

Projectnummer: 71.566.01
Projecttitel: Chaperonne
Projectleider: Dr. M.S. Leloux

Rapportnummer 2000.003

Maart 2000

Chaperonne
(Chain of animal products with early response, based on new expertise about surveillance)

Dr. M.S. Leloux, Dr. M.J.B. Mengelers, Ir. J. Teeuw

Stuurgroepleden : H. Hofstra, G. Beers, H.A.P. Urlings, A.M. Henken, M.S. Leloux,
M.J.B Mengelers, A.Vermunt, A. Schwarz, J. Teeuw, M. Swanenburg

Rijks-Kwaliteitsinstituut voor Land- en Tuinbouwproducten (RIKILT)
Bornsesteeg 45, Gebouwnummer 123, 6708 PD Wageningen
Postbus 230, 6700 AE Wageningen
Telefoon: 0317- 475400
Fax: 0317- 417717
E-mail: postkamer@rikilt.wag-ur.nl

VERZENDLIJST

INTERN:

Directeur: dr. R.J. Bogers

Auteur(s): dr. M.S. Leloux, dr. M.J.B. Mengelers, ir. J. Teeuw

EXTERN:

Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid (Prof.dr. E. Claassen, Prof.dr. H.W. de Vries, dr. H.A.P. Urlings, drs. M. Swanenburg)

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Dr.ir. A.M. Henken, dr. W.H. Könemann)

Landbouw-Economisch Instituut (Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse, Prof.dr.ir. G. Beers, ir. J. Teeuw)

Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (Prof.dr. P.J. van Bladeren, dr. H. Hofstra, A. Schwarz)

Directie Veterinaire, Voedings- en Milieu-aangelegenheden (Dr. P.H. Draaisma, mw. dr. B. Rietveld-Piepers, drs. A.M.P. Nap, ir. J.J.M. van den Heuvel, dr. M.J.B.M. Weijtens)

Directie Wetenschap en Kennisoverdracht (J.A. Cornelese, dr. C.H.M. Jülicher, drs. J. Hartholt)

Directie Landbouw (Ir. G. de Peuter, ir. G.H.M. Wellen)

Directie Industrie en Handel (Drs. P. van Bentum, dr. H. de Jong)

Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Directie gezondheidsbeleid (Dr. W.H. van Eck, drs. A. Ottevanger, ir. R. Top)

Inspectie W&V (Drs. H. Verburg, drs. J. Nieuwenhuis, dr.ir. G. Kleter, J. Jansen)

Afd. Signalering VP (Hr. W. de Leeuw)

Informatie- en Kenniscentrum Landbouw (Ir. F.H.S. Tille, ing. C.J.G. Wever)

Productschap Vee, Vlees en Eieren (Dr. L. Vellenga, ir. P. Wever, ir. H. Schouwenburg)

Productschap Zuivel (Ing. R. Oost)

Rijksdienst voor de Keuring van Vee en Vlees (Mr. drs. P. Cloo, drs. P. van der Wal, ir. L.P. van Duijn)

Samenvatting

Inventarisatie van gevaren en risico's in de eerste fase van Chaperonnes

Inleiding

Eind 1999 startte het project: Chaperonnes, wat in opdracht van VVM werd uitgevoerd door RIKILT, ID-Lelystad, LEI, RIVM en TNO-Voeding. Het doel van het project is om te komen tot een vernieuwde aanpak m.b.t. monitoring op risico's t.a.v. diergezondheid, volksgezondheid en handelsvrijwaring in zowel de zuivel- (incl. kalf/rundvlees) als de varkensketen (met uitsluiting van het veevoeder segment, i.v.m. zwaluwstaarten met programma 357 waarin risico-beoordeling in het veevoedersegment uitdrukkelijk aandacht heeft). De vernieuwde monitorings-aanpak moet gebaseerd zijn op risico-analyse (conform HACCP-benadering zoals vermeld in de Codex) en in ketenperspectief geplaatst. In de stuurgroep en het projectteam is gekozen voor een strategische, systematische en conceptuele aanpak.

De eerste fase van Chaperonnes is medio november 1999 gestart, en is per 31-1-2000 afgerond. In dit rapport wordt verslag gedaan van de resultaten die tijdens dit traject zijn behaald. In een separate notitie volgt een gedetailleerd projectplan van de volgende fase, die in 2000 zal lopen.

In de eerste fase van het programma Chaperonnes is gewerkt aan een kwalitatieve inventarisatie van bestaande risico's voor de volksgezondheid, diergezondheid en de vrijwaring van handelspartners in de varkensvlees-, rundvlees- en zuivelketens. Deze beschrijving van risico's zal in vervolgfases leiden tot een basisset van indicatoren die gebruikt worden voor het ontwikkelen van alternatieve monitoringssystemen in deze ketens. Het innovatieve aspect van deze risico-inventarisatie is de integrale risicobeoordeling vanuit een ketenperspectief waarbij aandacht wordt besteed aan de dynamiek van gevaren in voornoemde voedselketens.

Nuttige nevenresultaten van deze risico-inventarisatie zijn een eerste aanzet tot een mogelijke prioritering van deze risico's en een identificatie van de zogenaamde 'blinde vlekken' met betrekking tot de kennis van sommige risico's.

Doelstelling

Inventarisatie van risico's voor de volksgezondheid, diergezondheid en de vrijwaring van handelspartners in de varkensvlees-, rundvlees- en zuivelketens rekening houdend met de dynamiek van gevaren in deze voedselketens.

Werkwijze

Om het verloop van gevaren in voedselketens te kunnen beschrijven, met de mogelijkheid om gegevens op een dynamische wijze te kunnen koppelen, is een database ontwikkeld. Het doel van de database is het op gestructureerde wijze beschikbaar stellen van gegevens waaruit informatie kan worden gehaald betreffende de gevaren voor de diergezondheid en voedselveiligheid in de varkensvlees-, rundvlees- en zuivelketens. Analyse van de database resulteert in het vaststellen van gebieden met betrekking tot diergezondheid en voedselveiligheid waar momenteel bij beleid en onderzoek lacunes zijn (de zgn. blinde vlekken) en risico-prioritering.

SAMENVATTING

Inventarisatie van gevaren en risico's in de eerste fase van Chaperonne

INHOUD	01
1 BESCHRIJVING VAN GEVAREN EN RISICO'S	02
1.1 Gevaar	02
1.2 Risico	02
1.3 Beschrijving van ketens en schakels	03
1.4 Beschrijving van productgroepen	05
1.5 Risicobeoordeling en de database	05
Gevaar identificatie	05
Gevaar karakterisering	05
Blootstellingsinschatting	05
Risico karakterisering	05
Algemeen	05
2 DE DATABASE	06
2.1 Software	06
2.2 Gebruik	06
2.3 Structuur	06
3 OUTPUT VAN DE DATABASE	07
3.1 Blinde vlekken	07
3.1.1 Beleid	07
3.1.2 Onderzoek	07
3.2 Calamiteiten: de database als tool in risicomanagement	08
3.3 Verdere mogelijkheden met database	08
3.4 Beperkingen van de database	09
3.5 Nog uit te voeren activiteiten	09
3.6 Conclusie	10
BIJLAGEN	
1. Definities van ketengerichte begrippen	
2: Tabel	
3: Expertlijst gevaren, uitgevoerd in database	
4:	
5: Knooppunten	

1 Beschrijving van gevaren en risico's

Allereerst wordt een overzicht gegeven van de begrippen 'gevaar' ('hazard') en 'risico' in relatie tot de volksgezondheid, diergezondheid en vrijwaring van handelspartners. Voor de verschillende gevaren zijn definities gegeven en voor de risico's zijn parameters aangegeven die van belang zijn voor de beoordeling van risico's¹. De definities zoals vermeld in de Codex Alimentarius zijn niet geldig voor het gehele hier bestudeerde gebied; daarom zijn aanvullende definities opgesteld.

