

Risicobeoordeling voeder- en voedselveiligheid runderkoppen verwerkingsbedrijf

Deel 1: risicobeoordeling BSE

Datum: 29-05-2026
Opgesteld door: Bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO)
Aanvrager: Directeur Handhaven

Aanleiding

X is een bedrijf dat voornamelijk vlees van koppen van runderen verwerkt. Hiertoe behoort ook de productie van gemalen grondstof die de afnemers bewerken tot vleesbereidingen en vleesproducten voor consumptie door mensen. Het bedrijf produceert ook gemalen grondstof voor (rauwe) consumptie door gezelschapsdieren (*petfood*). Een van de afnemers van producten van bedrijf X is *petfood* bedrijf Y.

Bij bedrijf X heeft de NVWA overtredingen geconstateerd op verschillende punten met mogelijke microbiële risico's voor de gezondheid van mensen en gezelschapsdieren als gevolg. In dit deel 1 gaat de aandacht uit naar de risico's van prionen. In deel 2 gaat de aandacht uit naar andere microbiële risico's.

Voor het risico op bovine spongiforme encefalopathie (BSE), een overdraagbare spongiforme encefalopathie (*transmissible spongiform encephalopathy*, TSE) bij herkauwers, is een relevante overtreding dat er runderkoppen verwerkt worden waarvan de schietgaten en het achterhoofdsgat niet deugdelijk afgedicht zijn aangeleverd. Deze koppen zijn uitgebeend op tafels waardoor tijdens de verwerking hersenmateriaal (hersenvloeistof en hersenweefsel) terecht kan komen op het vlees en de tafels waarop de runderkoppen uitgebeend worden.

Hersenmateriaal van runderen ouder dan 1 jaar wordt beschouwd als gespecificeerd risicomateriaal (*specified risk material*, SRM). Volgens de TSE-verordening (Verordening (EG) nr. 999/2001¹) mag SRM niet in de voeder- en voedselketens terecht komen. SRM omvat hersenen, ruggenmerg, ogen, tonsillen en delen van de darmen. Dit zijn weefsels en lichaamsvloeistoffen van herkauwers die de grootste kans vormen op besmetting met de prionen die BSE veroorzaken. SRM en alles wat met SRM in aanraking is gekomen behoort tot categorie-1 van dierlijke bijproducten (DBP) dat vernietigd moet worden. Runderkoppen met niet afgedichte schietgaten of achterhoofdsgaten worden beschouwd als categorie-1 DBP. Ook vlees waarop hersenvloeistof of hersenmateriaal terecht gekomen is, of via kruisbesmetting verontreinigd raakt, moet beschouwd worden als categorie-1 en mag daarom niet verwerkt worden tot producten bestemd voor consumptie door mensen en gezelschapsdieren.

Indien de runderkoppen die op bedrijf X uitgebeend worden afkomstig zouden zijn van runderen met BSE, is er een kans dat BSE-prionen uit hersenvloeistof en hersenweefsel van die runderen het vlees besmetten en is er mogelijk een kans op overdracht van BSE-prionen naar mensen en gezelschapsdieren die oraal blootgesteld worden aan de producten die gemaakt zijn van dit vlees.

Om de aanwezigheid van wettelijk niet toegestane hersenvloeistof of hersenweefsel op vlees van runderen dat verwerkt wordt in respectievelijk levensmiddelen en diervoeders voor gezelschapsdieren te kunnen duiden heeft de directie Handhaven aan BuRO gevraagd een beoordeling van de gezondheidsrisico's te doen voor mensen en gezelschapsdieren.

¹ Verordening (EG) nr. 999/2001 van het Europees Parlement en de Raad van 22 mei 2001 houdende vaststelling van voorschriften inzake preventie, bestrijding en uitroeiing van bepaalde overdraagbare spongiforme encefalopathiën.

Vraag

Wat zijn de risico's van BSE voor de gezondheid van mensen en gezelschapsdieren door aanwezigheid van hersenmateriaal van runderkoppen op vlees dat verwerkt wordt in respectievelijk levensmiddelen en diervoeders?

Aanpak

Methodiek

In deze risicobeoordeling zijn – zoals beschreven in de methodiek risicobeoordeling microbiologische gevaren (BuRO, 2022) - de vier stappen van de risicobeoordeling (gevaareninventarisatie, gevaarenkarakterisatie, blootstellingschatting en risicokarakterisatie) gevolgd om te bepalen of de van runderkoppen afkomstige geëkte hersenvloeistof of hersenweefsel besmet kan zijn met BSE-prionen, BSE-prionen vervolgens op vlees terecht komen, die verwerkt worden tot levensmiddelen of diervoeder voor gezelschapsdieren, en zo vervolgens via consumptie een risico vormen voor de gezondheid van mensen en gezelschapsdieren. Hierbij is meegenomen hoe de TSE-wetgeving de blootstelling van mensen en dieren aan BSE-prionen beheerst.

Voor deze risicobeoordeling is gebruikt gemaakt van verschillende informatiebronnen. Een deel van de informatiebronnen is afkomstig uit de zogenaamde grijze literatuur, zoals onderzoeksrapporten en websites van onderzoeksinstituten. Een aantal geraadpleegde wetenschappelijke artikelen is met de sneeuwbalmethode (Wohlin, 2014) gevonden in de hierboven genoemde grijze literatuur. Daarnaast is gebruik gemaakt van eerdere risicobeoordelingen van BuRO over dierlijke eiwitten in diervoeders (BuRO, 2019; Kox & Sijm, 2026) en de daarvoor geraadpleegde wetenschappelijke artikelen en reviews.

Er is ook gebruik gemaakt van niet openbare informatie uit documenten die betrekking hebben op het strafrechtelijk onderzoek door de Inlichtingen en Opsporingsdienst van de NVWA tegen bedrijf X vanwege overtredingen door dit bedrijf op diverse punten in relatie tot de voeder- en voedselveiligheid.

Afbakening

De risicobeoordeling beperkt zich tot de risico's van BSE-prionen voor de gezondheid van mensen en gezelschapsdieren (hond en kat) door afwijkend handelen bij bedrijf X.

De risicobeoordeling is opgesteld met de informatie die op moment van afronding (28 mei 2026) beschikbaar was. Een conceptversie is door verschillende experts van de NVWA en van WBVR getoetst.

Achtergrond

Ongeveer 40 jaar geleden leidde de opkomst van de voorheen onbekende prionziekte BSE bij runderen in het Verenigd Koninkrijk (VK) tot een gezondheids- en voedselcrisis in de Europese Unie (EU). In 1992, op het hoogtepunt van de uitbraak in het VK, werden er bij runderen 37.280 gevallen in één jaar gemeld. Er zijn wereldwijd bijna 200.000 gevallen van BSE (i.e. bij runderen) vastgesteld, bijna allemaal in het VK. De overdracht van BSE-prionen op mensen is mogelijk via de voedselketen en heeft er destijds toe geleid dat meer dan 200 mensen, de meesten in de EU, zijn overleden aan de variantvorm van de ziekte van Creutzfeldt-Jakob (vCJD) (Ducrot et al., 2008; Requena et al., 2016; Badiola & Otero Garcia, 2024). Tot oktober 2021 waren er wereldwijd 232 gevallen van vCJD, waarvan 178 uit het VK (Watson et al., 2021; RIVM, 2024; EuroCJD network, 2026). De overdracht van BSE-prionen naar huiskatten is mogelijk via de diervoederketen en heeft ertoe geleid dat ongeveer 100 huiskatten, voornamelijk in het VK (89), gestorven zijn aan felie spongiforme encefalopathie (FSE) (Spickler, 2016). In Nederland zijn de volgende aan BSE-prionen gerelateerde gevallen vastgesteld: 89 runderen met BSE (EFSA, 2024; RIVM, 2024; Cuperus, 2025; GD, 2025; WBVR, 2025), 3 mensen met vCJD (Sánchez-Juan, 2007; RIVM, 2024; GD, 2025) en geen huiskatten met FSE (FAVV, 2026).

