

Voedselveiligheid van producten uit de biologische landbouw

**Michiel van Wolfswinkel
Jenneke Leferink
René Bok
Tilly Aalders**

Expertisecentrum LNV, februari 2001

? 2001 Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Expertisecentrum LNV, onderdeel Landbouw, Postbus 482, 6710 BL EDE.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van gegevens uit deze publicatie.

Oplage 125 exemplaren

Samenstelling Michiel van Wolfswinkel, Jenneke Leferink, René Bok, Tilly Aalders

Druk Ministerie van LNV, afdeling Facilitaire Dienst/Bedrijfsuitgeverij

Voorwoord

Steeds meer consumenten waarderen biologische producten, voor een deel omdat ze verwachten dat deze bijdragen aan een gezondere voeding. Die verwachting is onder andere gebaseerd op het feit dat er bij de productie nauwelijks chemisch-synthetische middelen worden gebruikt.

Er zijn ook geluiden dat de voedselveiligheid van biologische producten zich niet in alle opzichten kan meten met die van gangbare producten. Deze geluiden beschadigen het imago van biologische producten en kunnen de door de overheid gestimuleerde groei van de productie remmen.

In dit rapport vindt u informatie over de voedselveiligheid van biologische producten. De auteurs geven op basis van een gedegen en systematische analyse aan op welke punten de producten uit de biologische landbouw sterk of zwak presteren. Op een aantal punten ontbreken feiten om hierover uitspraken te doen.

Het Expertisecentrum LNV heeft dit rapport geschreven op verzoek van de directie Veterinaire-, Voedings- en Milieuaangelegenheden van het ministerie van LNV. Mede op basis van de aanbevelingen zal het ministerie van LNV acties ondernemen gericht op het verbeteren van zwakke punten of het verkrijgen van meer duidelijkheid. Het EC LNV zal met genoeg bijdragen leveren aan deze acties.

Een woord van dank wil ik hier nog richten tot de geïnterviewde personen. De mondelinge en schriftelijke bijdragen van de verschillende deskundigen bleken zeer waardevol. Een bijzonder woord van dank wil ik voorts richten aan de gedelegeerd opdrachtgever, Aad Onneweer. Zijn betrokkenheid en sturing hebben de projectgroep steeds gestimuleerd.

Ir. H.A. Gonggrijp
Expertisecentrum LNV

Inhoudsopgave

Samenvatting	7
1 Aanleiding en probleemstelling	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Probleem	9
1.3 Opdracht	9
1.4 Leeswijzer	9
2 Methode	10
2.1 Inventarisatie verschillen	10
2.2 Aspecten voedselveiligheid	10
2.3 Beoordeling kans	10
2.4 Afbakening	11
2.5 Kwaliteitstoets	11
3 Productieverschillen	12
3.1 Basisprincipes	12
3.2 Plantaardige productie	12
3.3 Dierlijke productie	12
3.4 Opslag en verwerking	13
3.4.1 Opslag	13
3.4.2 Verwerking	13
4 Beoordeling van de veiligheid	14
4.1 Bacteriologische gevaren	14
4.1.1 Salmonella	14
4.1.2 Campylobacter	15
4.1.3 Listeria	16
4.1.4 Escherichia coli	16
4.1.5 Clostridium	17
4.1.6 Mycobacterium paratuberculosis	17
4.2 Parasieten	18
4.2.1 Toxoplasma gondii	18
4.2.2 Lintwormen	18
4.3 Virussen	19
4.4 Prionen/BSE	19

4.5	Chemische risicO's	20
4.5.1	Mycotoxinen	20
4.5.2	Fytotoxinen	21
4.5.3	Residuen	22
5	Discussie en conclusies	25
5.1	Algemeen	25
5.2	Sterke punten van de biologische producten	25
5.2.1	Gewasbeschermingsmiddelen	25
5.2.2	Nitraat	25
5.2.3	Diergeneesmiddelen	25
5.2.4	Verwerking	26
5.3	Risicopunten van biologische producten	26
5.3.1	Zoönosen	26
5.3.2	Mycotoxinen	26
5.3.3	Fytotoxinen	26
5.3.4	Voedselveiligheidssysteem	26
5.4	Conclusies	27
6	Aanbevelingen	28
6.1	Inleiding	28
6.2	Monitoring en survey's	28
6.3	Onderzoek en voorlichting	28
6.4	Overleg	29
	Literatuurlijst	30
Bijlage 1	Verklarende woordenlijst	32
Bijlage 2	Lijst van geïnterviewden	33
Bijlage 3	Factoren van invloed op voedselveiligheid	34
Bijlage 4	Productieverschillen	39
Bijlage 5	Zoönosen	60
Bijlage 6	Mycotoxinen	61
Bijlage 7	Lopend onderzoek	62

Samenvatting

De biologische productiewijze verschilt op een groot aantal onderdelen van de gangbare. Onduidelijk is of de biologische producten net zo veilig zijn voor de consument als producten uit de reguliere landbouw. Het Expertisecentrum LNV is gevraagd een verkenning uit te voeren naar de voedselveiligheid van biologische producten. Deze verkenning naar sterke en zwakke punten van de biologische landbouw is in drie stappen uitgevoerd. In de eerste betreft een systematische analyse van teelt- en houderijverschillen. Vervolgens is een analyse van literatuur uitgevoerd. De verkenning is afgerond met interviews met diverse deskundigen.

Resultaten verkenning

Uit de verkenning komt naar voren dat er veel onduidelijkheid bestaat ten aanzien van de voedselveiligheid van biologische producten. Vergelijkend onderzoek tussen gangbare en biologische producten ontbreekt nagenoeg. Ook in reguliere monitoringsprogramma's worden biologische producten niet of nauwelijks meegenomen of niet als zodanig geregistreerd. De identificatie van sterke en risicopunten heeft is daarom vooral gebaseerd op de analyse van de teelt- en houderijverschillen en de mening van deskundigen. De volgende sterke en mogelijk zwakke punten van de biologische productiewijze zijn in deze verkenning onderkend.