1.1. Gevaar

Volksgezondheid: Een biologisch, chemisch of fysisch agens in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong met de potentie om een nadelig gezondheidseffect bij de mens teweeg te brengen.

Diergezondheid: Een biologisch, chemisch of fysisch agens met de potentie om een nadelig gezondheidseffect in een dier teweeg te brengen.

Vrijwaring: Een biologisch, chemisch of fysisch agens met de potentie om economische schade teweeg te brengen als gevolg van im-/exportbelemmeringen van dieren of dierlijke producten.

1.2 Risico

Risico's zijn vaak afhankelijk van meerdere variabelen en voor een kwantificering of een schatting van risico's worden risico's gedefinieerd als functies van deze variabelen (parameters). Alvorens over te gaan tot de definiëring van risico's voor volksgezondheid, diergezondheid en vrijwaring van handelspartners allereerst enkele opmerkingen:

1. Het is gebleken dat voor het beoordelen van risico's m.b.t. volksgezondheid, diergezondheid en vrijwaring handelspartners het niet mogelijk is om voor elk risico-beoordeling t.a.v. de drie classificaties dezelfde parameters te hanteren. Een verschil in risico-assessment tussen voedselveiligheid en diergezondheid is dat de HACCP benadering vooral gericht is op beheersing van het risico; daar horen monitoringssystemen bij. Op het terrein van diergezondheid wordt vrijwel altijd gestreefd naar eliminatie van de risico's; daar horen early warningsystemen bij.
2. Voor het beoordelen van het risico voor de volksgezondheid is uitgegaan van de parameters zoals gehanteerd door de Codex Alimentarius Commissie.
3. Voor het beoordelen van risico's zijn geen parameters gebruikt met een politieke of maatschappelijke achtergrond (zoals b.v. perceptie van de consument).

Volksgezondheid:

Risico is een functie van:

- de kans op optreden van het gevaar bij de mens (aangegeven als het aantal nieuwe gevallen per jaar in Nederland waarvan de relatie tussen effect en gevaar bij de mens is aangetoond).
- de ernst van het effect van het gevaar (aangegeven als hoog, middel, laag of een toxicologisch of microbiologisch relevante waarde).

¹ Risico-analyse betreft kwalitatieve risico-analyse, geen kwantitatieve risico-analyse

Diergezondheid:

Risico is een functie van:

- de kans op optreden van het gevaar op een bedrijf (boerderij).
- de kans op verspreiding van het gevaar naar andere bedrijven.
- de ernst van het effect van het gevaar op bedrijfsniveau (aangegeven als hoog, middel of laag)

NB. De resultante van de kans op optreden en verspreiding wordt aangegeven als de frequentie, in procenten, van het aantal nieuwe gevallen per jaar op bedrijven/in koppels.

Vrijwaring:

Risico is een functie van:

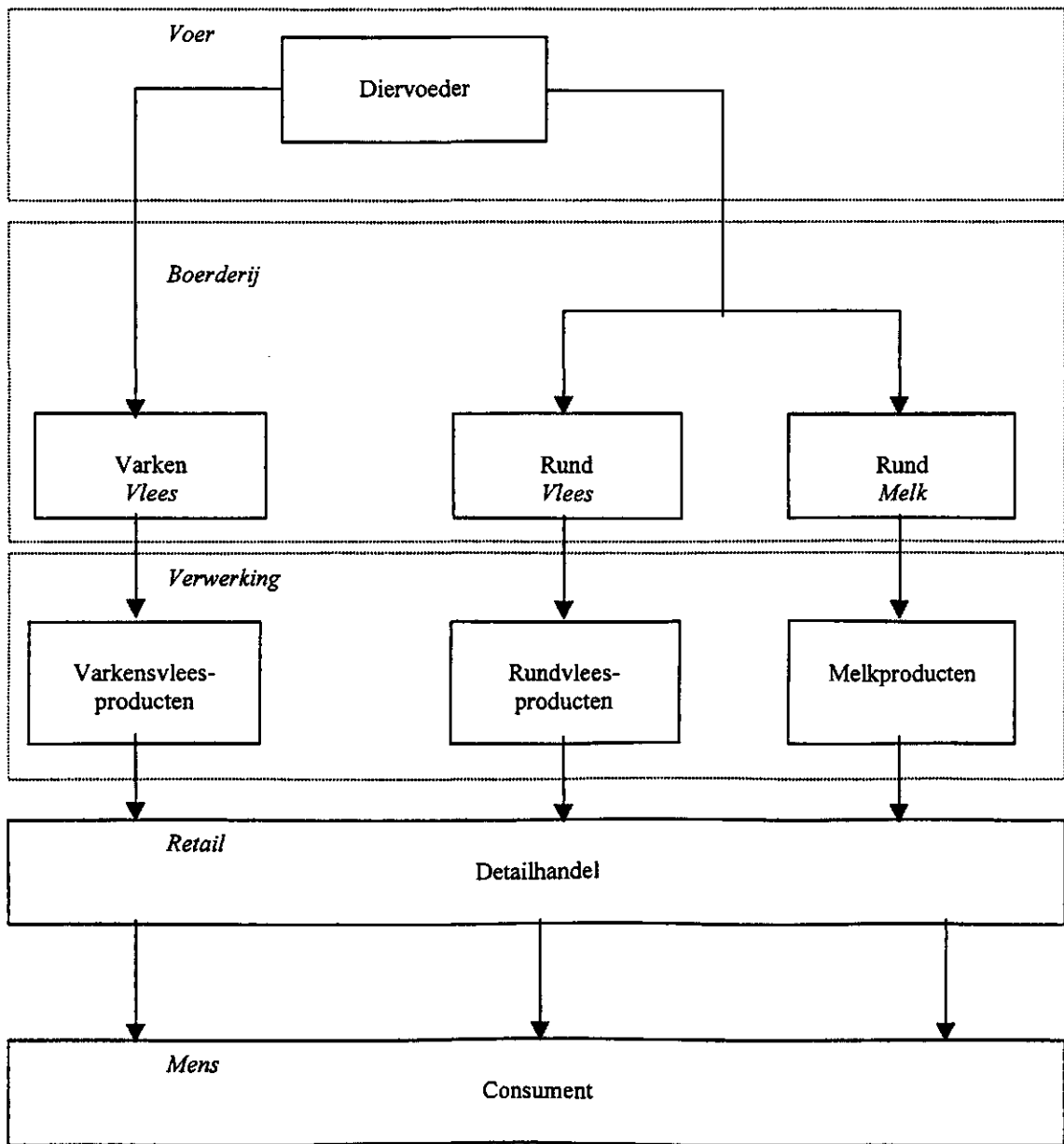
- de kans op introductie van het gevaar op een bedrijf in Nederland.
- de kans op verspreiding van het gevaar naar andere bedrijven.

