

16 Fysische risico's voor de voedselveiligheid

Inhoud

16	Fysische risico's voor de voedselveiligheid	1
16.1	Inleiding	3
16.2	Aanpak	3
16.3	Gevareninventarisatie	4
16.3.1	Primaire fase	4
16.3.2	Transport, slacht en opslag	5
16.3.3	Verwerking en bewerking	5
16.3.4	Resultaten onderzoek gegevens vreemde voorwerpen	5
16.4	Gevarenkarakterisatie, blootstellingsschatting en risicokarakterisatie	7
16.4.1	Gevarenkarakterisatie	7
16.4.2	Blootstellingsschatting	7
16.4.3	Beheersmaatregelen ter voorkoming blootstelling	7
16.4.4	Risicokarakterisatie	8
16.5	Referenties	8

16.1 Inleiding

Fysische gevaren gerelateerd aan voedselveiligheid zijn voorwerpen, fragmenten en overige vaste deeltjes die in een product aanwezig kunnen zijn en vervolgens bij gebruik of consumptie van het product een gevaar voor de gezondheid van de consument kunnen vormen. Daarbij gaat het bij voedsel om voorwerpen die onbedoeld in te consumeren levensmiddelen terecht kunnen komen, en kunnen resulteren in verstikking, snijwonden en ander fysiek letsel. Deze fysische gevaren zijn in wezen verontreinigingen en worden in relatie tot voedselveiligheid aangeduid als *vreemde voorwerpen*. Voorbeelden van in de roodvleesketen voorkomende vreemde voorwerpen zijn metaaldeeltjes, botfragmenten, plastics en insecten. Overigens worden gewoonlijk binnen de keten vanuit het oogpunt van de gevarenanalyse (Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP) alle zichtbare verontreinigingen, levend dan wel niet levend, aangemerkt als fysisch gevaar. De grootte van een vreemd voorwerp is voor deze definitie van groter belang dan de eigenschappen (Batt, 2016). Het is mogelijk dat vreemde voorwerpen geen kans op fysiek letsel opleveren, maar wel op schade door andere gevaren van microbiologische of chemische aard (bijvoorbeeld insecten of uitwerpselen). De definitie hierboven is leidend voor deze risicobeoordeling. Het is mogelijk om andere fysische gevaren te formuleren die inherent zijn aan het product zelf of de (wijze van) bereiding. Deze worden niet meegenomen, aangezien dit in zijn algemeenheid hoort bij de gevaren van het consumeren van voedsel. Voedsel kan nu eenmaal een hoge temperatuur hebben of een vorm of consistentie bezitten die bij inname gevaar voor verstikking of verwonding oplevert. Ook zijn de gevaren gepaard aan het werk in de roodvleesketen, zoals snij- en koudeletsel, buiten beschouwing gelaten, evenals de gevaren voor de consument bij het bereiden. Bot en botfragmenten zijn in dit kader deels buiten beschouwing gelaten, in bepaalde vleesproducten is de aanwezigheid van bot normaal en zullen scherpe delen kunnen ontstaan tijdens bereiding en consumptie. Daarnaast bestaan producten waar botfragmenten daadwerkelijk als vreemde voorwerpen moeten worden gezien (worst, hamburgers) en wel meegenomen worden in de risicobeoordeling.

16.2 Aanpak

Voor de beoordeling van de fysische gevaren is informatie gezocht en verzameld. Met behulp van de zoekmachines PubMed en Scopus is met zoektermen *meat, red meat, game, physical, foreign objects, foreign bodies, injury (injuries) en hazard(s)* in verschillende combinaties (AND/OR) gezocht naar wetenschappelijke literatuur die ingaat op de fysische gevaren in de roodvlees- en wildketen en bijbehorende risico's. Daarnaast is gezocht naar relevante meldingen in RASFF, het systeem van de Europese Unie voor Food and Feed Safety Alerts. Ook is gekeken naar de Recalls & Public Health Alerts van de U.S. Department of Agriculture's Food Safety and Inspection Service (FSIS) (FDA, 2019). Tot slot is gekeken naar casuïstiek voortkomend uit toezicht en handhaving.

