

Monitoring

DIERGEZONDHEID



VARKEN

April 2023

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 2022 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, 2018 tot en met 2022. 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				
		2022	2021	2020	2019	2018
<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	<i>Aantal isolaten</i>	84	138	166	135	153
	Amoxicilline/Ampicilline/Benzylpenicilline	14	9	7	0	4
	Cefquinome/Ceftiofur	1	0	0	0	0
	Doxycycline/Oxytetracycline		9	27	11	39
	Dihydrostreptomycine		8	8	4	9
	Enrofloxacin/Marbofloxacin	0	0	0	0	0
	Florfenicol	4	0	0	0	0
	Fluméquine	2	0	0	0	1
	Gamithromycine	0	0			
	Neomycine	10	13	9	5	11
	Tiamuline	1	0	0	0	0
	Tildipirosine	0	0			
	Tilmicosine	0	1	0	0	1
Tulathromycine	1	0				
Trimethoprim-sulfonamiden	12	10	12	3	4	
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	<i>Aantal isolaten</i>	41	50	54	87	79
	Amoxicilline/Ampicilline/Benzylpenicilline	100	96	99	99	98
	Doxycycline/Oxytetracycline	2	7	10	9	8
	Dihydrostreptomycine	100	100	99	100	97
	Enrofloxacin	0	0	0	0	0
	Florfenicol	10	2	13	7	15
	Fluméquine	13	0	4	8	5
	Gamithromycine	92	94			
	Neomycine	0	0	0	0	1
	Tildipirosine	29	33			
	Tilmicosine	98	90	65	87	75
	Tulathromycine	27	33			
Trimethoprim-sulfonamiden	39	46	54	54	58	
<i>Glaesserella parasuis</i>	<i>Aantal isolaten</i>	22	49			
	Amoxicilline	0	2			
	Enrofloxacin	0	0			
	Gamithromycine	0	7			
	Oxytetracycline	0	3			
	Tildipirosine	0	7			
	Tulathromycine	0	0			
	Trimethoprim-sulfonamiden	23	30			

Vervolg tabel

		% Ongevoelig				
Bacterie		2022	2021	2020	2019	2018
<i>Pasteurella multocida</i>	<i>Aantal isolaten</i>	72	118	108	107	126
	Amoxicilline/Ampicilline/Benzylpenicilline	1	2	7	0	15
	Cefquinome/Ceftiofur	1	0 / 0,3	0 / 1	0	8
	Doxycycline/Oxytetracycline	11	6	5	7	9
	Dihydrostreptomycine	1	7	6	5	6
	Enrofloxacin/Marbofloxacin	0	0	0	0	0
	Florfenicol	0	0	0	0	1
	Fluméquine	0	1	0	0	1
	Gamithromycine	2	1			
	Neomycine	0	0	0	0	0
	Tildipirosine	0	0			
	Tilmicosine	0	1	0	0	1
	Tulathromycine	0	1			
Trimethoprim-sulfonamiden	2	5	5	7	5	
<i>Escherichia coli, enteropathogeen</i>	<i>Aantal isolaten</i>	121	133	149	137	261
	Amoxicilline/Ampicilline	65	58	67	68	59
	Apramycine	0	0	0	4	1
	Colistine	2	1	1	0	2
	Dihydrostreptomycine	52	57	48	56	54
	Enrofloxacin	0	0	0	0	0
	Fluméquine/oxolinezuur	0	1	1	0	0
	Gentamicine	0	0	0	1	1
	Neomycine/paromomycine	9	5	4	5	4
	Oxytetracycline	57	65	62	70	55
	Spectinomycine	39	39	41	53	41
Trimethoprim-sulfonamiden	65	59	63	70	64	
<i>Salmonella Typhimurium</i>	<i>Aantal isolaten</i>	6	4	6	13	13
	Amoxicilline	67	100	50	69	54
	Apramycine	0	25	0	8	0
	Colistine	0	0	0	0	0
	Enrofloxacin	0	0	0	0	0
	Fluméquine	0	0	0	0	0
	Neomycine	0	25	0	0	0
	Oxytetracycline	83	50	50	54	46
	Trimethoprim-sulfonamiden	50	25	83	54	38