Hoewel de oorsprong van BSE nooit is vastgesteld, werd de belangrijkste oorzaak van de epidemie geïdentificeerd als prionen in vlees- en beendermeel van runderen die aan runderen werden

gevoerd (Requena et al., 2016). De geschiedenis van BSE is hoogstwaarschijnlijk begonnen met één of een zeer klein aantal gevallen bij runderen, gevolgd door versterking door intra-species *recycling*, ofwel vervoederen van materiaal afkomstig van dieren binnen de eigen diersoort (ANSES, 2021). Intra-species *recycling* van rundereiwitten (in verwerkte dierlijke eiwitten van runderen), creëerde een *feedback loop*. Hierdoor werden runderen constant blootgesteld aan BSE-prionen, waardoor accumulatie van prionen in runderpopulaties plaatsvond wat de overdracht van BSE versterkte en een epidemie veroorzaakte.

De in 2001 in de EU ingevoerde TSE-wetgeving (Verordening (EG) nr. 999/2001) om de voeder- en voedselketen te beschermen, omvat maatregelen zoals een verbod op het gebruik van eiwitten van dierlijke oorsprong in diervoeders voor landbouwhuisdieren (*feed ban*) en de verplichting om hoog-risico materialen (weefsels met de hoogste infectiviteit) van herkauwers uit de voeder- en voedselketen te houden. Deze maatregelen zijn zeer effectief gebleken in de beheersing van BSE, en als gevolg daarvan ook in de beheersing van vCJD en FSE. Het aantal bewezen gevallen van BSE in de EU is door de invoering van TSE-wetgeving scherp gedaald van meer dan 2000 in 2001 tot minder dan 10 per jaar vanaf 2013.

Er zijn drie varianten van BSE: i) de naar mensen (vCJD) en katten (FSE) overdraagbare klassieke variant ofwel C-type BSE; en ii) twee atypische varianten L- en H-type BSE waarvan overdracht naar mensen en dieren nog nooit vastgesteld is. De laatste twee gevallen van klassieke BSE bij runderen in de EU-VK werden vastgesteld in 2021 en 2024 in het VK (Engeland en Schotland). De andere gevallen van BSE bij runderen in de EU-VK betroffen atypische BSE. Er zijn op dit moment in de EU-VK meer atypische gevallen van BSE dan klassieke gevallen (Simmons et al., 2017; EFSA BIOHAZ Panel, 2018; APHA, 2021;2024; RIVM, 2024; EC, 2025; EFSA et al., 2025). De vCJD epidemie piekte in Europa tussen 1999 en 2004. Het aantal gevallen is sindsdien afgenomen als gevolg van de verminderde blootstelling van mensen aan BSE. vCJD is inmiddels een zeldzame ziekte geworden in de EU (ECDC, 2024b;2024a). De meeste gevallen van FSE bij huiskatten werden gemeld in de periode 1990-1999, maar FSE komt wereldwijd niet meer voor sinds 2003 (Spickler, 2016; FAVV, 2026).

Huidige beheersmaatregelen

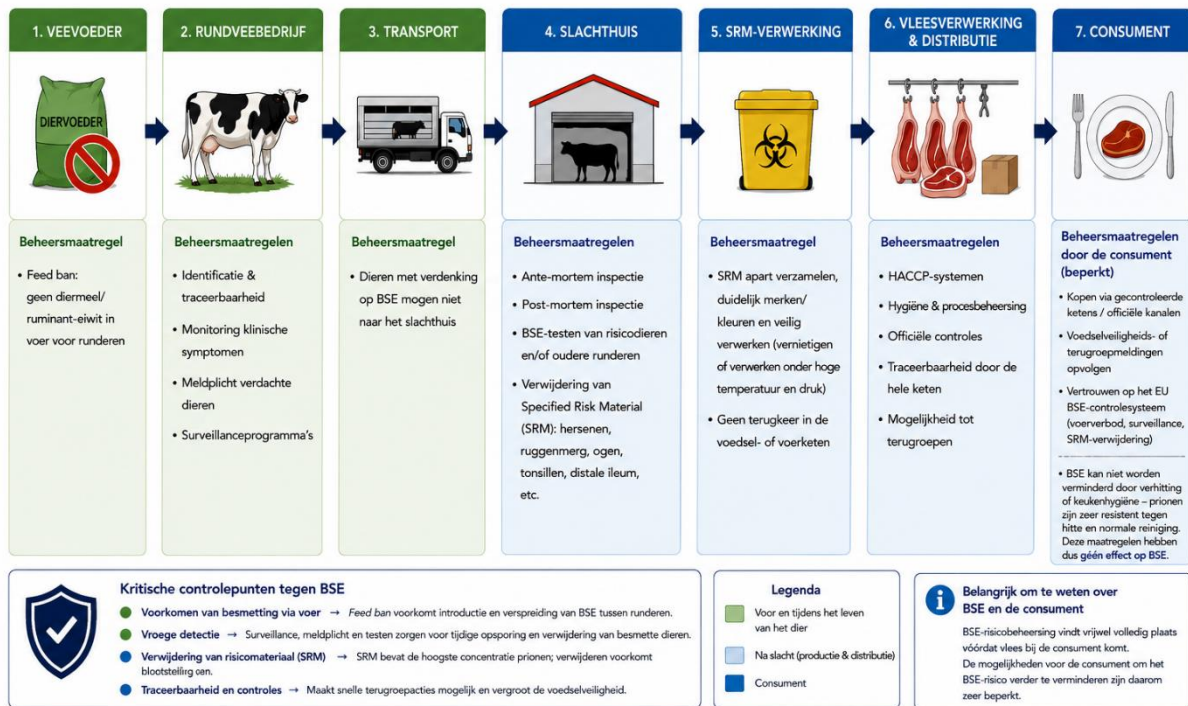
BSE-prionen zijn hitte-resistent waardoor een verhittingstap geen effectieve beheersmaatregel is. BSE bij runderen, vCJD bij mensen en FSE bij huiskatten worden beheerst door het weren van BSE-prionen uit de voeder- en voedselketens.

Beheersing van (klassieke) BSE bij runderen en vCJD bij mensen ligt in de uitvoering van de geldende wet- en regelgeving ter bestrijding van TSE's (TSE-verordening) die voorkomt dat BSE-prionen in de voeder- en voedselketen terecht komen (*feed ban* en verwijdering van de meest infectieuze weefsels van herkauwers (SRM) bij de slacht). Samen bepalen deze weefsels 99,7% van de infectiviteit in een geval van BSE (EC-SSC, 1999). (Lücker et al., 2011) schatten de reductie van TSE-infectiviteit door de verwijdering van SRM tot een factor 1000. Door deze maatregelen is het aantal gevallen van BSE-, vCJD- en FSE-gevallen in de EU scherp gedaald en is er nog maar een heel kleine kans dat er BSE in de voeder- en voedselketen aanwezig is (EFSA BIOHAZ Panel, 2018).

Het weren van SRM uit de voedselketen wordt beschouwd als de belangrijkste maatregel om de volksgezondheid te beschermen tegen BSE-prionen (EFSA BIOHAZ Panel, 2014).

In de onderstaande figuur worden huidige beheersmaatregelen gericht op BSE in de rundvleesketen schematisch en chronologisch weergegeven (Figuur 1, AI gegenereerd).