Sterke punten

Uit onderzoeksgegevens blijkt dat het terughoudend gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de biologische landbouw leidt tot lagere gehalten aan residuen van deze stoffen op biologische producten. De kans op overschrijding van de residunormen is aantoonbaar kleiner dan bij gangbare producten. Door het beperkte gebruik van diergeneesmiddelen en de langere voorgeschreven wachttijd is ook de kans op overschrijding van de residunormen in biologische dierlijke producten kleiner dan in gangbare. Ook het risico van bacteriële antibiotica resistentie is hierdoor kleiner.

Risicopunten

De deskundigen zien de uitloop van de dieren, die inherent is aan het biologische systeem en waardoor ze in contact komen met dieren in de omgeving (vogels, muizen), als een belangrijke risicofactor voor besmetting met een zoönose (Salmonella, Campylobacter), of parasiet (Toxoplasma gondii, lintworm). Dit geldt overigens ook voor producten uit gangbare welzijnsvriendelijk houderijsystemen waar de dieren een uitloop hebben, zoals scharrel met uitloop en graskip.

De gedachte dat biologische granen hogere gehalten aan mycotoxinen bevatten omdat ze niet bespoten zijn met fungiciden, wordt door onderzoek niet bevestigd. Volgens een aantal geïnterviewde deskundigen is het ook niet te verwachten dat het gehalte aan mycotoxinen hoger is.

Of biologische producten meer of minder fytoxisen bevatten dan gangbaar geteelde producten is onbekend. Tevens is er weinig bekend over het effect van fytoxisen op de voedselveiligheid.

Lang niet alle bedrijven die biologische producten be- of verwerken hebben voldoen al aan HACCP-eisen. Met name de kleine biologische producenten, meestal pionierende zelfbereiders, lopen vaak achter vergeleken met de grote producenten. Bij deze groep kan een kennisachterstand aanwezig zijn op het gebied van de hygiënische productie, evenals bij kleine gangbare zelfbereiders. De veiligheid en kwaliteit van biologische producten zijn hierdoor niet altijd in voldoende mate gewaarborgd.

Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om in de monitoringsprogramma's onderscheid te maken tussen biologische en gangbare producten en survey's te laten verrichten, specifiek naar de voedselveiligheid van biologische producten. Onderzoek ten behoeve van de voedselveiligheid moet zich in eerste instantie richten op het voorkomen van zoönosen, op de veilige toepassing van dierlijke meststoffen en op de mate van voorkomen van fytoxisen en hun effect op de humane gezondheid.

1 Aanleiding en probleemstelling

1.1 Aanleiding

De biologische productie kenmerkt zich door een bedrijfsvoering waarin gebruik van synthetische bestrijdingsmiddelen en kunstmest niet is toegelaten. Andere hulpstoffen zoals diergeneesmiddelen, niet natuurlijke kleurstoffen, geurstoffen en conserveermiddelen zijn maar beperkt toegestaan. Vanwege het beperkte gebruik van hulpstoffen is de biologische productie milieuvriendelijk. Over of er verschil is in voedselveiligheid tussen de producten uit de biologische en de reguliere landbouw is weinig bekend. Aan de ene kant bestaat geen risico op residuen in of op het product van chemisch-synthetische stoffen. Aan de andere kant kan het ook zo zijn dat de biologische productiemethode met betrekking tot sommige productveiligheidsaspecten minder goede resultaten behaalt. Zo is er mogelijk een grotere kans op ziekten (schimmels) en dergelijke door het beperkte gebruik van chemische hulpstoffen of door meer contact van de dieren met hun omgeving. Niet bekend is of dit bij biologische producten meer of juist minder het geval is dan bij gangbare producten. De biologische landbouw neemt immers andere, meestal preventieve, maatregelen dan de gangbare landbouw.

In de beleidsnota 'een biologische markt te winnen' wordt aangegeven dat het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij een forse groei van de biologische landbouw ambiert. Incidenten met betrekking tot de voedselveiligheid kunnen het imago van biologische producten beschadigen en hierdoor de groei van de biologische landbouw remmen.

1.2 Probleem

Consumenten beschouwen biologische producten als gezond en veilig. Bevorderen van de eigen gezondheid is zelfs de belangrijkste reden van de consument om biologische producten te kopen. Incidenten op het gebied van voedselveiligheid zijn hierdoor extra schadelijk voor het vertrouwen van de consument. Naar onze verwachting geldt dit niet alleen voor het betreffende product maar is een incident op het gebied van voedselveiligheid een afbreukrisico voor de gehele biologische landbouw. Bovendien is het schadelijk voor het vertrouwen in de overheid, met name in relatie tot de waarborging van de veiligheid van voedsel en de stimulering van de biologische productie.

De directie Veterinaire, Voedings- en Milieuaangelegenheden (VVM) van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij wil meer inzicht in eventuele knelpunten met betrekking tot de voedselveiligheid van biologische producten en de mogelijke oplossingen hiervoor. Op basis hiervan kan Directie VVM specifiek de voedselveiligheid van de biologische productiewijze bevorderen, als dat nodig is.

1.3 Opdracht

Het Expertisecentrum LNV is gevraagd een verkenning uit te voeren naar de voedselveiligheid van biologische producten. Deze verkenning richt zich op het inventariseren van de sterke en zwakke punten met betrekking tot de voedselveiligheid van de biologische producten in vergelijking met gangbare producten. De verkenning wordt afgesloten met een aantal aanbevelingen gericht op het verbeteren van de zwakke punten van de biologische landbouw als het gaat om voedselveiligheid.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt beschreven hoe deze verkenning is uitgevoerd. De geïdentificeerde verschillen in teelt, houderij, opslag en verwerking staan in hoofdstuk 3. De gevolgen van deze verschillen staan beschreven in het vierde hoofdstuk. Daarna volgt een discussie over de gevonden resultaten en onze conclusies. Tot slot worden aanbevelingen gedaan.