NB. De resultaten van de kans op introductie en verspreiding is het aantal nieuwe (bedrijfs)gevallen in Nederland per jaar.

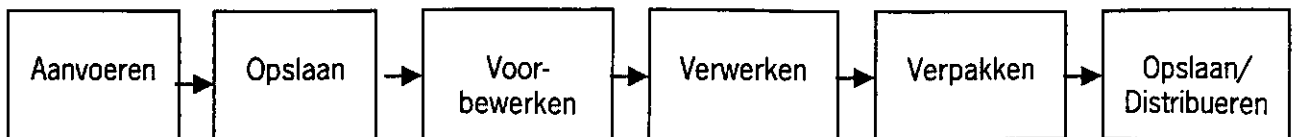
1.3 Beschrijving van ketens en schakels

In het onderzoek zijn 3 ketens betrokken, te weten: varkensvlees-, rundvlees- en zuivelketen. Ter wille van de duidelijkheid in dit project zijn de ketens schematisch weergegeven, en bevatten 5 schakels, te weten: voer, boerderij, verwerking, retail en consument. Een schematische weergave van de onderzochte ketens en schakels is gegeven in figuur 1. Per schakel zijn een beperkt aantal relevante processen beschreven zoals: aanvoer, opslag, voorbereiding, verwerking, verpakking en transport. Een voorbeeld van processen die kunnen plaatsvinden in een schakel is gegeven in figuur 2. Deze processen kunnen per schakel enigszins verschillen. Vervolgens is, op het niveau van processen, aangegeven waar de entree van het gevaar in de keten plaatsvindt en wat de dynamiek van het gevaar in de keten is. Voor de beschrijving van de specifieke processen, het ontstaan en de dynamiek van gevaren in de keten wordt verwezen naar bijlage 1. In de bijlagen 2 en 3 worden de specifieke processen, het ontstaan en de dynamiek van de gevaren als (invull)tabellen weergegeven.

Figuur 1. Ketens van varkens- en rundveeproducten onderverdeeld naar schakels



Figuur 2. Voorbeeld van processen die kunnen plaatsvinden in een schakel



1.4 Beschrijving van productgroepen

Om gevaren in de ketens te kunnen beschrijven bleek het noodzakelijk om een aantal voorlopige productgroepen te definiëren in de vlees- en zuivelketens. Op dit moment is het nog te vroeg om te oordelen of de voorgestelde productgroepen in de praktijk werkbaar zijn. Bij de inhoudelijke validatie van de database (onderwerp van een vervolgproject) zal dit nader aan bod komen.

Productgroepen in de varkens- of rundvleesketen zijn: rauw vlees, verhitte, geconserveerde (gezouten of aangezuurde), gerookte, gefermenteerde, gedroogde of bevroren vleesproducten.

Productgroepen in de zuivelketen zijn: rauwe melk, verhitte melk, boter, gefermenteerde, gedroogde, geconcentreerde en bevroren melkproducten.

1.5 Risicobeoordeling en de database

Een risicobeoordeling van voedingsmiddelen wordt gekenmerkt door drie onderdelen, te weten: risico-analyse, risicomanagement en risicocommunicatie. De gebruikte terminologie in deze is afkomstig van de Codex Alimentarius Commissie (CAC, 1998). De hier beschreven risico-inventarisatie kan leiden tot een beoordeling van risico's ('risk assessment') en/of een risicoschatting ('risk estimate') van gevaren die de economie of de gezondheid van mens en dier kunnen schaden.

In de CAC worden de volgende begrippen gebruikt om tot een risicobeoordeling te komen:

- Gevaar identificatie ('hazard identification');
- Gevaar karakterisering ('hazard characterization');
- Bepaling mate van blootstelling aan gevaar ('exposure assessment');
- Risico karakterisering ('risk characterization').

Deze vier begrippen zijn in de database als volgt gehanteerd:

Gevaar identificatie:

1. naam/aanduiding gevaar
2. categorie waartoe het gevaar behoort

Gevaar karakterisering:

3. de aanduiding van het effect (karakter) van het gevaar
4. de ernst van het effect voor mens of dier

Blootstellingsinschatting:

5. de productketen en productgroep waarin het gevaar zich voordoet
6. de drager waardoor het gevaar kan worden geïntroduceerd c.q. ontstaat in de keten
7. de dynamiek van het gevaar in deze keten
8. het intensiteitsverloop (de "concentratieverdeling") van het gevaar in de productgroep

Risico karakterisering

9. de frequentie waarmee het effect zich voordoet bij mens, dier of vrijwaring
10. de frequentie waarmee het effect zich voordoet in de productgroep

Algemeen

11. referentie/bron op basis waarvan de lijst is ingevuld
12. wordt monitoring verricht aan het betreffende gevaar
13. naam van de expert die de lijst heeft beantwoord
14. naam van het instituut waar de expert werkt

2 De Database

2.1 Software

De database is gemaakt in Access. Dit is een softwareprogramma welke een grote hoeveelheid aan informatie kan opslaan en waarmee koppelingen tussen de opgeslagen informatie mogelijk is. Door de grote hoeveelheid aan software waarmee databases kunnen worden gemaakt zijn er zekere afwegingen gemaakt tussen de programmatuur welke hebben geleid tot het gebruik van Access:

- gebruiksvriendelijk: makkelijke invulmogelijkheden voor experts en mogelijke vragen aan de database zijn makkelijk en snel te maken en weer te geven;
- optionele uitbreiding: het is mogelijk om andere programma (als Oracle) aan Access te koppelen bij o.a. het optreden en verwerken van een grote hoeveelheid aan informatie;
- compatibiliteit en kosten: Access heeft onder Windows programmatuur een goede werking en het is tegen een redelijk tarief te verkrijgen.

2.2 Gebruik

Wanneer meerdere instituten eenzelfde database gebruiken kan de afweging worden gemaakt om het via een netwerk te verspreiden. Er is echter gekozen voor een zogenaamde 'stand alone' versie: een beheerdersdocument wordt verspreid onder de instituten waarna het op een computer kan worden ingevoerd. Een netwerk heeft namelijk een aantal belangrijke problemen welke het gebruik ten laste gaan. Voorbeelden zijn: veiligheid (wachtwoorden en permissie), wie onderhoudt het en lost problemen op en hoeveel gebruikers mogen tegelijkertijd op het net bij dezelfde informatie. Dit zijn allemaal aspecten, naast de tijdslimiet die ook was gesteld, die in de 'stand alone' versie heeft geresulteerd. Een nadeel is echter het combineren van de informatie van de verschillende instituten resulterend in een complete database: ieder versie kan veranderingen ondergaan waardoor samenvoeging problemen creëert (onbekende variabelen). Door echter een duidelijke afscherming van de mogelijkheden te verzorgen (een versie waarin geen veranderingen mogelijk zijn) en een beheerdersversie op één instituut te houden is het mogelijk een 'volledige versie' tot stand te brengen.

2.3 Structuur

Om de uiteindelijke invoering te vergemakkelijken en de vergelijking met het ingevoerde te verwezenlijken is gekozen voor optiemogelijkheden bij de vragen: iedere vraag heeft een vooraf opgemaakte lijst aan antwoorden waardoor geen problemen bij het analyseren van overeenkomsten in de data kan ontstaan.

