

Antibioticaresistentie

21 april 2021

Dit Kennisbericht over antibioticaresistentie is geactualiseerd, waarbij recente kennis is meegenomen. De focus ligt evenals in de voorgaande versie bij het risico op humane besmetting via de veehouderij, waarbij tevens de context met de andere bronnen (potentiële reservoirs van resistente bacteriën) beknopt wordt aangeven.

Belangrijkste conclusies:

- Sinds 2009 is het antibioticumgebruik in de veehouderij met bijna 70% gedaald. Het beleid verschuift nu steeds meer naar verdere afname bij de resterende hooggebruikers.
- Cruciale antibiotica voor mensen worden nauwelijks nog gebruikt in de veehouderij. Dit heeft de kans op problematische resistenties bij mensen vanuit onze veehouderijen heel klein gemaakt.
- ESBL is voor met name veehouders, hun gezinsleden en hun werknemers een belangrijk aandachtspunt (vooral via direct contact met dieren).
- Het is belangrijk om waakzaam te blijven op verspreiding van resistente bacteriën zoals v-MRSA naar de omgeving. De jaarlijkse Nethmap/MARAN rapportage voorziet hier in belangrijke mate in.

Introductie

Mensen en dieren dragen bacteriën bij zich. Veel bacteriën zijn onschadelijk, maar sommige kunnen ziekten veroorzaken.

Antibiotica zijn geneesmiddelen die bacteriën doden of remmen in de groei, waardoor mensen of dieren met een bacteriële infectie kunnen herstellen.

Een belangrijk risico van antibioticumgebruik is dat bacteriën er ongevoelig voor kunnen worden. Ze zijn dan resistent en antibiotica zullen voortaan minder goed werken, waardoor mensen niet (goed) herstellen. Het is bekend dat hoe meer antibiotica worden gebruikt, hoe groter de kans is dat bacteriën resistent worden.

Bacteriën kunnen ook van nature ongevoelig zijn voor antibiotica. Dat betekent dat resistente bacteriën altijd al voorkomen (in het milieu, in dieren, in mensen, in planten, overal ter wereld). Op plaatsen waar vaak antibiotica worden gebruikt hebben resistente bacteriën betere overlevingskansen en zullen ze meer voorkomen dan waar geen of weinig antibiotica worden gebruikt. Dit betekent dat resistente bacteriën vaker voorkomen in ziekenhuizen. Maar ook in de intensieve veehouderij en via het riool (menselijke afvalstromen) en dierlijke mest komen ze



in het milieu terecht. Antibioticaresistentie heeft een duidelijk One-Health karakter. Dat wil zeggen dat resistente bacteriën tussen de verschillende zogeheten reservoirs: mens, dier en omgeving, kunnen worden uitgewisseld. De belangrijkste bronnen voor humane besmetting met resistente bacteriën buiten de gezondheidszorg zijn andere mensen, maar ook gezelschapsdieren, veehouderij, de omgeving, verblijf in het buitenland en voedsel dragen er aan bij.

Vroeger werden in de Nederlandse veehouderij in vergelijking met het buitenland veel antibiotica gebruikt. Daardoor was er een reëel risico op het ontstaan en de selectie (het bevoordelen) van resistente bacteriën binnen de bacteriepopulaties van landbouwhuisdieren. Dit leidde tot zorg over mogelijke problemen in de humane gezondheidszorg, daarom is het gebruik van antibiotica in de Nederlandse veehouderij sinds 2009 drastisch teruggedrongen (met bijna 70%). Hierdoor is ook het aandeel resistente bacteriën naar beneden gegaan. Toch komen resistente bacteriën nog steeds voor, zoals de vee-gerelateerde MRSA en ESBL- (Extended Spectrum Beta-Lactamase) producerende bacteriën. Omdat voor dieren deels dezelfde antibiotica worden gebruikt als voor mensen, blijft het belangrijk om te voorkomen dat bij dieren resistente bacteriën ontstaan die ook voor mensen gevaarlijk kunnen zijn.

Het is bekend dat veehouders en hun medewerkers vaker bepaalde soorten resistente bacteriën bij zich dragen dan andere mensen. Dat roept een aantal vragen op, zoals: Is dit ook het geval bij mensen die in de nabije omgeving van een veehouderij wonen en welke routes van verspreiding en besmetting zijn hierbij dan van belang? Kan besmetting met resistente bacteriën ook plaatsvinden via het consumeren van dierlijke producten zoals melk en vlees? Wat zijn de gezondheidseffecten van besmetting met resistente bacteriën? Dit kennisbericht geeft antwoorden op dergelijke vragen.

Wat is antibioticaresistentie?

Waarom is het een probleem?

Waar maken mensen zich zorgen over?

Wat wordt er al gedaan?

Wat kunnen we nog meer doen?

Wat weten we nog niet?

Informatieposter voor zorgboerderijen:

Voorkom ziek worden op de boerderij

Wat is antibioticaresistentie?

Antibioticaresistentie houdt in dat bepaalde bacteriën niet meer gevoelig zijn voor de werking van één of meer antibioticumsoorten.

→ Animatiefilm: [Wat is antibioticaresistentie?](#)

Hoe ontstaat antibioticumresistentie?

