



**WETENSCHAPPELIJK COMITÉ
VAN HET FEDERAAL AGENTSCHAP VOOR DE VEILIGHEID
VAN DE VOEDSELKETEN**

ADVIES 05-2014

Betreft: Voedselveiligheid van de korte keten (dossier Sci Com 2013/01: eigen initiatief).

Advies goedgekeurd door het Wetenschappelijk Comité op 21 februari 2014.

Advies gewijzigd en goedgekeurd door het Wetenschappelijk Comité op 20 juni 2014.

Samenvatting

De laatste jaren is er bij de consumenten een toenemende interesse voor rechtstreekse aankoop van lokaal geproduceerde voeding. Levensmiddelen ter beschikking gesteld via deze korte keten genieten van een positief imago. Landbouwers en levensmiddelenbedrijven van zowel de conventionele keten als de korte keten moeten voldoen aan Europese en nationale wetgeving. In de Europese wetgeving is een zekere versoepeling voorzien voor wat betreft de korte keten, waardoor de lidstaten de mogelijkheid krijgen om bepaalde eigen nationale regels vast te leggen voor producenten (zowel primaire producenten als verwerkende bedrijven) in de korte keten. Er bestaan in ons land een aantal initiatieven om hoeveproducenten hierin te begeleiden zoals het Steunpunt Hoeveproducten, een initiatief van de vzw KVLV in Vlaanderen en DiversiFerm, een project van de Waalse Regio.

In dit advies werd een evaluatie gemaakt van enkele voedselveiligheidsaspecten van de korte keten, voornamelijk op basis van de resultaten van controles die uitgevoerd werden door het FAVV en van de resultaten van analyses die uitgevoerd werden door het Steunpunt Hoeveproducten en DiversiFerm in de korte keten. De bevindingen kwamen reeds ter sprake op het symposium "Voedselveiligheid van de korte keten", dat georganiseerd werd door het Wetenschappelijk Comité in 2012. Verder werden ook resultaten uit de wetenschappelijke literatuur en expertopinie in rekening genomen.

Uit de resultaten van de microbiologische analyses van meer dan 1.000 stalen afkomstig uit de korte keten blijkt dat *Listeria monocytogenes* regelmatig wordt gedetecteerd (ongeveer in 19% van de stalen) in rauwmelkse zuivelproducten (melk, boter, kaas, enz.) en vleesproducten (gehakt en gekookte vleeswaren). *Salmonella* werd niet geïsoleerd in deze dataset. Uit de literatuur blijkt verder dat humaan pathogene verocytotoxine-producerende *E. coli* (VTEC) en *Campylobacter* kunnen voorkomen in producten uit de korte keten en voornamelijk in producten van dierlijke oorsprong die niet thermisch behandeld zijn. Deze resultaten wijzen erop dat net zoals in de conventionele voedselproductie ook in de korte keten voldoende aandacht dient besteed te worden aan de beheersing van de voedselpathogenen waarbij *Listeria monocytogenes* een belangrijk aandachtspunt vormt.

Voor wat betreft de algemene hygiëne in de korte keten, blijkt uit de analyse van de resultaten van de hygiëne-indicatorbacteriën (*E. coli*, coagulase-positieve stafylokokken) op zuivelproducten dat er ruimte is voor verbetering van de algemene kwaliteit en hygiëne.

Tevens werd er een grotere variatie tussen de resultaten van de tellingen van de aanwezige hygiëne-indicatorkiemen in producten afkomstig van de korte keten in vergelijking met deze afkomstig van de conventionele levensmiddelenproductie geobserveerd.

Het Wetenschappelijk Comité trekt de aandacht op het belang van het respecteren van goede productiepraktijken en goede hygiënepraktijken op bedrijven, zowel in de korte als in de conventionele keten.

Voor wat de chemische contaminanten betreft, werd een significant hogere proportie non-conformiteiten gedetecteerd in de korte keten in vergelijking met de conventionele keten voor residuen van coccidiostatica in eieren (respectievelijk 3 van de 28 stalen waren niet conform in de korte keten tegenover 3 van de 202 stalen in de conventionele keten). Het Wetenschappelijk Comité beveelt daarom aan dat er ook in de korte keten voldoende aandacht zou besteed worden aan het beperken van de risico's verbonden aan de aanwezigheid van residuen van coccidiostatica in eieren.

Putwater dat gebruikt wordt tijdens de productie van levensmiddelen, zou een bron kunnen zijn van contaminatie van de producten, en dit afhankelijk van de locatie van de putten, de constructie en de diepte van de putten en de structuur van het waterdistributienetwerk. Bij het uitvoeren van een gevarenanalyse van het gebruik van putwater, dient de aard van de stap in het productieproces (kritische of niet-kritische activiteit) en de aard van het gevaar (microbiologisch of chemisch) in beschouwing genomen te worden.

Summary

Advice 05-2014 of the Scientific Committee of the FASFC on the food safety of the short supply chain

In recent years, consumers show an increasing interest for direct sales of locally produced food. Foodstuff that is made available via this short supply chain have a positive image. Farmers and food companies from both the conventional chain and the short supply chain must comply with European and national legislation. In the European legislation, a certain flexibility is foreseen in terms of short supply chain, giving Member States the possibility to lay down certain own national rules for producers (both primary producers and processing companies) in the short supply chain. There are a number of initiatives in our country to assist farm producers in this, such as the 'Steunpunt Hoeveproducten', an initiative of the npo KVLV in Flanders and 'DiversiFerm', a project of the Walloon Region.

In this advice, an evaluation of some food safety aspects of the short supply chain was made, based on the results of inspections conducted by the FASFC and on the results of analyzes conducted by the 'Steunpunt Hoeveproducten' and 'DiversiFerm' in the short supply chain. The findings were already discussed at the symposium "Food safety of the short supply chain", which was organized by the Scientific Committee in 2012. Further, also results from the scientific literature and expert opinion were taken into account.

From the results of the microbiological analyzes of more than 1.000 samples taken in the short supply chain, it seems that *Listeria monocytogenes* was frequently detected (approximately in 19% of the samples) in raw milk dairy products (milk, butter, cheese, etc.) and meat (minced meat and cooked meat products). *Salmonella* was not isolated in this set of data. Furthermore, from the literature it seems that human pathogenic verocytotoxin-producing *E. coli* (VTEC) and *Campylobacter* could be found in products from the short supply chain and especially in products of animal origin that are not treated thermally. These results show that, just as in the conventional food production, also in the short supply chain sufficient attention must be drawn to the control of these food pathogens with *Listeria monocytogenes* being an important point of attention.

Regarding the general hygiene in the short supply chain, it appears from the analysis of the results of the hygienic indicator bacteria (*E. coli*, coagulase positive staphylococci) in dairy products, that there is room for improvement in quality and hygiene. Also, a greater variability

between the results of the number of hygienic indicator bacteria present in products from the short supply chain compared to the conventional food production was observed.

The Scientific Committee draws the attention to the importance of the respect of good manufacturing and hygienic practices in businesses in the short supply chain as well as in the conventional chain.

Concerning the chemical contaminants, a significant higher proportion of non-conformities were detected in the short supply chain in comparison with the conventional chain for residues of coccidiostats in eggs (respectively 3 of the 28 samples were not conform in the short supply chain compared to 3 of the 202 samples in the conventional chain). As a consequence, the Scientific Committee recommends that also in the short supply chain sufficient attention must be paid to the limitation of the risks linked to the presence of residues of coccidiostats in eggs.

Well water that is used during the production of food products, could be a source of contamination of the product, and this is dependant of the location of the wells, the construction and the depth of the wells and the organization of the water distribution network. When carrying out a hazard analysis of the use of well water, the nature of the step in the production process (critical or non-critical activity) and the nature of the hazard (microbiological or chemical) should be taken into account.

Sleutelwoorden

Voedselveiligheid, korte keten, microbiologische aspecten, chemische aspecten, putwater

1. Referentietermen

1.1. Doelstelling

Dit advies is een vervolg op het symposium “Voedselveiligheid van de korte keten” dat georganiseerd werd door het Wetenschappelijk Comité in 2012. Het advies heeft tot doel een evaluatie te maken van enkele voedselveiligheidsaspecten van de korte keten, op basis van informatie gepresenteerd op het symposium, resultaten van controles die uitgevoerd werden door het FAVV, resultaten van analyses die uitgevoerd werden door het Steunpunt Hoeveproducten en DiversiFerm in de korte keten, expertopinie en wetenschappelijke literatuur.

1.2. Wettelijke context

- Verordening (EG) Nr. 852/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 inzake levensmiddelenhygiëne
- 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
- Verordening (EG) Nr. 2073/2005 van de Commissie van 15 november 2005 inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen
- Richtlijn 98/82/EG van de Raad van 3 november 1998 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water
- Koninklijk besluit van 14 januari 2002 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water dat in voedingsmiddeleninrichtingen verpakt wordt of dat voor de fabricage en/of het in de handel brengen van voedingsmiddelen wordt gebruikt

1.3. Definitie

Een exacte definitie van de korte keten ligt niet vast. Echter, de criteria voor flexibiliteit die voorzien zijn in de Europese wetgeving zoals ‘marginaal, lokaal en beperkte activiteit’ en ‘kleine hoeveelheden’ werden geïnterpreteerd in de Belgische wetgeving als ‘verkoop binnen een straal van 80 km van de productiesite’ en ‘maximum 30% van de hoeveelheden verkocht aan een commercieel intermediair’ (Diricks, 2012). Ook in de Franse wetgeving wordt het criterium van 80 km toegepast (Sans, 2012).

In dit advies wordt de focus gelegd op primaire of lokaal verwerkte primaire producten die verkocht worden via direct contact tussen producent en consument. De producten worden dus lokaal geproduceerd en verhandeld. Eventueel kan een tussenpersoon als doorgeefluik fungeren, echter zonder enige manipulatie op de producten uit te voeren. De volgende producten behoren tot de scope van dit advies: hoeveproducten (bijvoorbeeld rauwe melk, afgeleide producten van melk, kaas, eieren, vers vlees), producten die de consument aankoopt via pakketten (bijvoorbeeld groenten, zuivel, vlees) of via zelfoogst bij bijvoorbeeld “CSA” (Community Supported Agriculture) boeren, producten uit eigen tuin die gebruikt worden in de horeca of in een kinderdagverblijf/kinderopvang en andere gelijkaardige producten. Producten van riviervissers en consumptie van producten uit de eigen tuin door particulieren behoren niet tot de scope van dit advies.

Overwegende de besprekingen tijdens de werkgroepvergaderingen van 21 januari 2013 en 29 maart 2013 en de plenaire zittingen van 24 mei 2013, 18 oktober 2013, 17 januari 2014 en 21 februari 2014;

geeft het Wetenschappelijk Comité het volgende advies:

2. Inleiding

De laatste jaren vertonen de consumenten een toenemende interesse voor producten afkomstig van de korte keten. Deze bewuste voedingskeuze wordt beïnvloed door bijzondere eigenschappen die toegedicht worden aan deze producten zoals hun nutritionele waarde, sensoriek, versheid, authenticiteit, duurzaamheid, minimale verwerking, respect voor het dierenwelzijn, ethische waarde, enz. Het betere imago van de korte keten heeft vaak te maken met de sociale contacten tussen lokale producenten en consumenten en mogelijks ecologische voordelen wegens o.a. de beperking van het transport. De korte keten is gekenmerkt door het persoonlijk contact en de vertrouwensrelatie tussen producent en consument, wat mogelijks een positieve invloed heeft op het (spontaan) naleven van de goede landbouw- en hygiënepraktijken (Huyghebaert *et al.*, 2012).

Landbouwers en levensmiddelenbedrijven van zowel de conventionele keten als de korte keten moeten voldoen aan Europese en nationale wetgeving, gebaseerd op de principes van GAP ('good agricultural practices'), GMP ('Good Manufacturing Practices'), GHP ('Good Hygienic Practices') en HACCP ('Hazard Analysis and Critical Control Points') (dit laatste is niet verplicht voor de primaire productie). In de Europese wetgeving is een zekere versoepeling voorzien voor wat betreft autocontrole en traceerbaarheid in de korte keten, waardoor de lidstaten de mogelijkheid krijgen om bepaalde eigen nationale regels vast te leggen voor producenten (zowel primaire producenten als verwerkende bedrijven) in de korte keten. Dergelijke producenten zijn echter nog steeds zelf verantwoordelijk voor de voedselveiligheid van hun producten. In ons land werden een aantal initiatieven genomen om hoeveproducenten te begeleiden (Diricks, 2012).