Om een duidelijke structuur in vraagstelling en opties van keuze van antwoorden te krijgen is in eerste instantie een document met een structuur en inhoud voor de database naar alle instituten gegaan welke gevalideerd is door de experts van de verschillende werkvelden en instituten. Hiermee is de structuur en inhoud naar wetenschappelijk oogpunt gevalideerd en kunnen experts met de database werken. De vragen welke met behulp van de database zullen moeten worden beantwoord zijn ook geïdentificeerd, deze bepalen namelijk ook de structuur en inhoud van de database.

De structuur en inhoud van de database is als volgt:

- als eerst worden vragen gesteld t.a.v. gevaren in algemene termen (naam, effecten, ernst e.d.)
- daarna volgen vragen gericht op de dynamiek van het gevaar en naar productgroepen: entree in de voedselketen, dynamiek in de voedselketen (vermeerderen, constant, verdwijnen e.d.).

Door deze opbouw is een algemeen inzicht in de gevaren mogelijk en kan het optreden van gevaren naar productgroepen en naar aanwezigheid in een plaats in de voedselketen mogelijk worden verschaft.

3 Output van de database

Voor het beleid zal echter de vraag centraal staan: wat haal ik er nu straks uit?

De output-zijde van de database bevat antwoorden op grofweg drie vragen:

1. Welke “blinde vlekken” zijn er te onderscheiden in de huidige monitoringssystematiek
2. Kan de database ondersteunend werken bij calamiteiten rond voedselveiligheid?
3. Welke risico-indicatoren kunnen worden geïdentificeerd voor het ontwikkelen van alternatieve monitoringsprogramma's²

Deze vragen worden in het navolgende verder toegelicht.

3.1 Blinde vlekken

De structuur van de database is zo opgebouwd dat eenvoudig datasets kunnen worden gesegmenteerd. Er kunnen op deze manier groepen “gevaren” worden geïdentificeerd die op basis van “gevaar voor de samenleving” kunnen worden gerangschikt. Zo'n rangschikking kan handvaten bieden aan het beleid om blinde vlekken te identificeren. Er zijn verschillende typen blinde vlekken, er kan onderscheid gemaakt worden tussen blinde vlekken m.b.t. het *beleid* enerzijds, en blinde vlekken m.b.t. het *onderzoek* anderzijds.

3.1.1 Beleid

Aan de hand van de database kan een *zgn. risico-typologie* worden weergegeven.

De meest in het oog springende blinde vlekken zijn die “gevaren” waar momenteel nog geen onderzoek voor bestaat (dus geen monitorings- of surveillance acties), en waarbij zowel de ernst van het “gevaar” voor de volksgezondheid als de frequentie waarmee het gevaar zich voordoet hoog zijn. Als er ook minder ernstige “gevaren” zijn, met een hoge frequentie, waar nog geen onderzoek voor is, dan is daarmee een ander segment gedefinieerd. Zo kunnen uit de huidige database voorlopige groeperingen in de aldus “gevaren” worden gekozen (de *zgn. risico-typologie*). In bijlage 4 zijn voorbeelden uit de database voor deze twee segmenten weergegeven. Hieruit blijkt dat de belangrijkste, min of meer onbekende gevaren die de gezondheid van mens of dier bedreigen, en waar nog geen lopend “onderzoek” (lees: survey of monitoringsprogramma) voor is, gevaren van microbiologische oorsprong zijn. Ook ontbreken van veel van deze gevaren nog de nodige gegevens (kennislacunes).³

3.1.2 Onderzoek

Uit analyse van de database volgen ook andere blinde vlekken, zoals *kennislacunes*:

1. Gebrek aan kennis (op het gebied van chemie, microbiologie en toxicologie) omtrent het specifieke gevaar. Daaruit vloeit voort een gebrek aan kennis omtrent de *ernst* van het gevaar. Deze niet-onderkende gevaren van nu vormen mogelijke problemen van de toekomst. Voorbeeld: hormoonverstorende stoffen in het milieu, gebromeerde brandvertragende stoffen, persistente chemicaliën.
2. Gebrek aan kennis omtrent de frequentie van het optreden van het gevaar (de *kans* of waarschijnlijkheid). Ook deze groep houdt risico's voor de toekomst in. Voorbeeld: mycotoxinen
3. Gebrek aan kennis omtrent het gedrag van het gevaar in de keten (*dynamiek*). Nader te specificeren in: de introductie van het gevaar in de keten, het gedrag in schakels en tijdens processen (inclusief het consumentengedrag). Voorbeeld: (nieuwe) pathogenen, voedselvirussen.

² Deze vraag wordt binnen het bestek van deze eerste fase nog niet beantwoord

³ Gegevens dienen nog gevalideerd te worden. Dit gebeurt in de volgende fase van Chaperonnes.

4. Identificatie van knooppunten in een keten: schakels of verbindingen tussen schakels waar “veel gevaren” binnenkomen, zich vermeerderen etc. Zo is de transportfase van vee een berucht knooppunt: doordat in deze fase dieren van verschillende herkomst bij elkaar worden gebracht is risico op het overbrengen van dierziektes groot. Ook de aanvoer van veevoedergrondstoffen vanuit verre landen kan zo’n knooppunt zijn. Per knooppunt wordt bekeken welke maatregelen er kunnen worden genomen: aanpassen wetgeving, kwaliteitszorgsysteem (certificering), monitoring etc. Voorbeelden van zulke knooppunten worden in bijlage 5 gegeven.

Dergelijke blinde vlekken kunnen leiden tot een *onderzoeksagenda*.

3.2 Calamiteiten: de database als tool in risicomanagement

Er zijn meerdere wegen waarlangs de database een rol kan spelen in risicomanagement:

1. Zodra zich ergens in Europa of Nederland een voedselveiligheids- of diergezondheidsprobleem aandient, zou de database kunnen dienen om binnen korte tijd alle relevante informatie over ketengedrag van het “gevaar”, aanwezigheid van “onderzoek” etc. boven water te halen. Immers, de recente historie heeft bewezen dat er bij het beleid een gebrek aan geïntegreerde informatie is (bijv. veel gefragmenteerde informatie bij diverse actoren beschikbaar). Hierdoor kan er niet snel en efficiënt worden ingegrepen wanneer een gevaar optreedt. Voorbeeld: dioxinen Voor het beleid zijn op zo’n moment eenduidige, gevalideerde gegevens over ernst en frequentie, maar ook over de schakels waar het “gevaar” binnenkomt, en of het zich in bepaalde schakels vermeerdert of vermindert (ketendynamiek), zeer belangrijk.⁴
2. De dynamiek van een gevaar binnen de (schakels van) keten en de link naar risico-management is vaak onbekend. Voorbeeld: dioxine stapelt in vetten, dus kan men aannemen dat magere producten geen dioxines bevatten, en daar hoeft het risico-management zich dus niet op te richten.
3. De identificatie van knooppunten kan voor het beleid consequenties m.b.t. risicomanagement hebben. Zo kan blijken dat de huidige monitoringsstrategie onvoldoende houvast biedt. Twee voorbeelden: bij de monitoring van door schepen aangevoerde grondstoffen is de bemonstering vaak arbitrair en dus onvoldoende; lage niveau’s kruiscontaminaties (varkenspestvirus in berensperma, BSE) kunnen niet worden gemeten: enerzijds t.g.v. het ontbreken van een voldoende gevoelige methode, anderzijds doordat de bemonsteringsstrategie onvoldoende houvast biedt (immers: slechts bij 1 op de 10000 monsters ontstaat deze kruiscontaminaties; bij een dergelijk probleem zou men dus kunnen zoeken naar andere indicatoren).