In mens, dier en milieu komen grote hoeveelheden en veel soorten bacteriën voor. In bacteriën komt resistentie van nature al in beperkte mate voor. Door een antibioticum te gebruiken hebben de bacteriën die resistent zijn tegen het betreffende antibioticum een voordeel. De resistente bacteriën kunnen onder deze omstandigheden overleven en de gevoelige bacteriën niet. Dit noemen we selectie door antibiotica. Daardoor krijgen de van nature resistente bacteriën de ruimte om te vermenigvuldigen.

Soms kan het gebruik van een antibioticum ook zorgen voor een verandering bij de van nature gevoelige bacteriën, waardoor deze resistent worden. Deze resistent geworden bacteriën hebben dan ook weer een voordeel bij gebruik van het betreffende antibioticum.

Heel belangrijk bij het ontstaan van resistentie is de uitwisseling van erfelijk materiaal (resistentie-genen) tussen van nature resistente bacteriën en gevoelige bacteriën. Dit



mechanisme kan leiden tot zeer snelle verspreiding van resistentie in bacteriepopulaties binnen en tussen verschillende reservoirs (mens, dier, milieu).

Als een antibioticum volgens het voorschrift (o.a. juiste duur en dosering) wordt gebruikt, is de kans op het ontstaan van resistentie lager dan wanneer hiervan wordt afgeweken. Over het algemeen geldt dat hoe minder vaak een antibioticum gebruikt wordt, hoe kleiner de kans is dat resistente bacteriën kunnen ontstaan en/of bevoordeeld (geselecteerd) worden.

Waar komen resistente bacteriën voor?

Overal waar bacteriën aanwezig zijn (milieu, dieren, mensen, planten, overal ter wereld), komen ook resistente bacteriën voor. Op plekken waar frequent antibiotica worden ingezet zullen resistente bacteriën meer voorkomen dan waar dit niet het geval is. Dat geldt bijvoorbeeld voor ziekenhuizen en voor (intensieve) veehouderijsectoren.

De kans is groter om resistente bacteriën tegen te komen in (veel) buitenlandse ziekenhuizen dan in Nederlandse ziekenhuizen. De reden is dat antibiotica in Nederland binnen de gezondheidszorg terughoudend worden gebruikt. Daarbij nemen Nederlandse ziekenhuizen meer maatregelen om verspreiding van resistente bacteriën door patiënten tegen te gaan. Een voorbeeld is verpleging in isolatie als een patiënt geïnfecteerd is met MRSA. Het isolatiebeleid is in o.a. veel Brabantse ziekenhuizen inmiddels herzien voor de vee-gerelateerde MRSA (v-MRSA): contactisolatie in plaats van strikte isolatie op een gesluisde kamer.

Hoe kunnen resistente bacteriën zich verspreiden?

De manier waarop bacteriën en dus ook resistente bacteriën zich kunnen verspreiden, hangt af van de soort bacterie en waar deze voorkomen.

Sommige bacteriën bevinden zich in luchtwegen van mens en dier en kunnen zich via de lucht verspreiden, bijvoorbeeld door niezen.

Andere bacteriën komen voor in het darmkanaal van mens en dier en zullen zich eerder via fysiek contact verspreiden. Bijvoorbeeld doordat de handen niet gewassen worden na behandeling van patiënten, na toiletbezoek of na het aaien van dieren.

Ook wilde levende dieren, zoals knaagdieren, vogels, insecten, kunnen, bijvoorbeeld via hun uitwerpselen, een rol spelen in de verspreiding van (resistente) bacteriën.

Hoe kun je besmet raken met resistente bacteriën?

Mensen kunnen op veel manieren besmet raken met resistente bacteriën. De besmetting kan door direct contact (b.v. de hand schudden) of door indirect contact (b.v. een besmet toilet of besmette etenswaren) worden overgebracht.

In ziekenhuizen en verpleeghuizen lopen mensen een verhoogd risico op besmetting met een resistente ziekenhuisbacterie. Deze bacteriën hebben zich aangepast aan de omstandigheden en kunnen gemakkelijker overleven en zich verspreiden in het ziekenhuismilieu met veel vatbare patienten. In veel buitenlandse ziekenhuizen is de kans daarop groter dan in Nederlandse ziekenhuizen, omdat in de meeste landen minder strikte maatregelen worden genomen om verspreiding van infecties met resistente bacteriën te voorkomen en minder terughoudend met antibioticagebruik wordt omgegaan dan in Nederland. Ziekenhuisopname in het buitenland vergroot het risico op een infectie door een dergelijke ziekenhuisbacterie (bekende voorbeelden zijn Italië, Griekenland). Reizen naar het buitenland (met name Afrika,



Azië en Zuid-Amerika) geeft een grotere kans om drager te worden van een resistente bacterie.

Verreweg de belangrijkste bronnen voor mensen buiten de gezondheidszorg zijn andere mensen en verblijf of ziekenhuisopname in het buitenland. Daarnaast kunnen dieren, de omgeving en voedsel een bron van besmetting zijn.

Wat zijn naast de veehouderij andere bronnen van resistente bacteriën in de voedselketen?

Dieren in de hele productieketen kunnen besmet zijn. Daarbij is direct contact met dieren die resistente bacteriën bij zich dragen een beroepsmatig risico voor de mens om drager te worden van deze bacteriën.