>>

Vervolg tabel

		% Ongevoelig				
Bacterie		2022	2021	2020	2019	2018
<i>Salmonella</i> groep B	<i>Aantal isolaten</i>	14	11	18	18	19
	Amoxicilline	100	64	78	94	74
	Apramycine	0	0	0	0	0
	Colistine	0	0	0	0	0
	Enrofloxacin	0	0	0	0	0
	Fluméquine	0	0	0	0	0
	Neomycine	0	0	0	0	0
	Oxytetracycline	79	91	67	89	79
	Trimethoprim-sulfonamiden	28	27	34	28	26
<i>Staphylococcus hyicus</i>	<i>Aantal isolaten</i>	17	26	24	11	25
	Amoxicilline/Ampicilline	59	58	63	46	60
	Benzympenicilline	59	58	63	46	60
	Neomycine	0	0	0	0	0
	Trimethoprim-sulfonamiden	6	4	9	0	4
<i>Streptococcus suis</i>	<i>Aantal isolaten</i>	365	504	537	507	634
	Amoxicilline/Ampicilline	0	1	1	2	1
	Benzympenicilline	2	0	1	1	1
	Neomycine	100	100	100	100	100
	Oxytetracycline	71	71	69	70	73
	Trimethoprim-sulfonamiden	4	8	11	16	9

Gevoeligheidspatronen isolaten 2018-2022

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 2022 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 2018 tot en met 2022. 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, 2022.

Antimicrobieel middel	Enteropathogene <i>E. coli</i> (n=121)													
	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	6,6	29,8	1,7	0,0	0,0	62,0			
Apramycine							51,2	43,0	4,1	0,8	0,8			
Ceftiofur					99,2	0,8	0,0	0,0	0,0					
Colistine					92,6	5,8	0,0	0,8	0,8					
Cefotaxim			98,3	0,8	0,0	0,0	0,8	0,0						
Enrofloxacin			91,7	1,7	6,6	0,0	0,0	0,0						
Florfenicol						0,8	5,0	45,5	30,6	10,7	7,4			
Fluméquine						88,4	4,1	5,8	1,7	0,0				
Gentamicine						98,3	0,8	0,0	0,0	0,8				
Neomycine								89,3	0,0	1,7	3,3	5,8		
Spectinomycine										1,7	39,7	19,0	13,2	26,4
Streptomycine							14,0	22,3	5,8	5,8	52,1			
Tetracycline				0,0	11,6	28,1	3,3	0,8	0,0	0,8	55,4			
Tiamuline							0,8	0,0	0,0	2,5	96,7			
Tilmicosine						0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	99,2			
Trimethoprim/Sulfamethoxazol ^a				33,1	0,8	1,7	0,0	0,0	1,7	62,8				

Tabel 1B: MIC₅₀ en MIC₉₀, en percentage gevoelig, intermediair-gevoelig en resistent voor enteropathogene Escherichia coli-isolaten uit sectie- en niet-sectiemateriaal van varkens, 2018-2022.

Antimicrobieel middel	<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			<i>E. coli</i> (n=270), 2018		
	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	62,0	32	>32	56,4	>32	>32	65,1	>32	>32	66,4	>32	>32	55,9
Apramycine	≤8	≤8	0,8	≤8	≤8	0,0	≤8	≤8	0,0	≤8	≤8	3,6	≤8	≤8	1,1
Ceftiofur	≤0,5	≤0,5	0,0	≤1	≤1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colistine	≤0,5	≤0,5	0,8	≤0,5	1	2,3	≤0,5	1	2,0	≤0,5	1	0,0	≤0,5	1	1,9
Cefotaxim	≤0,125	≤0,125	0,0	≤1	≤1	0,0	≤1	≤1	0,7	≤1	≤1	0,7	≤1	≤1	0,7
Enrofloxacin	≤0,125	≤0,125	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
Florfenicol	4	16	48,8	4	>8	37,9	4	>8	47,7	4	>8	39,4	4	>8	47,8
Fluméquine	≤1	2	0,0	≤2	≤2	0,8	≤2	≤2	0,0	≤2	4	0,0	≤2	≤2	0,0
Gentamicine	≤1	≤1	0,8	≤2	≤2	0,0	≤2	≤2	0,0	≤2	≤2	1,5	≤2	≤2	0,4
Neomycine	≤4	16	9,1	≤4	≤4	5,3	≤4	≤4	4,0	≤4	≤4	5,1	≤4	≤4	6,3
Spectinomycine	64	>128	39,7	64	>128	39,4	64	>128	40,9	128	>128	51,8	64	>128	42,2
Streptomycine	>16	>16	52,1	32	>64	56,4	16	>64	48,3	64	>64	55,5	32	>64	53
Tetracycline	>16	>16	56,2	>16	>16	65,2	>16	>16	60,4	>16	>16	69,3	>16	>16	54,1
Tiamuline	>16	>16	96,7	>32	>32	100,0	>32	>32	99,3	>32	>32	100,0	>32	>32	99,3
Tilmicosine	>16	>16	99,2	>32	>32	100,0	>32	>32	100,0	>32	>32	100,0	>32	>32	99,6
Trimethoprim/Sulfamethoxazol ^a	>8	>8	64,5	>4	>4	58,6	>4	>4	60,4	>4	>4	68,6	>4	>4	59,6