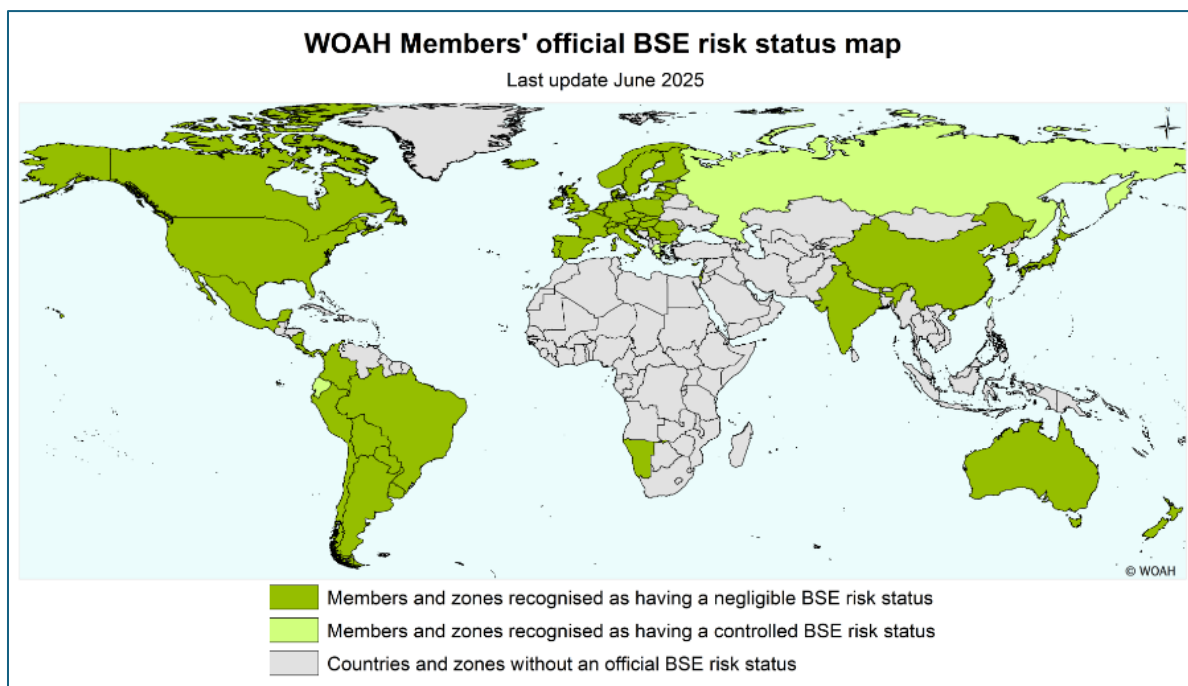
Beheersmaatregelen gericht op BSE in de rundvleesketen



BSE = Bovine Spongiform Encephalopathy (gekke-koeienziekte) | SRM = Specified Risk Material | Prionen (veroorzakers van BSE) zijn zeer resistent tegen hitte, desinfectantia en gewone reiniging.

Figuur 1: Beheersmaatregelen gericht op BSE in de verschillende schakels van de rundvleesketen.

Landen die volgens de criteria van de *Terrestrial Animal Health Code* (WOAH, 2025a) kunnen aantonen dat BSE goed beheerst is kunnen een verwaarloosbaar BSE-risicostatus krijgen, de meest gunstige risicostatus volgens de *World Organisation for Animal Health* (WOAH) en EU. In de EU hebben 26 van de 27 EU-lidstaten een verwaarloosbaar BSE-risicostatus. Griekenland heeft een gecontroleerd BSE-risicostatus. Nederland heeft sinds 2013 de verwaarloosbaar BSE-risicostatus (WOAH, 2025b). Het VK heeft op dit moment ook een verwaarloosbaar BSE-risicostatus voor de zones Noord-Ierland, Jersey, Engeland en Wales en Schotland (WOAH, 2024;2025b) (Figuur 2).



Figuur 2 Kaart van officiële BSE-risicostatus van WOAH-leden. Bron: WOAH (2025b).

Bevindingen

Gevareninventarisatie

De risicobeoordeling richt zich op de risico's voor de gezondheid van mensen en gezelschapsdieren door mogelijke aanwezigheid van BSE-prionen in hersenvloeistof of hersenweefsel van runderkoppen, dat geëkt is op vlees dat verwerkt wordt tot gemalen grondstoffen voor levensmiddelen en diervoeders voor gezelschapsdieren. Het BSE-prion is daarmee het gevaar dat in dit onderzoek wordt beoordeeld.

Gevarenkarakterisatie

Prionen

Prionen zijn eiwitten die worden gecodeerd door het prion protein (Prnp)-gen. PrP^C (c van cellulair) is het normale niet-infectieuze prioneiwit dat afgeschreven wordt van het prion protein gen. PrP^{Sc} (sc van scrapie) is de afwijkende, protease resistente, pathologische, infectieuze isovorm (Prusiner, 1998). PrP^{Sc}, het pathologische eiwit, ontstaat uit het normale cellulaire PrP^C dat door contact met het PrP^{Sc} een conformationele verandering (andere vouwing) ondergaat. De PrP^{Sc}-eiwitten zullen dan op hun beurt omliggende normale, cellulaire eiwitten omzetten naar de pathogene, infectieuze vorm van de eiwitten.

Zowel de sequentie van het PrP als de driedimensionale structuur van het PrP^C zijn erg geconserveerd onder zoogdiersoorten, maar prionen worden niet gemakkelijk van de ene soort naar de andere soort overgedragen. Minimale verschillen in aminozuursequentie kunnen een grote impact hebben op de transmissie-efficiëntie (Béringue et al., 2008).

Prionziekten

Prionziekten, ook wel *transmissible spongiform encephalopathies* (TSE's) genoemd, zijn progressieve, ongeneeslijke en altijd dodelijke neurodegeneratieve hersenziekten die voor kunnen komen bij dier en mens. Na een vaak jarenlange incubatieperiode treden er door stapeling van pathogene (mis gevouwen) prioneiwitten holten op in de neuronen en de grijze stof van de hersenen. De ophoping van pathogene prioneiwitten veroorzaakt afwijkend gedrag en vervolgens uitvalsverschijnselen en uiteindelijk sterfte bij dier en mens (RIVM, 2024).

Voor het ontstaan van TSE's bij dieren die geïnfecteerd raken met prionen moet er blootstelling zijn aan een voldoende dosis van prionen om ziekte te veroorzaken en de omzetting van het cellulaire PrP^C naar het pathogene PrP^{Sc} moet een snelheid hebben die voldoende accumulatie van PrP^{Sc} mogelijk maakt om ziekte te veroorzaken binnen de levensduur van de gastheer (EFSA BIOHAZ Panel, 2015).

BSE is de enige TSE die onder natuurlijke (niet experimentele) omstandigheden bij runderen voor kan komen. De atypische varianten van BSE worden veroorzaakt door spontane mutaties. De oorzaak van de klassieke variant van BSE bij runderen is het voeren van runderen met diervoeder dat besmet is met eiwitten van herkauwers met BSE, waardoor intra-species *recycling* optreedt van rundereiwitten in de runderpopulatie. De klassieke vorm van BSE is de enige TSE die van runderen op mensen overgedragen kan worden. Deze veroorzaakt bij de mens de variantvorm van de ziekte van Creutzfeldt-Jakob (vCJD) door consumptie van producten van runderen met BSE (RIVM, 2024). Hoe deze klassieke variant ontstaan is, is tot op heden niet bekend (Requena et al., 2016). Klassieke BSE kan ook overgedragen worden op katten en veroorzaakt FSE bij deze dieren (Spickler, 2016). Voor zover bekend worden alleen vCJD en FSE veroorzaakt door BSE-prionen (FAVV, 2026). Bij honden is nog nooit BSE of een andere prionziekte aangetoond, ondanks dat zij net als mensen en katten een hoge blootstelling aan BSE hadden tijdens de BSE-epidemie bij runderen.

BSE bij runderen

De incubatietijd van klassieke BSE bij runderen is gemiddeld 4-6 jaar, maar kan variëren van 2 tot 15 jaar. Runderen met klassieke BSE zijn bij aanvang van de verschijnselen gemiddeld 4 jaar oud en kunnen in een periode van 2 weken tot enkele maanden gedragsverandering (angst, zeer alert, agressief), neurologische verschijnselen (spiertrillingen, afwijkende gang, spontaan vallen) en verandering in reactie op prikkels (aanraken, geluid en licht) vertonen en komen steeds moeilijker overeind (50% van de dieren in Nederland werd pas in dit stadium opgemerkt). De meeste dieren

overlijden binnen 3 maanden na het optreden van verschijnselen (Badiola & Otero Garcia, 2024; RIVM, 2024; GD, 2025).

De schedel, exclusief de onderkaak, maar inclusief hersenen, ogen en ruggenmerg van runderen ouder dan 12 maanden worden wettelijk aangemerkt als SRM. Als een rund besmet is met BSE, concentreert het infectieuze agens zich in deze weefsels.

Op basis van experimenteel onderzoek wordt de oraal toegediende eenmalige dosis waarmee 50% van de runderen klinische verschijnselen van BSE krijgen geschat op 0,15 g van het gebruikte hersenmateriaal van een rund met BSE, met een 95% betrouwbaarheidsinterval van 0,03-0,79 gram (Konold et al., 2012). Er is geen bewijs voor een drempeldosis waarbij de kans op infectie verwaarloosbaar klein wordt; bij de laagste experimenteel toegediende dosis (1 mg) werd 1/15 (7%) van de dieren getroffen (Wells et al., 2007).