Om tot een beoordeling te komen van de fysische risico's ten aanzien van de voedselveiligheid van roodvlees, wild en hun producten, zijn de vier stappen van de risicobeoordeling gevolgd:

1. **Gevareninventarisatie:** Er is een inventarisatie gemaakt van de vreemde voorwerpen die in vlees of wild en hun producten terecht zouden kunnen komen tijdens de productiefase (primaire fase), transport- en slachtfase en tijdens de verwerking en bewerking van roodvlees.
2. **Gevarenkarakterisatie:** De gevarenkarakterisatie bestaat uit de effecten die de vreemde voorwerpen in de roodvleesketen kunnen hebben op de mens, zoals verstikking, snijwonden en ander fysiek letsel. Hierbij is ook vastgesteld dat er voor voedsel geen gezondheidkundige grenswaarden met betrekking tot fysische gevaren zijn.
3. **Blootstellingschatting:** Om een indruk te krijgen of, waar en hoe vaak vreemde voorwerpen in roodvlees, roodvleesproducten en wild terecht kunnen komen, zijn gegevens over het voorkomen van deze voorwerpen in vlees(producten) verzameld. Hiervoor zijn databases met meldingen over vreemde voorwerpen in vlees(producten) geraadpleegd. Daarnaast is gebruik gemaakt van relevante wetenschappelijke literatuur en verifieerbare meldingen in de media.
4. **Risicokarakterisatie:** Het vóórkomen van vreemde voorwerpen in vlees en vleesproducten kan niet gekoppeld worden aan een wettelijke of gezondheidkundige grenswaarde. Uitgangspunt is dat de vlees(product)en vrij moeten zijn van fysische gevaren (vreemde voorwerpen) wanneer deze bij de

consument komen. Uitzondering hierop (vastgelegd in de Uitvoeringsverordening (EU) 2019/627)¹⁾ is vrij wild, dat materiaal mag bevatten dat voor de jacht wordt gebruikt, zoals hagel. Wanneer er sprake is van een geëtiketteerde verpakking kan de consument gewaarschuwd worden door de mededeling dat het product (sporen van) hagel kan bevatten. Om het risico te bepalen worden de technische en organisatorische maatregelen meegewogen die in de roodvlees- en wildketen zijn genomen om te voorkomen dat de consument wordt blootgesteld aan deze gevaren. Uitgangspunt voor de risicobeoordeling is dat er geen veilige grens is vastgesteld voor de blootstelling van consumenten aan fysische gevaren in vlees en vleesproducten. Dit betekent dat de producten vrij moeten zijn van fysische gevaren (vreemde voorwerpen) wanneer deze bij de consument komen. Dit betekent niet dat een fysisch gevaar in de praktijk direct een risico oplevert voor de consument. Bij verstikkingsgevaar is dit bijvoorbeeld gerelateerd aan de omvang van het voorwerp, bij snijgevaar aan de randen en punten van een voorwerp. Bij de hierboven benoemde uitzondering voor geschoten wild is het de eigen verantwoordelijkheid van de consument om rekening te houden met achtergebleven munitie.

16.3 Gevareninventarisatie

Bij de inventarisatie van mogelijke gevaren die voor kunnen komen in de roodvlees- en wildketen is nagegaan welke processen en handelingen er in de keten plaatsvinden en welke vreemde voorwerpen daarbij geïntroduceerd kunnen worden. Hieronder zijn per ketenschakel de gevaren weergegeven. De ketenschakels waar geen gevaren worden geïntroduceerd zijn hier niet genoemd.

16.3.1 Primaire fase

De primaire fase van de roodvlees- en wildketen behelst de productie van ouderdieren, jongvee en slachtdieren voor roodvlees of wildvlees. In deze primaire fase kunnen op twee manieren fysische gevaren worden geïntroduceerd. Enerzijds is daar de inname van vreemde voorwerpen door de dieren zelf, anderzijds gaat het om toediening van vreemde voorwerpen, al dan niet intentioneel.