In een volgende fase van Chaperonnes worden dergelijke knooppunten verder uitgewerkt en dit leidt vervolgens tot de identificatie van indicatoren. Indicatoren dienen als basis voor nieuw op te zetten monitoringstrategieën als tool voor risicomanagement.

3.3 Verdere mogelijkheden met database

De huidige database heeft een structuur die ter bepaling van indicatoren is. Er bestaat een overzicht van ieder gevaar naar o.a. categorie, ernst, frequentie en dynamiek in de voedselketen. Met behulp van deze informatie is het mogelijk om een risico-beoordeling te maken en dit te koppelen aan de aanwezigheid, de plaatsbepaling, en het ketengedrag van een gevaar in de voedselketen.

De validatie van de database moet nog gebeuren. Een inventarisatie van de informatie per gevaar vindt op dit moment plaats. Met de huidige kennis worden gevaren gegroepeerd. Alle gevaren worden dan naar deze groepen verdeeld. Vragen gericht op specifieke gevaren in schakels van de voedselketen kunnen worden beantwoord m.b.v. de groepering. Voor deze exercitie is het niet noodzakelijk om de activiteit over een bepaalde tijdseenheid nogmaals te plegen.

⁴ Hierbij zijn ook de mogelijkheden voor detectie van belang; dit wordt in vervolprojecten van Chaperonnes eveneens onderzocht.

Tot nog toe is besloten om, binnen het bestek van Chaperonnes, de database te gebruiken als tool om inzicht te krijgen in zowel risico-prioritering, als in de indicatoren die aan de basis kunnen staan van nieuwe monitoringstrategieën. Het is echter niet uitgesloten dat men inziet dat het ook voordelen kan hebben een dergelijke database een meer permanent karakter te geven.

Enkele mogelijkheden voor de database zijn dus nog buiten beschouwing gelaten (o.a. ter voorkoming van een verlies in objectiviteit en strategische keuzemogelijkheden in het programma):

- een jaarlijkse validatie van inhoud en structuur;
- gebruik van database om in geval van calamiteiten kenmerken van gevaren te signaleren (de huidige database wordt gebruikt ter bepaling van een groepering in gevaren, zodat op basis van deze groepering huidige en toekomstige gevaren kunnen worden geïdentificeerd);
- gedetailleerde, op micro niveau, invulling van de database: een database die verder in detail naar gevaar en ketendynamiek gaat waarmee gedetailleerdere vragen per gevaar en/of keten kunnen worden beantwoord (te denken valt aan de jaarlijkse concentratie van een specifiek gevaar in een product);
- een koppeling met monitoringsystemen die op dit moment aanwezig zijn.

Het mag dan ook duidelijk zijn dat de database gebruikt wordt door wetenschappers om een systematiek/typologie aan te brengen in de scala aan gevaren die er bestaan, zodat het mogelijk wordt om op deze typologie gevaren te identificeren.

3.4 Beperkingen van de database

De structuur van de database biedt een soms te strak keurslijf voor de in te voeren gevaren, waardoor nuancering soms moeilijk is. Het Belgische verontreinigingsgeval voor dioxines was een zeldzame gebeurtenis: ernstig voor diergezondheid, maar niet ernstig (genoeg) voor de volksgezondheid: dit kan moeilijk in de huidige segmenten worden ingedeeld. Toch is het incident als zodanig vanwege de consequenties voor de handel zeer ernstig geweest.

Het begrip normoverschrijding zou als extra segment kunnen worden toegevoegd, naast gevaren voor volksgezondheid, diergezondheid en handelsvrijwaring. Immers, voor diverse bestrijdingsmiddelen en contaminanten is deze situatie meer aan de orde: er vallen zelden doden door de aanwezigheid van "iets teveel" bestrijdingsmiddel in voedsel.

Ook is het lastig om soorten "ernst" in gezondheidseffecten met elkaar te vergelijken. Zijn geboortefwijkingen "ernstiger" dan darminfecties? Men zou zulke soorten "ernst" kunnen ranken: bijv. reversibel, irreversibel, ontwikkelingsstadium etc. Ook de economische schade ten gevolge van voedselveiligheidsproblemen (bijv. uitval uit het arbeidsproces t.g.v. darminfecties) zou kunnen helpen de "ernst" van een volksgezondheidsprobleem beter te beschrijven. In een volgende fase kan hier aandacht aan worden besteed.

3.5 Nog uit te voeren activiteiten

Aan de output-zijde van de database kunnen nog vele resultaten worden verkregen. De bedoeling is dat dit plaatsvindt tijdens een workshop waarbij zowel de onderzoekers als de beleidsmedewerkers betrokken zijn.

De structuur van de database moet hier en daar nog wat worden aangepast, bijv. om het gebruiksgemak te verbeteren. Daartoe worden enkele wijzigingen in de software van de database, aangebracht. Een groot aantal gevaren is al beschreven door experts, maar er moet nog meer worden ingevoerd. Validatie van ingevoerde en nog in te voeren gegevens zal binnenkort plaatsvinden.

Met behulp van een ingevoerde database, daarin een overzicht van gevaren en hun kenmerken, is per gevaar een risico-bepaling zijn (op basis van de frequentie en de ernst van ieder gevaar) mogelijk. Naar aanleiding van deze risico-bepaling zal een risico-prioritering van de ingevoerde gevaren in principe mogelijk zijn met als resultaat een verdeling in gevaren naar hun risico in de zin van ernst, frequentie en dynamiek in de voedselketen. Echter, omdat de inhoud van de database nog moet worden gevalideerd, en nog niet alle gevaren zijn ingevoerd, is het op dit moment niet zinvol hiervan al (meer) resultaten te laten zien.

3.6 Conclusie

De hier getoonde resultaten zijn niet volledig, omdat de database nog niet gevalideerd is en ook indicatoren nog niet zijn benoemd: dit gebeurt in de volgende fase. Toch zijn enkele interessante conclusies te trekken.

- De ontwikkelde database heeft de potentie om als instrument te dienen voor het genereren van inzichten die ook werden gevraagd, nl. het vergroten van het inzicht in en de greep op het niveau van de gezondheid van dieren en de veiligheid van dierlijke producten in de gehele keten op basis van risico-analyse t.a.v. bekende als mogelijk nieuwe risico's. M.b.t. de nieuwe risico's is de aanpak tot dusverre gericht geweest op het in kaart brengen van *processen en/of schakels* die (nieuwe) risico's kunnen induceren.
- Deze resultaten kunnen als onderbouwing dienen van maatregelen en als basis voor de benoeming van de indicatoren in het monitoringsprogramma.

In concreto zijn overzichten gegenereerd van microbiologische, chemische, fysische etc. risico's voor volksgezondheid, diergezondheid en handelsvrijwaring per schakel in de keten en de keten in het geheel, alsmede een risico-bepaling. Uit analyse van de database blijkt dat belangrijkste risico's voor de volksgezondheid en diergezondheid waar nog geen onderzoek voor is, van microbiologische⁵oorsprong zijn.

Dit is voor het beleid een belangrijke conclusie, immers hier zal risico-management zich in eerste instantie op moeten gaan richten.