Een verklarende woordenlijst is opgenomen in bijlage 1.

2 Methode

2.1 Inventarisatie verschillen

Om de sterke en zwakke punten te kunnen identificeren, is een overzicht gemaakt van de verschillen in teelt en houderij tussen de biologische en de gangbare landbouw. Voor de biologische landbouw is uitgegaan van de gebruikelijke praktijk, die gebaseerd is op de wettelijke voorschriften zoals genoemd in Verordening (EG) 2092/91 voor de plantaardige productie en Verordening (EG) 1804/99 voor de dierlijke productie. Ook voor de gangbare landbouw is uitgegaan van de meest gebruikelijke praktijk. Als er andere gangbare teelt-, houderij- of verwerkingsmethoden zijn die op het betreffende punt meer overeenkomsten vertonen met de biologische methode, dan zijn ook deze nader bekeken.

De wetgeving ten aanzien van biologische landbouw richt zich op de primaire landbouw en op de verwerking. De inventarisatie van aspecten waarin de biologische productie verschilt van de gangbare is in dit project daarom beperkt tot een deel van de keten, namelijk de primaire productie, opslag en be- en verwerking.

De volgende productgroepen zijn met name bekeken: varkensvlees, pluimveevlees, eieren, rundvlees, zuivel, fruit (appel), akkerbouw (granen), vollegrondsgroente (sla). Er is naar gestreefd om alle relevante verschillen te identificeren.

Diverse deskundigen van het Expertisecentrum hebben een overzicht opgesteld met daarin de verschillen tussen de gangbare en biologische productie. Dit overzicht is getoetst door onderzoekers die werkzaam zijn bij het praktijkonderzoek Veehouderij en Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt en gedeeltelijk door onderzoekers verbonden aan het Louis Bolk Instituut.

2.2 Aspecten voedselveiligheid

De verschillen tussen de gangbare en biologische landbouwpraktijk zijn beoordeeld op hun risico voor de voedselveiligheid. De voedselveiligheidsaspecten hebben betrekking op micro-organismen, mycotoxinen en fytoxische stoffen, milieucontaminanten, residuen van diergeneesmiddelen, diervoederadditieven, bestrijdingsmiddelen en levensmiddelenadditieven. Een volledig overzicht van factoren die van invloed zijn op de voedselveiligheid en die in dit project zijn meegenomen, is weergegeven in bijlage 3.

De belangrijkste zoönosen, hun voorkomen en de mogelijke symptomen die bij de mens kunnen optreden na een besmetting met de betreffende zoönose, zijn vermeld in bijlage 5.

De herkomst, het effect, en het voorkomen van de belangrijkste mycotoxinen die een gevaar kunnen opleveren voor de voedselveiligheid staan in bijlage 6.

2.3 Beoordeling kans

De gevolgen van de biologische productiewijze voor de verschillende aspecten van voedselveiligheid zijn ingeschat op basis van drie soorten informatie:

- ?? Resultaten van onderzoek;
- ?? Mening van externe deskundigen;
- ?? Mening van deskundigen binnen het Expertisecentrum.

Om een zo gefundeerd mogelijke mening van deskundigen te krijgen is op gestructureerde wijze elke stap in het productieproces (voor de aangegeven delen van de keten) onder de loep genomen. Verschillen zijn benoemd en er is beoordeeld op welk aspect van voedselveiligheid deze invloed zou kunnen hebben. Vanwege de veelheid aan factoren en de onbekendheid van het belang van elke factor, is gekozen voor een aanpak om de kans op het optreden niet te beoordelen op het ene aspect (bijvoorbeeld geen gebruik van fungicide), maar op de hele productiemethode, inclusief alle gebruikelijke beheersmaatregelen. Er is namelijk meestal geen sprake van een eenduidige relatie tussen het al dan niet uitvoeren van een bepaalde handeling en het optreden van een bepaalde bedreiging voor de voedselveiligheid. Zo kan bijvoorbeeld niet gesteld worden dat het weglaten van fungiciden in de biologische graanteelt zal leiden tot het in hogere mate van voorkomen van schimmels. De biologische boer neemt immers andere maatregelen,

zoals onder andere het gebruik van minder vatbare rassen en het hanteren van een wijdere rij-afstand zodat het microklimaat voor schimmels ongunstiger is.

De overzichten van verschillen in productiewijze zijn voorgelegd aan deskundigen met de vraag welke sterke en zwakke punten zij zien op het gebied van voedselveiligheid. De geïnterviewde externe deskundigen staan vermeld in bijlage 2.

2.4 Afbakening

De voedselveiligheid van biologische producten wordt vergeleken met gangbare. In deze verkenning worden geen uitspraken gedaan over het absolute niveau van voedselveiligheid.

Er wordt ook uitgegaan van een goede landbouwpraktijk; het niet nakomen van wettelijke regels wordt buiten beschouwing gelaten.

De verkenning beperkt zich tot de primaire productie, opslag en be- en verwerking in Nederland. Niet meegenomen worden andere onderdelen van de agrifoodketen, zoals grondstofleveranciers, transport, groothandel, detailhandel.

2.5 Kwaliteitstoets

Om de kwaliteit van het werk in dit project te waarborgen, is een klankbordgroep gevormd. De leden hiervan staan vermeld in bijlage 2. De klankbordgroep heeft de werkwijze en het eindconcept beoordeeld.

3 Productieverschillen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste verschillen tussen de biologische en gangbare landbouw beschreven. Meer gedetailleerde verschillen tussen de nader bekeken productgroepen, varkensvlees, rundvlees, pluimveevlees, eieren, zuivel, fruit (appel), akkerbouw (granen) en vollegrondsgroente (sla) staan in bijlage 4.