Daarnaast kunnen in slachterijen en vleesbewerkingsbedrijven besmettingen optreden via de geslachte dieren of het slachtproces, waarbij resistente bacteriën op eindproducten terecht kunnen komen. Voedsel kan in dat geval een besmettingsbron zijn voor de mens.

Resistente bacteriën in mest

Verder komen resistente bacteriën voor in de mest van dieren. Dit draagt slechts in geringe mate bij aan besmetting van en dragerschap bij de mens. Onbewerkte mest van varkens of runderen is een mogelijke bron van verspreiding van resistente bacteriën, het wordt uitgereden op het land en kan door uitspoeling in het oppervlaktewater terecht komen. Oppervlaktewater kan worden gebruikt als zwemwater of om gewassen te besproeien; ook kunnen gedroogde mestdeeltjes als stof in de lucht terecht komen. Echter, de mate waarin mensen in Nederland worden blootgesteld aan resistente bacteriën die via (riool of) mest in het water terechtkomen is heel beperkt. Daar komt bij dat mest in Nederland als gevolg van de regelgeving met betrekking tot mestoverschotten in toenemende mate wordt verwerkt tot verschillende producten. . . Vaste pluimveemest wordt alleen op beperkte schaal toegepast in de Nederlandse landbouw. Het grootste deel wordt verbrand of na een verplichte hygiëneslag geëxporteerd. Slechts 6% komt onbewerkt op het land terecht.

→ Kennisbericht [Mest en mestverwerking](#)

Antibioticumgebruik in de veehouderij

Nederland heeft veel intensieve veehouderij, waarbij grote aantallen dieren op een bedrijf aanwezig zijn. Als dieren ziek worden door een infectie kan deze infectie zich snel verspreiden en worden in de regel antibiotica ingezet om de zieke dieren te behandelen, maar ook om verdere verspreiding naar gezonde dieren te voorkomen (de zogenaamde dieren 'at risk'). Tot 2006 werden antibiotica bij landbouwhuisdieren ook ingezet als groeibevorderaar (in lage doseringen via het voer). In 2006 heeft de Europese Unie het gebruik van antibiotica als groeibevorderaar verboden. Als reactie daarop nam het gebruik van antibiotica in de Nederlandse veehouderij in eerste instantie niet af. Het bleek dat antibiotica vaker curatief (genezend) werden ingezet voor de behandeling van zieke dieren en dieren 'at risk'. Door een groot pakket aan maatregelen door de overheid, diersectoren en dierenartsen is inmiddels het gebruik van antibiotica in de Nederlandse veehouderij enorm gedaald (met 69,6% in 2019 ten opzichte van 2009). Dit is een prestatie die wereldwijd in de belangstelling staat. Het gevolg van de reductie is dat het vóórkomen van resistente bacteriën in de veehouderij en op



vleesproducten is afgenomen. Dit is een belangrijk succes van de genomen maatregelen. Meer informatie is te vinden in de [MARAN-rapporten \(Wageningen University & Research\)](#), waarin jaarlijks over de monitoring van het veterinaire antibioticagebruik en ontwikkelingen in antibioticaresistentie worden gepubliceerd.

Waarom maken mensen zich zorgen over resistente bacteriën?

Berichten in de media over antibioticaresistentie

Mensen maken zich zorgen om besmet te worden met resistente bacteriën vanuit de veehouderij. De afgelopen jaren is er om verschillende redenen aandacht voor geweest in de media, o.a. over de volgende onderwerpen:

- De omvang van het gebruik van antibiotica in de veehouderij (inmiddels is een flinke reductie bereikt).
- Resistente bacteriën kunnen in of op ons eten zitten.
- In het ziekenhuis worden veehouders en andere risicogroepen met het oog op mogelijk aanwezige resistente bacteriën apart behandeld.
- Huisartsen in Brabant sloegen in 2016 alarm in de media om het toenemende aantal patiënten die ze zagen met infecties met multiresistente bacteriën.

Mensen maken zich zorgen over mogelijke besmetting met resistente bacteriën, omdat dit ertoe kan leiden dat normale infecties niet meer adequaat behandeld kunnen worden. Daarbij worden allerlei vragen gesteld:

Hebben mensen die wonen in veedichte gebieden een grotere kans op dragerschap van resistente bacteriën?

De twee meest bekende veegerelateerde resistente bacteriën in Nederland zijn [ESBL](#)-producerende bacteriën en veegerelateerde-MRSA. v-MRSA is een variant van de gewone [MRSA](#) en komt voor bij landbouwhuisdieren.

In de [Veehouderij en Gezondheid Omwonenden \(VGO\)-studie](#) is onderzocht of mensen die wonen in een gebied met veel veehouderijen een groter risico hebben op dragerschap van ESBL-producerende bacteriën en MRSA. Mensen die dichtbij pluimvee-, varkens, of rundveebedrijven woonden bleken niet vaker drager van ESBL-producerende bacteriën dan mensen die er verder van af woonden. ESBL-dragerschap kwam voor bij 4.5% van de mensen in het VGO-gebied. Dat komt overeen met het voorkomen van ESBL-dragerschap in andere gebieden in Nederland.