Dieren kunnen zelf vreemde voorwerpen innemen. Dit gebeurt dan bij het eten, voorwerpen worden meegevoerd met het voedsel. Het is mogelijk dat deze voorwerpen in het diervoeder zitten, maar ze kunnen ook vanuit de omgeving, vanuit de stal of in het weiland in het voer terecht komen. Het innemen van vreemde voorwerpen komt vaker voor bij dieren die hun voedsel snel inslikken. Van runderen is bekend dat vreemde voorwerpen, zoals (delen van) blikjes, spijkers, ijzerdraad, plastic bekertjes en dergelijke bij het opnemen van voer in de maag terecht kunnen komen (Biesheuvel, 2020). Dit wordt scherp-in genoemd. Scherp-in komt in Nederland vooral in de wintermaanden, wanneer dieren gevoerd worden met kuilgras en aanverwante diervoeders. Bij runderen die het hele jaar buiten grazen komt scherp-in veel minder voor. Dieren lijken dan beter in staat schadelijke voorwerpen te vermijden (Van Garderen, 2021).

Om de gevolgen van de inname van scherpe delen in runderen tegen te gaan kunnen kooimagneten worden ingebracht. Deze magneten komen in de netmaag terecht en 'verzamelen' daar de metalen voorwerpen die de koe naar binnen werkt. Dit is een bewust ingebracht vreemd voorwerp (Seinhorst, 1979).

Ook andere herkauwers (schapen, geiten) kunnen tijdens het eten vreemde voorwerpen binnenkrijgen in het maag-darmkanaal. De beschikbaarheid van voedsel lijkt hierbij een rol te spelen, er is een hogere incidentie bij schrale gronden (Duresa et al., 2022). Bij in Nederland gehouden landbouwhuisdieren zijn geen gegevens gevonden over problemen tijdens de levensduur van deze dieren.

¹⁾ Uitvoeringsverordening (EU) 2019/627 van de Commissie van 15 maart 2019 tot vaststelling van eenvormige praktische regelingen voor de uitvoering van officiële controles van voor menselijke consumptie bestemde producten van dierlijke oorsprong overeenkomstig Verordening (EU) 2017/625 van het Europees Parlement en de Raad en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 2074/2005 van de Commissie wat officiële controles betreft (PbEU 2019, L 131)

Varkens kunnen door hun eetgedrag vreemde voorwerpen innemen. Hoewel bij hobbydieren problemen zijn gedocumenteerd (Nakamae et al., 2022), lijkt het in de roodvleesketen niet tot problemen in de primaire fase te leiden.

Andere vreemde voorwerpen die in dieren terecht kunnen komen zijn zaken die achterblijven na een (medische) behandeling. Een voorbeeld hiervan zijn injectienaalden (Van Boekel, 2014). Ook worden dieren gechipt om de identiteit vast te kunnen stellen, een chip is een voorbeeld van een bewust geïntroduceerd vreemd voorwerp. Wanneer het gaat om vrij wild, dan is het net zoals bij gehouden dieren mogelijk dat vreemde voorwerpen worden ingenomen met voedsel. Bij groot wild, dat binnen de scope van deze ketenanalyse valt, is de eis dat het dier binnen 15 minuten wordt ontweid (ontdaan van de ingewanden). Hierbij worden de vreemde voorwerpen in het maag-darmstelsel eveneens verwijderd en niet verder meegevoerd in de keten. Daarnaast worden bij een aantal vormen van jacht per definitie vreemde voorwerpen geïntroduceerd: de munitie (hagel of kogel) waarmee het dier wordt gedood.

16.3.2 Transport, slacht en opslag

De fysische gevaren die tijdens de primaire fase bij landbouwhuisdieren zijn geïntroduceerd worden meegevoerd naar deze ketenschakel. Pas na/tijdens slacht en verdere verwerking kunnen deze gevaren worden gedetecteerd en verwijderd. Wat betreft vrij geschoten wild gaat het om fragmenten van munitie en de gevolgen van de impact hiervan. Daarnaast kunnen in deze ketenschakel nieuwe gevaren worden geïntroduceerd.