Het Steunpunt Hoeveproducten¹ is een initiatief van de vzw KVLV en staat ten dienste van land- en tuinbouwers in Vlaanderen die op hun bedrijf kiezen voor de uitbouw van hoeveverwerking en/of -verkoop. Hoeveproducenten kunnen terecht bij het Steunpunt Hoeveproducten voor bedrijfseigen advies of voor opleidingen over hygiëne en autocontrole, voor informatie in verband met het gebruik van een testkit om hygiëneparameters op een eenvoudige wijze te monitoren, voor advies over het nemen van acties bij niet-conforme analyseresultaten, voor het opstarten en inrichten van een verwerkingsruimte, enz. Via samenwerkingsverbanden met erkende laboratoria kunnen hoeveproducenten na een oproep via de nieuwsbrief hun producten twee maal per jaar laten analyseren in het kader van een analysepakket. Daarnaast verschaffen de nieuwsbrief en de website informatie over de publicatie van artikels en wetgeving in verband met de productie in de korte keten. Het Steunpunt Hoeveproducten zorgt eveneens voor de belangenverdediging van deze sector naar het FAVV toe en actuele informatie wordt doorgegeven aan de hoeveproducenten. Ten slotte worden projecten opgestart o.a. voor de ontwikkeling van testkits, opleiding, opvolging en nazorg.

DiversiFerm² is een project van de Waalse Regio dat voorziet in een allesomvattend pakket van diensten (hygiënisch, technisch, economisch) voor landbouwers die hun activiteiten willen diversifiëren d.m.v. transformatie en valorisatie van rauwe materialen afkomstig van de landbouw. Het project heeft als missie om hoeveproducenten te begeleiden om de kwaliteit van hun producten in overeenstemming te brengen met de wetgeving en/of marktvereisten. Voedselveiligheid wordt hierbij als een prioriteit beschouwd (Bron: <http://www.diversiferm.be/>). Producenten kunnen terecht bij DiversiFerm voor advies over het ontwerp van

¹ Meer informatie is terug te vinden op de website van het Steunpunt Hoeveproducten: <http://www.steunpunthoeveproducten.be/>

² DiversiFerm is de nieuwe naam van de vroegere Cellule de Qualité des Produits Fermiers (CQPF). Meer informatie is terug te vinden op de website van DiversiFerm: <http://www.diversiferm.be/>

voedselproductiebedrijven (hygiënische maatregelen, wetgeving), informatie over voedselhygiëne, voedselveiligheid, autocontrolesystemen, HACCP, traceerbaarheid, microbiologische en chemische analyses, enz.

Echter, de voedselveiligheidsaspecten van de korte keten worden slechts beperkt besproken in zowel de wetenschappelijke literatuur als brochures en regionale stimuleringsplannen. Het Wetenschappelijk Comité heeft op 9 november 2012 een symposium georganiseerd met als thema “Voedselveiligheid van de korte keten”³. De doelstelling van dit symposium bestond eruit een analyse en objectieve beschouwing te brengen over aspecten van de voedselveiligheid in de korte keten naar consumenten, producenten en beleidsmakers. Als vervolg op dit symposium, worden in dit advies enkele voedselveiligheidsaspecten van de korte keten geëvalueerd, op basis van informatie gepresenteerd op het symposium, resultaten van controles die uitgevoerd werden in de korte keten door het FAVV, resultaten van analyses die uitgevoerd werden door het Steunpunt Hoeveproducten en DiversiFerm in de korte keten, expertopinie en wetenschappelijke literatuur.

3. Advies

3.1. Resultaten van controles/analyses die uitgevoerd werden in de korte keten

Er valt op te merken dat de stalen die genomen worden door het FAVV als doel hebben om de veiligheid van de voedselketen te bewaken. De resultaten ervan geven een algemeen beeld van de conformiteit van de producten in de keten. De stalen die door het Steunpunt Hoeveproducten en door DiversiFerm genomen worden, maken deel uit van een regionale ondersteuning van de hoeveproducenten met als doel hen te begeleiden bij de toepassing van de autocontrole of om bepaalde problemen op te lossen.

3.1.1. Controles door het FAVV

In het kader van het symposium “Voedselveiligheid van de korte keten” werden in 2012, op vraag van het Wetenschappelijk Comité, door het FAVV extra controles uitgevoerd in de korte keten. Teneinde een vergelijking te maken tussen de korte keten en de conventionele keten, werden uit de databanken van het FAVV resultaten uit de distributiesector geëxtraheerd in de periode 2009-2012. De resultaten van de controles in de korte keten, alsook de vergelijking met de resultaten van de controles in de conventionele keten zijn terug te vinden in Bijlage 1. Afhankelijk van de data, werden verschillende statistische testen gebruikt.

Er dient opgemerkt te worden dat de resultaten van de controles in de conventionele keten ook enkele controles kunnen bevatten die uitgevoerd werden in de korte keten, aangezien in de checklisten van het FAVV geen onderscheid wordt gemaakt tussen beide. Er dient ook opgemerkt te worden dat voor wat betreft de analyses op de producten, niet geweten is op hoeveel dagen vóór het einde van de houdbaarheidsdatum de stalen genomen werden. Dit kan namelijk een impact hebben op de resultaten betreffende bepaalde micro-organismen die groeien in bepaalde levensmiddelenmatrices zoals bijvoorbeeld *Listeria monocytogenes* in rauwe melk (en boter of kaas op basis van rauwe melk).

De resultaten voorgesteld in Bijlage 1 worden hieronder samengevat:

- **Zuivelproducten – etikettering:** over het algemeen was voor 9 van de 24 vragen in de checklist m.b.t. etikettering van zuivelproducten het aantal niet-conforme resultaten significant lager in de korte keten dan in de conventionele keten; tegenover specifiek de vermelding van allergenen op het etiket was het aantal niet-conforme resultaten significant hoger in de korte keten dan in de conventionele keten.
- **Voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong – temperatuur:** er wordt opgemerkt dat er in de conventionele slagerijen meer inspecties (meestal enkele duizenden)

³ Alle documentatie omtrent het symposium is terug te vinden op de website van het FAVV: <http://www.favv-afsca.fgov.be/wetenschappelijkcomite/workshops/#korteketen>

werden uitgevoerd dan in de hoeveslagerijen (meestal lager dan honderd). De hoeveslagerijen hebben significant meer conforme resultaten dan de conventionele slagerijen voor wat betreft afscherming van het zonlicht en de aanwezigheid van publiek zichtbare thermometers, het respecteren van de temperatuur van gekoelde levensmiddelen en thermometers in gekoelde ruimtes. Aandachtspunten bij hoeveslagerijen zijn de aanwezigheid van voldoende diepvriezers met thermometers en temperatuursregistratie in diepvriezers.

- **Eieren – PCB's, dioxines, coccidiostatica:** in de korte keten werden in 3 van de 28 geteste stalen PCB's, dioxines en coccidiostatica teruggevonden. De korte keten heeft significant minder conforme resultaten dan de conventionele keten voor wat betreft de coccidiostatica. Deze matrix/gevaarcombinatie vormt een aandachtspunt in de korte keten.
- **Rauwe melk uit automaten – residuen van antibiotica, microbiologische criteria:** alle resultaten zijn conform (15 stalen voor antibioticaresiduen en 10 stalen voor de microbiologische criteria).
- **Appelsap – patuline:** het aantal niet-conforme resultaten bedroeg 3 op 30 voor de korte keten en 4 op 106 in de conventionele keten en er werd geen significant verschil gevonden tussen beide. Deze matrix/gevaarcombinatie vormt een aandachtspunt voor de volledige voedselketen.
- **Aardappelen – pesticiden:** alle 29 resultaten in de korte keten zijn conform en er werd geen significant verschil gevonden met de resultaten van de conventionele keten.
- **Aardbeien – pesticiden:** het aantal niet-conforme resultaten bedroeg 1 op 28 voor de korte keten en er werd geen significant verschil gevonden met de resultaten van de conventionele keten.
- **Sla – nitraten:** Alle resultaten, zowel in de korte keten (29 stalen) als in de conventionele keten (224 stalen), zijn conform.
- **Boter op basis van rauwe melk – hygiëne-indicatoren (*E. coli*, coagulase-positieve stafylokokken):** in de korte keten zijn de aantallen *E. coli* en coagulase-positieve stafylokokken in boter op basis van rauwe melk significant hoger (meetkundig gemiddelde van respectievelijk 53 kve/g en 59 voor 134 analyses) dan in de conventionele keten (meetkundig gemiddelde van respectievelijk 5 kve/g voor 34 analyses en 12 kve/g voor 33 analyses). Ook is de proportie van de monsters met aantallen hoger dan 10 kve/g voor beide parameters over het algemeen hoger in de korte keten dan in de conventionele keten.
- **Kaas op basis van rauwe melk – hygiëne-indicatoren (*E. coli*, coagulase-positieve stafylokokken):** in de korte keten zijn de aantallen *E. coli* significant hoger in de korte keten dan in de conventionele keten en dit voor kaas op basis van rauwe melk van koeien, schapen en geiten. De aantallen coagulase-positieve stafylokokken zijn significant hoger in de korte keten dan in de conventionele keten en dit voor kaas op basis van rauwe melk van schapen en geiten. Voor halfharde kaas op basis van rauwe melk van koeien zijn deze aantallen significant lager in de korte keten dan in de conventionele keten. Ook is de proportie van de monsters met aantallen hoger dan 10 kve/g voor beide parameters over het algemeen hoger in de korte keten dan in de conventionele keten. Voor wat betreft de kwantitatieve gegevens van de meetkundige gemiddelden wordt verwezen naar Bijlage 1.

3.1.2. Analyses via het Steunpunt Hoeveproducten

In Bijlage 2 zijn de resultaten terug te vinden van de analyses die uitgevoerd werden in de korte keten via het Steunpunt Hoeveproducten. Het Steunpunt voert zelf geen controles uit maar werkt hiervoor samen met verschillende laboratoria. De data betreffen de wettelijk

verplichte analyses. Een overzicht van de verplichte productanalyses en de grenswaarden voor non-conformiteit zijn terug te vinden in Bijlage 2. De data zijn afkomstig van analyses die uitgevoerd werden op producten in de korte keten (directe verkoop van zowel primaire als verwerkte producten met maximum één tussenschakel) in Oost-Vlaanderen in de periode 2011-2012. De data van Oost-Vlaanderen zouden representatief zijn voor Vlaanderen, m.a.w. het Steunpunt Hoeveproducten stelt geen verschillen vast tussen de verschillende provincies. De resultaten tonen soms overschrijdingen van de indicatorkiemen in zuivelproducten en gehakt. In Tabel 1 worden de berekende prevalenties uit de resultaten samengevat. Besmettingen (aanwezig in 25 g) van boter, kaas, ijs en gehakt met *Listeria monocytogenes* werden vastgesteld. Besmettingen met *Salmonella* werden niet vastgesteld.

Tabel 1. Resultaten van analyses in de korte keten (NC = niet conform) (Bron: Steunpunt Hoeveproducten, Provincie Oost-Vlaanderen, periode 2011-2012)

	% NC (aantal NC/aantal stalen)			
	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Salmonella</i>
Yoghurt	9 (6/67)	-	0 (0/67)	-
Kaas	-	5 (4/75)	11 (8/75)	-
Verhitte desserts	-	-	0 (0/99)	-
Boter	-	-	5 (5/97)	-
Ijs	13 (10/76)	-	1 (1/76)	0 (0/76)
Matten	-	-	0 (0/8)	0 (0/8)
Gehakt	-	-	-	0 (0/22)

Het Steunpunt Hoeveproducten merkt op dat overschrijdingen van de microbiologische criteria bedrijfsgebonden zijn en voor een groot stuk samenhangen met het ondernemerschap van de operator. Bedrijven met overschrijdingen scoren vaak verschillende analyserondes na elkaar slecht. Het Steunpunt biedt deze bedrijven de mogelijkheid om zich hiervoor te laten begeleiden. Volgens het Steunpunt resulteert deze begeleiding in een duidelijke verbetering van de analyseresultaten.