MRSA-dragerschap kwam voor bij 0.6% van de mensen in het VGO-gebied. Dat is iets hoger dan het aantal gevallen dat voorkomt in de algemene bevolking, welke 0.13 – 0.2% is. Hoewel slechts weinig mensen MRSA-drager waren, was er wel een licht verhoogd risico op dragerschap bij mensen die dichtbij varkens-, pluimvee- of paardenbedrijven woonden.

→ *ESBLAT (1Health4Food): [Kans op besmetting met ESBL via veehouderij is klein](#) (rapport via WUR)*



Hoe weet ik of ik een resistente bacterie bij me draag?

Mensen kunnen dit alleen weten door onderzoek, bijvoorbeeld als iemand is onderzocht bij een ziekenhuisopname of doordat iemand heeft meegedaan aan een bevolkingsonderzoek. Bij ziekenhuisopname wordt standaard onderzoek gedaan naar resistente bacteriën in keel, neus en darm bij mensen met een recent verblijf in een buitenlands ziekenhuis, bij bepaalde veehouders en mensen die eerder positief zijn getest.

Hoe lang blijf ik drager van een resistente bacterie?

Dit blijkt heel erg verschillend te zijn. Sommige mensen blijven jarenlang drager van v-MRSA of ESBL-producerende bacteriën. Anderen raken deze na een dag, een paar weken of een paar maanden weer kwijt. Wel is bekend dat men de bacterie vaak bij zich blijft dragen bij blijvende blootstelling aan v-MRSA of ESBL-producerende bacteriën, waarschijnlijk vooral als gevolg van herbesmetting.

Hoe groot is de kans dat ik ziek word als ik een resistente bacterie bij me draag?

Het is niet bekend of mensen die resistente bacteriën bij zich dragen eerder een infectie kunnen krijgen met een resistente bacterie. Of dit zal gebeuren is afhankelijk van veel factoren, zoals de soort bacterie, de hoeveelheid resistente bacteriën, de plaats in het lichaam waar de bacteriën zich bevinden en de algemene gezondheid van de drager.

Kan ik er ook weer vanaf komen en hoe?

Uit studies blijkt voor v-MRSA en ESBL-producerende bacteriën dat men niet altijd drager blijft. Mensen kunnen de bacteriën ook weer vanzelf kwijt raken, mits ze niet blootgesteld blijven aan bijvoorbeeld andere mensen of dieren die de betreffende bacterie bij zich dragen.

Voor (v-)MRSA is een behandeling beschikbaar, waardoor mensen de bacterie kwijt kunnen raken. Deze behandeling kan intensief zijn. Het wordt bijvoorbeeld toegepast bij gezondheidsmedewerkers die drager zijn van (v-)MRSA en daardoor een bron van besmetting kunnen zijn voor patiënten. De behandeling kan niet in alle gevallen toegepast worden, bijvoorbeeld niet als mensen continu worden blootgesteld aan deze bacterie. Zoals mensen die dagelijks contact met dieren of mensen hebben die deze bacterie bij zich dragen. Het heeft dan geen zin om de behandeling te ondergaan om de bacterie kwijt te raken. Voor ESBL-producerende bacteriën bestaat er geen behandeling om deze kwijt te raken.

Kan ik nog veilig vlees eten of rauwe groente eten in verband met resistente bacteriën?

Ja, dat kan. Hoewel een aantal voedingsmiddelen resistente bacteriën kan bevatten, is de kans op besmetting van de consument klein. Goede hygiëne in de keuken en goed verhitten van de producten zijn belangrijk om de kans te verkleinen. Daarnaast is de kans op ziekte heel klein als men toch resistente bacteriën binnenkrijgt en er drager van wordt. In een recente studie zijn vegetariërs en mensen die geregeld vlees eten onderzocht op de mate van voorkomen van ESBL-producerende bacteriën in hun ontlasting. Mensen die vlees eten bleken niet vaker ESBL-producerende bacteriën bij zich te dragen dan vegetariërs. Met andere woorden: het eten van vlees is geen belangrijke risicofactor voor ESBL-besmetting.



Wat is de bijdrage van de veehouderij aan de blootstelling van de mens aan resistente bacteriën?

Onderzoekers van verschillende instituten (het ESBLAT-consortium) ontdekten dat ESBL-producerende bacteriën overal voorkomen binnen de veehouderij, onder gezelschapsdieren, bij wilde vogels, in oppervlaktewater en bij de mens zelf. ESBL-producerende bacteriën bij mensen bleken voor een deel genetisch te verschillen van die in de veehouderij. Dat betekent dat mensen slechts beperkt ESBL-producerende bacteriën krijgen via de veehouderij en door het eten van vlees. De mens zelf is een belangrijke bron voor overdracht van ESBL-producerende bacteriën naar andere mensen.

Kunnen gezelschapsdieren ook resistente bacteriën bij zich dragen?

Ja, dat kan. Honden, katten, paarden en andere gezelschapsdieren kunnen resistente bacteriën bij zich dragen. Paarden kunnen bijvoorbeeld v-MRSA bij zich dragen. Honden, katten en paarden kunnen drager zijn van ESBL-producerende bacteriën. Door intensief contact met deze dieren kan er een uitwisseling zijn van deze resistente bacteriën tussen mens en dier.

Ik ben veehouder/medewerker, word ik nu eerder ziek van resistente bacteriën?