Tijdens de slacht en verdere verwerking (uitsnijden) kunnen met name metaaldeeltjes en botfragmenten als vreemde voorwerpen worden geïntroduceerd. Metaaldeeltjes kunnen afkomstig zijn van messen of snijbestendige handschoenen van de slager, of van de snijdelen van machines, zoals de lintzaag. Botfragmenten kunnen tijdens het slachtproces ontstaan doordat de botten van dieren door slacht-gereedschap worden geraakt (Christensen & Larsen, 2014).

16.3.3 Verwerking en bewerking

Tijdens de bewerking en verwerking van roodvlees, roodvleesproducten en wild kunnen op een aantal wijzen vreemde voorwerpen geïntroduceerd worden. Hierbij gaat het om glas en plastic van verpakkingsmateriaal, metaaldeeltjes en plastics van machines en lopende banden en om voorwerpen gebruikt bij schoonmaak en onderhoud die onbedoeld in het proces zijn achtergebleven. Verder kunnen voorwerpen afkomstig van de verwerker bij het product komen (pleisters, deel mondkapje, veiligheidsbril). Daarnaast is het mogelijk dat niet goed verwerkte additieven, zoals geur- en smaakstoffen in brokken, zorgen voor harde, scherpe delen in het eindproduct (Christensen & Larsen, 2014). Een ander aspect in deze fase is de introductie van insecten en (delen en voortbrengselen van) ongedierte als vreemd voorwerp. Zo kunnen wanneer de hygiëne niet gewaarborgd is tussen slacht en consumptie insecten zich op het vlees vestigen, of ongedierte bij het vlees komen (Edwards, 2014).

16.3.4 Resultaten onderzoek gegevens vreemde voorwerpen

Onderzoek naar wetenschappelijke literatuur heeft een aantal publicaties opgeleverd waarbij de focus voornamelijk ligt op de meldingen (klachten) van consumenten. Daarbij gaat het meestal om literatuur die niet specifiek is gericht op roodvlees of wild. Cavalheiro et al. (2020) hebben de klachten van consumenten over vreemde voorwerpen in (vlees)producten geanalyseerd. De data zijn afkomstig van een website die vooral wordt gebruikt door de Braziliaanse markt. Daarin zijn ook meldingen meegenomen over pluimvee, die in de huidige risicobeoordeling buiten de scope vallen. In de jaren 2016-2018 ging het in zijn totaliteit om 408 meldingen, met meldingen over bot, plastic, insecten, metaal, haar, papier, glas en hout. Omdat er geen directe relatie met de Nederlandse of Europese situatie zijn de gegevens van Cavalheiro et al. hoogstens een indicatie van wat er aangetroffen kan worden in roodvlees.

In RASFF is gezocht met de zoektermen 'meat and meat products (other than poultry)'. Vervolgens is binnen de resultaten specifiek gekeken naar de meldingen met 'foreign body' (vreemd voorwerp). Dit resulteerde in 86 meldingen in de periode 2010 tot en met 2019. In Tabel 1 zijn deze meldingen weergegeven, onderverdeeld naar het type vreemde voorwerp. Er is geen duidelijke definitie voor deze

types, toekenning in de melding is arbitrair. In de afzonderlijke jaren is geen significant verschil te zien wat betreft het aantal meldingen, voor het overzicht is dit in de tabel achterwege gelaten.

In de Recalls & Public Health Alerts van de FSIS² in de Verenigde Staten zijn uitgaande van de categorie Product Contamination 73 meldingen geïdentificeerd in de periode 2010 tot en met 2019 waarbij roodvlees is teruggeroepen door verontreiniging met fysische gevaren tot gevolg (foreign matter, objects, extraneous materials). Het valt op dat er in de jaren 2017-2019 een duidelijke toename in het aantal meldingen is, iets dat zich niet heeft doorgezet in 2020. In Tabel 2 zijn de meldingen weergegeven onderverdeeld naar het type vreemde voorwerp. Hierbij moet aangetekend worden dat bij een aantal meldingen sprake is van meerdere vreemde voorwerpen, zodat het totaal in de tabel het aantal van 73 overstijgt.

Tabel 16.1 Meldingen van vreemde voorwerpen in vlees en vleesproducten (geen pluimveevlees) in RASFF 2010-2019.