3.1.3. Analyses via DiversiFerm

In Bijlage 3 zijn de resultaten terug te vinden van de analyses die uitgevoerd werden in de korte keten door DiversiFerm. De data betreffen alle analyses die uitgevoerd werden op levensmiddelen in de korte keten (directe verkoop van zowel primaire als verwerkte producten met maximum één tussenschakel) in Wallonië in de periode 2008-2012.

De resultaten vertonen een aantal overschrijdingen van de microbiologische criteria voor vb. de indicatorkiemen in zuivelproducten en gekookte vleeswaren. In Tabel 2 worden de resultaten voor *Listeria monocytogenes* en *Salmonella* samengevat. Besmettingen van boter, kaas, yoghurt en gekookte vleeswaren met *Listeria monocytogenes* worden vastgesteld aan een hoge prevalentie van 19%. *Salmonella* is afwezig in alle stalen.

Tabel 2. Aanwezigheid van *Listeria monocytogenes* en *Salmonella* in 25 g door analyses in de korte keten (NC = niet conform) (Bron: DiversiFerm, periode 2008-2012)

	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Salmonella</i>
	% NC (aantal NC/aantal stalen)	% NC (aantal NC/aantal stalen)
Gekookte vleeswaren	10 (8/78)	0 (0/65)
Kaas op basis van rauwe melk	12 (58/474)	0 (0/429)

Boter op basis van rauwe melk	30 (155/519)	0 (0/518)
Yoghurt op basis van gepasteuriseerde melk	7 (9/135)	
Totaal	19 (230/1206)	0 (0/1012)

3.2. Microbiologische risico's verbonden aan de consumptie van levensmiddelen uit de korte keten

Microbiologische gevaren zoals *Salmonella*, *Campylobacter* en humaan pathogene verocytotoxine-producerende *E. coli* (VTEC) op boerderijen zijn gerelateerd aan dierlijke reservoirs (en soms ook aan dierziekten) en komen zo terecht in de omgeving. Deze zoönotische pathogenen kunnen uitgewisseld worden tussen dieren en de omgeving en kunnen verspreid worden op velden door gecontamineerd irrigatiewater en mest. *Listeria monocytogenes* kan circuleren in de omgeving zonder dierlijk reservoir of dierlijke infectie en is tevens een gekende pathogeen die in een productie-omgeving persistent kan aanwezig zijn bij onvoldoende reiniging en desinfectie. Productcontaminatie in de korte keten kan te wijten zijn aan transfer van pathogenen van dieren en de dierlijke omgeving naar afgewerkte levensmiddelen, bij vlees vooral via het slachtproces van de dieren, en ook via het verzamelen en het verwerken van levensmiddelen door geïnfecteerde personen. Zoönotische pathogenen kunnen terechtkomen op verse groenten of fruit via gecontamineerd irrigatiewater, maar ook via bodemverbeteraars, dieren in het wild, enz. De kans op een kruiscontaminatie van verwerkte voedingsproducten kan verhoogd zijn bij gecombineerde of naburige activiteiten van dierlijke en plantaardige productie of primaire productie en verdere verwerking.

In de korte keten wordt voedselverwerking in de meeste gevallen beperkt tot landbouwproducten die op de eigen boerderij worden geproduceerd. Gezien de lokale bron van de grondstoffen in de korte keten, wordt verwacht dat contaminatie van de voedselverwerkingsomgeving gelimiteerd is tot bacteriën en virussen die op de boerderij en in de omgeving circuleren. In geval van een voedseluitbraak als gevolg van consumptie van producten uit de korte keten zal er een sterk epidemiologisch verband gevonden worden.

In de korte keten worden landbouwproducten vooral verwerkt en gedistribueerd op eenzelfde locatie. Dit biedt de mogelijkheid om de tijd tussen de verschillende voedselproductiestappen te limiteren maar een goede controle van gekoelde opslag blijft toch noodzakelijk. De korte opslag tussen primaire productie, voedselverwerking en –distributie naar de consument kan een voordeel zijn voor de microbiologische kwaliteit en veiligheid van het eindproduct.

De verwerking van landbouwproducten wordt in de korte keten meestal uitgevoerd door één en dezelfde persoon. Diens kennis over voedselveiligheid is dus kritisch en kan in het gedrang komen door het tegelijkertijd betrokken zijn bij andere taken in de bedrijfsvoering. Verder vormt de hoge relatieve kost van microbiologische testen om de conformiteit aan de microbiologische criteria te evalueren of voor het bekomen van basisgegevens over de microbiologische veiligheid van de producten, eveneens een bedreiging voor de veiligheid van de producten afkomstig van de korte keten.

Producten van de korte keten worden vaak verkocht op (boeren)markten. Hierdoor kunnen consumenten relatief meer blootgesteld worden aan contaminanten afkomstig uit de lokale omgeving en van (eventueel) geïnfecteerde voedselbewerkers dan wanneer ze producten kopen uit de conventionele keten die afkomstig zijn van verschillende producenten. Tijdens deze verkoop op markten kunnen de toegang tot drinkbaar water en faciliteiten om de handen te wassen, zwakkere punten vormen voor de veiligheid van de korte keten. Ten slotte vragen nieuwe marketingformaten zoals het gebruik van automaten om producten aan te leveren om speciale aandacht (Herman *et al.*, 2012).

In de volgende paragrafen worden de risico's voor de voedselveiligheid van de vier belangrijkste bacteriën, namelijk *Salmonella*, *Campylobacter*, VTEC en *Listeria monocytogenes*, en van het norovirus geëvalueerd. Er wordt eveneens een analyse gemaakt van het niveau van hygiëne in de korte keten.

3.2.1. *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes is alomtegenwoordig en wijd verspreid in de omgeving en kan gevonden worden in water, vochtige omgevingen, de bodem en weggroeiende vegetatie. Mogelijke besmettingsbronnen zijn personen die in contact komen met voeding, binnenkomende lucht, rauwe materialen, voedselverwerkingsomgevingen en oppervlakken die in contact komen met voeding. Post-contaminatie is één van de voornaamste oorzaken van besmetting van voedingsproducten. De meeste voedselgebonden uitbraken worden namelijk veroorzaakt door levensmiddelen die een hoge graad van verwerking ondergaan hebben (FDA, 2012). In 2011 werden in België 53 gevallen van infectie met *L. monocytogenes* gerapporteerd (Trends and Sources, 2010-2011). De pathogeen is één van de voornaamste oorzaken van sterfte door voedselgebonden ziektes, aangezien listeriosis in ongeveer 15 tot 30% van de gediagnosticeerde gevallen tot de dood leidt. De infectieuze dosis is afhankelijk van verschillende factoren zoals de stam, de gevoeligheid van de gastheer en de voedingsmatrix. De pathogeen kan groeien bij koelkasttemperaturen. Na infectie met *L. monocytogenes* kunnen symptomen afwezig of mild zijn, maar ook koorts, spierpijn, misselijkheid, braken en soms diarree kunnen voorkomen. *L. monocytogenes* veroorzaakt sepsis en meningitis met symptomen zoals hoofdpijn, een stijve nek, verwarring, evenwichtsverlies en stuiptrekkingen (FDA, 2012). Volgens Verordening (EG) Nr. 2073/2005 moeten producenten van levensmiddelen waar groei kan optreden van *L. monocytogenes*, in staat zijn om een grenswaarde van 100 kve/g te garanderen voor de duur van de houdbaarheidstermijn. Zo niet moet de afwezigheid in 25 g worden aangetoond. Voor kant-en-klare levensmiddelen waar geen groei kan optreden, geldt eveneens de grenswaarde van 100 kve/g voor de duur van de houdbaarheidstermijn. *L. monocytogenes* wordt frequent gedetecteerd in producten van de korte keten en dit vooral in zuivelproducten (kaas, boter, ijs, yoghurt), vlees en vleeswaren (gehakt, gekookte vleeswaren) (zie Bijlage 1, 2 en 3). Ook in rauwe melk, rauwe groenten en rauw vlees kan deze pathogeen worden teruggevonden (FDA, 2012).

In kaas werd *L. monocytogenes* gedetecteerd in 69 van 549 stalen afkomstig van de korte keten. Voor 56 stalen bedroegen de aantallen lager dan 10 kve/g, voor 6 stalen tussen 10 en 100 kve/g en voor 4 stalen hoger dan 100 kve/g (zie Bijlage 2 en 3). De prevalentie van *L. monocytogenes* in kaas op basis van rauwe melk op de boerderij varieerde voor de periode 2008-2011 van 0 tot 3,5%, in vergelijking met 0% op retailniveau (Trends and Sources, 2010-2011). In kazen op basis van rauwe melk wordt de pathogeen meer frequent geïsoleerd dan in kazen op basis van gepasteuriseerde melk en van alle kazen vormen rauwmelkse zachte kazen het grootste risico voor overleving en groei. Overleving van *L. monocytogenes* op zachte kaas is sterk afhankelijk van de temperatuur (Kagkli *et al.*, 2009; Mataragas *et al.*, 2008) en op bepaalde zachte kazen is groei van *L. monocytogenes* mogelijk (Rosshaug *et al.*, 2012). Bij halfharde kazen stelt zich nagenoeg uitsluitend het risico op overleving van *L. monocytogenes* zonder bijkomende groei. Harde kazen kunnen over het algemeen als hygiënisch veilig worden beschouwd (Bachmann & Spahr, 1995; Shrestha *et al.*, 2011).

In boter werd *L. monocytogenes* gedetecteerd in 160 van 616 stalen afkomstig van de korte keten. Voor 107 stalen bedroegen de aantallen lager dan 10 kve/g; voor 52 stalen tussen 10 en 100 kve/g en voor 1 staal hoger dan 100 kve/g (zie Bijlage 2 en 3). In hoeveboter varieerde de prevalentie van *L. monocytogenes* voor de periode 2008-2011 van 0 tot 2,4%, in vergelijking met 0% op retailniveau voor boter op basis van rauwe melk voor de periode 2008-2010 (Trends and Sources, 2010-2011). Een onderzoek uitgevoerd door het ILVO vond dat de prevalentie van *L. monocytogenes* op hoeveboter in 2002-2008 in België varieerde tussen 8 en 20%. Echter, in geen enkel van de boters die positief waren voor *L. monocytogenes* konden hetzij kort na staalname hetzij op houdbaarheidsdatum aantallen aangetroffen worden van 100 kve/g of hoger. De positieve boterstalen hadden op de vervaldatum een contaminatiegraad van lager dan 0,03 kve/g, bepaald met de methode van het meest waarschijnlijke aantal. In 2003-2004 werd de overleving van deze pathogeen in kunstmatig besmette rauwmelkse boters gedurende vier weken opgevolgd. Er werd geen substantiële groei vastgesteld bij de verschillende bewaartemperaturen (4, 10 en 20°C) bij de vier geëvalueerde contaminatieniveaus. Het verlies van levensvatbaarheid van de pathogeen bij 20°C lag significant hoger ten opzichte van bewaring bij 10 en 4°C. Tevens werd de

overleving van *L. monocytogenes* in acht natuurlijk besmette rauwmelkse boters met een initiële contaminatie van 0,23 tot 15 kve/g opgevolgd. Na een bewaring van vier en vijf weken bij 4 en 10°C daalde het aantal en deze daling was gelijk of hoger bij een bewaring bij 10°C ten opzichte van deze geobserveerd bij 4°C (De Reu *et al.*, 2008; De Reu *et al.*, 2007, 2006; De Reu & Herman, 2004).