3.1 Basisprincipes

Algemeen wordt als voornaamste kenmerk van de biologische landbouw gezien het niet gebruiken van chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen en kunstmest. Dit zijn echter niet de enige voorwaarden waaraan producenten zich moeten houden.

In de biologische landbouw draait alles om de kracht van het *systeem*. Dit betekent dat, waar mogelijk, rassen en gewassen worden gebruikt die weinig gevoelig zijn voor ziekten en plagen en die passen bij lokale omgevingsfactoren zoals bodem en klimaat. Het bodemleven wordt gestimuleerd door organische mest te gebruiken en een ruime vruchtwisseling toe te passen. Dieren worden gehouden in stallen met uitloop en/of strooisel en moeten zoveel mogelijk hun soorteigen gedrag kunnen vertonen: kippen moeten kunnen scharrelen, varkens kunnen wroeten en koeien kunnen grazen. Door qua productie niet het uiterste van plant of dier te vergen en door te zorgen voor evenwichtige (planten-)voeding hebben gewassen en vee een hogere weerstand tegen ziekten en plagen. Het gebruik van producten die zijn verkregen met behulp van genetische modificatie is niet toegestaan.

Wil een product het eko-keurmerk krijgen, dan moeten alle fases van het productieproces voldoen aan de EU-normen voor biologische landbouw en gecontroleerd zijn door de controle organisatie voor biologische producten in Nederland: *Skal*.

3.2 Plantaardige productie

Biologische telers gebruiken geen chemische zaaizaadontsmetting, geen herbiciden, insecticiden, fungiciden of andere chemische gewasbeschermingsmiddelen, geen groeiregulatoren, geen kunstmest en geen genetisch gemodificeerde gewassen. Alleen een beperkt aantal niet-chemische middelen is toegestaan, zoals plantaardige oliën, plantenextracten als pyrethrum, micro-organismen en natuurlijke vijanden tegen plaagorganismen. Deze middelen mogen overigens alleen gebruikt worden als ze in Nederland een toelating hebben.

De bemesting is met dierlijke mest, in intensievere teelten (sommige groenten, glastuinbouw) in een aantal gevallen aangevuld met hulpmeststoffen zoals bloedmeel. Ook voor meststoffen geldt dat ze alleen gebruikt mogen worden mits ze in Nederland een toelating hebben. Er worden in de biologische landbouw vaker groenbemesters en vlinderbloemigen (stikstofbinding) geteeld.

Onkruidbestrijding gebeurt uitsluitend op mechanische wijze door schoffelen, eggen of handmatig wieden en in een enkel geval door afbranden.

Bij de rassenkeuze is meer dan in de gangbare landbouw aandacht voor de gevoeligheid van rassen voor de belangrijkste belagers.

3.3 Dierlijke productie

In de biologische veehouderij hebben de dieren over het algemeen meer ruimte dan in gangbare systemen. Ze krijgen meer ruwvoer en minder krachtvoer en worden niet preventief met medicijnen behandeld. De wachttijd na het gebruik van diergeneesmiddelen is ongeveer twee keer zo lang als de wettelijke norm. Ingrepen als couperen van staarten of tanden, snavelkappen en onthoornen zijn niet toegestaan. In incidentele gevallen is ontheffing mogelijk. Per diersoort zijn er nog specifieke eisen van kracht om het diereigen gedrag zoveel mogelijk te bevorderen (zitstok, stofbad, etc.).

Een belangrijk verschil in houderij is de uitloop. Omdat in de biologische landbouw dieren soorteigen gedrag moeten kunnen vertonen, hebben dieren de mogelijkheid naar buiten te gaan. In de gangbare landbouw is dit alleen gebruikelijk voor melkvee (niet voor vleeskalveren, varkens en pluimvee). Er zijn ook in de gangbare landbouw systemen waar de dieren naar buiten kunnen: in de

scharrelvarkenshouderij en bij de productie van scharrel-met-uitloop-eieren en graseieren. Het diervoeder is zoveel mogelijk van biologische kwaliteit en mag geen groeibevorderaars, diermeel, conserveringsmiddelen of genetisch gemodificeerde grondstoffen bevatten. Ook hier zijn er specifieke eisen per diersoort: kippen moeten een bepaalde hoeveelheid graan krijgen, koeien mogen geen extractieproducten krijgen, enzovoorts.

3.4 Opslag en verwerking

3.4.1 Opslag

Bij de opslag van grondstoffen voor de levensmiddelenindustrie, zoals granen, aardappels, uien, maar ook bij de bewaring van bijvoorbeeld appels is het belangrijk dat de opslagcondities zo zijn ingericht dat de kwaliteit van de producten optimaal blijft. Het tegengaan van aantasting door schimmels, bacteriën en ongedierte is daarbij belangrijk. De producten worden daarom opgeslagen onder droge en koele omstandigheden. Dit is ook in de reguliere productie gebruikelijk. De opslag van biologische producten is grotendeels identiek aan die van gangbaar geteelde producten. Na de oogst zijn echter geen chemische middelen (bijvoorbeeld kiemremmers) toegestaan. Daarnaast kunnen bij de opslag van granen, noten en peulvruchten insecten een probleem vormen. Gangbaar is het mogelijk te gassen, dit is bij biologische productie verboden.

3.4.2 Verwerking

Zowel gangbare als biologische producten moeten voldoen aan de basiseisen voor voedselveiligheid vastgesteld in de Warenwet. Bedrijven die producten (gangbaar en biologisch) ver- en/of bewerken moeten daarnaast voldoen aan de hygiëne eisen vastgesteld in de Warenwet.

De productie van biologische levensmiddelen kenmerkt zich door een beperkt gebruik van hulpstoffen, zoals conserveringsmiddelen en geur-, kleur- en smaakstoffen. Met name het gebruik van chemische hulpstoffen is niet toegestaan. Conserveringstechnieken zoals steriliseren, pasteuriseren, roken, vriezen, drogen, fermenteren, konfijten etc. mogen worden toegepast bij de productie van biologische levensmiddelen. Het gebruik van ioniserende stralen is niet toegestaan.