Vreemd voorwerp	Totaal aantal
Botfragmenten	5
Verontreinigd met uitwerpselen	2
Dode insecten	1
Glasdeeltjes	11
Besmet met insecten	4
Besmet met larven van insecten	1
Besmet met mijten	1
Metalen mes	2
Metaalfragmenten	9
Metaaldeeltjes	16
Plastic fragmenten	11
Plastic deeltjes	3
Vreemd voorwerp (niet nader gespecificeerd)	20
Totaal	86

Tabel 16.2 FSIS Recalls & Public Health Alerts Foreign Bodies in roodvlees(producten) 2010-2019.

Vreemd voorwerp	Totaal aantal
Bot(fragmenten)	2
Glas(deeltjes)	4
Metaal(deeltjes)	27
Plastic fragmenten	39
Rubber	7
Karton	1
Hout	1
Steen(tjes)	1
Totaal	82 (73 meldingen)

Zowel in RASFF, bij de FSIS als bij het Braziliaanse onderzoek (Cavalheiro et al., 2020) betreffen de meldingen op een enkel geval na vreemde voorwerpen in verwerkt vlees, zoals worst en gehakt (hamburgers).

² <https://www.fsis.usda.gov/recalls>, geraadpleegd juni 2021

In Nederland zijn in de periode 2010-2021 slechts twee publieke veiligheidswaarschuwingen uitgegaan met betrekking tot vleesproducten en fysische gevaren. Ook hier betreft het verwerkt vlees, eenmaal verontreinigd met metaal (grillworst) en eenmaal met plastic (half-om-half gehakt).

16.4 Gevarenkarakterisatie, blootstellingschatting en risicokarakterisatie

16.4.1 Gevarenkarakterisatie

De harde objecten onder de vreemde voorwerpen zoals metaal, hard plastic, glas en bot kunnen letsel zoals snijwonden, gebroken tanden, verstikking (blokkade luchtwegen) en perforatie van slokdarm of luchtwegen veroorzaken (Edwards, 2014). Blokkade van de luchtwegen kan ook bij zachtere objecten een rol spelen, evenals blokkade van de slokdarm. Dit laatste wordt veelal niet door vreemde voorwerpen maar door het voedsel zelf veroorzaakt (Ambe et al., 2012). Een systematische review van de literatuur over vreemde voorwerpen in de slokdarm van volwassenen levert meer dan 10.000 gevallen op (Aiolfi et al., 2018). Bot(fragmenten) worden het meest beschreven als oorzaak van het probleem, maar dan vooral visgraten en kippenbotjes. Het grootste deel van de voorwerpen kon endoscopisch verwijderd worden, in 3,4% van de gevallen was een operatie noodzakelijk. In zeldzame gevallen kan de slokdarm geperforeerd worden, met schade aan vitale organen als hart of bloedvaten (aorta) als gevolg (Ugenti et al., 2015), (El-Matbouly et al., 2021). Een ander onderzoek beschrijft een aantal cases waarbij scherpe vreemde voorwerpen letsel verderop in het spijsverteringskanaal letsel hebben veroorzaakt, ook dit is zeldzaam (Emir et al., 2013). Geen van de hier aangehaalde bronnen beschrijft een direct verband met roodvlees(producten).

16.4.2 Blootstellingschatting

Gegevens over de blootstelling zijn nauwelijks beschikbaar. Het aantal meldingen in RASFF is met 86 meldingen in 10 jaar beperkt, evenals de 73 meldingen bij FSIS in dezelfde periode. Meldingen uit andere bronnen over aangetroffen fysische verontreinigingen zijn onvoldoende kwantificeerbaar, en de koppeling van vreemde voorwerpen in roodvlees(producten) en wild met letsel kan niet worden gelegd. Mede gezien het volume van vleesconsumptie leidt dit tot de inschatting dat de blootstelling laag is.

16.4.3 Beheersmaatregelen ter voorkoming blootstelling

In de voedselproductie in zijn algemeenheid zijn vreemde voorwerpen de grootste bron van klachten van consumenten (Edwards & Stringer, 2007). Om er voor te zorgen dat producten vrij van fysische gevaren zijn wanneer deze bij de consument komen zijn er in de roodvlees- en wildketen organisatorische en technische maatregelen genomen.