Binnen de EU (exclusief Roemenië en Bulgarije) worden runderen sinds 2013 risicogebaseerd onderzocht, dat wil zeggen dat alleen runderen uit risicogroepen (gestorven dieren, noodslachtingen en klinisch verdachte dieren) getest worden op BSE. Het aantal aan de EU gerapporteerde runderen met klassieke BSE in de periode 2020-2024 was 2. Met in die periode 5 miljoen geteste runderen komt dit overeen met 0,00004% van de geteste runderpopulatie (EC, 2025; EFSA et al., 2025).

BSE komt bij runderen in Nederland bijna niet meer voor, met slechts incidentele gevallen. Sinds 2011 zijn er alleen nog enkele gevallen van de door spontane mutatie ontstane atypische variant vastgesteld (1 in 2011 en 1 in 2023) (EFSA, 2024; RIVM, 2024; Cuperus, 2025; EFSA et al., 2025; GD, 2025; WBVR, 2025).

Overdracht van BSE

Uitgezonderd BSE, zijn prionziekten bijna nooit op natuurlijke wijze (niet-experimenteel) overdraagbaar tussen diersoorten (Bruce et al., 1997; Prusiner, 1998; Scott et al., 1999). Overdracht van BSE-prionen tussen verschillende soorten verloopt zeer inefficiënt en kent langere incubatietijden (Béringue et al., 2008; Requena et al., 2016). De overdracht van BSE-prionen tussen verschillende diersoorten wordt beperkt door de soortbarrière. Dit is een transmissiebarrière die de verspreiding van prionen tussen verschillende diersoorten beperkt. Hierbij is een veel hogere infectiviteit nodig om een ziekte te veroorzaken bij een andere diersoort dan bij de eigen diersoort. De soortbarrière tussen rund en mens wordt geschat op 4.000 (1 = geen soortbarrière) (EFSA BIOHAZ Panel, 2006). Dit betekent dat de overdracht van BSE van rund naar mens 4.000 x minder efficiënt verloopt dan overdracht van BSE tussen runderen, waartussen geen soortbarrière bestaat. Er zijn geen schattingen van soortbarrières tussen rund en kat en tussen rund en hond. De sterkte van de soortbarrière berust voornamelijk op de mate van verschillen van PrP^C tussen gastheer- en donorsoort (Wopfner et al., 1999; Béringue et al., 2008). De aminozuursequentie van het PrP van de gastheer is de belangrijkste factor voor gevoeligheid voor TSE's. Honden hebben op positie 163 van het PrP het aminozuur aspartaat of glutamaat dat ervoor zorgt dat de honden-PrP eiwitten stabiel blijven en bijna niet kunnen misvormen (Vidal et al., 2020).

vCJD bij mensen

Variant Creutzfeldt-Jakob (vCJD) is de vorm van de ziekte van Creutzfeldt-Jakob die van rund op mens overgedragen wordt (Bruce et al., 1997; Prusiner, 1998; Scott et al., 1999). De incubatieperiode van vCJD bij de mens is waarschijnlijk gemiddeld 12 jaar na blootstelling aan BSE-prionen (6 tot 18 jaar). De gemiddelde leeftijd bij het begin van de verschijnselen is 29 jaar (16-48 jaar). Aan het begin van de ziekte treden psychiatrische symptomen en (pijnlijke) gevoelsstoornissen op. In een later stadium van de ziekte kunnen er andere neurologische symptomen (cognitieve achteruitgang, spierschokken, coördinatiestoornissen, verlamming, verhoogde reflexen, spasticiteit, stijfheid, trillingen) bijkomen. Na 12 tot 14 maanden overlijdt de patiënt (RIVM, 2024).

De ziektelast van mensen kan gekwantificeerd worden in DALY's (*disability adjusted life years*) ofwel verloren gezonde levensjaren door ziekte of vroegtijdig overlijden. De ziektelast van vCJD wordt geschat op 36 DALY's per infectie. Hiermee is vCJD de ernstigste voedselgerelateerde ziekte (van Lier et al., 2016).

De infectieuze dosis van BSE voor mensen is niet bekend. Het is onbekend of transmissie mogelijk is ten gevolge van een eenmalig hoge expositie, of dat er sprake moet zijn van langdurige blootstelling (EC-SSC, 2000; RIVM, 2006;2024). Deze kan logischerwijs niet experimenteel worden onderzocht vanwege ethische aspecten. Op basis van epidemiologische gegevens is de infectieuze dosis maar ten dele indirect afleidbaar door consumptiegedrag. Het eerste geval van vCJD in Nederland betrof een persoon die frequent vlees consumeerde (Sánchez-Juan, 2007).

In de EU is vCJD is een zeldzame ziekte geworden (ECDC, 2024b;2024a). De laatste twee gevallen van vCJD in de EU werden door Frankrijk gerapporteerd in 2018 en 2021. Dit betrof laboratoriummedewerkers die gewerkt hadden met weefsels die geïnfecteerd waren met prionen. Een eerder geval van vCJD dat geassocieerd werd met beroepsmatige blootstelling in een laboratorium was in 2016 in Italië. De mortaliteit (sterftecijfer) van vCJD, op dit moment alleen nog geassocieerd met beroepsmatige blootstelling van laboratoriummedewerkers, is minder dan 0,01 gevallen per miljoen populatie (ECDC, 2024b).

In Nederland komt op dit moment geen vCJD meer voor. In Nederland is eerder de diagnose vCJD gesteld bij drie patiënten die overleden in 2005, 2006 en 2009 (RIVM, 2024; GD, 2025). Ervan uitgaande dat in Nederland alle gevallen van vCJD gediagnosticeerd worden is de incidentie van vCJD vanaf 2010 nul.

FSE bij huiskatten

De incubatietijd van FSE bij huiskatten is niet bekend. Alle huiskatten met FSE waren minstens 2 jaar oud en de meeste gevallen kwamen voor bij dieren van 4-9 jaar oud. Aan het begin van de ziekte worden gedragsveranderingen waargenomen. Bewegings- en coördinatiestoornissen en veranderende reacties op aanraking of geluid komen ook vaak voor. Overmatige speekselproductie, verminderde verzorging, onverzadigbare honger en dorst en verwijde pupillen zijn ook gemeld. In de latere stadia van de ziekte komt slaperigheid vaak voor en kunnen convulsies optreden. De meeste katten overlijden binnen enkele weken tot 3 maanden na het optreden van symptomen van FSE (Spickler, 2016; FAVV, 2026).

Wereldwijd komt FSE bij huiskatten niet meer voor. Het laatste gerapporteerde geval dateert uit 2003 en kwam voor in Zwitserland (Spickler, 2016; FAVV, 2026).

In Nederland is nog nooit FSE bij katten vastgesteld (Spickler, 2016; FAVV, 2026).

Blootstellingsschatting

Op dit moment is de prevalentie van klassieke BSE bij runderen in de EU zeer laag. Het aantal aan de EU gerapporteerde gevallen van klassieke BSE was 2 in de periode 2020-2024. Met jaarlijks 1 miljoen runderen getest, komt dit overeen met 0,00004% van de geteste runderpopulatie over die periode van 5 jaar (EC, 2025; EFSA et al., 2025). Rapporterende landen zijn alle 27 landen van de EU, het Verenigd Koninkrijk en 8 niet-EU landen (Bosnië en Herzegovina, IJsland, Montenegro, Noord Macedonië, Noorwegen, Servië, Zwitserland en Turkije).

In Nederland komt BSE bij runderen bijna niet meer voor. Sinds 2011 is klassieke BSE niet meer voorgekomen, maar zijn er wel enkele gevallen van de atypische variant vastgesteld (1 in 2011, en 1 in 2023) (EFSA, 2024; RIVM, 2024; Cuperus, 2025; EFSA et al., 2025; GD, 2025; WBVR, 2025).