Verdere afstemming met het beleid is nodig om de gegevens uit de database goed te kunnen interpreteren.

⁵ Dit is geen nieuws; na validatie en completering van de database kunnen betere uitspraken worden gedaan.

Bijlage 1

Definities van ketengerichte begrippen

Hieronder volgt de beschrijving van de begrippen die worden gebruikt bij het vastleggen van gegevens in de database met betrekking tot de specifieke processen per schakel (A), het ontstaan (B) en de dynamiek (C) van gevaren in de keten.

A. Schakels en processen

In elke keten zijn 5 schakels beschreven, te weten: voer, boerderij, verwerking, retail en consument. Per schakel zijn een beperkt aantal relevante processen beschreven zoals: aanvoer, opslag, voorbereiding, verwerking, verpakking en transport.

- Voer: Gebeurtenissen tijdens de levensloop van het voer op de boerderij, dus niet bij de mengvoerproducent, welke van belang zijn voor de melk- en/of vleesproductie.
 - Aanvoer: De aanvoer van het voer op de boerderij tot en met het storten in de silo's/opslagplaatsen.
 - Opslag: De opslag van het voer op de boerderij
 - Be-/verwerking: alle handelingen die met het voer worden uitgevoerd waardoor het oorspronkelijke voer is veranderd (mengen, fermenteren, brij maken, enz.)
- Boerderij Vlees: Gebeurtenissen tijdens de levensloop van landbouwhuisdieren op de boerderij welke van belang zijn voor de vleesproductie.
 - Aanvoer: De aanvoer van de dieren op de boerderij (transport, uitladen en op stal zetten)
 - Houden: de hele levensperiode van de dieren tussen aanvoer en afvoer
 - Afvoer: De afvoer van de dieren naar de slachterij (inladen, transport en aflevering)
- Boerderij Zuivel: Gebeurtenissen tijdens de levensloop van landbouwhuisdieren op de boerderij welke van belang zijn voor de productie van melk alsmede melkproducten vervaardigd op de boerderij.
 - Aanvoer: Zie aanvoer boerderij vlees
 - Houden: Zie houden boerderij vlees
 - Melken: Alle processen/gebeurtenissen die in verband staan met het melken van de dieren; zowel diergebonden (bv. entree via tepel) als machinegebonden (bv. entree door vuile machine)
 - Opslag melk: alle processen/gebeurtenissen, die plaatsvinden tijdens de opslag van de melk
 - Verwerken: alle processen/gebeurtenissen die plaatsvinden tijdens het verwerken van rauwe melk (b.v. boederijkaas)
- Verwerking vlees: De gebeurtenissen tijdens de levensloop van landbouwhuisdieren en daarvan afgeleide vleesproducten vanaf de boerderij tot aan de retail.
 - Transport: Alle processen/gebeurtenissen die plaatsvinden tijdens het transport van de dieren naar de slachterij (vanaf aanwezig zijn in de vrachtwagen tot en met lossen bij slachterij).
 - Wachtruimte*: Alle processen/gebeurtenissen die plaatsvinden na het lossen en tijdens de wachtperiode in de wachtruimte van de slachterij
 - Slacht*: Alle processen/gebeurtenissen die plaatsvinden vanaf het verdoven van het dier tot het moment dat het karkas verder wordt verwerkt.

- Verwerken*: Alle processen/gebeurtenissen die plaatsvinden na het eigenlijke slachtproces, maar vóór verpakken en afvoer vanaf de slachterij (uitsnijden/uitbenen/portioneren/producten).
- Verpakken*: Het verpakken van deelstukken/porties/producten.
- Opslag*: De periode na het verpakken tot aanvoer naar de retail.
- * NB: De processen wachtruimte tot en met opslag kunnen binnen 1 bedrijf plaatsvinden. Het is echter ook mogelijk dat hierbij meerdere bedrijven zijn betrokken (bv. slacht in bedrijf 1, en verwerking in bedrijf 2). De extra transportstap wordt hier verder buiten beschouwing gelaten.
- Verwerking zuivel: De gebeurtenissen tijdens de levensloop van melk en melkproducten vanaf de melkfabriek tot aan de retail.
 - Transport: Alle processen/gebeurtenissen die plaatsvinden tijdens het transport van de melk naar de melkfabriek.
 - Opslag: De periode waarin de melk wordt opgeslagen in de fabriek voordat verder wordt verwerkt.
 - Voorbewerken: alle processen/gebeurtenissen die bedoeld zijn ter verlenging van de houdbaarheid (met name verhitting)
 - Verwerken: alle processen/gebeurtenissen die plaatsvinden tijdens het maken van zuivelproducten
 - Verpakken: Het verpakken van zuivelproducten in de melk/zuivelfabriek.
 - Opslag/distributie: De periode na het verpakken tot aan retail. Deze periode kan dus bestaan uit een opslagperiode, een eventuele verwerking en distributie (transport).
- Retail: De gebeurtenissen tijdens de levensloop van vlees- en melkproducten vanaf de aanvoer in de retail tot aan de verkoop aan de consument.
 - Aanvoer: De aanvoer van producten in de retail.
 - Opslag: De periode na aanvoer van de producten, maar voorafgaand aan verdere verwerking, transport of verkoop.
 - Voorbewerken*: Alle processen/gebeurtenissen die plaatsvinden tijdens het versnijden of opdelen van producten.
 - Verwerken*: Alle processen/gebeurtenissen die plaatsvinden tijdens het maken van (eind)producten.
 - Verpakken*: Het verpakken van eindproducten
 - Opslag: De periode waarin het product ter verkoop ligt uitgesteld in een vitrine/etalage etc. in de winkel/kraam etc.
 - * NB: De processen voorbewerken tot en met verpakken zullen niet altijd plaatsvinden in een en dezelfde retail-schakel.
- Consument: De gebeurtenissen tijdens de levensloop van vlees- en melkproducten vanaf de inkoop door de consument tot aan de uiteindelijke consumptie.
 - Inkoop: Alle gebeurtenissen die plaatsvinden vanaf het uitnemen uit de winkelschappen tot aan opslag bij de consument thuis (dus inclusief een variabele transportperiode bij variabele temperaturen).
 - Opslag: De periode tussen het opslaan van het product in huis en het tijdstip van verwerking/consumptie.
 - Bereiden: Alle handelingen die met het product worden uitgevoerd vanaf het moment dat de verpakking wordt geopend tot aan het consumeren (bv. wassen/mengen/koken/snijden enz).