De aantallen *L. monocytogenes* bedroegen in 10 rauwe melkstalen uit automaten lager dan 10 kve/ml (zie Bijlage 1). In rauwe melk worden frequenties van voorkomen van deze pathogeen gerapporteerd tot 10% en dit in rauwe melk van koeien, schapen en geiten (Sci Com, 2011; 2013). Het risico op infectie met *L. monocytogenes* ten gevolge van de consumptie van rauwe melk wordt echter laag ingeschat en tot nu toe werden er zelden ziektegevallen gerapporteerd. Dit kan verklaard worden door de beperkte uitgroei in rauwe melk door de competitie met de commensale flora zodat de vrij hoge infectieuze dosis die voor *L. monocytogenes* wordt aanvaard, niet bereikt wordt. Het is wel mogelijk maar gebeurt zelden dat een besmet dier *L. monocytogenes* rechtstreeks uitscheidt in de melk en zo de mens kan infecteren. Het grootste risico voor de mens situeert zich dus niet op het niveau van de rauwe melk maar op het niveau van de verwerkte zuivelproducten. De pathogeen was niet aanwezig in 99 stalen van verhitte (zuivel)desserten en 8 stalen van matten; de pathogeen was aanwezig in 1 van de 76 ijsstalen en 9 van de 202 yoghurtstalen, telkens in aantallen lager dan 10 kve/g (zie Bijlage 2 en 3). Volgens Trends and Sources (2010-2011) werd de pathogeen noch teruggevonden in ijscrème (periode 2008, 2010-2011) of yoghurt (periode 2009-2011) op de boerderij, noch in ijscrème of yoghurt op retailniveau (periode 2008-2011).

L. monocytogenes kan ook voorkomen in groenten of fruit. Uit de wetenschappelijke literatuur blijkt dat *L. monocytogenes* occasioneel voorkomt op rauwe groenten met prevalenties in Europa die variëren van 0 tot 5%. Afhankelijk van de bewaartemperatuur kan de pathogeen groeien op rauwe groenten en op kant-en-klare groenten (versneden en/of verpakt). Bij bewaring bij 4°C is de groei eerder beperkt, maar bij bewaring bij hogere temperaturen kunnen hoge aantallen bereikt worden (Farber *et al.*, 1998; Francis & O'Beirne, 2001; Odumeru *et al.*, 1997; Oliveira *et al.*, 2010; Sant'Ana *et al.*, 2012; Tian *et al.*, 2012). Wortels ondersteunen de groei van *L. monocytogenes* niet en hebben zelfs een antilisteriaal effect dat de pathogeen afdoodt (Beuchat & Brackett, 1990; Farber *et al.*, 1998; Jacxsens *et al.*, 1999; Nguyen-the & Lund, 1991, 1992; Sant'Ana *et al.*, 2012). Ook op fruit en in vruchtensappen is overleving en groei van *L. monocytogenes* mogelijk, vooral bij hogere temperaturen (Collignon & Korsten, 2010; Flessa *et al.*, 2005; Oyarzábal *et al.*, 2003; Penteado & Leitão, 2004), zoals werd geobserveerd tijdens een uitbraak in Colorado van *Listeria monocytogenes* ten gevolge van de consumptie van meloenen, hoewel het effect ook kan worden toegeschreven aan de hoge pH van meloenen (McCollum *et al.*, 2013).

Ook karkassen en vlees kunnen besmet zijn met *L. monocytogenes*. In gekookte vleeswaren was de pathogeen aanwezig in 8 van 78 onderzochte stalen (zie Bijlage 3). In 1996 detecteerden Korsak *et al.* (1998) de bacterie op 2 en 22% van respectievelijk 49 onderzochte varkensskarkassen en 50 onderzochte runderkarkassen uit België. Uyttendaele *et al.* (1999) vonden proporties van 46,5% op 245 stalen, 35,0% op 420 stalen en 31,8% op 107 stalen van respectievelijk karkassen, delen en verwerkt vlees van gevogelte positief voor *L. monocytogenes* op de Belgische markt in 1997-1998. In 2005-2007 werd in België een prevalentie van 1,1% op 639 gekookte vleeswaren gevonden (Uyttendaele *et al.*, 2009). Vers vlees en gekookte vleeswaren laten de groei van *L. monocytogenes* toe. In vers vlees is er een competitie met de natuurlijke flora die hoge niveaus van contaminatie verhinderen. Verwerkte vleeswaren zoals gezouten of gefermenteerde vleeswaren (zeker wanneer lactaat werd toegevoegd) daarentegen zijn groeibeperkend voor de pathogeen (Glass & Doyle, 1989; Uyttendaele *et al.*, 2009).

Conclusie: Uit de resultaten van de microbiologische analyses en uit de wetenschappelijke literatuur blijkt dat *Listeria monocytogenes* met hoge prevalenties en zelfs met hoge aantallen kan voorkomen in levensmiddelen van de korte keten, en dit vooral in rauwmelkse zuivelproducten (melk, boter, kaas, enz.) en vleesproducten (gehakt en gekookte vleeswaren). Gezien in bepaalde gevallen groei van deze pathogeen kan optreden en de pathogeen reeds verantwoordelijk was voor uitbraken, vormt dit een bijzonder punt van

aandacht in de korte keten. Reiniging en desinfectie spelen een belangrijke rol bij het voorkomen van besmettingen met *Listeria monocytogenes*.

3.2.2. *Salmonella* spp.

Salmonella koloniseert het intestinaal kanaal van vertebraten zoals vee, wilde dieren, ongedierte, huisdieren en mensen. *Salmonella* komt wijd verspreid in de natuur voor en kan overleven in omgevingen zoals vijverwater. Contaminatie gebeurt over het algemeen via de fecaal-orale route, gecontamineerd water, de bodem, apparatuur, gereedschap, oppervlakken en handen. Kruiscontaminatie kan voorkomen tijdens voedselbewerking.

In 2011 werden in België 3.231 gevallen van infectie met *Salmonella* gerapporteerd (Trends and Sources, 2010-2011). Afhankelijk van het serotype kan *Salmonella* twee soorten ziektes veroorzaken: non-tyfoïde salmonellose en tyfeuze koorts. Voor wat betreft non-tyfoïde salmonellose, zou de infectieuze dosis slechts één cel bedragen in bepaalde specifieke gevallen, maar ze is meestal hoger. Symptomen zijn misselijkheid, braken, abdominale krampen, diarree, koorts en hoofdpijn, welke over het algemeen zelfbeperkend zijn bij gezonde personen met een intact immuunsysteem. Over het algemeen is het sterftecijfer lager dan 1%. Tyfeuze koorts is ernstiger maar is uitzonderlijk in Oost-Europa, Noord-Amerika en Australië (FDA, 2012).

Volgens Verordening (EG) Nr. 2073/2005 is afwezigheid van *Salmonella* vereist in 25 g (of ml) of 10 g van bepaalde levensmiddelen. De volgende categorieën van levensmiddelen zijn relevant voor de korte keten: vleesproducten, zuivelproducten, eieren, gekiemde zaden, groenten en fruit (en –sappen). Ook is de afwezigheid gewenst op karkassen van runderen, schapen, geiten, paarden, varkens, vleeskuiken en kalkoenen. *Salmonella* wordt geassocieerd met zowel dierlijke (vlees, melk, eieren, zuivelproducten) als plantaardige producten (groenten, fruit) en kan geassocieerd worden met de korte keten. In 2011 vond een uitbraak in Polen plaats van *Salmonella enterica* serotype Enteritidis te wijten aan de consumptie van cake, gemaakt van rauwe eieren die thuis geproduceerd werden. Tijdens de uitbraak ontwikkelden 34 personen gastro-enteritis (Zielicka-Hardy *et al.*, 2012).

In België werden in 2011 de volgende prevalenties teruggevonden van *Salmonella* op karkassen in het slachthuis: 6,8% in 649 stalen van varkenskarkassen, 3,9% in 458 stalen van braadkipkarkassen en 21,5% in 446 stalen van leghenkarkassen. In 2011 werd de bacterie niet teruggevonden in 171 stalen van vlees en vleesproducten (Trends and Sources, 2010-2011). In de korte keten werd *Salmonella* niet gedetecteerd in 10 stalen van rauwe melk uit automaten (zie Bijlage 1), in 76 ijsstalen, in 8 stalen van matten, in 22 gehaktstalen (zie Bijlage 2), in 65 stalen van gekookte vleeswaren, in 429 stalen van kaas op basis van rauwe melk en in 518 stalen van boter op basis van rauwe melk (zie Bijlage 3). De pathogeen heeft wel reeds uitbraken veroorzaakt ten gevolge van de consumptie van rauwe koemelk, maar komt met lage frequenties voor in rauwe koemelk (0-1%) en rauwe schapenmelk (0-5%) (Sci Com, 2011; 2013). Op de boerderij werd ze niet gedetecteerd in 97 kaasstalen op basis van rauwe melk, 47 boterstalen op basis van rauwe melk, 45 roomstalen op basis van rauwe melk, 45 ijscrèmostalen en 10 rauwe melkstalen (Trends and Sources, 2010-2011).

Conclusie: *Salmonella* werd niet gedetecteerd in producten uit de korte keten op een totaal van meer dan 1.000 stalen. Gezien uit de literatuur blijkt dat *Salmonella* wel kan voorkomen op producten uit de korte keten, dient toch voldoende aandacht besteed te worden aan de beheersing van deze pathogeen.

3.2.3. Verocytotoxine-producerende *E. coli*

Verocytotoxine-producerende *E. coli* (VTEC) worden gekarakteriseerd door de mogelijkheid om vero(cyto)toxines (Shiga-toxines) te produceren. *E. coli* O157 wordt het meest frequent geassocieerd met ziekte bij de mens en andere serotypes waarvoor frequent pathogene stammen werden gerapporteerd zijn *E. coli* O26, O103, O145, O111 en O104 (EFSA, 2013). Infecties van mensen zijn meestal sporadisch en komen voor na consumptie van gecontamineerd voedsel of water, na contact met gecontamineerd water of geïnfecteerde dieren (het vaakst herkauwers) of mensen.

In België worden jaarlijks ongeveer 50 tot 100 VTEC-infecties gerapporteerd (Trends and Sources, 2010-2011). Pathogene VTEC hebben een infectieuze dosis die geschat wordt tussen 10 tot 200 cellen. Symptomen zijn abdominale krampen, misselijkheid, braken en waterige of bloederige diarree. Infecties met VTEC kunnen variëren van asymptomatisch tot ernstige complicaties zoals hemorrhagische colitis (HC) en het hemolytisch uremisch syndroom (HUS) dat kan leiden tot nierfalen. Patiënten met HUS hebben een sterftecijfer van 3 tot 5%. Vooral kinderen jonger dan 5 jaar en ouderen ouder dan 60 jaar zijn gevoelig, alsook personen met een verzwakt immuunsysteem (FDA, 2012). VTEC kan voorkomen in voedingsproducten zoals (rauw) (rund)vlees, (rauwe) melk en zuivelproducten, groenten en fruit. *E. coli* O157 was afwezig in 25 ml van 10 rauwe melkstalen uit automaten (zie Bijlage 1). Op runderkarkassen bedroeg de prevalentie in 2011 0,7% op 427 stalen. VTEC werd niet gedetecteerd in 74, 19 en 26 kaasstalen op basis van rauwe melk van respectievelijk koeien, schapen en geiten en niet in 116 boterstalen en 45 roomstalen op de boerderij (Trends and Sources, 2010-2011). In 2007 vond een uitbraak in België plaats van *E. coli* O145 en *E. coli* O26 te wijten aan de consumptie van ijscrème, gemaakt van gepasteuriseerde melk op de boerderij. Deze stammen werden ook gevonden in stro en in feces van kalveren (De Schrijver *et al.*, 2008). Ook rauwe melk van koeien en geiten hebben reeds uitbraken veroorzaakt (Sci Com, 2011; 2013). De uitbraak van *E. coli* O104:H4 in 2011 in Duitsland en de daaraan gerelateerde cluster in Frankrijk toont dat besmette kiemzaden grote gevolgen kan hebben voor de voedselveiligheid.

Conclusie: Uit de literatuur blijkt dat humaan pathogene verocytotoxine-producerende *E. coli* (VTEC) zouden kunnen voorkomen in producten uit de korte keten en voornamelijk in producten van dierlijke oorsprong die niet thermisch behandeld zijn. Net zoals in de conventionele voedselproductie dient ook in de korte keten voldoende aandacht besteed te worden aan de beheersing van deze pathoëen.