Op bedrijf X zijn overtredingen geconstateerd van de BSE-maatregelen die mogelijk tot verhoogde blootstelling aan SRM hebben geleid. Bij het onderzochte bedrijf X is geconstateerd dat er runderkoppen verwerkt worden waarvan de schietgaten en het achterhoofds gat niet deugdelijk afgedicht zijn. Vanuit deze openingen in de schedel kan er hersenmateriaal lekken op het vlees. De inslag van de schietpen tijdens de bedwelming van runderen met een schietmasker doorboort de schedel, verbrijzelt het weefsel en creëert een open verbinding waardoor de opgebouwde druk in de schedel de hersenvloeistof en het hersenweefsel naar buiten kan persen (Ramantanis, 2004; Ramantanis, 2006). De kans op vrijkomen van hersenweefsel is kleiner dan de kans van op vrijkomen van hersenvloeistof, omdat hersenweefsel een vaste massa is en moeilijker naar buiten geperst kan worden. Echter, uit aanvullende informatie van de Inlichtingen- en Opsporingsdienst (IOD) van de NVWA blijkt dat de schedels gezaagd en gecrusht werden, waardoor deze niet meer intact waren en het vrijkomen van hersenweefsel zeer aannemelijk is. Bij bedrijf X is bij een

inspectie van de NVWA geconstateerd dat er een aantal runderschedels beschadigd waren ter hoogte van de schietgaten en dat er hersenweefsel uit hing dat in contact kwam met het kopvlees. Bij het werken op tafels, waarbij koppen gedraaid worden kan er hersenmateriaal terecht komen op de tafels waarop de runderkoppen uitgebeend worden. Er kan zo kruisbesmetting van vlees optreden op de tafels. Verontreiniging met hersenmateriaal kan aanwezig zijn zonder dat dit visueel waar te nemen is.

De hoeveelheid vrijgekomen hersenmateriaal is niet bekend. Wel blijkt uit een inspectie dat van 44 van 696 gecontroleerde runderkoppen de schietgaten en/of achterhoofdsgaten ondeugdelijk afgedicht waren.

De runderkoppen die door bedrijf X verwerkt worden zijn voor zover bekend geleverd door slachthuizen uit Nederland, België, Duitsland en Denemarken, landen met een verwaarloosbaar BSE-risicostatus. Slachthuizen kunnen runderen slachten uit verschillende herkomstlanden in de EU. Welk landen dit zijn is niet bekend (WOAH, 2025b).

Risicokarakterisatie

De risico's van klassieke BSE voor de gezondheid van mensen en gezelschapsdieren worden hieronder gekarakteriseerd op basis van de grootte van de impact (ernst van het effect) van BSE-prionen op de gezondheid en de grootte van de kans op BSE-prionen door aanwezigheid van hersenmateriaal van runderkoppen op vlees dat verwerkt wordt in bedrijf X.

Impact

BSE, vCJD en FSE zijn ongeneeslijke en altijd dodelijk aflopende hersenziekten en hebben daarmee een grote impact op de gezondheid van runderen, mensen en huiskatten. Met 36 verloren levensjaren (DALY's) is vCJD de ernstigste voedselgerelateerde ziekte bij mensen (van Lier et al., 2016).

Kans

Ondanks hoge blootstelling van mensen aan BSE tijdens de BSE-epidemie onder runderen waarbij ongeveer 200.000 runderen besmet waren met BSE zijn er relatief weinig mensen (ongeveer 200) gediagnosticeerd met vCJD. De piek van vCJD in het VK in 2000 met 28 ziektegevallen (Watson et al., 2021; RIVM, 2024; EuroCJD network, 2026) was het gevolg van blootstelling aan BSE 8 jaar eerder in 1992, toen er in het VK een piek was van BSE onder runderen, waarbij 37.280 runderen zijn besmet. Ondanks de hoge blootstelling van mensen aan BSE door consumptie van producten van met BSE-besmette runderen waarvan geen SRM verwijderd werd tijdens de slacht bleef het aantal vCJD gevallen beperkt (hoogstwaarschijnlijk door de grote soortbarrière tussen rund en mens).

ECDC geeft in hun meest recente vCJD-surveillance rapporten aan dat door de consistent lage prevalentie van klinische gevallen van vCJD gedurende een aantal jaren een grootschalige epidemie van vCJD in de EU steeds onwaarschijnlijker wordt (ECDC, 2024b;2024a).

Ondanks hoge blootstelling van huiskatten aan BSE tijdens de BSE-epidemie onder runderen zijn er relatief weinig huiskatten gediagnosticeerd met FSE. Er zijn ongeveer honderd gevallen van FSE gediagnosticeerd bij huiskatten tussen 1990 en 2003. De meeste katten waren geboren voordat de TSE-verordening van kracht was en er nog SRM in kattenvoer verwerkt werd.

De kans op lekkage van hersenmateriaal op vlees tijdens het uitbenen van runderkoppen waarvan de schietgaten en/of achterhoofdsgaten niet deugdelijk afgedicht zijn is reëel. Daarnaast kunnen via kruisbesmetting andere koppen verontreinigd raken met hersenmateriaal.

De kans dat op vlees aanwezig hersenmateriaal van door bedrijf X verwerkte runderkoppen BSE-prionen bevat is verwaarloosbaar klein. Dit is het gevolg van de huidige maatregelen (*feed ban*, verwijdering van SRM en verbod op intra-species *recycling*) om de BSE te beheersen die geresulteerd hebben in een zeer lage prevalentie van klassieke BSE bij runderen (0,00004% van de testpopulatie) waardoor de meeste landen in de EU en ook wereldwijd een verwaarloosbaar BSE-risicostatus hebben volgens de WOAH en EU.

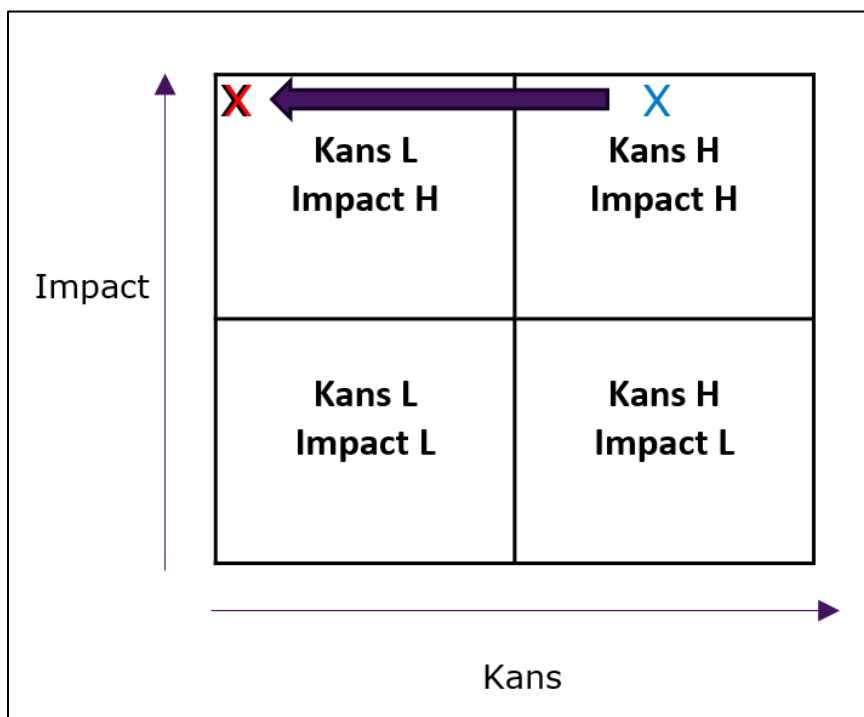
De kans op vCJD bij mensen door het eten van producten waarin het met hersenmateriaal verontreinigde vlees van bedrijf X verwerkt is, is dan ook verwaarloosbaar klein.

De kans op FSE bij huiskatten die gevoerd worden met diervoeders (van o.a. bedrijf Y) waarin met hersenmateriaal verontreinigd vlees van bedrijf X verwerkt is, is ook verwaarloosbaar klein.