Reiniging en desinfectie

Voor het toepassen van reinigings- en desinfectiemiddelen in de levensmiddelenindustrie zijn geen specifieke regels opgesteld. De verwerkers van biologische producten hebben de beschikking over alle middelen die zijn toegelaten in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet. Uit het interview met "de Groene Weg" komt wel naar voren dat zij bij de keuze van een reinigings- of desinfectiemiddel letten op de milieuschade van het middel.

Kleinschaligheid

Door de toegenomen afzet kunnen kleine producenten (meestal de pioniers) gaan leveren aan supermarkten. Hiervoor moet hun productieapparaat aangepast en uitgebreid worden.

Weinig biologische bedrijven hebben tot nog toe integraal ketenbeheer of voldoen al aan HACCP-eisen. Dit komt nu op gang onder druk van het gangbare afzetkanaal. Het zijn met name de kleine biologische producenten die achterlopen vergeleken met de 'gangbare' producenten; dit geldt niet voor de grote gangbare producenten die nu ook een biologische variant maken. De reden is voor een deel dat de pioniers kwaliteit altijd hebben opgevat als zijnde een biologisch product, en minder oog hadden voor andere zaken. Bij opschaling van de productie en levering aan het gangbare afzetkanaal zal een inhaalslag moeten plaatsvinden op het gebied van kwaliteitszorg en procesbeheersing (Leferink & Almaši, 2000).

4 Beoordeling van de veiligheid

In dit hoofdstuk wordt aangegeven of de belangrijkste bedreigingen voor de voedselveiligheid bij biologische producten meer of minder voor zullen komen dan bij producten uit de gangbare landbouw. Tevens worden de belangrijkste bedreigingen kort behandeld. Per bedreiging wordt de herkomst aangegeven en de voedingsmiddelen waarmee een besmetting kan worden opgelopen.

4.1 Bacteriologische gevaren

Bacteriën kunnen zowel direct als indirect een bedreiging vormen voor de gezondheid en leiden tot voedselinfecties en voedselvergiftiging. Een ziekte kan veroorzaakt worden doordat het micro-organisme in het maag-darmkanaal een pathogene werking heeft, of doordat het micro-organisme buiten het lichaam in het levensmiddel toxische stoffen geproduceerd heeft. De effecten kunnen variëren van acute diarree en gewichtsverlies tot (zware) koorts, ernstige nierafwijkingen en zelfs sterfte. Voornamelijk groepen met een lage immunologische weerstand, zoals ouderen, (chronisch) zieken en kinderen zijn vatbaar voor voedselinfecties en voedselvergiftigingen. In de tabel van bijlage 5 staan de belangrijkste ziekteverwekkende micro-organismen genoemd.

Over het algemeen is een voedselbesmetting met micro-organismen, die kan leiden tot voedselinfecties en voedselvergiftigingen, te voorkomen door een goede hygiënische praktijk in de gehele keten en verhitting. Hierdoor worden bacteriën en schimmels in hun groei geremd en/of gedood. Echter in het geval van virussen, prionen, sporevormende bacteriën en door micro-organismen geproduceerde toxinen, is verhitting alleen vaak onvoldoende om de voedselveiligheid te kunnen garanderen. Gezien het risico voor de volksgezondheid dient contaminatie met ziekteverwekkende micro-organismen in de gehele keten zoveel mogelijk voorkomen te worden.

4.1.1 Salmonella

Salmonella (*Salmonella spp.*) is een darmbacterie die voor kan komen op pluimvee- en varkensvlees, eieren en in (rauwe) melk. Bijna alle landbouwhuisdieren zijn in meer of mindere mate besmet. Door onhygiënisch melken of slachten kunnen bacteriën op het product terecht komen. *Salmonella enteritidis* kan zich ook in eieren nestelen. *Salmonella* wordt gedood door verhitting boven 70°C en is dan ook niet meer pathogeen. Een voedselinfectie veroorzaakt door *Salmonella* duurt meestal enkele dagen en gaat gepaard met klachten als misselijkheid, buikpijn en diarree en is in sommige situaties zelfs dodelijk.

Pluimveevlees en eieren

Cijfers omtrent de besmetting van biologische kippen ontbreken. Waarschijnlijk is minstens een even groot percentage besmet met *Salmonella* als bij gangbare kippen (mededeling interview). Volgens geïnterviewden ligt dit percentage mogelijk aanzienlijk hoger omdat biologische kippen door de uitloop in direct contact staan met de buitenwereld. Hierdoor is de infectiedruk vanuit de omgeving groter en is de beheersbaarheid van het optreden van een *Salmonella*-besmetting kleiner dan bij gangbaar gehouden kippen, die in afgesloten ruimtes gehouden worden. Ook in de gangbare landbouw bestaan houderijsystemen waar de kippen een uitloop hebben (scharrel-met-uitloop en grasei). Het lijkt waarschijnlijk dat de besmettingsgraad van biologische kippen vergelijkbaar is met kippen uit deze systemen.

Hiertegenover staat dat biologische vleeskuikens later worden geslacht dan hun gangbare soortgenoten; hierdoor kunnen ze mogelijk over een *Salmonella*-besmetting heen groeien (mededeling interview). Er zijn geen onderzoeksresultaten die dit kunnen bevestigen. Vervolgens kan de andere voersamenstelling van biologische kippen, die meer overeenkomt met de natuurlijke voersamenstelling, invloed hebben op de darmflora. In een gezonde darmflora is de kans op de aanwezigheid van pathogene enterobacteriën zoals *Salmonella* minder groot (mededeling interview). Hierover zijn geen onderzoeksgegevens bekend.

Aannemelijk is dat de besmetting met *Salmonella* bacteriën van biologisch gehouden pluimvee groter is dan van gangbaar pluimvee, maar niet groter dan van gangbaar pluimvee met uitloop.