B. Ontstaan en dragers

Bij ontstaan of entree in de keten wordt aangegeven in welke schakels en processen van de keten het gevaar de keten kán binnenkomen. Dit kan dus in meerdere schakels en processen plaatsvinden. Bij het ontstaan van het gevaar wordt uitgegaan van 1 eenheid per schakel, dus van 1 boerderij, 1 slachterij, 1 winkel, 1 consumentenhuishouden. Binnen deze eenheden hebben we dus meerdere dieren/hokken/afdelingen of producten. De entree van het gevaar in de keten wordt eigenlijk gedefinieerd als de entree op 1 boerderij (in het geval van pathogenen is dit het eerste dier dat wordt besmet; het volgende dier dat wordt besmet is dus geen entree meer, maar vermeerdering of verspreiding en valt dan onder dynamiek)

- Voer: Het gevaar komt in een bepaald(e) schakel/proces de keten in middels het voer; het gevaar is aanwezig in het voer.
- Water: Het gevaar komt in een bepaald(e) schakel/proces de keten in middels het (drink)water; het gevaar is aanwezig in het water. Dit omhelst alle processen waarbij water wordt gedronken óf wordt gebruikt bij verwerking (inclusief reiniging/desinfectie).
- Grond: Het gevaar komt in een bepaald(e) schakel/proces de keten in middels grond; het gevaar is aanwezig in de grond en wordt opgenomen door de dieren.
- Lucht: Het gevaar komt in een bepaald(e) schakel/proces de keten in middels lucht, dus bv. via aërosolen. In theorie zou deze drager dus in elk proces kunnen optreden, behalve in luchtdichte ruimtes.
- Toevoegingsmiddel: Het gevaar komt in een bepaald(e) schakel/proces de keten in via het toedienen van een (toegestaan of niet toegestaan) (diergenees)middel, dat wordt gebruikt als profylacticum, therapeuticum of groeibevorderaar.
- Dier zelfde soort: Het gevaar komt in een bepaald(e) schakel/proces de keten in via een dier van dezelfde soort.
- Mens: Het gevaar komt in een bepaald(e) schakel/proces de keten in via een mens.
- Overig dier: Het gevaar komt in een bepaald(e) schakel/proces de keten in via een ander dier (huisdier, insect, ongedierte) dan de diersoort in de bedoelde keten.
- Overig: Het gevaar komt in een bepaald(e) schakel/proces de keten in via een nog niet eerder genoemde drager/mechanisme.

C. Dynamiek

Bij dynamiek in de keten wordt aangegeven in welke schakels/processen van de keten het gevaar kán vermeerderen, verminderen, verdwijnen, enz. Het kan voorkomen dat er meerdere mogelijkheden zijn, afhankelijk van de omstandigheden.

Bij het beschrijven van de dynamiek met behulp van de database wordt uitgegaan van de eenheid dier of product. Dit in tegenstelling tot de beschrijving van het ontstaan van het gevaar. Voor deze individuele benadering is gekozen, omdat hiermee kan worden aangegeven dat binnen een bedrijf (boerderij/slachterij) het aantal dieren/producten waarin het gevaar aanwezig is, kan veranderen. Dit is van invloed op het aantal eindproducten waarin het gevaar aanwezig zal zijn.

- Vermeerderen: De concentratie van het gevaar of het aantal (kolonievormende) eenheden van het gevaar binnen 1 dier/product nemen toe.
- Verminderen: De concentratie van het gevaar of het aantal (kolonievormende) eenheden van het gevaar binnen 1 dier/product nemen af.

- Constant: De concentratie van het gevaar of het aantal (kolonievormende) eenheden van het gevaar binnen 1 dier/product blijven op gelijk niveau.
- Verspreiden: Het aantal dieren/producten op 1 boerderij/in 1 slachterij waarin het gevaar aanwezig is, neemt in aantal toe.
- Verdwijnen: De concentratie van het gevaar of het aantal (kolonievormende) eenheden van het gevaar binnen 1 dier/product nemen af tot nulniveau, waardoor ook het aantal dieren/producten waarin het gevaar aanwezig was, afneemt tot nulniveau.
- Metabolisme: (alleen voor chemische gevaren): Het gevaar wordt volledig omgezet in een andere chemische verbinding welke minstens even schadelijk is of waarvan de ernst van het effect nog niet bekend is.
- Afwezig: Het gevaar is niet (meer) in het dier/product aanwezig.
- Milieu: Het gevaar kan zich eigenstandig in het milieu om het dier heen vermeerderen.

Bijlage 3: Expert-lijst gevaren, uitgevoerd in database

VARKENSVLEESKETEN:

Virussen:

- Klassieke Varkenspest
- Hepatitis E
- Virus
- Blaasjesziekte
- Mond- en klauwzeer (varken!!)
- Afrikaanse varkenspest
- Ziekte van Aujeszky
- PRRSV, SRSV
- Influenza, met name nieuwe typen

Bacteriën:

- E. coli 0157
- Mycobacterium avium
- Brucellose
- Tuberculose
- Salmonella typhimurium
- Salmonella typhimurium DT104
- Overige salmonella's
- Vancomycine resistente enterococcen
- Campylobacter
- Yersinia enterocolitica
- Hemorragische E.coli
- Streptococcus suis

Parasieten:

- Trichinella
- Toxoplasma gondii
- Sarcosporidiën
- Echinococcus, multilocularis

RUNDVLEES- en ZUIVELKETEN:

Virussen:

- Mond-klauwzeer
- Bovine leucose
- Rabies

Bacteriën:

- E.coli O157
- Bacillus cereus
- Staphylococcus aureus
- Brucellose
- miltvuur
- Tuberculose
- Resistente mycobacteriën
- Salmonella dublin
- Overige salmonella's
- VTEC
- Hemorragische E. coli
- Para-TBC
- Q-fever
- Listeria
- monocytogenes
- Leptospira Hardjo

Parasieten:

- Cysticercose
- Cryptosporidia
- Giardia
- Sarcosporidia
- Echinococcus granulosus

Milieucontaminanten:

- Dioxinen
- PCB's
- PBB's
- PAK's
- Cadmium
- Lood

- *Schimmeltoxinen:*
- Aflatoxine B1
- Ochratoxine A
- Fumonisin B1
- Deoxynivalenol (=DON, vomitoxine)
- Zearalenon

Bestrijdingsmiddelen:

- DDT
- Dioxines
- PCBs
- Lindaan (α -, β -, en γ -HCH)
- Hexachloorbenzeen (HCB)
- Dieldrin en aldrin
- Organofosfaten (bijvoorbeeld: diazinon, malathion, chloorpyrifos)
- Carbamaten (bijvoorbeeld: aldicarb)

Dierbehandelingsmiddelen

- Sulfonamiden (bijvoorbeeld: sulfadiazine)
- Anabole steroïden
- Corticosteroiden
- β -agonisten
- Tetracyclines (bijvoorbeeld: doxycycline)
- Antiparasitica (bijvoorbeeld: thiabendazol, ivermectine, levamisol)

Overige:

- Nitroso-verbindingen (bijvoorbeeld: DNMA)
- Prionen (bijvoorbeeld: BSE)
- β -agonisten (bijvoorbeeld: clenbuterol, salbutamol)
- Tranquilizers (bijvoorbeeld: xylazine)
- Biogene aminen (bijvoorbeeld: tyramine)
- Botulinen toxines
- Caseïne
- Desinfectiemiddelen
- Ionophoren
- Soya eiwitten
- Metaaldeeltjes
- Smeermiddelen
- Wei eitwitten

Bijlage 4

De structuur van de database is zo opgebouwd dat eenvoudig datasets kunnen worden gesegmenteerd. Er kunnen op deze manier groepen "gevaren" worden geïdentificeerd, die op basis van "gevaar voor de samenleving kunnen worden gerangschikt. Zo'n rangschikking kan handvaten bieden aan het beleid om blinde vlekken te identificeren. De meest in het oog springende blinde vlekken zijn die "gevaren" waar momenteel nog geen onderzoek voor bestaat (dus geen monitorings- of survey-acties). Uit de huidige database kan voor deze groep een volgende groepering in de "gevaren" worden gekozen (de zgn. risico-typologie):