Risico

Mensen

Het risico van BSE voor de gezondheid van mensen (vCJD) door aanwezigheid van hersenmateriaal op vlees bestemd voor consumptie door mensen wordt onder de huidige beheersmaatregelen tegen BSE gekarakteriseerd door een verwaarloosbaar kleine kans (bijna 0) met een zeer hoge impact (overlijden). In een 2 x 2 risicomatrix van kans op de X-as en impact op de Y-as (Figuur 3) valt het risico uiterst links in het kwadrant linksboven van lage kans en hoge impact (zwart kruisje). Het historische risico ten tijde van de piek van de BSE-epidemie lag in het rechterbovenkwadrant van hoge kans en hoge impact (blauw kruisje). De impact van BSE nu is onveranderd ten opzichte van de impact tijdens de BSE-epidemie, maar de kans is van hoog naar verwaarloosbaar klein verschoven (pijl). Deze afname van de kans kan worden toegeschreven aan de strikte maatregelen.



Figuur 3 Het risico (X) geplote in een 2x2 risicomatrix van kans en impact, waarbij L = laag en H = hoog. Het blauwe kruisje geeft het historisch risico aan ten tijde van de piek van de BSE-epidemie. Het zwarte kruisje geeft het meest recente risico aan en het rode kruisje het additionele risico (iets hoger dan het recente risico maar nog steeds verwaarloosbaar klein) het in deze beoordeling ingeschat risico als gevolg van handelen van bedrijf X. De pijl geeft de verschuiving aan in risico door de genomen beheersmaatregelen.

In de huidige situatie is de aanname dat de beheersmaatregelen gericht op BSE in de rundvleesketen niet zijn nagekomen in de stappen 5 en 6 van Figuur 1, d.w.z. ná de slacht en tijdens de vleesbereiding. In de chronologie van die beheersmaatregelen is dit een van de laatste stappen om de kans op blootstelling aan BSE te voorkomen. Ervan uitgaande dat de eerdere stappen in de beheersmaatregelen geborgd zijn, is de inschatting dat het additionele risico van BSE door lekkage van hersenmateriaal van runderkoppen op vlees verwaarloosbaar klein is.

Omdat het additionele risico door de geconstateerde afwijkingen bij bedrijf X van BSE door hersenmateriaal van runderkoppen op vlees ten opzichte van de huidige situatie verwaarloosbaar klein is, blijft het risico na het incident bij bedrijf X nog steeds verwaarloosbaar klein (rood kruisje, dat over het zwarte kruisje in de Figuur 3 valt).

Katten

Het risico van BSE voor huiskatten (FSE) door aanwezigheid van hersenmateriaal op vlees bestemd voor kattenvoer wordt onder de huidige beheersmaatregelen tegen BSE net als het risico voor mensen gekarakteriseerd door een verwaarloosbaar kleine kans (bijna 0) met een zeer hoge impact (overlijden). Ten opzichte van de huidige situatie is het additionele risico door de geconstateerde afwijkingen bij bedrijf X verwaarloosbaar klein.

Honden

Het risico van BSE voor de gezondheid van honden door aanwezigheid van hersenmateriaal op vlees wordt onder de huidige beheersmaatregelen tegen BSE gekarakteriseerd door een kans van 0 en een impact van 0.

Onzekerheden

De risicobeoordeling is gevraagd naar aanleiding van een strafrechtelijk onderzoek door de IOD van de NVWA tegen bedrijf X naar fraude door dit bedrijf op diverse punten in relatie tot de voeder- en voedselveiligheid waar veel informatie bewust is achtergehouden door het bedrijf en waar nog nieuwe informatie over te verwachten is.

Daarom is er geen of onvoldoende informatie over hoe frequent en hoeveel hersenmateriaal uit de runderkoppen terecht gekomen is op het vlees tijdens het uitbenen van runderkoppen en het verwerken van vlees tot gemalen grondstof bij bedrijf X. Het is ook niet bekend hoe groot de kans op het vrijkomen van hersenmateriaal is geweest. Het is wel zeker dat hersenmateriaal vrijgekomen is, dus de kans is reëel. De runderkoppen werden geleverd door Nederland, België, Duitsland en Denemarken. De herkomstlanden van de runderen zijn niet bekend. Betrouwbare gegevens over productievolumes en daaruit volgende blootstelling van mensen en gezelschapsdieren zijn op dit moment niet beschikbaar. Echter, het is zeer aannemelijk dat mensen en gezelschapsdieren blootgesteld zijn aan producten van afnemers van gemalen grondstoffen van bedrijf X.

Antwoord op de vraag

Wat zijn de risico's van BSE voor de gezondheid van mensen en gezelschapsdieren door aanwezigheid van hersenmateriaal van runderkoppen op vlees dat verwerkt wordt in respectievelijk levensmiddelen en diervoeders?

Mensen

Het risico van BSE voor de gezondheid van mensen (vCJD) door aanwezigheid van hersenmateriaal op vlees bestemd voor humane consumptie door mensen wordt onder de huidige beheersmaatregelen tegen BSE gekarakteriseerd door een verwaarloosbaar kleine kans (bijna 0) met een zeer hoge impact (overlijden).

Het additionele risico van BSE voor de gezondheid van mensen door aanwezigheid van hersenmateriaal op vlees bestemd voor humane consumptie wordt gekarakteriseerd als verwaarloosbaar klein (bijna 0). Hierbij is voorwaardelijk dat BSE-beheersmaatregelen tot en met het slachthuis geborgd zijn.

Katten

Het risico van BSE voor de gezondheid van huiskatten (FSE) door aanwezigheid van hersenmateriaal op vlees bestemd voor kattenvoer wordt onder de huidige beheersmaatregelen tegen BSE gekarakteriseerd door een verwaarloosbaar kleine kans (bijna 0) met een zeer hoge impact (overlijden).

Het additionele risico van BSE voor de gezondheid van huiskatten door aanwezigheid van hersenmateriaal op vlees bestemd voor kattenvoer wordt gekarakteriseerd als verwaarloosbaar klein (bijna 0). Hierbij is voorwaardelijk dat BSE-beheersmaatregelen tot en met het slachthuis geborgd zijn.

Honden

Het risico van BSE voor de gezondheid van honden door aanwezigheid van hersenmateriaal op vlees bestemd voor hondenvoer wordt onder de huidige beheersmaatregelen tegen BSE gekarakteriseerd door een kans van 0 en geen impact. Er is dus geen risico.

Adviezen

Omdat het niet toegestaan is SRM in de voeder- en voedselketen te brengen is het van belang de impact op het vertrouwen van de consument in het systeem van borging van de voeder- en voedselveiligheid en de perceptie van de consument over het voedselveiligheidsrisico te betrekken.

Er moet voorkomen worden dat de blootstelling van mensen en dieren aan BSE verhoogd wordt door afwijkingen in beheersmaatregelen tegen TSE's (*feed ban* en verwijdering SRM). Borging van deze beheersmaatregelen in de gehele rundvleesketen blijft van groot belang.