Veehouders of medewerkers met direct contact met dieren hebben een grotere kans op dragerschap van resistente bacteriën. Het is niet bekend of de kans op ziekte dan ook groter is. Een recente studie kon geen verhoogd risico op infecties aantonen bij varkenshouders die MRSA-drager waren. In dit onderzoek is een beperkt aantal mensen gedurende een jaar gevolgd. Om harde conclusies te kunnen trekken over gezondheidseffecten van MRSA-dragerschap zijn verdere studies met een grotere groep varkenshouders gedurende een langere periode (bijvoorbeeld 10 jaar) gewenst.

Ik ben veehouder; waarom wordt daar in het ziekenhuis naar gevraagd?

Veehouders hebben een verhoogde kans op dragerschap met bepaalde soorten resistente bacteriën door beroepsmatig, intensief contact met hun dieren. Dit is vooral het geval voor v-MRSA. Deze bacteriën kunnen in bepaalde gevallen ook een infectie veroorzaken, daarom wordt er in ziekenhuizen naar gevraagd. Het is belangrijk om bij de behandeling rekening te houden met aanwezige resistente bacteriën, omdat infecties met resistente bacteriën moeilijker te behandelen zijn. Het is ook van belang om verspreiding naar andere patiënten te voorkomen. In een ziekenhuis zijn veel kwetsbare mensen bij elkaar en worden vaker antibiotica voorgeschreven. Resistente bacteriën kunnen hierdoor uitgroeien. In ziekenhuizen is de kans groter dat resistente bacteriën zich van mens op mens verspreiden. Veehouders worden dus ook onderzocht op MRSA-dragerschap om verspreiding naar andere patiënten te voorkomen.

Kunnen kinderen veilig op een boerderij spelen in verband met resistente bacteriën?

Ja dat kan, tenminste wanneer algemene persoonlijke hygiënemaatregelen in acht worden genomen. Dus na het spelen en voor het eten goed de handen met zeep wassen, zeker wanneer kinderen direct contact met de dieren hebben gehad. Dat is namelijk de belangrijkste route om besmet te raken met een (resistente) bacterie. Ook moet de kleding na het spelen op de boerderij worden gewassen.



Wat is het risico op het krijgen van een resistente bacterie als ik in het ziekenhuis/verpleegtehuis wordt opgenomen?

Omdat in ziekenhuizen hygiënisch wordt gewerkt, is de kans op het oplopen van een resistente bacterie in een Nederlands ziekenhuis klein. In Nederlandse ziekenhuizen worden bij het aantonen van resistente bacteriën direct maatregelen genomen om verspreiding tegen te gaan. In buitenlandse ziekenhuizen is de kans groter om een resistente bacterie in het ziekenhuis op te lopen, vooral in het gebied rond de Middellandse Zee, in Azië, Afrika en Zuid-Amerika. Resistente bacteriën komen daar vaker voor. Bovendien als besmetting met zo'n bacterie is vastgesteld, zijn de maatregelen om verspreiding tegen te gaan niet altijd even intensief als in Nederland.

Klopt het dat kippenvlees vaak besmet is met colistine-resistente bacteriën?

Colistine is een antibioticum dat bij zowel mensen als dieren wordt toegepast. Bij mensen is het een laatste redmiddel bij infecties met bacteriën die resistent zijn voor vrijwel alle andere antibiotica. Bij dieren wordt het vooral bij varkens en pluimvee gebruikt om bepaalde infecties te behandelen.

Kippenvlees is soms besmet met colistine-resistente bacteriën, maar het percentage besmet vlees verschilt in verschillende onderzoeken en is afhankelijk van uit welk land het vlees afkomstig is. In de nationale surveillance met data over 2017 werden op ongeveer 7,7 % van de onderzochte kippenvleesmonsters in de Nederlandse supermarkten colistine-resistente bacteriën aangetroffen. In 2019 werden geen colistine-resistente bacteriën op Nederlandse kippenvleesmonsters aangetroffen (wel op monsters uit bepaalde landen; MARAN-rapporten, 2019).

Hoe gevaarlijk is het eten van kippenvlees met colistine-resistente bacteriën?

Het risico voor de volksgezondheid is heel klein, omdat kippenvlees meestal goed verhit wordt voor consumptie. Hierdoor gaan de aanwezige bacteriën dood. Dode bacteriën, zowel resistente als niet-resistente soorten, zijn onschadelijk. Goede keukenhygiëne is van belang om het risico van besmetting zo klein mogelijk te houden. De kans is dan ook klein dat personen die kippenvlees eten met resistente bacteriën ook daadwerkelijk drager worden van een dergelijke bacterie. En zelfs als men drager wordt van een colistine-resistente bacterie, worden mensen daar niet ziek van. Wel kunnen mensen besmet raken door kruisbesmetting in de keuken. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik van dezelfde snijplank voor rauw kippenvlees en rauwe groenten. Zo kunnen bacteriën van de kip in de salade terecht komen en onverhit opgegeten worden. Het belang van een goede keukenhygiëne geldt vooral voor ziekteverwekkers zoals Salmonella en Campylobacter, maar ook voor resistente bacteriën.

Hoeveel mensen worden ziek door colistine-resistente bacteriën?