In een onderzoek naar de besmetting van eieren met *Salmonella enteritidis* zijn eieren uit verschillende houderijsystemen vergeleken. De besmetting van eieren was voor alle productiesystemen (van batterij tot biologisch) laag, gemiddeld 0,03%. De besmetting van biologisch eieren lag rond dit gemiddelde (Inspectie W&V, 1999). In dit onderzoek zijn echter maar weinig biologische eieren onderzocht.

Aangezien de trefkans op besmetting gering is, kan op basis van dit onderzoek niet de conclusie worden

getrokken dat biologische eieren even veilig zijn als gangbare. Door de uitloop, zoals al eerder is genoemd, is de infectiedruk vanuit de omgeving groter, waardoor mogelijk de kans op besmetting met *Salmonella enteritidis* groter is.

Varkensvlees

Over een verschil in de mate van besmetting met *Salmonella* tussen gangbare en biologische varkens zijn geen cijfers beschikbaar. Wel is bekend dat bij varkens het slachtproces van invloed is op de uiteindelijke besmetting van het eindproduct met *Salmonella*. Na verwijdering van de ingewanden wordt het varkenskarkas in de slachterij 'aangedroogd'. Dit wil zeggen dat de buitenste rand van het karkas met koude lucht wordt behandeld, waardoor de buitenste cellagen op het karkas een vrijwel waterdichte laag vormen. Hierdoor wordt uitdroging van het karkas tegengegaan. Een mogelijke besmetting met *Salmonella*, ontstaan door contact tussen het vlees en de darmen, zal zich aan het oppervlak van het vlees bevinden. Omdat de *Salmonella* niet bestand is tegen deze snelle temperatuurdaling gecombineerd met een droog milieu, sterft een groot deel van de aanwezige *Salmonella* bacteriën. Door deze behandeling na de slacht is de kans op het vóórkomen van *Salmonella* op biologisch varkensvlees zeer waarschijnlijk even groot als bij varkensvlees uit de gangbare houderij.

(Rauwe) melk

Omdat zowel in de biologische als in de gangbare houderij het melkvee buiten wordt gehouden, is niet te verwachten dat *Salmonella* meer voorkomt in melk uit de biologische melkveehouderij.

Zuivel

Voor productie van consumptiemelk, consumptiemelkproducten, boter en kaas is de kwaliteit van de rauwe melk belangrijk. Omdat de verwachting is dat *Salmonella* in gelijke mate voorkomt bij gangbare en biologische melk, en omdat bij de productie van biologische zuivelproducten dezelfde werkwijze wordt gevolgd als bij gangbare producten, is geen verschil in risico te verwachten.

4.1.2 Campylobacter

Campylobacter (*Campylobacter spp.*) is een bacterie die al bij een relatief lage besmettingsgraad kan leiden tot voedselinfectie. Deze infectie gaat gepaard met darmkrampen, diarree, misselijkheid en koorts. De belangrijkste besmettingsbronnen zijn onvoldoende verhit pluimvee- en varkensvlees en rauwe melk. *Campylobacter* is wijd verbreid in de omgeving aanwezig; vogels en vele andere dieren (o.a. ratten, muizen, insecten) zijn drager van deze ziektekiem.

Pluimveevlees

Het percentage kippen uit de biologische houderij dat besmet is met *Campylobacter* zal, ten gevolge van de uitloop (zie bij *Salmonella*), waarschijnlijk hoger zijn dan bij gangbaar gehouden kippen. Dit percentage zou zelfs rond de 100% kunnen liggen (mededeling interview). Onderzoeksgegevens hierover zijn er echter niet. Het dier kan in ieder geval niet over de besmetting heen groeien zoals bij *Salmonella* mogelijk het geval is. Waarschijnlijk zal de besmettingsgraad van biologische kippen niet verschillen met die van gangbare houderijsystemen waar de kippen ook een uitloop naar buiten hebben.

Tijdens het slachten bestaat er altijd het risico dat het vlees gecontamineerd wordt met bacteriën uit de darmen. De kans is dan ook groot dat versvlees, afkomstig van dieren die drager zijn van *Campylobacter*, besmet is met *Campylobacter*. Het slachtproces van dieren uit de biologische houderij is gelijk aan dat van dieren afkomstig uit de gangbare houderij. Er is dan ook geen verschil te verwachten in besmetting ten gevolge van het slachtproces.

Varkensvlees

Het percentage varkens uit de biologische houderij dat besmet is met *Campylobacter* zal, ten gevolge van de uitloop, waarschijnlijk hoger zijn dan bij gangbaar gehouden varkens (mededeling interview). Ook hier is het slachtproces van invloed op de uiteindelijke besmetting van het eindproduct met *Campylobacter*. Door aandrogen tijdens het slachtproces van varkens (zie *Salmonella*), zal de uiteindelijke besmetting van het varkensvlees met *Campylobacter* erg laag zijn en wordt er geen verschil verwacht tussen het vóórkomen van *Campylobacter* op varkensvlees uit de biologische en de gangbare houderij.

(Rauwe) melk

Zowel in de biologische als in de gangbare houderij wordt het melkvee buiten gehouden. Hierdoor wordt geen verschil verwacht tussen het vóórkomen van *Campylobacter* in melk uit de biologische en gangbare houderij. *Campylobacter* kan in rauwe melk voorkomen, echter door pasteurisatie zal alle de in de melk aanwezige *Campylobacter* gedood worden.

Zuivel

Daar bij de productie van biologische zuivelproducten dezelfde werkwijze wordt gevolgd als bij de gangbare producten, is geen verschil in risico te verwachten tussen zuivelproducten van biologische en gangbare herkomst.