Belangrijk voor de beheersing van de fysische gevaren in de roodvleesketen zijn de eisen die aan de actoren in de keten worden gesteld op basis van Verordening (EU) 852/2004, Uitvoeringsverordening (EU) 2019/627 en die ketenpartijen elkaar opleggen. De HACCP-methodiek staat hierbij centraal. In kwaliteits-schema's (zoals de British Retail Consortium Global Standard for Food Safety (BRC Food) en de van origine Duitse International Food Standard (IFS) worden eisen aan de HACCP-plannen gesteld, waarbij veel aandacht wordt besteed aan de geveanalyse. De Koninklijk Nederlandse Slagers heeft voor haar leden de Hygiëncode voor het Slagers- en Poeliersbedrijf opgesteld (KNS, 2021). Hierin wordt de beheersing van vreemde voorwerpen niet uitgebreid beschreven, het maakt onderdeel uit van het onderdeel hygiënisch werken, met de opmerking dat er gecontroleerd moet worden. Dat geldt bij de controle van de grondstoffen en bij de controle van de gebruikte machines en messen. Binnen de roodvlees- en wildketen zijn een aantal gangbare methoden om vreemde voorwerpen te detecteren. De informatie is voor de keten in het algemeen, er zijn geen specifieke gegevens per diersoort. Allereerst zijn er de medewerkers, die op zicht ingangcontroles uitvoeren en producten controleren (KNS, 2021). Voor metalen deeltjes en objecten worden metaaldetectoren toegepast. Met röntgen-apparatuur zijn naast metaal ook andere materialen zoals glas en plastic aan te tonen. Daarnaast worden controlewegers toegepast om afwijkingen aan te tonen op basis van soortelijk gewicht. Nieuwere (maar ook duurdere) technieken zoals visible light/near infrared spectroscopy en hyperspectral imaging zijn

nauwkeuriger en kunnen ook andere materialen zoals hout opsporen (Christensen & Larsen, 2014) (Mohd Khairi et al., 2018). Deze technieken worden bij de industriële verwerking vooral aan het einde van de keten toegepast, voordat vleesproducten richting de retail gaan. Welke technieken gebruikt worden verschilt tussen bedrijven. De basis voor de keuze is de gevarenanalyse uit de HACCP methodiek.

16.4.4 Risicokarakterisatie

Aanwezigheid van fysische gevaren in de vorm van vreemde voorwerpen in roodvlees en wild en hun producten bij de consument komt voor en resulteren in een zeer laag risico. Er is geen veilige grenswaarde voor vreemde voorwerpen. In de keten zijn beheersmaatregelen aanwezig om te voorkomen dat de consument aan fysische gevaren wordt blootgesteld. Meldingen over vreemde voorwerpen in de roodvlees- en wildketen hebben vooral betrekking op verwerkt vlees (worst en gehakt (hamburgers)).

Actoren in de keten conformeren zich aan hygiënecodes en kwaliteitsstelsels waarin het voorkomen en verwijderen van vreemde voorwerpen expliciet benoemd wordt. De wijze waarop wordt in deze codes niet exact of dwingend voorgeschreven. In de keten wordt naast visuele controle gebruikt gemaakt van technische maatregelen zoals metaaldetectie of röntgendetectie om vreemde voorwerpen te detecteren voordat deze bij de consument komen. Bij de consumptie van wild moet de consument er van uitgaan dat er hagelkorrels in het vlees zijn achtergebleven.

Hoewel er meldingen zijn over vreemde voorwerpen in vleesproducten gaat het over een klein aantal ten opzichte van de totale voedselconsumptie. Het risico veroorzaakt door fysische gevaren voor de voedselveiligheid wordt ingeschat als zeer klein op basis van kans (lage incidentie vreemde voorwerpen bij consument, lage incidentie letsel door vreemd voorwerp in roodvleesketen) en effect (lage incidentie letsel door vreemd voorwerp in roodvleesketen, mogelijk ernstig letsel).