Dat komt nauwelijks voor: in Nederlandse ziekenhuizen komen zeer weinig infecties voor met colistine-resistente bacteriën. Er is de laatste jaren ook geen toename van dergelijke infecties waargenomen.

Wat wordt er al gedaan tegen antibioticaresistentie?

Antibioticagebruik en resistentie worden zowel in de gezondheidszorg als in de veehouderij gemonitord en ieder jaar gezamenlijk gerapporteerd in de [rapporten van de Diergeneesmiddelenautoriteit](#) en het [Nethmap/MARAN-rapport](#).



Zo kan men trends in gebruik en resistentie in de gaten houden en ingrijpen wanneer er bijvoorbeeld een toename te zien is in resistentie voor verschillende bacterie-antibiotica combinaties.

Gezondheidszorg en maatregelen tegen resistente bacteriën

Naast het restrictief antibioticabeleid worden in ziekenhuizen nog verschillende maatregelen genomen om het risico van insleep en verspreiding van resistente bacteriën zo klein mogelijk te houden. Daarbij worden mensen die varkens, kalveren of pluimvee houden of daar contact mee hebben of recent in een buitenlands ziekenhuis hebben gelegen, bij opname in een ziekenhuis gescreend op resistente bacteriën (zie ook [WIP-richtlijnen](#) BRMO en MRSA). Bij bekend dragerschap wordt die persoon in isolatie verzorgd om verspreiding te voorkomen. Daarnaast zijn in een centrale database (ISIS-AR) alle resistentiedata te vinden van de bacteriën die in de humane gezondheidszorg getest zijn op resistentie tegen antibiotica. In periodieke overleggen (signaleringsoverleggen) worden uitbraken van multiresistente bacteriën in ziekenhuizen laagdrempelig gemeld. Indien nodig kan er actie ondernomen worden om de verspreiding tegen te gaan.

Veehouderij en maatregelen tegen resistente bacteriën

Inmiddels is door allerlei maatregelen het antibioticagebruik in de veehouderij fors afgenomen, met bijna 70% ten opzichte van 2009. Binnen de grote, intensieve veehouderijsectoren (pluimvee, varkens, vleeskalveren) zijn in de afgelopen jaren onderzoeken uitgevoerd naar kritische succesfactoren voor een structureel laag gebruik op een bedrijf. Daarbij is zowel aandacht besteed aan technische factoren als factoren in relatie met kennis, houding en gedrag van de ondernemer. Ook de komende jaren wordt hard gewerkt om het antibioticagebruik nog verder terug te dringen.

Bovendien mogen belangrijke antibiotica voor mensen niet of alleen onder zeer strikte voorwaarden worden gebruikt bij dieren. Nieuwe richtlijnen (formularia) zijn gemaakt of worden opgesteld voor antibioticagebruik bij dieren. Daarbij wordt bestaande resistentie of resistentie-ontwikkeling meegenomen in de afweging om een antibioticum voor een bepaalde ziekte en diersoort wel of niet te gebruiken.

Daarnaast lopen er verschillende onderzoeken om te kijken naar het effect van interventies op bijvoorbeeld het vóórkomen van MRSA of ESBL-producerende bacteriën op een bedrijf. Zoals

- een onderzoek naar het effect van toedienen van probiotica aan vleeskuikens op het vóórkomen van ESBL bacteriën,
- naar het effect van hygiënemaatregelen op bedrijven op het vóórkomen van MRSA- en ESBL-bacteriën,
- en het effect van de verlaging van het gebruik van antibiotica bij dieren op de aanwezigheid van resistentie.

Maatregelen van de overheid tegen resistente bacteriën

In de recente [Antibioticabeleidsbrief](#) van 21 juli 2020 van minister Schouten staat beschreven wat de overheid nu al doet en nog van plan is om antibioticaresistentie terug te dringen.



Huisartsen en resistente bacteriën

Huisartsen zijn over het algemeen alert op ziektes die worden veroorzaakt door een bacterie en die moeilijk te behandelen zijn. Het is in dat geval belangrijk om een kweek in te zetten en vast te stellen voor welke antibiotica de bacterie nog gevoelig is, zodat daarmee behandeld kan worden.

Wat kan men nog meer doen tegen antibioticaresistentie?

Wat kan ik doen om risico's te verminderen?

De maatregelen voor het voorkomen van risico's met resistente bacteriën zijn over het algemeen dezelfde maatregelen die ook worden gebruikt om andere infecties te voorkomen:

- *Voor de burger.* Een mens kan zelf resistente bacteriën bij zich dragen zonder er ziek van te worden en zonder zich er bewust van te zijn. Ook andere mensen in de eigen omgeving, familie of vriendenkring kunnen drager zijn van resistente bacteriën. Daarom is het verstandig om altijd goede hygiëne in acht te nemen als men op bezoek gaat bij iemand met een verlaagde weerstand. Zeker als iemand weet dat hij/zij drager is van bijvoorbeeld MRSA of ESBL. Het is verstandig om de handen goed te wassen en eventueel te desinfecteren. Bij het nemen van een antibioticakuur is het belangrijk de adviezen van de voorschrijvende arts op te volgen. Bij bezoek aan veehouderijen in de omgeving geldt hetzelfde als voor de veehouder en zijn gezin.
- *Voor de veehouder (en medewerkers) en zijn gezin.* In het algemeen is goede hygiëne van belang, dus handen wassen na contact met dieren en beschermende kleding dragen in de stallen.
- *Voor de omwonenden.* Op dit moment zijn er geen bewijzen dat omwonenden een groter risico lopen op dragerschap dan andere mensen uit de algemene bevolking. Alleen voor MRSA lijkt er een licht verhoogd risico. Bij bezoek aan veehouderijen in de omgeving geldt hetzelfde als voor de veehouder en zijn gezin.
- *Voor de consument.* Bij het bereiden van voedsel is goede hygiëne belangrijk. Vlees moet goed worden verhit, fruit en groente moeten worden gewassen of geschild, kruisbesmetting moet worden voorkomen. Kruisbesmetting treedt op als (ziekteverwekkende) bacteriën van product A door bereiding in de keuken terecht komen op product B, zoals kan gebeuren bij het snijden van kip op de snijplank als vervolgens dezelfde plank wordt gebruikt voor de rauwe groenten.
- *Bedrijfsleven.* Lange tijd werden jaarlijks steeds meer antibiotica gebruikt in de veehouderij. In 2009 ging een grootschalige aanpak van start om het antibioticumgebruik te verminderen. Dit heeft geleid tot een afname van ca. 70% in 2019 ten opzichte van 2009. Een paar zeer belangrijke antibiotica mogen alleen nog voor mensen worden gebruikt. Het bedrijfsleven zou kunnen investeren in de ontwikkeling van nieuwe antibiotica, maar ook in de ontwikkeling van alternatieven voor antibiotica.

→ Animatiefilm: [Hoe voorkom je verspreiding?](#)



Wat weten we nog niet over antibioticaresistentie?

Wat zijn de grootste kennishiaten?

- a. Het grootste kennishiaat in de relatie van enerzijds het vóórkomen van resistente bacteriën en anderzijds de gezondheidseffecten bij de mens, is de dosis-respons relatie.

Met andere woorden:

- Dat het niet bekend is aan hoeveel resistente bacteriën iemand moet worden blootgesteld om drager te worden van dit type bacterie.
- En als men drager is, hoe lang men drager blijft en hoe groot de kans is dat iemand daadwerkelijk ziek wordt van deze bacteriesoort.
- Ook is dan niet bekend aan hoeveel resistente bacteriën een mens gemiddeld per jaar wordt blootgesteld. Alleen voor ESBL-producerende bacteriën en blootstelling via het eten van vlees en voor het zwemmen in oppervlaktewater zijn schattingen bekend.

De klachten en symptomen hangen af van de soort bacterie waarmee iemand besmet is en kunnen sterk variëren. Darmbacteriën kunnen bijvoorbeeld urineweginfecties veroorzaken en huidbacteriën wondinfecties. Baby's, ouderen, zwangeren en mensen met een verlaagde weerstand zijn over het algemeen gevoeliger voor infecties, dus ook voor infecties met resistente bacteriën.

- b. Het is op dit moment niet bekend welk aandeel van ziektes met resistente bacteriën bij de mens afkomstig is van de veehouderij. Voor sommige resistente bacteriën is de link met de veehouderij heel duidelijk (bijvoorbeeld bij de veegerelateerde Methicilline Resistente Staphylococcus Aureus v-MRSA), maar voor andere resistente bacteriën (bijvoorbeeld) lijkt de rol van de veehouderij beperkt. In relatie tot de veehouderij is wel bekend dat dragerschap van ESBL-producerende bacteriën en de v-MRSA vaker voorkomt bij mensen die dagelijks contact hebben met dieren in de veehouderij dan bij mensen uit de algemene bevolking.

- c. Mensen kunnen ook worden blootgesteld aan resistentie bacteriën via het milieu. In veedichte gebieden kunnen resistente bacteriën vanuit veehouderijen in het milieu terecht komen via de lucht en via het oppervlaktewater. v-MRSA en ESBL-producerende bacteriën zijn aangetoond in oppervlaktewater en in de omgeving rond bedrijven. Het is onbekend of blootstelling aan water met hele kleine hoeveelheden bacteriën een risico vormt op dragerschap of ziekte bij de mens. De relatie tussen het wonen rondom veehouderijen en het vóórkomen van ESBL-producerende bacteriën en MRSA bij deze omwonenden is al onderzocht. Bij pluimvee zijn veel ESBL-producerende bacteriën gevonden. Desondanks hadden mensen die in een gebied wonen met een hoge dichtheid aan pluimveebedrijven geen grotere kans om besmet te raken met een ESBL-bacterie dan mensen die in een gebied wonen met weinig pluimveebedrijven. Uit de VGO-studie bleek dat mensen die dichtbij veehouderijen woonden geen verhoogde kans hadden op dragerschap van ESBL-producerende bacteriën. De blootstelling via het milieu leidde dus niet tot meer ESBL-dragerschap. Voor MRSA was er wel een licht verhoogd risico op dragerschap. Voor andere soorten resistente bacteriën is dit nog onvoldoende onderzocht. Ook is onbekend of deze mensen ook een verhoogd risico hebben om een infectie te krijgen met deze resistente bacteriën.



Meer informatie over kennishiaten is te vinden in de kennisagenda [Antimicrobiële Resistentie](#) van ZonMw en in de kennisagenda [How to deal with ESBL-producing isolates in the food-chain and the environment](#) van Wageningen UR.