Referenties

- ANSES, 2021. Avis et rapport d'expertise collective d'évaluation du risque relatif à l'allègement du «feed ban» (saisine 2020-SA-0094). ANSES, Maisons-Alfort.
- APHA, 2021. Report on the epidemiological investigation of a single BSE case in Somerset, England (RBSE 2021:00002) Animal & Plant Health Agency. Beschikbaar online: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/61ba166b8fa8f50384489d16/Report_on_the_epidemiological_investigation_of_a_single_BSE_case_in_Somerset.pdf
- APHA, 2024. Report on the epidemiological investigation of a BSE case in Scotland (RBSE24_00003) Animal & Plant Health Agency. Beschikbaar online: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/67225af53ce5634f5f6ef578/bse-epidemiological-report-scotland-2024.pdf>
- Badiola JJ & Otero Garcia A, 2024. Bovine Spongiform Encephalopathy [Webpagina]. Merck & Co., Inc. Beschikbaar online: <https://www.merckvetmanual.com/nervous-system/bovine-spongiform-encephalopathy/bovine-spongiform-encephalopathy?query=bs> [Geraadpleegd: 19-09-2025].
- Béringue V, Vilotte JL & Laude H, 2008. Prion agent diversity and species barrier. Veterinary Research, 39 (4). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1051/vetres:2008024>
- Bruce ME, Will RG, Ironside JW, McConnell I, Drummond D, Suttie A, McCordle L, Chree A, Hope J, Birkett C, Cousens S, Fraser H & Bostock CJ, 1997. Transmissions to mice indicate that 'new variant' CJD is caused by the BSE agent. Nature, 389 (6650), 498-501. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1038/39057>
- BuRO, 2019. Advies over de risico's van de voedergrassen- en diervoederketen. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/diervoeder/diervoeder/risicobeoordelingen/advies-van-buro-over-de-risico's-van-de-voedergrassen--en-diervoederketen>
- BuRO, 2022. Methodiek risicobeoordeling microbiologische gevaren. Versie 1.1. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/organisatie/buro/methodieken/methodiek-risicobeoordeling-microbiologische-gevaren>
- Cuperus T, 2025. Staat van zoonosen 2024. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. Beschikbaar online: <https://www.onehealth.nl/staat-van-zoonosen-2024>
- Ducrot C, Arnold M, Koeijer AD, Heim D & Calavas D, 2008. Review on the epidemiology and dynamics of BSE epidemics. Veterinary Research, 39 (4). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1051/vetres:2007053>
- EC-SSC, 1999. Intra-species recycling – Opinion on: the risk born by recycling animal by-products as feed with regard to propagating TSE in non-ruminant farmed animals. Beschikbaar online: https://food.ec.europa.eu/document/download/b79f48a5-5288-4af2-a1cd-603110519e28_en?filename=sci-com_ssc_out59_en.pdf
- EC-SSC, 2000. Oral exposure of humans to the BSE agent: infective dose and species barrier. Beschikbaar online: https://ec.europa.eu/food/fs/sc/ssc/out71_en.pdf
- EC, 2025. Animal disease information system (ADIS). Animal disease information [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://webgate.ec.europa.eu/tracesnt/adis/public/notification> [Geraadpleegd: 16-10-2025].
- ECDC, 2024a. Variant Creutzfeldt-Jakob disease. Annual Epidemiological Report for 2022. European Centre for Disease Prevention and Control. Beschikbaar online: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/VCJD_AER_2022_Report.pdf
- ECDC, 2024b. Variant Creutzfeldt-Jakob disease. Annual Epidemiological Report for 2021. European Centre for Disease Prevention and Control. Beschikbaar online: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-VCJD-2021.pdf>

- EFSA, 2024. The European Union summary report on surveillance for the presence of transmissible spongiform encephalopathies (TSE) in 2023. EFSA Journal, (11), e9097. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9097>
- EFSA, Nonno R, Ru G, AminaIragia-Giamini R, Catalin Iancu C, Ortiz-Pelaez A, Kryemadhi K & Baldinelli F, 2025. The European Union summary report on surveillance for the presence of transmissible spongiform encephalopathies (TSE) in 2024. EFSA Journal, (23), e9732. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2025.9732>
- EFSA BIOHAZ Panel, 2006. Opinion on the quantitative assessment of the human BSE risk posed by gelatin with respect to residual BSE risk. EFSA Journal, 312, 1-29. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2006.312>
- EFSA BIOHAZ Panel, 2014. Scientific Opinion on BSE risk in bovine intestines and mesentery. EFSA Panel on Biological Hazards. EFSA Journal, 12, 3554.
- EFSA BIOHAZ Panel, 2015. Scientific Opinion on a request for a review of a scientific publication concerning the zoonotic potential of ovine scrapie prions. EFSA Journal, 13 (8), 4197. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4197>
- EFSA BIOHAZ Panel, 2018. Updated quantitative risk assessment (QRA) of the BSE risk posed by processed animal protein (PAP). EFSA Journal, 16 (7), 5314. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5314>
- EuroCJD network, 2026. vCJD cases Worldwide [Webpagina]. National CJD Research & Surveillance Unit Beschikbaar online: <https://www.eurocjd.ed.ac.uk/data> [Geraadpleegd: 01-08-2026].
- FAVV, 2026. De verschillende types van overdraagbare spongiforme encefalopathieën [Webpagina]. Federaal Agentschap voor de Veiligheid van Voedsel. Beschikbaar online: <https://favv-afscs.be/nl/de-verschillende-types-van-overdraagbare-spongiforme-encefalopathieen#overdraagbare> [Geraadpleegd: 19-05-2026].
- GD, 2025. Dierziekten en aandoeningen [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/Diergezondheid/Dierziekten> [Geraadpleegd: 08-01-2026].
- Konold T, Arnold ME, Austin AR, Cawthraw S, Hawkins SA, Stack MJ, Simmons MM, Sayers AR, Dawson M, Wilesmith JW & Wells GA, 2012. Bovine spongiform encephalopathy: The effect of oral exposure dose on attack rate and incubation period in cattle - An update. BMC Research Notes, 5. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1186/1756-0500-5-674>
- Kox L & Sijm D, 2026. Advice on animal and public health risks of insects reared on former foodstuffs as raw material for animal feed. Food Risk Assess Europe, 4 (1), 0092E. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/fr.efsa.2026.FR-0092>
- Lücker E, Malunat M & Riehn K, 2011. Detection of neuronal tissues and other non-muscle tissue with respect to TSE. In: Nollet LML & Toldrá F (eds.), Handbook of analysis of edible animal by-products CRC Press Boca Raton, Florida, USA, pp. 301-314.
- NVWA, 2026. Situatierapport crisisorganisatie NVWA ter informatie Incident Esro (SITRAP nr. 1). Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit.
- Prusiner SB, 1998. Prions. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 95 (23), 13363-13383. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1073/pnas.95.23.13363>
- Ramantanis SB, 2004. Cattle slaughtering and BSE risks1 Part II: Alternative and/or additional means of preventing and/or minimizing the dispersal of CNS material during slaughter. Animal Science and Food Technology, 74 (6), 15N-26N. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.5555/20043109363>
- Ramantanis SB, 2006. Alternative cattle slaughtering technologies and/or measures reducing the dissemination of central nervous system tissue during head handling, harvesting of cheek meat and tongue and carcass splitting - A review. Veterinarski Arhiv, 76 (1), 19-36. Beschikbaar online: <https://hrcak.srce.hr/en/file/8185>

- Requena JR, Kristensson K, Korth C, Zurzolo C, Simmons M, Aguilar-Calvo P, Aguzzi A, Andreoletti O, Benestad SL, Böhm R, Brown K, Calgua B, del Río JA, Espinosa JC, Girones R, Godsave S, Hoelzle LE, Knittler MR, Kuhn F, Legname G, Laeven P, Mabbott N, Mitrova E, Müller-Schiffmann A, Nuvolone M, Peters PJ, Raeber A, Roth K, Schmitz M, Schroeder B, Sonati T, Stitz L, Taraboulos A, Torres JM, Yan ZX & Zerr I, 2016. The Priority position paper: protecting Europe's food chain from prions. *Prion*, 10 (3), 165-181. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1080/19336896.2016.1175801>
- RIVM, 2006. Draaiboek Extramurale procedures bij melding van de ziekte van Creutzfeldt-Jakob. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. Beschikbaar online: https://lci.rivm.nl/sites/default/files/2023-01/LCI-draaiboek-creutzfeldt-jakob-extramurale-procedures_0.pdf
- RIVM, 2024. Ziekte van Creutzfeldt-Jakob [Webpagina, 23-01-2024]. RIVM. Beschikbaar online: <https://lci.rivm.nl/richtlijnen/creutzfeldt-jakob> [Geraadpleegd: 18-09-2025].
- Sánchez-Juan P, Houben, M.P., Hoff, J.I., Jansen, C., Sie, M.P., van Rijn, M.J., Ironside, J.W., Will, R.G., van Duijn, C.M., Rozemuller, A., 2007. The first case of variant Creutzfeldt-Jakob disease in The Netherlands. *Journal of Neurology*, 254 (7), 958-960. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1007/s00415-006-0360-3>
- Scott MR, Will R, Ironside J, Nguyen HOB, Tremblay P, DeArmond SJ & Prusiner SB, 1999. Compelling transgenetic evidence for transmission of bovine spongiform encephalopathy prions to humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 96 (26), 15137-15142. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1073/pnas.96.26.15137>
- Simmons M, Ru G, Casalone C, Iulini B, Cassar C & Seuberlich T, 2017. DISCONTTOOLS: Identifying gaps in controlling bovine spongiform encephalopathy. *Transboundary and Emerging Diseases*, 65, 9-21. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/tbed.12671>
- Spickler AR, 2016. Feline Spongiform Encephalopathy Center for Food Security & Public Health, Iowa State University. Beschikbaar online: https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/feline_spongiform_encephalopathy.pdf
- van Lier A, McDonald SA, Bouwknegt M, EPI-group, Kretzschmar ME, Havelaar AH, Mangen MJJ, Wallinga J & de Melker HE, 2016. Disease burden of 32 infectious diseases in the Netherlands, 2007-2011. *PLoS ONE*, 11 (4). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153106>
- Vidal E, Fernández-Borges N, Eraña H, Parra B, Pintado B, Sánchez-Martín MA, Charco JM, Ordóñez M, Pérez-Castro MA, Pumarola M, Mathiason CK, Mayoral T & Castilla J, 2020. Dogs are resistant to prion infection, due to the presence of aspartic or glutamic acid at position 163 of their prion protein. *The FASEB Journal*, 34 (3), 3669-3982. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1096/fj.201902646R>
- Watson N, Brandel J-P, Green A, Hermann P, Ladogana A, Lindsay T, Mackenzie J, Pocchiari M, Smith C, Zerr I & Pal S, 2021. The importance of ongoing international surveillance for Creutzfeldt-Jakob disease. *Nature Reviews Neurology*, 17 (6), 362-379. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1038/s41582-021-00488-7>
- WBVR, 2025. Gekkekoeienziekte (BSE) [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/biovetinary-research/dierziekten/prionziekten/bse-de-gekkoeienziekte.htm>
- Wells GAH, Konold T, Arnold ME, Austin AR, Hawkins SAC, Stack M, Simmons MM, Lee YH, Gavier-Widén D, Dawson M & Wilesmith JW, 2007. Bovine spongiform encephalopathy: The effect of oral exposure dose on attack rate and incubation period in cattle. *Journal of General Virology*, 88 (4), 1363-1373. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1099/vir.0.82421-0>
- WOAH, 2024. Ad hoc Group on the evaluation of bovine spongiform encephalopathy (BSE) risk status of Members Beschikbaar online: Ad hoc Group on the evaluation of bovine spongiform encephalopathy (BSE) risk status of Members