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

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

Tabel 2A: MIC-distributie (%) voor Streptococcus suis-isolaten uit sectie- en niet-sectiemateriaal van varkens, 2022.

Antimicrobieel middel	<i>S. suis</i> (n=365)												
	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					98,6	0,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	
Ampicilline		91,2	3,3	3,3	1,4	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Clindamycine			21,6	21,6	6,3	0,3	0,0	0,5	0,8	3,0	45,8		
Enrofloxacin			0,8	25,5	60,3	12,6	0,0	0,3	0,5	0,0			
Erythromycine			47,9	2,5	1,1	0,0	0,5	0,3	0,5	0,8	46,3		
Florfenicol						47,9	23,0	28,8	0,3	0,0	0,0	0,0	
Neomycine						0,8	1,4	3,6	9,1	25,3	38,5	15,4	6,0
Oxacilline				54,2	15,3	25,2	1,9	0,8	0,3	0,5	1,6		
Penicilline G	14,0	58,4	13,2	6,6	2,7	2,7	1,9	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Tetracycline				3,6	0,5	7,1	15,1	5,5	0,5	0,5	9,9	27,7	29,6
Trimethoprim/Sulfamethoxazol^b		20,8	27,7	24,7	10,4	9,6	0,8	1,6	1,1	0,5	2,7		

Tabel 2B: MIC₅₀ en MIC₉₀ en percentage gevoelig, intermediair-gevoelig en resistent voor Streptococcus suis-isolaten uit sectie- en niet-sectiemateriaal van varkens, 2018-2022.

Antimicrobieel middel	S. suis (n=365), 2022			S. suis (n=504), 2021			S. suis (n=537), 2020			S. suis (n=507), 2019			S. suis (n=646), 2018		
	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	≤0,0625	≤0,0625	1,0	≤0,0625	≤0,0625	1,3	≤0,0625	≤0,0625	0,8	≤0,0625	≤0,0625	0,2
Clindamycine	2	>8	50,1	1	>4	50,2	≤0,25	>4	46,7	≤0,25	>4	43,2	≤0,25	>4	43,8
Enrofloxacin	0,25	0,5	0,8	≤0,25	0,5	1,2	≤0,25	0,5	0,2	≤0,25	0,5	0,2	≤0,25	0,5	0,5
Erythromycine	0,125	>8	48,5	≤0,125	>8	49,2	≤0,125	>8	45,6	≤0,125	>8	41,0	≤0,125	>8	41,6
Florfenicol	1	2	0,0	≤2	≤2	0,8	≤2	≤2	0,4	≤2	≤2	0,2	≤2	≤2	1,9
Neomycine	16	32,0	R_{int}	16	>16	R_{int}	16	>16	R_{int}	16	>16	R_{int}	16	>16	R_{int}
Oxacilline	≤0,125	0,5	5,2	≤0,25	0,5	5,8	≤0,25	0,5	2,8	≤0,25	0,5	2,6	≤0,25	0,5	2,8
Penicilline G	0,03125	0,125	2,5	≤0,0625	0,125	1,4	≤0,0625	0,125	1,9	≤0,0625	0,125	1,2	≤0,0625	0,125	0,8
Tetracycline	32	>32	73,7	>16	>16	75,0	16	>16	73,0	16	>16	75,9	>16	>16	80,7
Trimethoprim/Sulfamethoxazol^b	0,125	0,5	4,4	0,0625	2	7,9	0,5	>4	13,6	0,5	>4	18,1	0,5	4	11,9