Zijn er lopende onderzoeken om de kennishiaten op te lossen?

Ja, er lopen onderzoeken om de grootste hiaten in de kennis op te lossen:

- a. Resistente bacteriën bij gezelschapsdieren. Over de rol van gezelschapsdieren en paarden bij de overdracht van resistente bacteriën naar de mens is nog onvoldoende bekend. In 2018 is een onderzoek gestart naar dragerschap van resistente bacteriën bij mensen die werken in dierenartsenpraktijken. Omdat deze mensen beroepsmatig veelvuldig in contact komen met (gezelschaps-)dieren hebben zij mogelijk een verhoogde kans om drager te zijn van resistente bacteriën. Er zijn momenteel nog geen bevindingen van dit onderzoek bekend.
- b. Ontwikkelen van rekenmodellen om de relatieve bijdrage van alle mogelijke bronnen voor de mens in kaart te brengen. Met dit model zal in cijfers een beeld worden verkregen van de verschillende verspreidings- en besmettingsroutes (zoals contact met dieren, voedsel en het milieu) naar de mens. Dit is belangrijk om indien nodig de juiste maatregelen te kunnen nemen. Behalve op vlees komen resistente bacteriën ook voor op groente en fruit. Als deze producten rauw gegeten worden, kunnen mensen hierdoor besmet raken. In 2018 is onderzoek gestart naar bepaalde soorten groenten die meestal rauw gegeten worden. De resultaten van dit onderzoek worden naar verwachting in de eerste helft van 2022 gepubliceerd.

→ *Referentie bestaand epidemiologisch model over ESBL-E. Coli: Lapo Mughini-Gras, et al. Attributable sources of community-acquired carriage of Escherichia coli containing β -lactam antibiotic resistance genes: a population-based modelling study. Lancet Planet Health 2019; 3: 357-369. doi: 10.1016/S2542-5196(19)30130-5*
- c. De rol van de omgeving in de verspreiding van resistente bacteriën. Dat is op dit moment onvoldoende bekend. Om meer inzicht te krijgen in de mogelijke milieueffecten worden er metingen gedaan naar de aanwezigheid van resistente bacteriën en (resten van) antibiotica in het milieu. Hierbij zijn en worden onder andere metingen uitgevoerd in afvalwater van zorginstellingen en huishoudens, bij afvalwaterzuiveringsinstallaties en in mest. Om deze gegevens goed te interpreteren zijn gegevens over de dosis-responsrelatie van belang, met andere woorden of de blootstelling ook daadwerkelijk een risico is.
- d. Binnen de grote intensieve veehouderijsectoren (pluimvee, varkens, vleeskalveren) is in de afgelopen jaren onderzoek uitgevoerd naar kritische succesfactoren voor een laag antibioticumgebruik. Dit onderzoek wordt in de komende jaren voortgezet. Daarbij wordt in praktijkpilots nagegaan op welke wijze/binnen welke coachingsstructuur bedrijven met een structureel hoog antibioticumgebruik in samenwerking met dierenarts en bedrijfsvoorlichter kunnen worden ondersteund om tot een substantiële reductie in gebruik te komen (vleeskalverhouderij, varkenshouderij).



- e. Er vindt sinds 2019 een surveillance plaats naar het vóórkomen van v-MRSA bij dieren. In dit project wordt gekeken naar het voorkomen van v-MRSA bij verschillende landbouwhuisdiersoorten. Daarnaast vindt op molecuulniveau een vergelijking plaats om isolaten uit dieren te kunnen vergelijken met isolaten uit mensen uit de algemene bevolking. Zo wordt getracht te achterhalen in hoeverre de isolaten uit dieren zich kunnen verspreiden naar mensen uit de algemene bevolking.

- f. Contactonderzoek onder patiënten en medewerkers van een aantal Brabantse ziekenhuizen om het effect van de versoepeling van beperkende maatregelen (o.a. isolatie) ten aanzien van v-MRSA te kunnen beoordelen. Resultaten worden tussen de ziekenhuizen afgestemd. Tot nu toe heeft de aanpassing van het beleid niet geleid tot aantoonbare verspreiding onder patiënten of medewerkers.



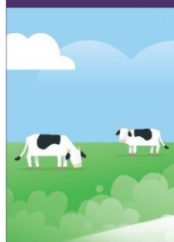
Voorkom ziek worden op de boerderij

Schone kleren, schone handen



- 1 Draag overall en laarzen
Maak je laarzen elke dag schoon. Doe vuile overalls in de wasmand
- 2 Draag handschoenen bij het werken met aarde of potgrond
- 3 Was je handen met water en zeep:
 - na het aanraken van dieren
 - voor je eet of drinkt
 - voor je het bedrijf verlaat

Schoonmaken



- 1 Zorg dat het bedrijf schoon en netjes is
- 2 Vraag aan je begeleider of je de juiste beschermende kleding aan hebt

Wondjes verzorgen



- 1 Spoel wondjes goed schoon met water
Plak er daarna een pleister op
- 2 Ben je gebeten en bloedt het?
Ga naar je begeleider

Zwanger of zwakke gezondheid?



- 1 Kom niet bij de geboortes van schapen, geiten of koeien
- 2 Mest de stallen niet uit