16.5 Referenties

- Aiolfi A, Ferrari D, Riva CG, Toti F, Bonitta G & Bonavina L, 2018. Esophageal foreign bodies in adults: systematic review of the literature. *Scand J Gastroenterol*, 53 (10-11), 1171-1178. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1080/00365521.2018.1526317>
- Ambe P, Weber SA, Schauer M & Knoefel WT, 2012. Swallowed foreign bodies in adults. *Dtsch Arztebl Int*, 109 (50), 869-875. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0869>
- Batt CA, 2016. Chemical and Physical Hazards in Food. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03437-5>
- Biesheuvel MM, Van Garderen, E, Van der Merwe, D., Bos, I., 2020. Analyse van Scherp-in bij ter sectie aangeboden runderen. Royal GD.
- Cavalheiro CP, Silva MCAd, Leite JSF, Felix SKRdS, Herrero AM & Ruiz-Capillas C, 2020. Physical hazards in meat products: Consumers' complaints found on a Brazilian website. *Food Control*, 108. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106892>
- Christensen LB & Larsen HD, 2014. Foreign Bodies. In, *Encyclopedia of Meat Sciences*. pp. 22-31. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384731-7.00222-1>
- Duresa LA, Kitessa JD & Feyissa CT, 2022. Prevalence of indigestible foreign bodies and its associated potential risk factors in rumen and reticulum of domestic ruminants at Bishoftu Elfora Export Abattoir. *Vet Med Sci*, 8 (6), 2623-2630. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1002/vms3.952>
- Edwards M, 2014. Physical Hazards in Foods. In, *Encyclopedia of Food Safety*. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00004-4>
- Edwards MC & Stringer MF, 2007. Observations on patterns in foreign material investigations. *Food Control*, 18 (7), 773-782. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2006.01.007>
- El-Matbouly M, Suliman AM, Massad E, Albahrani A, El-Menyar A & Al-Thani H, 2021. Triple Thoracic Injury Caused by Foreign Body Ingestion: A New Approach for Managing an Unusual Case. *Am J Case Rep*, 22, e929119. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.12659/AJCR.929119>
- Emir S, Ozkan Z, Altinsoy HB, Yazar FM, Sozen S & Bali I, 2013. Ingested bone fragment in the bowel: Two cases and a review of the literature. *World J Clin Cases*, 1 (7), 212-216. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.12998/wjcc.v1.i7.212>

- FDA, 2019. Archive for recalls, market withdrawals & safety alerts [Webpagina, 18-04-2019]. Beschikbaar online: <https://www.fda.gov/safety/recalls-market-withdrawals-safety-alerts/archive-recalls-market-withdrawals-safety-alerts>
- KNS, 2021. Hygiëncode voor het Slagers- en Poeliersbedrijf. Koninklijke Nederlandse Slagers, Rijswijk.
- Mohd Khairi MT, Ibrahim S, Md Yunus MA & Faramarzi M, 2018. Noninvasive techniques for detection of foreign bodies in food: A review. *Journal of Food Process Engineering*, 41 (6). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/jfpe.12808>
- Nakamae Y, Hobbs KJ, Ziegler J, Rivero LA, Kennedy S, Stockler J & Gomez DE, 2022. Gastrointestinal foreign bodies in pet pigs: 17 cases. *J Vet Intern Med*, 36 (3), 1185-1189. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/jvim.16429>
- Seinhorst JW, 1979. Kooimagneten kunnen erger voorkomen. *Waiboerhoeve* 1978. 50-54 pp.
- Ugenti I, Digennaro R, Martines G & Caputi Iambrenghi O, 2015. Double esophageal perforation by ingested foreign body: Endoscopic and surgical approach. A case report. *Int J Surg Case Rep*, 17, 55-57. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2015.10.033>
- Van Boekel R, 2014. Vaak ijzerdraadjes in varkenstong. *Pigbusiness*. Beschikbaar online: <https://www.pigbusiness.nl/artikel/14932-vaak-ijzerdraadjes-in-varkenstong/#:~:text=Dat%20meldt%20Veearts.nl%20op,kunnen%20de%20draadjes%20aanwezig%20zijn.>
- Van Garderen E, 2021. Oorzaken van scherp-in bij runderen : Sectieonderzoek 2005-2019. *Herkauwer* (103), 18-19. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/547614>