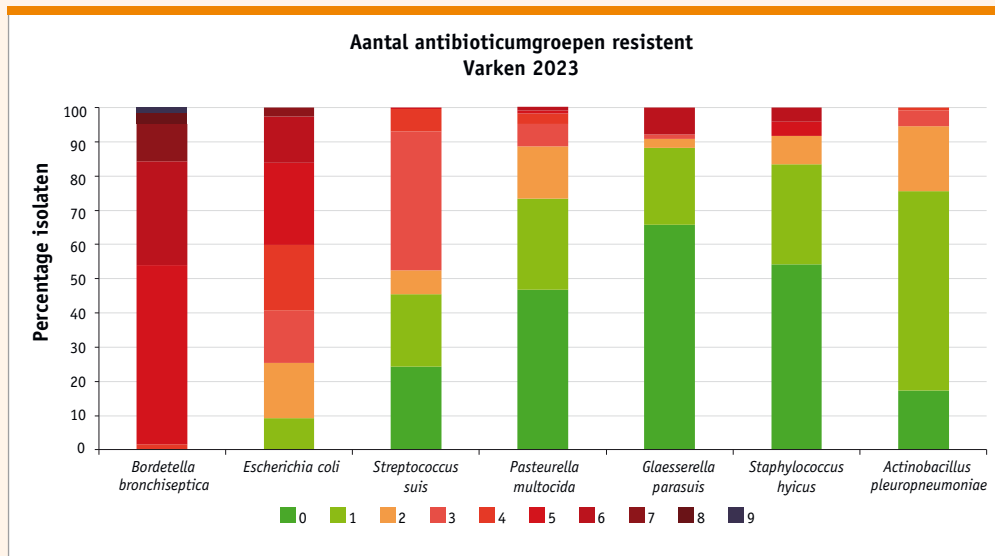
Definitie multiresistentie

Ongevoelig voor antibiotica uit tenminste drie verschillende antibioticagroepen.

In figuur 1 is voor bacteriesoorten met meer dan twintig isolaten in 2023 grafisch weergegeven tegen hoeveel verschillende chemisch ongerelateerde antibioticagroepen er resistentie werd aangetoond. Hierbij is alleen rekening gehouden met verworven resistentie en de intrinsieke resistentie is niet meegeteld. In tabel 3 staan de meest frequent aangetoonde multiresistentiepatronen.

Figuur 1: *Per pathogeen, het percentage isolaten dat resistent is tegen antibiotica behorend tot verschillende aantallen antibioticagroepen in 2023, niet rekening houdend met registratie* (bron: GD-LIMS)

(0= geen resistentie aangetoond, 9= resistentie tegen antibiotica uit negen verschillende antibioticagroepen aangetoond)



Tabel 3: Percentage multiresistente bacteriestammen in 2023 (bron: GD-LIMS)

Multiresistentie is gedefinieerd als ongevoelig voor antibiotica uit tenminste drie verschillende chemisch ongerelateerde antibioticumgroepen

Bacterie	% Multiresistente isolaten	Meest frequente multiresistente patronen (%) ^a	Resistentiepatroon												
			Aminoglycosiden	Cefalosporinen	Chinolonen	Colistine	Fenicolen	Lincosamiden	Macrolidenou ^b	Macrolidennieuw ^b	Penicillinen	Pleuromutilinen	Tetracyclinen	Trimethoprim/sulfonamides	
<i>Actinobacillus leuropneumoniae</i>	5	50	R						R _{intrinsiek}	NVT				R	R
		33	R						R _{intrinsiek}	NVT		R		R	
		17	R						R _{intrinsiek}	NVT		R		R	R
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	100	52	R	R					R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R		
		25	R	R					R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R		R
		6	R	R				R	R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R		R
<i>Pasteurella multocida</i>	11	8	R	R			R		R _{intrinsiek}	NVT					
		8		R					R _{intrinsiek}	NVT		R	R		
		8	R		R	R			R _{intrinsiek}	NVT			R		
		8	R			R			R _{intrinsiek}	NVT		R	R	R	R
		8	R			R			R _{intrinsiek}	NVT			R		
		8	R	R					R _{intrinsiek}	NVT				R	
		8	R			R			R _{intrinsiek}	NVT		R	R		
		8				R			R _{intrinsiek}	NVT				R	R
		8	R						R _{intrinsiek}	NVT		R	R	R	R
		8	R			R			R _{intrinsiek}	NVT				R	R
<i>Escherichia coli</i> , enteropathogeen	75	19	R						R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R _{intrinsiek}	R	R
		17	R					R	R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R _{intrinsiek}	R	R
		7	R					R	R _{intrinsiek}	NVT	R		R _{intrinsiek}		R
<i>Glaesserella parasuis</i>	9	86	R	R	R	R			R _{intrinsiek}	NVT			R		R
		14	R						R _{intrinsiek}	NVT			NVT	R	R
<i>Staphylococcus hyicus</i>	8	50		NVT			NVT	R	R	R	NVT	R	NVT	R	R
		50		NVT			NVT		R	R	NVT	R	NVT	R	R
<i>Streptococcus suis</i>	47	84	R _{intrinsiek}	NVT			NVT		R	R	NVT		NVT	R	
		10	R _{intrinsiek}	NVT			NVT		R	R	NVT		NVT	R	R
		4	R _{intrinsiek}	NVT			NVT		R	R	NVT	R	NVT	R	

^a % van het totaal aantal multiresistente isolaten;

^b Macroliden oud: erythromycine, tylosine; Macroliden nieuw: tulathromycine, tilmicosine.

NVT, niet in het antibioticum testpanel