4.1.3 Listeria

Voedselbesmetting met *Listeria monocytogenes* kan leiden tot voedselvergiftiging: listeriose. De klachten die optreden bij listeriose zijn koorts en ontstekingen. Het meeste risico op listeriose lopen mensen met een verminderde immunologische weerstand. *Listeria* komt met name voor in rauwe melk en zachte rauwmelkse kazen. Ook (gesneden) groenten kunnen *Listeria* bevatten. In tegenstelling tot veel andere bacteriën kan *Listeria* zich ook bij koelkasttemperaturen vermeerderen. Verhitting boven de 70 °C (zoals bij pasteurisatie) doodt de bacterie en voorkomt listeriose.

(Rauwe) melk en zachte rauwmelkse kazen

Omdat zowel in de biologische als in de gangbare houderij het melkvee buiten gehouden wordt, wordt geen verschil verwacht in het voorkomen van *Listeria* in melk uit de biologische en gangbare houderij. De aanwezigheid van *Listeria* in melk en kaas is een verwerkingsprobleem dat het gevolg is van inadequate of het ontbreken van pasteurisatie (zachte rauwmelkse kazen) en wordt niet veroorzaakt door verschillen tussen de biologische en de gangbare houderij.

(Gesneden) groenten

De aanwezigheid van *Listeria* in (gesneden) groenten wordt veroorzaakt door het wassen met besmet water. Dit probleem houdt geen verband met de teeltmethode. Er wordt dus geen verschil verwacht in het voorkomen van *Listeria* op (gesneden) groenten uit de biologische en de gangbare teelt.

4.1.4 Escherichia coli

Escherichia coli is een darmbacterie die met name gevonden wordt in faeces en in met faecaliën besmet water. Sommige typen, zoals E-coli O157:H7, produceren toxinen die enterotoxisch zijn. Deze komt met name voor bij runderen. De voedselvergiftigingen door deze E-coli gaan gepaard met koorts, diarree en inwendige bloedingen. Met name bij kinderen kan een besmetting leiden tot irreversibele nierbeschadigingen. De ernst van een voedselvergiftiging door deze E-coli kan dus groot zijn. Een E-coli besmetting kan opgelopen worden door contact met dierlijke mest, of door consumptie van een levensmiddel dat besmet is met deze E-coli (Heuvelink et al., 2000).

Rundvlees en groenten

Uit onderzoek is bekend dat van de Nederlandse melkveestapel circa 5% van de dieren drager is van E-coli O157:H7 (Zoönosenrapportage, 1998).

De hoeveelheid E-coli in dierlijke mest is niet constant. Onderzoek van Couzin (1998) heeft aangetoond dat de hoeveelheid E-coli bacteriën in de mest van koeien beïnvloedt kan worden door de samenstelling van het voer. Koeien die voornamelijk hooi aten, hadden in vergelijking met koeien die een dieet kregen dat voornamelijk uit granen bestond, in de faeces minder dan 1% van de E-coli bacteriën. Omdat biologisch gehouden koeien meer ruwvoer in hun dieet hebben dan gangbaar gehouden koeien, zou de hoeveelheid E-coli bacteriën in de mest van biologische koeien lager kunnen zijn dan bij gangbaar gehouden koeien.

E-coli O157:H7 bacteriën kunnen zeer lang in mest overleven. Onderzoek heeft aangetoond dat zelfs na 70 dagen composteren er nog steeds levende E-coli O157:H7 bacteriën in rundermest kunnen worden aangetroffen (Tauxe et al., 1997).

Er zijn geen aanwijzingen dat het percentage besmette biologische runderen afwijkt van de gangbare houderij. Voor beide productievormen geldt dat met rundermest voorzichtig omgegaan zal moeten worden, dit vanwege de ernst van het ziekteverloop van E-coli O157:H7 besmetting.

Er zal voldoende tijd moeten zitten tussen het moment van de laatste bemesting en de oogst van land- en tuinbouwproducten of beweiding ingeval van grasland (DiMatteo, 1997). In de biologische landbouw wordt hoofdzakelijk dierlijke mest gebruikt, ook bij teelten waar de reguliere landbouw kunstmest toepast. Het toepassen van dierlijke mest wanneer het gewas al op het land staat, brengt mogelijk een extra risico met zich mee ten opzichte van bemesten voor inzaai van het gewas.

Het slachtproces van dieren uit de biologische houderij is gelijk aan dat van dieren afkomstig uit de reguliere houderij. Er is dan ook geen verschil te verwachten in besmetting ten gevolge van het slachtproces.

In wetenschappelijke literatuur wordt gemeld dat consumptie van onbewerkte producten een risicofactor is voor het oplopen van een besmetting met E-coli (Stephenson, 1997; ECFF, 2000; Heuvelink et al., 2000).

Een bekend voorbeeld van enkele jaren geleden was de besmetting van ongepasteuriseerd appelsap in Amerika. Dit sap was waarschijnlijk geproduceerd uit appels die in contact waren geweest met mest (<http://www.cnn.com/Health/9611/01/e.coli.poisoning/>). Sindsdien is vermelding van dit risico in de USA verplicht op ongepasteuriseerde producten.

4.1.5 Clostridium

Clostridiumbacteriën zijn sporevormend. Deze sporen kunnen verhitting, zoals bij pasteurisatie, overleven. Door bewaring bij een te hoge temperatuur kunnen deze sporen uitgroeien en kunnen de Clostridiumbacteriën voedselvergiftiging veroorzaken. De bacterie komt met name voor in vlees en opgewarmde producten. Bij een voedselvergiftiging door Clostridium treden verschijnselen op als buikkramp en diarree en kunnen er zenuwaandoeningen ontstaan.

Dierlijke en plantaardige producten

Omdat Clostridium bacteriën overal voorkomen en verschillen in teelt/houderij tussen de biologische landbouw en de gangbare landbouw geen invloed hebben op het voorkomen van Clostridium, is deze besmetting een verwerkings- en bewaarprobleem. Er wordt dus geen verschil verwacht in het voorkomen van Clostridium bacteriën ten gevolge van verschillen in houderij tussen de biologische en de gangbare landbouw. Omdat de verwerking van biologische producten niet verschilt van die van gangbare producten, is geen verschil in risico te verwachten.