3.2.4. *Campylobacter* spp.

Campylobacter is wijd verspreid in de natuur en het voornaamste reservoir is het spijsverteringsstelsel van vogels en zoogdieren. *Campylobacter* is de meest frequent gerapporteerde zoönose in België en in 2011 werden 7.245 infecties met *Campylobacter* gerapporteerd (Trends and Sources, 2010-2011). De infectieuze dosis zou 500 tot 10.000 cellen bedragen. Symptomen zijn koorts, diarree, abdominale krampen en braken. De ziekte is meestal een zelfbeperkende gastro-enteritis die 2 tot 10 dagen duurt. Er kunnen evenwel ernstige complicaties optreden zoals reactieve artritis of het Guillain-Barré-syndroom. De meest gevoelige personen zijn kinderen jonger dan 5 jaar (vooral van 6 tot 12 maanden) en jonge volwassenen van 15 tot 29 jaar (FDA, 2012). Belangrijke voedselbronnen gelinkt aan infectie met *Campylobacter jejuni* zijn producten van gevogelte, rauwe melk en kaas (op basis van rauwe melk) en water. De aantallen *Campylobacter* spp. bedroegen lager dan 10 kve/ml in 10 rauwe melkstalen uit automaten (zie Bijlage 1). In België werden in 2011 de volgende prevalenties teruggevonden van *Campylobacter* op karkassen in het slachthuis: 38,8% van 335 stalen van braadkipkarkassen, 48,9% van 321 stalen van leghenkarkassen en 10% van 667 stalen van varkenskarkassen. In 2011 werd de bacterie niet teruggevonden in 24 kaasstalen op basis van rauwe melk (Trends and Sources, 2010-2011).

Conclusie: Uit de literatuur blijkt dat *Campylobacter* zou kunnen voorkomen in producten uit de korte keten en voornamelijk in producten van dierlijke oorsprong die niet thermisch behandeld zijn. Net zoals in de conventionele voedselproductie dient ook in de korte keten voldoende aandacht besteed te worden aan de beheersing van deze pathoëen.

3.2.5. Indicatororganismen

Een aantal organismen kan gebruikt worden als hygiëne-indicator bij de productie van levensmiddelen. Het totaal kiemgetal kan een indicator zijn van de algemene hygiënische kwaliteit van levensmiddelen (behalve bij gefermenteerde levensmiddelen). Andere hygiëne-indicatoren zijn *Enterobacteriaceae* of coliformen waarbij verhoogde aantallen vooral bij vlees, verwerkte producten en water een indicatie zijn van het onvoldoende respecteren van goede werkpraktijken, en *E. coli* waarvan de aanwezigheid van een verhoogd aantal wijst op onvoldoende hygiëne, fecale besmetting en een verhoogde kans op de aanwezigheid van

ecologisch verwante enterische pathogene kiemen. Het aantal coagulase-positieve stafylokokken is een indicator voor een besmetting vanuit de omgeving en een tekort aan persoonlijke hygiëne tijdens de verwerking. Volgens Verordening (EG) Nr. 853/2004 moet rauwe koemelk voldoen aan een kiemgetal bij 30°C lager dan 100.000/ml en moet rauwe melk van andere diersoorten dan koeien voldoen aan een kiemgetal bij 30°C lager of gelijk aan 1.500.000/ml. De proceshygiëncriteria voor verschillende categorieën van levensmiddelen worden vastgelegd door Verordening (EG) Nr. 2073/2005 en worden samengevat in Tabel 4. Voor wat betreft de grenswaarden die van toepassing zijn in België, wordt verwezen naar de publicatie 'Actiegrenzen voor microbiologische contaminanten in levensmiddelen' van het FAVV.

Tabel 4. Proceshygiëncriteria van indicatororganismen volgens Verordening (EG) Nr. 2073/2005

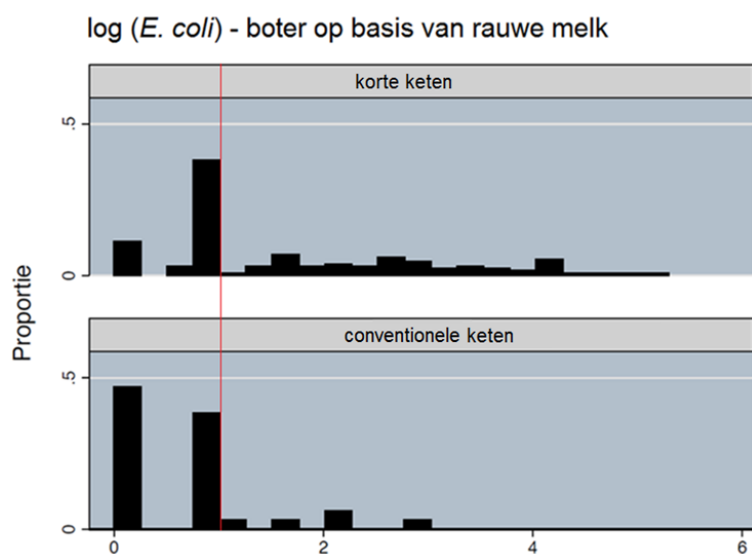
Levensmiddelen categorie	Micro-organismen	Grenswaarden		Stadium waarvoor het criterium geldt
		m	M	
Vlees en Vleesproducten				
Karkassen van runderen, schapen, geiten en paarden	Aëroob kiemgetal	3,5 log kve/cm ² (*)	5,0 log kve/cm ² (*)	Karkassen na het uitslachten maar vóór het koelen
	<i>Enterobacteriaceae</i>	1,5 log kve/cm ² (*)	2,5 log kve/cm ² (*)	
Karkassen van varkens	Aëroob kiemgetal	4,0 log kve/cm ² (*)	5,0 log kve/cm ² (*)	
	<i>Enterobacteriaceae</i>	2,0 log kve/cm ² (*)	3,0 log kve/cm ² (*)	
Gehakt vlees	Aëroob kiemgetal	5 x 10 ⁵ kve/g	5 x 10 ⁶ kve/g	Einde van het productieproces
	<i>E. coli</i>	50 kve/g	500 kve/g	
Separatorvlees	Aëroob kiemgetal	5 x 10 ⁵ kve/g	5 x 10 ⁶ kve/g	
	<i>E. coli</i>	50 kve/g	500 kve/g	
Vleesbereidingen	<i>E. coli</i>	500 kve/g	5.000 kve/g	
Melk en zuivelproducten				
Gepasteuriseerde melk en andere gepasteuriseerde vloeibare zuivelproducten	<i>Enterobacteriaceae</i>	< 1 kve/ml	5 kve/ml	Einde van het productieproces
Kaas op basis van melk of wei die een warmtebehandeling heeft ondergaan	<i>E. coli</i>	100 kve/g	1.000 kve/g	Op het tijdstip in het productieproces waar op het aantal <i>E. coli</i> naar verwachting het hoogst is
Kaas op basis van rauwe melk	Coagulase-positieve stafylokokken	10 ⁴ kve/g	10 ⁵ kve/g	Op het tijdstip in het productieproces
Kaas op basis van melk die een minder sterke warmtebehandeling dan	Coagulase-positieve stafylokokken	100 kve/g	1.000 kve/g	waarop het aantal stafylokokken

pasteurisatie heeft ondergaan en gerijpte kaas op basis van melk of wei die pasteurisatie of een sterkere warmtebehandeling heeft ondergaan				naar verwachting het hoogst is
Zachte ongerijpte kaas (verse kaas) op basis van melk of wei die pasteurisatie of een sterkere warmtebehandeling heeft ondergaan	Coagulase-positieve stafylokokken	10 kve/g	100 kve/g	Einde van het productieproces
Boter en room op basis van rauwe melk of melk die een minder sterke warmtebehandeling van pasteurisatie heeft ondergaan	<i>E. coli</i>	10 kve/g	100 kve/g	
Melkpoeder en weipoeder	<i>Enterobacteriaceae</i> Coagulase-positieve stafylokokken	10 kve/g 10 kve/g	100 kve/g	
Consumptie-ijs en bevroren zuiveldesserts	<i>Enterobacteriaceae</i>	10 kve/g	100 kve/g	
Gedroogde zuigelingenvoeding en gedroogde dieetvoeding voor medisch gebruik voor zuigelingen jonger dan zes maanden	<i>Enterobacteriaceae</i>	Afwezig in 10 g		
Eiproducten				
Eiproducten	<i>Enterobacteriaceae</i>	10 kve/g of ml	100 kve/g of ml	Einde van het productieproces
Groenten en fruit en daarvan afkomstige producten				
Voorgesneden groenten en fruit (kant-en-klaar)	<i>E. coli</i>	100 kve/g	1.000 kve/g	Productieproces
Ongepasteuriseerde vruchten- en groentesappen (kant-en-klaar)	<i>E. coli</i>	100 kve/g	1.000 kve/g	

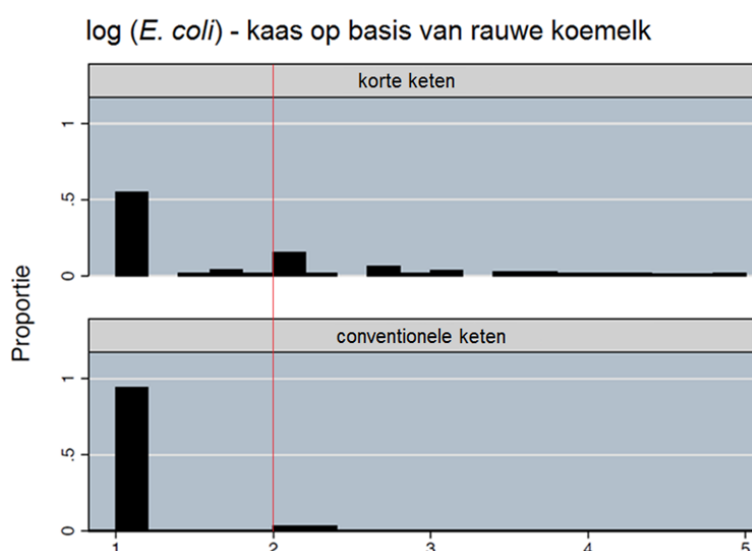
(*) dagelijkse gemiddelde logwaarde

Uit de resultaten vermeld in Bijlage 1 blijkt dat in de korte keten de aantallen *E. coli* en coagulase-positieve stafylokokken op boter op basis van rauwe melk significant hoger zijn in de korte keten dan in de conventionele keten, en hetzelfde geldt voor de meeste soorten kaas op basis van rauwe melk. De Figuren 2 en 3 zijn een grafische weergave van de verdeling van het aantal stalen in functie van de aantallen *E. coli* op respectievelijk boter en kaas op basis van rauwe melk in de korte keten versus de conventionele keten. Voor respectievelijk boter en kaas mag het aantal *E. coli* respectievelijk maximaal 10 kve/g en 100 kve/g bedragen. De figuren tonen aan dat de verdeling van de resultaten van de aantallen telkens meer verspreid is in de korte keten, wat betekent dat de hygiënische kwaliteit minder homogeen verdeeld is t.o.v. de conventionele keten. Hieruit kan besloten worden dat de algemene hygiëne van kaas en vooral boter aangeboden via de korte keten meer varieert dan wanneer deze producten aangeboden worden via de conventionele keten en bijgevolg vormt dit een aandachtspunt in de korte keten. In de korte keten is er aldus een verhoogde kans op het vinden van enterische (bacteriële) pathogenen. Ook de resultaten vermeld in Bijlage 2 en 3 tonen overschrijdingen van de indicatorkiemen (*Enterobacteriaceae*, *E. coli*, stafylokokken

(coagulase-positieve stafylokokken / *Staphylococcus aureus*), totaal (aëroob) kiemgetal) in zuivelproducten, gehakt en gekookte vleeswaren.