- WOAH, 2025a. Terrestrial Animal Health Code World Organisation for Animal Health.
Beschikbaar online: <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/>
- WOAH, 2025b. List of Members with a BSE risk status. According to Resolution No. 17 (92nd General Session, May 2025) [Webpagina]. Beschikbaar online:
<https://www.woah.org/en/disease/bovine-spongiform-encephalopathy/#ui-id-1>
[Geraadpleegd: 15-10-2025].
- Wohlin C, 2014. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, Article No.: 38 pp.
- Wopfner F, Weidenhöfer G, Schneider R, von Brunn A, Gilch S, Schwarz TF, Werner T & Schätzl HM, 1999. Analysis of 27 mammalian and 9 avian PrPs reveals high conservation of flexible regions of the prion protein. Journal of Molecular Biology, 289 (5), 1163-1178.
Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1006/jmbi.1999.2831>

Begrippenlijst

Dierlijk bijproduct (DBP): dode dieren of delen van dieren, producten van dierlijke oorsprong of andere producten die uit dieren zijn verkregen en die niet voor menselijke consumptie bestemd zijn, met inbegrip van oöcyten, embryo's en sperma (Verordening (EG) nr. 1069/2009²).

- Categorie 1-materiaal is het hoogste risico en bestaat voornamelijk uit materiaal dat als een TSE-
risico wordt beschouwd, d.w.z. gespecificeerd risicomateriaal (SRM).
- Categorie 2-materiaal omvat gestorven dieren, mest en de inhoud van het maag-darmkanaal.
Categorie 2 is ook de standaardstatus van elk dierlijk bijproduct dat in de DBP-verordening niet
is gedefinieerd als categorie 1- of categorie 3-materiaal, en omvat materiaal zoals afval van
slachthuisafvoeren.
- Categorie 3-materiaal wordt als laag risico beschouwd en omvat delen van dieren die in een
slachthuis geschikt zijn bevonden voor menselijke consumptie, maar die niet bestemd zijn voor
consumptie, hetzij omdat ze geen delen zijn van dieren die normaal gesproken worden
geconsumeerd (huiden, haar, veren, botten), hetzij om commerciële redenen. Categorie 3-
materiaal omvat ook restproducten van dierlijke oorsprong uit de levensmiddelenindustrie
(bijproducten uit levensmiddelenindustrie en voormalige voedingsmiddelen).

Gespecificeerd risicomateriaal (specified risk material, SRM):

In de TSE-verordening (Verordening (EG) nr. 999/2001) staat het volgende:

De onderstaande weefsels worden aangemerkt als gespecificeerd risicomateriaal indien zij
afkomstig zijn van dieren van oorsprong uit een lidstaat of derde land, of gebied daarvan, met een
gecontroleerd of onbepaald BSE-*risico*:

De onderstaande weefsels worden aangemerkt als gespecificeerd risicomateriaal indien zij
afkomstig zijn van dieren van oorsprong uit een lidstaat of derde land, of gebied daarvan, met een
gecontroleerd of onbepaald BSE-*risico* (bijlage V van de feed ban):

a) voor runderen:

i) de schedel, exclusief de onderkaak, maar inclusief de hersenen en de ogen, en het ruggenmerg
van dieren ouder dan 12 maanden;

ii) de wervelkolom, exclusief de staartwervels, de doornuitsteeksels en dwarsuitsteeksels van de
hals-, borst- en lendenwervels, de *crista sacralis mediana* en de *alae sacrales*, maar inclusief de
achterwortelganglia, van dieren ouder dan 30 maanden, en

iii) de tonsillen, de laatste vier meter van de dunne darm, de blindedarm en het mesenterium van
dieren ongeacht de leeftijd;

b) voor schapen en geiten: de schedel, inclusief de hersenen en de ogen, en het ruggenmerg van
dieren van meer dan twaalf maanden of waarbij een van de blijvende snijtanden door het
tandvlees is gebroken.

Voor lidstaten met een verwaarloosbaar BSE-*risico*status geldt dat alleen weefsels genoemd onder
a), i) en onder b), die afkomstig zijn van dieren van oorsprong uit lidstaten met een
verwaarloosbaar BSE-*risico*, worden beschouwd als gespecificeerd risicomateriaal.

Isovorm: versie van een eiwit dat voorkomt uit hetzelfde gen en ontstaat door een proces als
alternatieve splitsing of ander posttranscriptionele modificaties van het mRNA.

Kruisbesmetting: overdracht van deeltjes van het ene product naar het andere product.

Verwerkt dierlijk eiwit (VDE): dierlijke eiwitten die volledig zijn verkregen uit categorie 3-
materiaal en die in overeenstemming met bijlage X, hoofdstuk II, afdeling 1, zijn behandeld (met
inbegrip van bloedmeel en vismeel) om ze geschikt te maken voor rechtstreeks gebruik als
voedermiddel of om anderszins gebruikt te worden in diervoeder (voeder voor gezelschapsdieren

² Verordening (EG) nr. 1069/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 tot vaststelling
van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten en
afgeleide producten en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 1774/2002 (verordening dierlijke bijproducten)

daaronder begrepen) of in organische meststoffen of bodemverbeteraars; hieronder vallen echter niet bloedproducten, melk, melkproducten, melkderivaten, biest, biestproducten, centrifuge- en separatorslib, gelatine, gehydrolyseerde eiwitten en dicalciumfosfaat, eieren en eiproducten, met inbegrip van eierschalen, tricalciumfosfaat en collageen (Verordening (EU) nr. 142/2011³).

Vleesbereidingen: vers vlees, met inbegrip van vlees dat in kleine stukken is gehakt, waaraan levensmiddelen, kruiden of additieven zijn toegevoegd of dat een verwerking heeft ondergaan die niet volstaat om de inwendige spierweefselstructuur van het vlees te veranderen en daardoor de kenmerken van vers vlees te doen verdwijnen (Verordening (EG) nr. 853/2004⁴).

³ Verordening (EG) nr. 1069/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten en afgeleide producten en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 1774/2002 (verordening dierlijke bijproducten)

⁴ Verordening (EG) nr. 853/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 houdende vaststelling van specifieke hygiënevoorschriften voor levensmiddelen van dierlijke oorsprong