^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

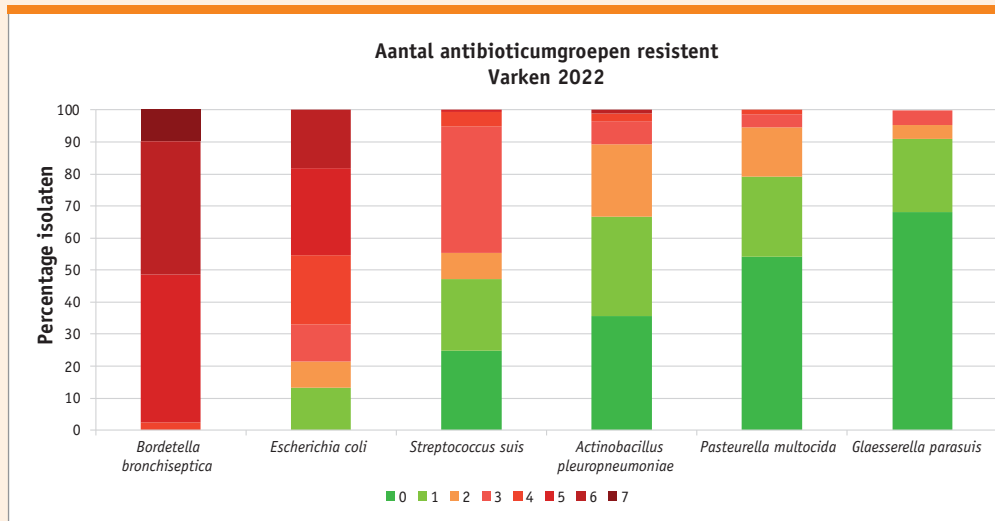
Ongevoelig voor antibiotica uit tenminste drie verschillende antibioticagroepen.

In figuur 1 is voor bacteriesoorten met meer dan twintig isolaten in 2022 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 2022, niet rekening houdend met registratie.

(bron: GD-LIMS)

(0= geen resistentie aangetoond, 7= resistentie tegen antibiotica uit zeven verschillende antibioticagroepen aangetoond)



Tabel 3 Percentage multiresistente bacteriestammen in 2022. (bron: GD-LIMS)

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

Bacterie	% Multiresistente isolaten	Meest frequente multi-resistente patronen (%) ^a	Resistentiepatroon												
			Aminoglycosiden	Cefalosporinen	Chinolonen	Colistine	Femicolen	Lincosamiden	Macroliden ^b _{oud}	Macroliden ^b _{nieuw}	Penicillinen	Pleuromutilinen	Tetracyclinen	Trimethoprim/sulfonamiden	
<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	11	33	R						R _{intrinsiek}	NVT		R		R	
		22	R					R	R _{intrinsiek}	NVT		R		R	
		11	R	R	R	R	R	R _{intrinsiek}	NVT					R	
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	100	46	R	R					R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R		
		32	R	R					R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R		R
		7	R	R	R				R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R		
<i>Pasteurella multocida</i>	6	50	R						R _{intrinsiek}	NVT			R	R	
		25		R					R _{intrinsiek}	NVT			R		R
		25	R				R		R _{intrinsiek}	NVT			R	R	
<i>Escherichia coli</i> , enteropathogeen	79	24	R						R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R _{intrinsiek}	R	R
		22	R					R	R _{intrinsiek}	NVT	R	R	R _{intrinsiek}	R	R
		14	R					R	R _{intrinsiek}	NVT	R		R _{intrinsiek}		R
<i>Glaesserella parasuis</i>	5	100	R		R	R		R _{intrinsiek}	NVT						
<i>Streptococcus suis</i>	45	86	R _{intrinsiek}	NVT			NVT		R	R	NVT		NVT	R	
		5	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