Figuur 2. Verdeling van het aantal stalen in functie van de aantallen *E. coli* op boter op basis van rauwe melk in de korte keten versus de conventionele keten



Figuur 3. Verdeling van het aantal stalen in functie van de aantallen *E. coli* op kaas op basis van rauwe koemelk in de korte keten versus de conventionele keten

Conclusie: Voor wat betreft de algemene hygiëne in de korte keten, blijkt uit de analyse van de resultaten van de hygiëne-indicatorkiemen (*E. coli*, coagulase-positieve stafylokokken) op zuivelproducten dat er ruimte is voor verbetering van de algemene kwaliteit en hygiëne. Tevens werd er een grotere variatie tussen de resultaten van de tellingen van de aanwezige hygiëne-indicatorkiemen in producten afkomstig van de korte keten in vergelijking met deze afkomstig van de conventionele levensmiddelenproductie geobserveerd.

3.2.6. Virussen

Virussen, en voornamelijk het humane norovirus, kunnen voedselveiligheidsproblemen veroorzaken zowel in de korte keten als in de conventionele keten. Infecties door humane norovirussen zijn verantwoordelijk voor gevallen van collectieve voedseltoxi-infecties. In België werden in 2010 en 2011 respectievelijk 8 uitbraken met meer dan 3.258 gevallen en 2 uitbraken met 13 gevallen vastgesteld (Trends and Sources, 2010-2011). Norovirussen zijn verantwoordelijk voor een groot aantal gevallen van besmettelijke gastro-enteritis bij de mens.

Bij uitbraken kunnen een groot aantal personen betrokken zijn. De geobserveerde klinische gevolgen als braken en diarree zijn van korte duur en evolueren gunstig bij patiënten tot een volledige genezing in drie dagen, behalve bij oudere en immunodeficiënte personen en bij kinderen. Onder de transmissieroutes van de infectie is de fecaal-orale route de meest voorkomende. Uitbraken ten gevolge van voeding die besmet is met deze virussen worden in het merendeel van de gevallen veroorzaakt door een geïnfecteerde voedselbewerker en worden dus gelinkt aan een gebrek aan hygiëne tijdens het verzamelen en de verwerking van de voedingsmiddelen (Mathijs *et al.*, 2012). Aanwezigheid van norovirussen werd tot op heden niet bestudeerd in levensmiddelen van de korte keten. Men dient echter waakzaam te zijn in geval van collectieve voedseltoxi-infecties te wijten aan de consumptie van levensmiddelen afkomstig van eenzelfde producent.

Conclusie: Virale besmettingen, voornamelijk door het norovirus, kunnen veroorzaakt worden door geïnfecteerde voedselbewerkers tijdens het verzamelen of het verwerken van voeding.

3.3. Chemische risico's verbonden aan de consumptie van levensmiddelen uit de korte keten

Verscheidene chemische stoffen kunnen de voedselkwaliteit- en veiligheid beïnvloeden. Bepaalde chemische stoffen die in de voedselketen kunnen terechtkomen zijn ongewenst in voedsel, terwijl andere nuttige of voordelige chemische stoffen verloren kunnen gaan. De belangrijkste chemische stoffen worden in de volgende paragrafen besproken (Pussemier *et al.*, 2012).

Voedselproductie in een lokale omgeving kan nadelig zijn voor de voedselveiligheid omwille van een contaminatie vanuit de omgeving. Ten gevolge van een minder goede kwaliteit van de bodem, de lucht of het water dat gebruikt wordt voor het telen van gewassen of het kweken van dieren, kunnen omgevingscontaminanten zoals POP's (persistente organische polluenten) en zware metalen terechtkomen in de eindproducten.

Eieren van kippen die in een ren met vrije loop worden gekweekt, vormen een belangrijk aandachtspunt door de mogelijke aanwezigheid van dioxines en PCB's. Deze stelling wordt gestaafd door de wetenschappelijke literatuur. In de periode 2006-2007 werd een studie uitgevoerd naar de aanwezigheid van dioxines, PCB's (inclusief dioxineachtige PCB's), organochloorpesticiden, sporenelementen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen, gebromeerde vlamvertragers en mycotoxines in stalen van thuis geproduceerde eieren van Belgische eigenaars van kippen, alsook in bodemstalen, faeces van de kippen en keukenafval om zo de mogelijke bronnen van contaminatie te onderzoeken. In sommige stalen waren dioxineachtige componenten aanwezig in gehalten die van belang zijn voor de gezondheid van personen die eieren consumeren (Van Overmeire *et al.*, 2009). Windal *et al.* (2009) onderzochten gehalten aan PCB's en persistente organochloorpesticiden in thuisgeproduceerde eieren in België. Deze worden verwacht hoger te zijn in thuisgeproduceerde eieren dan in eieren van legbatterijen, gezien het contact met de omgeving en vooral met de bodem. In 2 van de 98 eieren werd de norm van 500 ng PCB's/g vet overschreden. DDT en zijn metaboliëten werden in 56 van de 59 eieren gedetecteerd. Het criterium van 50 ng/g vet voor chloordaan werd overschreden in 2 van de 98 geanalyseerde eieren. Het criterium van 200 ng/g vet voor aldrin en dieldrin werd in 3 van de 98 eieren overschreden. Hexachloorhexaan, endosulfan, endrin, methoxychlor en nitrofen werden in geen enkel ei gedetecteerd (Windal *et al.*, 2009). Voor wat betreft gebromeerde vlamvertragers, kwamen polygebromeerde difenylethers (PBDE's) in hogere concentraties en hogere detectiefrequenties voor dan hexabroomcyclododecaan (HBCD). De bodem is een belangrijke bron van contaminatie, maar niet de enige bron. Contaminatie met dergelijke stoffen is echter van weinig belang voor de volksgezondheid en de bijdrage van eieren aan de totale dagelijkse inname van PBDE's blijkt gelimiteerd te zijn (10% voor kippenhouders en 5% voor de gemiddelde Belgische consument) (Covaci *et al.*, 2008). Ook werden de sporenelementen arseen, cadmium, lood, koper en zink gedetecteerd. De bodem is een belangrijke bron van lood. Andere bronnen van sporenelementen in eieren kunnen thuis geproduceerd(e) groenten en voer (gras en kruiden) zijn en indirect ook luchtvervuiling (Waegeneers *et al.*, 2008). Over het algemeen kan gesteld worden dat thuis geproduceerde

eieren hogere gehalten vertonen aan omgevingscontaminanten dan commercieel geproduceerde eieren (Waegeneers *et al.*, 2009).

Uit de data afkomstig van het FAVV blijkt dat de korte keten significant minder conforme resultaten dan de conventionele keten heeft voor wat betreft de aanwezigheid van residuen van coccidiostatica in eieren. Mogelijke oorzaken, die in vroeger onderzoek werden geïdentificeerd, kunnen het gebruik zijn van dezelfde voederbak voor het voeder voor vleeskippen (dat coccidiostatica bevat) en legkippen (dat geen coccidiostatica bevat) of het voederen van legkippen met voeder voor vleeskippen. Wanneer legkippen en konijnen op dezelfde weide gehouden worden en de restanten van de inhoud van de voederbak van de konijnen (voeder met coccidiostatica) op de grond terechtkomen, kunnen de legkippen deze opnemen (Mortier *et al.*, 2005). Het voederen van legkippen en de houderijomstandigheden vormen bijgevolg een aandachtspunt voor de korte keten.

Men dient in de korte ketenproductie voldoende aandacht te besteden aan de beheersing van de gewasproductie. Bij onvoldoende beheersing van de gewasproductie kunnen toxische componenten in de voedselketen terechtkomen. Een slecht beheer van de gewasproductie kan resulteren in de aanwezigheid van ongewenste onkruiden met toxische componenten in het gewas. Ook kunnen granen tijdens de oogst en de bewaring gecontamineerd worden door mycotoxines geproduceerd door *Fusarium*. Door het niet effectief sorteren van fruit waarbij het rot fruit wordt verwijderd, kan het daarvan afkomstig sap gecontamineerd zijn met patuline. Wanneer aardappelknollen niet grondig bedekt worden met een bodemlaag, kunnen deze tijdens het groeien groen worden met de daaropvolgende vorming van solanine tot gevolg. Onvoldoende kennis van gewasbeheerpraktijken gerelateerd aan het gebruik van pesticiden kan eveneens leiden tot voedselveiligheidsproblemen. Ook bestaat er een risico voor de consument wanneer deze het loof van wortels, radijzen, rode bieten, enz. verwerkt in bv. soep, aangezien het loof eveneens pesticiden kan bevatten. Voor bepaalde pesticiden zijn namelijk drempelresiduwaarden vastgelegd voor bepaalde plantendelen, bv. wortels. In dit geval worden slechts studies uitgevoerd naar de aanwezigheid van residuen op het wortelgedeelte en niet op het loof aangezien er verondersteld wordt dat dit deel niet geconsumeerd wordt.

Men dient in de korte ketenproductie voldoende aandacht te besteden aan het verpakkingsmateriaal van de voedingsproducten. Voedsel kan besmet worden met contaminanten afkomstig van materialen in contact met voeding (weekmakers, zware metalen, chemische stoffen). Gerecycleerd papier en karton kunnen gecontamineerd zijn (zware metalen, inkten, dioxines, ...) en gerecycleerd plastic vormt een gevaar vooral door de aanwezigheid van polycarbonaat. Ook kunnen handgemaakte recipiënten zoals keramiek en koperen theepotten problemen veroorzaken.

Contaminanten die afkomstig zijn van meer complex verwerkte producten, zullen mogelijks minder aanwezig zijn in producten van de korte keten. Processpecifieke contaminanten zoals acrylamide en benzeen, contaminanten afkomstig van technische hulpstoffen zoals dioxines en metalen, of additieven zullen in principe minder aanwezig zijn in de korte keten. Door de kortere opslag in de korte keten, zal er minder kans zijn op vorming van mycotoxines te wijten aan slechte bewaarcondities, zoals bijvoorbeeld ochratoxine A van *Aspergillus* of *Penicillium* in granen.

Voor wat betreft de nuttige of voordelige chemische stoffen in voeding, is lokaal geproduceerde voeding mogelijks verser en kan het verlies aan vitamines en andere nuttige micronutriënten lager zijn dan in de conventionele keten. Echter, het is ook mogelijk dat de bodem van de lokale productieomgeving arm is aan bepaalde nuttige nutriënten zoals selenium waardoor consumptie van uitsluitend korte ketenproducten uit een bepaalde regio zorgt voor een lagere inname dan de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid.

Conclusie: Voor wat betreft de chemische risico's verbonden aan de consumptie van levensmiddelen afkomstig van de korte keten, werd een significant hogere proportie non-conformiteiten gedetecteerd in de korte keten in vergelijking met de conventionele keten voor residuen van coccidiostatica in eieren. Er dient bijgevolg voldoende aandacht besteed te

worden aan het beperken van de risico's verbonden aan de aanwezigheid van residuen van coccidiostatica in eieren (risico's verbonden met de voeding en huisvesting van de legkippen).

3.4. Risico's verbonden aan het gebruik van putwater in de korte keten

In het koninklijk besluit van 14 januari 2002 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water dat in voedingsmiddeleninrichtingen verpakt wordt of dat voor de fabricage en/of het in de handel brengen van voedingsmiddelen wordt gebruikt, worden minimale eisen gesteld evenals eisen betreffende de microbiologische en chemische parameters in putwater dat gebruikt wordt tijdens de productie van levensmiddelen.

Volgens de omzendbrief van het FAVV van 16/12/2013 worden de volgende soorten parameters onderscheiden: 1) microbiologische en chemische minimumvereisten, 2) microbiologische en chemische indicatorparameters en 3) microbiologische en chemische parameters voor routinecontrole. Het gebruik van water dat niet voldoet aan de minimumvereisten vormt een gevaar voor de gezondheid van de consument en is bijgevolg verboden. Bij overschrijdingen van deze parameters moeten herstelmaatregelen worden genomen en het water kan pas opnieuw worden gebruikt wanneer kan worden aangetoond dat het niet langer een gevaar oplevert. De microbiologische en chemische indicatorparameters worden gecontroleerd tijdens volledige controles en gedeeltelijk tijdens routinecontroles. Overschrijdingen van deze indicatorparameters impliceren niet noodzakelijk de aanwezigheid van een toxisch of infectieus agens of een risico voor de gezondheid van de consument. De operator dient evenwel bij een overschrijding een evaluatie uit te voeren om te bepalen of deze overschrijding een risico inhoudt voor de gezondheid van de consument en om eventueel actie te ondernemen.