- Segment 1: Bevat de "gevaren" die zeer ernstig zijn, met een hoge frequentie voorkomen, die schadelijk zijn voor de volksgezondheid en waar momenteel nog geen "onderzoek" voor bestaat. Voorbeelden hiervan zijn streptococcus en toxoplasmose.
- Segment 2: Bevat de "gevaren" die minder ernstig zijn en die met een hoge frequentie voorkomen, die schadelijk zijn voor de volksgezondheid en waar momenteel nog geen "onderzoek" voor bestaat. Voorbeelden zijn salmonella en cystercicose.
- Segment 3: Bevat de "gevaren" die zeer ernstig zijn, met een lagere frequentie voorkomen, die schadelijk zijn voor de volksgezondheid en waar momenteel nog geen "onderzoek" voor bestaat. Een voorbeeld hiervan is rabies.
- Segment 4: Bevat de "gevaren" die zeer ernstig zijn, met een hoge frequentie voorkomen, die schadelijk zijn voor de diergezondheid en waar momenteel nog geen "onderzoek" voor bestaat. Voorbeeld hiervan is streptococcus.
- Segment 5: Bevat de "gevaren" die minder ernstig zijn, met een hoge frequentie voorkomen, die schadelijk zijn voor de diergezondheid en waar momenteel nog geen "onderzoek" voor bestaat.
- Segment 6: Bevat de "gevaren" die zeer ernstig zijn, met een lagere frequentie voorkomen, die schadelijk zijn voor de diergezondheid en waar momenteel nog geen "onderzoek" voor bestaat. Voorbeelden hiervan zijn botulinen toxinen, bovine (?), fumonisine B1, ionophoren.

Wetenschappers en beleidsmedewerkers zouden in onderling overleg moeten besluiten welke segmenten als eerste aandacht voor nadere studie behoeven. Een nader onderzoek kan zich richten op een verdere detaillering met betrekking tot handelsvrijwaring, ketendynamiek etc.

GEVAAR	EFFECTNR	ERNST	FREQUENTIE-AANTAL	FREQUENTIE	LOPEND-ONDERZOEK
Bacillus cereus	Gezondheid van mens	MIDDEN			No
Bacillus cereus	Vrijwaring handelspartners	MIDDEN			No
Caseine	Gezondheid van mens	MIDDEN		Per jaar	No
Cysticerose	Gezondheid van mens	MIDDEN	100	Per jaar	No
Ochratoxine A	Gezondheid van dier	MIDDEN			No
SALMONELLA	Gezondheid van mens	MIDDEN			No
SALMONELLA	Gezondheid van dier	MIDDEN			No
Salmonella overig	Gezondheid van mens	MIDDEN	100	Per jaar	No
Soya eiwitten	Gezondheid van mens	MIDDEN		Per jaar	No
Soya eiwitten	Gezondheid van dier	MIDDEN		Per jaar	No
Wei eiwitten	Gezondheid van mens	MIDDEN		Per jaar	No
Permethrin	Gezondheid van mens	MIDDEN		Laag	No
Lood	Gezondheid van mens	MIDDEN		Laag	No

GEVAAR	EFFECTNR	ERNST	FREQUENTIE-AANTAL	FREQUENTIE	LOPEND-ONDERZOEK
Botulinen toxinen	Gezondheid van mens	HOOG			No
Botulinen toxinen	Gezondheid van dier	HOOG			No
Boviene	Gezondheid van mens	HOOG	0	Per jaar	No
Boviene	Gezondheid van dier	HOOG	10	Per jaar	No
Boviene	Vrijwaring handelspartners	HOOG			No
Fumonisine B1	Gezondheid van dier	HOOG			No
Ionophoren	Gezondheid van mens	HOOG			No
Ionophoren	Gezondheid van dier	HOOG			No
Ionophoren	Vrijwaring handelspartners	HOOG			No
Ochratoxine A	Gezondheid van mens	HOOG			No
Rabies virus	Gezondheid van mens	HOOG	10	Per jaar	No
Rabies virus	Gezondheid van dier	HOOG	10	Per jaar	No
Salmonella	Gezondheid van mens	HOOG			No
SRSV (small round	Gezondheid van mens	HOOG			No
Streptococcus suis	Gezondheid van mens	HOOG	10	Per jaar	No
Streptococcus suis	Gezondheid van dier	HOOG	100	Per jaar	No
Toxoplasmose	Gezondheid van mens	HOOG	100	Per jaar	No
Trichinellose	Gezondheid van mens	HOOG	0	Per jaar	No

Bijlage 5: Knooppunten

5.1 Knooppunten in de keten

Voor de analyse van knooppunten in de keten is het noodzakelijk om eerst te weten waar gevaren zich kunnen vermeerderen. Meteen na de schakel waar ze zich kunnen vermeerderen ontstaat een knooppunt, hier kan een gevaar mogelijk worden gemeten, met de hoogste trefkans.

Opsomming van vermeerdering van gevaren per schakel in de keten

Schakel	Vermeerdering van
1. Voer	Bacteriële oorsprong: Salmonella (alle) Listeria monocytogenes VTEC Bacillus cereus Botulinum toxine Schimmel oorsprong: Aflatoxine M1 Ochratoxine A Fumonisine
2. Boerderij	Prionen: BSE Virussen: Bovine leucose Rabies MKZ Influenza KVP Aujeszky SVD Afrikaanse VP Influenza Bacteriële oorsprong: Salmonella (alle) Listeria monocytogenes VTEC Staphylococcus aureus Campylobacter jejuni + coli Streptococcus suis Vancomycine resistente enterococcen Tuberculose para-TBC Botulinum toxine Schimmel oorsprong: Ochratoxine A Chemisch: Dioxine Lood DDT Overig: Wei-eiwitten

3. Verwerking	Bacteriële oorsprong:	Salmonella (alle) Listeria monocytogenes VTEC Staphylococcus aureus Bacillus cereus Botulinum toxine
	Chemisch:	Dioxine Lood DDT
	Overig:	Wei-eiwitten
4. Retail	Bacteriële oorsprong:	Salmonella (alle) Listeria monocytogenes VTEC Staphylococcus aureus Bacillus cereus Botulinum toxine
5. Consument	Bacteriële oorsprong:	Salmonella (alle) Listeria monocytogenes VTEC Staphylococcus aureus Bacillus cereus Botulinum toxine

Enkele eerste conclusies:

- Vele bacteriële gevaren kunnen in vrijwel alle schakels over gaan tot vermeerdering. Uitzonderingen zijn: campylobacter, tuberculose en para-TBC.
- Virussen en prionen kunnen zich uitsluitend vermeerderen in het levende dier.
- Schimmels en mycotoxinen kunnen zich vermeerderen in het eerste deel van de keten tot en met de boerderij.
- Vermeerdering van contaminanten, zoals dioxine, lood en DDT kan plaatsvinden tot en met de verwerking van producten, concentratie in bepaalde fracties, zoals vetrijke delen.

Voor vele gevaren lijkt de fase meteen na de boerderij een belangrijk knooppunt van gevaren. Dit zijn bijvoorbeeld de exportplaatsen, slachterijen en de destructor.

Deze bevindingen zullen verder worden uitgewerkt, waarbij ook rekening wordt gehouden met constant zijn, afnemen en ontstaan van gevaren.