3.4.1. Mogelijke contaminatie van putwater

De locatie van de putten kan bepalend zijn voor een mogelijke contaminatie van het putwater. Zo kan putwater tetra- en trichlooretheen bevatten, indien het bedrijf gelegen is in de nabijheid van industriegebieden voor het ontvetten van metaal of voor textielreiniging. Tevens kan putwater gecontamineerd worden met pesticidenresiduen door uitloging van nabije behandelde percelen, door hun aanwezigheid in afspoelend oppervlaktewater, door driftdeposities kort na bespuitingen of door accidentele puntlozingen in de omgeving van de put. Water van putten die in de nabijheid van een dierlijke productie-eenheid liggen en gevoelig zijn voor de instroom van met dierlijke feces besmet oppervlaktewater, loopt een verhoogd risico op besmetting met hogere aantallen van *E. coli* en mogelijk zoönotische pathogene kiemen.

Daarnaast kunnen de constructie en de diepte van de putten bepalend zijn voor een mogelijke contaminatie van het water. Putwater afkomstig van ondiepe putten (10-40 m) kan onderhevig zijn aan contaminatie met bepaalde solventen en bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten zoals bijvoorbeeld diacetylatrazine en terbutylatrazine (afbraakproducten van atrazine), BAM (afbraakproduct van dichlobenil) en bentazon.

Ten slotte is de structuur van het waterdistributienetwerk een belangrijk aandachtspunt. Wanneer een bedrijf bijvoorbeeld witloof teelt en dieren kweekt, is het mogelijk dat water voor het witloof terechtkomt in het water voor de dieren, waardoor dit water componenten kan bevatten die niet in dierlijk drinkwater mogen aanwezig zijn, alsook dat met dierlijke feces besmet water terechtkomt bij het witloof. Een slecht werkende pomp of klep kunnen hiervan aan de oorzaak liggen. Het uitvoeren van een risicoanalyse van het waterdistributienetwerk door de landbouwer kan op preventieve wijze contaminatie door putwater vermijden.

Conclusie: Putwater dat gebruikt wordt tijdens de productie van levensmiddelen, zou een bron kunnen zijn van contaminatie van de producten, en dit afhankelijk van de locatie van de putten, de constructie en de diepte van de putten en de structuur van het waterdistributienetwerk.

3.4.2. Kritische en niet-kritische activiteiten in de korte keten

Wanneer putwater gebruikt wordt tijdens de productie van levensmiddelen in de korte keten, kan het putwater in verschillende stappen van het productieproces worden toegepast. Hierbij dient een onderscheid gemaakt te worden tussen zogenaamde “kritische” en “niet-kritische” activiteiten. Kritische activiteiten zijn stappen in het productieproces waarbij het putwater in direct contact komt met de levensmiddelen. Het risico op contaminatie van de levensmiddelen via het putwater hangt hierbij af van de hoeveelheid water die terecht komt in of op de finale producten. Niet-kritische activiteiten zijn stappen in het productieproces waarbij het putwater niet in direct contact komt met de levensmiddelen. Per definitie houden zij een laag risico in voor contaminatie van de levensmiddelen via het putwater. Bij het beoordelen van het risico van het toepassen van putwater tijdens kritische of niet-kritische activiteiten, dient echter ook rekening gehouden te worden met de aard van het gevaar. Bepaalde activiteiten die voor chemische gevaren een laag risico inhouden, kunnen namelijk voor microbiologische gevaren een hoog risico inhouden, en dit voornamelijk omdat bij een microbiologische contaminatie een vermenigvuldiging van de micro-organismen kan optreden waardoor een contaminatie met lage aantallen reeds een risico kan inhouden. Tevens hebben bepaalde kiemen een zeer lage infectieuze dosis zoals bijvoorbeeld enterohemorragische *E. coli*.

Een voorbeeld van een kritische activiteit in de korte keten is het wassen van boter en eventueel harde en halfharde kaas. Het water wordt deels verwijderd in een volgende verwerkingsstap en de hoeveelheid water die hierbij in de uiteindelijke producten terecht komt is relatief klein. Voor wat betreft de microbiologische gevaren, kunnen pathogene micro-organismen waarvan de infectieuze dosis laag is of waarbij groei kan optreden in het levensmiddel, een risico inhouden. Voor wat betreft de chemische gevaren, kan de aanwezigheid van pesticidenresiduen aanleiding geven tot concentraties in de finale producten die de wettelijk toegelaten criteria overschrijden. Echter, op basis van een publicatie van Molinari *et al.* (1995) wordt dit risico als relatief laag ingeschat. Zij vonden namelijk dat het pesticide terbutylazine – indien aanwezig in water dat gebruikt wordt tijdens het industriële proces om gorgonzolakaas te maken – niet in detecteerbare hoeveelheden kon worden teruggevonden in de melk of wrongel. Tijdens het industriële proces om mozzarella te maken, werd terbutylazine wel getransfereerd naar de wrongel, maar niet naar het finale eindproduct in detecteerbare hoeveelheden.

Een ander voorbeeld van een kritische activiteit in de korte keten is het spoelen van geogste groenten en fruit. Voor wat betreft de microbiologische gevaren, bestaat de kans dat pathogene micro-organismen via het putwater in de eindproducten terechtkomen. Voor wat betreft de chemische gevaren, is de kans op de aanwezigheid van de pesticidenresiduen in het finale product relatief klein. De transfer van pesticidenresiduen vanuit de waterfase naar de plantfase bij deze bewerkingen is namelijk vrij beperkt gezien de belangrijke barrièrefunctie van het cuticulair membraan.

Voorbeelden van niet-kritische activiteiten zijn reiniging en desinfectie van de apparatuur en de infrastructuur. Voor wat betreft de microbiologische gevaren, kan dit leiden tot kruiscontaminatie en bepaalde pathogene kiemen kunnen zo geïntroduceerd worden in de omgeving en zich daar eventueel vermenigvuldigen. Het risico van de chemische gevaren wordt hier als relatief laag beschouwd.

Conclusie: Bij het uitvoeren van een gevarenanalyse van het gebruik van putwater tijdens de productie van levensmiddelen, dient de aard van de stap in het productieproces (kritische of niet-kritische activiteit) en de aard van het gevaar (microbiologisch of chemisch) in beschouwing genomen te worden.

4. Conclusies

Uit de resultaten van de microbiologische analyses van meer dan 1.000 stalen afkomstig uit de korte keten blijkt dat *Listeria monocytogenes* regelmatig wordt gedetecteerd (ongeveer in 19% van de stalen) in rauwmelkse zuivelproducten (melk, boter, kaas, enz.) en vleesproducten (gehakt en gekookte vleeswaren). *Salmonella* werd niet geïsoleerd in deze dataset. Uit de literatuur blijkt verder dat humaan pathogene verocytotoxine-producerende *E.*

coli (VTEC) en *Campylobacter* kunnen voorkomen in producten uit de korte keten en voornamelijk in producten van dierlijke oorsprong die niet thermisch behandeld zijn. Deze resultaten wijzen erop dat net zoals in de conventionele voedselproductie ook in de korte keten voldoende aandacht dient besteed te worden aan de beheersing van de voedselpathogenen waarbij *Listeria monocytogenes* een belangrijk aandachtspunt vormt.

Voor wat betreft de algemene hygiëne in de korte keten, blijkt uit de analyse van de resultaten van de hygiëne-indicatorbacteriën (*E. coli*, coagulase-positieve stafylokokken) op zuivelproducten dat er ruimte is voor verbetering van de algemene kwaliteit en hygiëne. Tevens werd er een grotere variatie tussen de resultaten van de tellingen van de aanwezige hygiëne-indicatorbacteriën in producten afkomstig van de korte keten in vergelijking met deze afkomstig van de conventionele levensmiddelenproductie geobserveerd.

Het Wetenschappelijk Comité trekt de aandacht op het belang van het respecteren van goede productiepraktijken en goede hygiënepraktijken op bedrijven, zowel in de korte als in de conventionele keten.

Voor wat de chemische contaminanten betreft, werd een significant hogere proportie non-conformiteiten gedetecteerd in de korte keten in vergelijking met de conventionele keten voor residuen van coccidiostatica in eieren (respectievelijk 3 van de 28 stalen waren niet conform in de korte keten tegenover 3 van de 202 stalen in de conventionele keten). Het Wetenschappelijk Comité beveelt daarom aan dat er ook in de korte keten voldoende aandacht zou besteed worden aan het beperken van de risico's verbonden aan de aanwezigheid van residuen van coccidiostatica in eieren.

Putwater dat gebruikt wordt tijdens de productie van levensmiddelen, zou een bron kunnen zijn van contaminatie van de producten, en dit afhankelijk van de locatie van de putten, de constructie en de diepte van de putten en de structuur van het waterdistributienetwerk. Bij het uitvoeren van een gevarenanalyse van het gebruik van putwater, dient de aard van de stap in het productieproces (kritische of niet-kritische activiteit) en de aard van het gevaar (microbiologisch of chemisch) in beschouwing genomen te worden.

Voor het Wetenschappelijk Comité,
De Voorzitter,

Prof. Dr. E. Thiry (Get.)

Brussel, 23/06/2014

Referenties

- Bachman, H.P., Spahr, U., 1995. The Fate of Potentially Pathogenic Bacteria in Swiss Hard and Semihard Cheeses Made from Raw Milk. *Journal of Dairy Science* 78(3), 476-483.
- Beuchat, L.R., Brackett, R.E., 1990. Inhibitory Effects of Raw Carrots on *Listeria monocytogenes*. *Applied and Environmental Microbiology* 56(6), 1734-1742.
- Collignon, S., Korsten, L., 2010. Attachment and Colonization by *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteric* subsp. *Enteric* serovar Typhimurium, and *Staphylococcus aureus* on Stone Fruit Surfaces and Survival through a Simulated Commercial Export Chain. *Journal of Food Protection* 73(7), 1247-1256.
- Covaci, A., Roosens, L., Dirtu, A.C., Waegeneers, N., Van Overmeire, I., Neels, H., Goeyens, L., 2008. Brominated flame retardants in Belgian home-produced eggs: Levels and contamination sources. *Science of the Total Environment* 407(15), 4387-4396.
- De Reu, K., Herman, L., De Ville, W., 2008. Rapport 2008 'Aanwezigheid en aantallen van *Listeria monocytogenes* in Belgische hoeveboter'. Rapport *Listeria* in hoeveboter, ILVO-T&V.
- De Reu, K., Herman, L., De Boosere, I., De Ville, W., 2007. Rapport 2007 'Aanwezigheid en aantallen van *Listeria monocytogenes* in Belgische hoeveboter'. Rapport *Listeria* in hoeveboter, ILVO-T&V.
- De Reu, K., Herman, L., De Boosere, I., De Ville, W., 2006. Rapport 2006 'Aanwezigheid en aantallen van *Listeria monocytogenes* in Belgische hoeveboter'. Rapport *Listeria* in hoeveboter, ILVO-T&V.
- De Reu, K., Herman, L., 2004. Rapport 2003-2004 'Aanwezigheid en overleving van *Listeria monocytogenes* in rauwmelkse hoeveboter'. ILVO-T&V.
- De Schrijver, K., Buvens, G., Possé, B., Van den Branden, D., Oosterlynck, O., De Zutter, L., Eilers, K., Piérard, D., Dierick, K., Van Damme-Lombaerts, R., Lauwers, C., Jacobs, R., 2008. Outbreak of verocytotoxin-producing *E. coli* O145 and O26 infections associated with the consumption of ice cream produced at a farm, Belgium, 2007. *Eurosurveillance* 13(1-3), Jan-Mar 2008.
- Diricks, H., 2012. FASFC policy on food safety in the short supply chain. http://www.favv-afsca.fgov.be/wetenschappelijkcomite/workshops/_documents/Proceedings_2012_18102012_2.pdf
- EFSA, 2013. Scientific Opinion on VTEC-seropathotype and scientific criteria regarding pathogenicity assessment. *EFSA Journal* 11(4), 3138.
- Farber, J.M., Wang, S.L., Cai, Y., Zhang, S., 1998. Changes in Populations of *Listeria monocytogenes* Inoculated on Packaged Fresh-Cut Vegetables. *Journal of Food Protection* 61(2), 192-195.
- FDA – Food and Drug Administration (Verenigde Staten). 2012. Bad Bug Book. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxines Handbook. <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodSafety/Foodbornellness/FoodbornellnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/UCM297627.pdf>
- Flessa, S., Lusk, D.M., Harris, L.J., 2005. Survival of *Listeria monocytogenes* on fresh and frozen strawberries. *International Journal of Food Microbiology* 101, 255-262.
- Francis, G.A., O'Beirne, D., 2001. Effects of vegetable type, package atmosphere and storage temperature on growth and survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes*. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology* 27, 111-116.

Glass, K.A., Doyle, M.P., 1989. Fate of *Listeria monocytogenes* in Processed Meat Products during Refrigerated Storage. Applied and Environmental Microbiology 55(6), 1656-1659.

Herman, L., Heyndrickx, M., De Reu, K., Van Coillie, E., Uyttendaele, M., 2012. Microbiological safety and quality aspects in relation to the short food supply chain. http://www.favv-afsc.fgov.be/wetenschappelijkcomite/workshops/ documents/Proceedings_2012_18102012_2.pdf

Huyghebaert, A., Van Huffel, X., Verraes, C., Pussemier, L., 2012. Summary and conclusions. http://www.favv-afsc.fgov.be/wetenschappelijkcomite/workshops/ documents/Proceedings_2012_18102012_2.pdf

Jacxsens, L., Devlieghere, F., Falcato, P., Debevere, J., 1999. Behavior of *Listeria monocytogenes* and *Aeromonas* spp. on Fresh-Cut Produce Packages under Equilibrium-Modified Atmosphere. Journal of Food Protection 62(10), 1128-1135.

Kagkli, D.-M., Vassilios, I., Stergiou, V., Lazaridou, A., Nychas, G.-J., 2009. Differential *Listeria monocytogenes* Strain Survival and Growth in Katiki, a Traditional Greek Soft Cheese, at Different Storage Temperatures. Applied and Environmental Microbiology 75(11), 3621-3626.

Korsak, N., Daube, G., Ghafir, Y., Chahed, A., Jolly, S., Vindevogel, H., 1998. An Efficient Sampling Technique Used To Detect Four Foodborne Pathogens on Pork and Beef Carcasses in Nine Belgian Abattoirs. Journal of Food Protection 61(5), 535-541.

Mataragas, M., Stergiou, V., Nychas, G.J., 2008. Modeling survival of *Listeria monocytogenes* in the traditional Greek soft cheese Katiki. Journal of Food Protection 71(9), 1835-1845.

Mathijs, E., Stals, A., Baert, L., Botteldoorn, N., Denayer, S., Mauroy, A., Scipioni, A., Daube, G., Dierick, K., Herman, L., Van Coillie, E., Uyttendaele, M., Thiry, E., 2012. A Review of Known and Hypothetical Transmission Routes for Noroviruses. Food and Environmental Virology 4, 131-152.

McCollum, J. T., Cronquist, A. B., Silk, B. J., Jackson, K. A., O'Connor, K. A., Cosgrove, S., Gossack, J. P., Parachini, S. S., Jain, N. S., Ettestad, P., Ibraheem, M., Cantu, V., Joshi, M., DuVernoy, T., Fogg, N. W. Jr., Gorny, J. R., Mogen, K. M., Spires, C., Teitell, P., Joseph, L. A., Tarr, C. L., Imanishi, M., Neil, K. P., Tauxe, R. V., Mahon, B. E., 2013. Multistate outbreak of listeriosis associated with cantaloupe. The New England Journal of Medicine 369(10), 944-953.

Mortier, L., Huet, A.-C., Charlier, C., Daeseleire, E., Delahaut, P., Van Peteghem, C., 2005. Incidence of residues of nine anticoccidials in eggs. Food Additives and Contaminants 22(11), 1120-1125.

Nguyen-the, C., Lund, B., 1992. An investigation of the antibacterial effect of carrot on *Listeria monocytogenes*. Journal of Applied Bacteriology 73(1), 23-30.

Nguyen-the, C., Lund, B., 1991. The lethal effect of carrot on *Listeria* species. Journal of Applied Bacteriology 70, 479-788.

Odumeru, J.A., Mitchell, S.J., Alves, D.M., Lynch, J.A., Yee, A.J., Wang, S.L., Styliadis, S., Farber, J.M., 1997. Assessment of the Microbiological Quality of Ready-To-Use Vegetables for Health-Care Food Services. Journal of Food Protection 60(8), 954-960.

Oliveira, M., Usall, J., Solsona, C., Alegre, I., Viñas, Abadias, M., 2010. Effects of packaging type and storage temperature on the growth of foodborne pathogens on shredded 'Romaine' lettuce. Food Microbiology 27, 375-380.

Oyarzábal, O.A., Nogueira, M.C., Gombas, D.E., 2003. Survival of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella* in juice concentrates. *Journal of Food Protection* 66(9), 1595-1598.

Penteado, A.L., Leitão, M.F.F., 2004. Growth of *Listeria monocytogenes* in melon, watermelon and papaya pulps. *International Journal of Food Microbiology* 92, 89-94.

Pussemier, L., Herman, L., Van Huffel, X., Huyghebaert, A., 2012. Chemical aspects of food safety and quality in the short supply chains. http://www.favv-afsc.fgov.be/wetenschappelijkcomite/workshops/ documents/Proceedings_2012_18102012_2.pdf

Rosshaug, P.S., Detmer, A., Ingmer, H., Larsen, M.H., 2012. Modeling the Growth of *Listeria monocytogenes* in Soft Blue-White Cheese. *Applied and Environmental Microbiology* 78(24), 8508-8514.

Sans, P., 2012. Short channels in France: Do they meet consumers concerns? http://www.favv-afsc.fgov.be/wetenschappelijkcomite/workshops/ documents/Proceedings_2012_18102012_2.pdf

Sant'Ana, A.S., Barbosa, M.S., Destro, M.T., 2012. Growth potential of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* in nine types of ready-to-eat vegetables stored at variable temperature conditions during shelf-life. *International Journal of Food Microbiology* 157, 52-58.

Sci Com, 2013. Advies 11-2013 van 22 maart 2013 van het Wetenschappelijk Comité. Evaluatie van de risico's en baten van de consumptie van rauwe melk van andere diersoorten dan koeien (dossier Sci Com 2012/12, eigen initiatief). http://www.favv-afsc.fgov.be/wetenschappelijkcomite/adviezen/ documents/ADVIES15-2011_NL_DOSSIER2010-25.pdf

Sci Com, 2011. Advies 15-2011 van 27 oktober 2011 van het Wetenschappelijk Comité. Evaluatie van de risico's en baten van de consumptie van rauwe koemelk en het effect van thermische behandeling van rauwe melk op deze risico's en baten (dossier Sci Com 2010/25, eigen initiatief). http://www.favv-afsc.fgov.be/wetenschappelijkcomite/adviezen/ documents/ADVIES15-2011_NL_DOSSIER2010-25.pdf

Shrestha, S., Grieder, J.A., McMahon, D.J., Nummer, B.A., 2011. Survival of *Listeria monocytogenes* introduced as a post-aging contaminant during storage of low-salt Cheddar cheese at 4, 10 and 21°C. *Journal of Dairy Science* 94(9), 4329-4335.

Tian, J.-Q., Bae, Y.-M., Choi, N.-Y., Kang, D.-H., Heu, S., Lee, S.-Y., 2012. Survival and Growth of Foodborne Pathogens in Minimally Processed Vegetables at 4 and 15 °C. *Journal of Food Science* 71(1), M48-M50.

Trends and Sources, 2010-2011. Working group on foodborne infections and intoxications. FAVV, WIV, CODA. <http://www.coda-cerva.be/images/pdf/trends%20and%20sources%202010-2011.pdf>

Uyttendaele, M., Busschaert, P., Valero, A., Geeraerd, A.H., Vermeulen, A., Jacxsens, L., Goh, K.K., De Loy, A., Van Impe, J.F., Devlieghere, F., 2009. Prevalence and challenge tests of *Listeria monocytogenes* in Belgian produced and retailed mayonnaise-based deli-salads, cooked meat products and smoked fish between 2005 and 2007. *International Journal of Food Microbiology* 133, 94-104.

Uyttendaele, M., De Troy, P., Debevere, J., 1999. Incidence of *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, and *Listeria monocytogenes* in Poultry Carcasses and Different

Types of Poultry Products for Sale on the Belgian Retail Market. *Journal of Food Protection* 62 (7), 735-740.

Van Overmeire, I., Pussemier, L., Waegeneers, N., Hanot, V., Windal, I., Boxus, L., Covaci, A., Eppe, G., Scippo, M.-L., Sioen, L., Bilau, M., Gellynck, X., De Steur, H., Tangni, E.K., Goeyens, L., 2009. Assessment of the chemical contamination in home-produced eggs in Belgium: General overview of the CONTEGG study. *Science of the Total Environment* 407, 4403-4410.

Waegeneers, N., De Steur, H., De Temmerman, L., Van Steenwinkel, S., Gellynck, X., Viaene, J., 2009. Transfer of soil contaminants to home-produced eggs and preventive measures to reduce contamination. *Science of the Total Environment* 407(15), 4397-4402.

Waegeneers, N., Hoenig, M., Goeyens, L., De Temmerman, L., 2008. Trace elements in home-produced eggs in Belgium, Levels and spatiotemporal distribution. *Science of the Total Environment* 407(15), 4397-4302.

Windal, I., Hanot, V., Marchi, J., Huysmans, G., Van Overmeire, I., Waegeneers, N., Goeyens, L., 2009. PCB and organochlorine pesticides in home-produced eggs in Belgium. *Science of the Total Environment* 407(15), 4430-4437.

Zielicka-Hardy, A., Zarowna, D., Szych, J., Madajczak, G., Sadkowska-Todys, M., 2012. Ensuring safety of home-produced eggs to control salmonellosis in Poland: lessons from an outbreak in September 2011. *Eurosurveillance* 17(47), 20319.

Leden van het Wetenschappelijk Comité

Het Wetenschappelijk Comité is samengesteld uit de volgende leden:

D. Berkvens, A. Clinquart, G. Daube, P. Delahaut, B. De Meulenaer, L. De Zutter, J. Dewulf, P. Gustin, L. Herman, P. Hoet, H. Imberechts, A. Legrève, C. Matthys, C. Saegerman, M.-L. Scippo, M. Sindic, N. Speybroeck, W. Steurbaut, E. Thiry, M. Uyttendaele, T. van den Berg, C. Van Peteghem

Belangenconflict

Er werden geen belangenconflicten vastgesteld.

Dankbetuiging

Het Wetenschappelijk Comité dankt de Stafdirectie voor risicobeoordeling en de leden van de werkgroep voor de voorbereiding van het ontwerp advies. De werkgroep was samengesteld uit:

Leden Wetenschappelijk Comité	L. Herman (verslaggever), A. Clinquart, B. De Meulenaer, M. Sindic, W. Steurbaut, M. Uyttendaele
-------------------------------	--

Externe experts	E. Daeseleire (ILVO), A. Huyghebaert (ex-UGent), L. Pussemier (ex-CODA), K. Raes (UGent), N. Boon (UGent), J. Boonen (De Watergroep), L. Mouton (water-link), K. Rabaey (UGent)
-----------------	---

Het Wetenschappelijk Comité dankt G. Daube (ULg) en K. Walraevens (UGent) voor de peer review van het advies.

Via een hoorzitting werden data bekomen van het Steunpunt Hoeveproducten (A. Detelder) en DiversiFerm (M. Sindic).

Wettelijk kader van het advies

Wet van 4 februari 2000 houdende oprichting van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, inzonderheid artikel 8;

Koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen;

Huishoudelijk reglement, bedoeld in artikel 3 van het koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, goedgekeurd door de Minister op 09 juni 2011.

Disclaimer

Het Wetenschappelijk Comité behoudt zich, te allen tijde, het recht voor dit advies te wijzigen indien nieuwe informatie en gegevens ter beschikking komen na de publicatie van deze versie.