4.1.6 Mycobacterium paratuberculosis

De *Mycobacterium paratuberculosis* is een bacterie die de ziekte Para Tuberculose kan veroorzaken. Deze ziekte treft vooral melkvee. Vermoed wordt dat consumptie van met Para TBC besmet kalfsvlees en melk de oorzaak kan zijn van een ongeneeslijke darmontsteking bij mensen, de Ziekte van Crohn. Een causaal verband is echter nog niet aangetoond. Indien besmette producten voldoende verhit worden, sterft de bacterie en verliest het zijn pathogene werking.

Kalfsvlees

De kans dat een kalf in de biologische houderij een besmetting met Para TBC oploopt lijkt aanzienlijk groter dan in de gangbare houderij (mededeling interview). Dit komt doordat kalveren in de biologische houderij, in tegenstelling tot kalveren in de gangbare houderij, buiten komen. Door het contact met de buitenwereld staan de biologisch gehouden kalveren veel meer bloot aan ziekteverwekkers, waaronder ook Para TBC. Bij kalveren is het immuunsysteem nog niet volledig ontwikkeld en hierdoor zijn ze erg gevoelig voor het oplopen van een (subklinische) besmetting met Para TBC. Het risico op een humane besmetting met Para TBC door de consumptie van onvoldoende verhit kalfsvlees lijkt daardoor groter bij kalfsvlees uit de biologische dan uit de gangbare houderij. Onderzoeksgegevens hierover zijn echter niet bekend.

(Rauwe) melk

Omdat zowel in de biologische als in de gangbare houderij het melkvee buiten komt, wordt geen verschil verwacht in het voorkomen van Para TBC in melk uit de biologische en gangbare houderij. Door pasteurisatie zullen alle aanwezige *Mycobacterium paratuberculosis* kiemen gedood worden en hun pathogene werking verliezen.

4.2 Parasieten

4.2.1 *Toxoplasma gondii*

Toxoplasma gondii veroorzaakt de ziekte toxoplasmose die bij zwangere vrouwen kan leiden tot abortus. Een besmetting kan optreden door het eten van besmet kalfs- en rundvlees dat onvoldoende verhit is en door contact met kattenfaeces. Katten zijn de voornaamste gastheer van de parasiet. Dit houdt in dat een besmetting, zowel bij mens als bij dier, kan optreden door contact met kattenfaeces.

Kalfs- en rundvlees

Omdat er in Nederland veel katten gehouden worden, is het zeer goed mogelijk dat biologisch gehouden dieren, door de vrije uitloop, in contact komen met kattenfaeces met als gevolg een besmetting met *Toxoplasma gondii*. Met name kalveren zijn gevoelig voor het oplopen van een toxoplasmose. Pas in het tweede levensjaar rekt het immuunsysteem van het kalf af met de toxoplasmose (mededeling interview). Echter juist tussen het eerste en tweede levensjaar worden de kalveren aangeboden voor de slacht en kan het vlees nog besmet zijn met de *Toxoplasma gondii*. Onderzoeksgegevens om dit vermoeden te bevestigen of te weerleggen zijn echter niet bekend.

Het slachtproces elimineert deze besmetting niet. Hoewel bij de vleeskeuring op de aanwezigheid van parasieten wordt gecontroleerd, is het niet uit te sluiten dat via het vlees parasieten bij de consument terecht komen. Dit baart een aantal geïnterviewde deskundigen zorgen.

4.2.2 Lintwormen

De lintworm is een parasiet, die voorkomt in het voorste deel van de dunne darm. De worm voedt zich met voorverteerd voedsel, hetgeen bij de mens kan leiden tot nutriëntdeficiënties. Met name risicogroepen met een slechte voedingstoestand, zoals fragiele ouderen en chronisch zieken, kunnen hierdoor sterk in hun gezondheid achteruit gaan. De embryo's en larven van de lintworm ontwikkelen zich in dierlijk spierweefsel. Landbouwhuisdieren fungeren hierbij als tussengastheer. De besmetting tussen mens en dier gebeurt voornamelijk door het eten van onvoldoende verhit, besmet vlees. Momenteel zijn er twee kringlopen bekend via welke een mens besmet kan worden met een lintworm. De eerste is de kringloop tussen koe en mens met de lintworm *Taenia Saginata*, de tweede kringloop is tussen varken en mens met de lintworm *Taenia Solium*. Besmetting van mens op mens, door middel van eitjes, kan echter ook optreden (Scientific committee on Veterinary Measures relating to public health, september 2000).

Rundvlees

De kringloop tussen koe en mens door de runderlintworm (*Taenia Saginata*) is endemisch in Nederland. Een groot deel van de humane besmetting met de runderlintworm wordt veroorzaakt door mens-mens besmetting. Omdat huisartsen de besmetting met de runderlintworm niet meer hoeven te melden, zijn er geen exacte gegevens bekend over het percentage van de bevolking dat besmet is met de runderlintworm. Uit de hoeveelheid medicijnen tegen lintworminfecties die jaarlijks gebruikt wordt door mensen, kan afgeleid worden dat het percentage mensen dat besmet is met de runderlintworm nog aanzienlijk én stabiel is (mededeling interview).

Met name vleeskalveren zijn erg gevoelig voor het oplopen van een infectie met de runderlintworm. Door het buiten houden van vleeskalveren in de biologische landbouw, zal het aantal kalveren dat besmet is met runderlintworm waarschijnlijk toenemen (mededeling interview). Het is ook mogelijk dat de kalveren door de biologische productiemethode een grotere weerstand hebben opgebouwd, waardoor de kans dat deze dieren een lintworminfectie oplopen kleiner is. Er zijn geen onderzoeksgegevens bekend die bovenstaande redeneringen kunnen onderbouwen of weerleggen.

Het slachtproces elimineert de besmetting niet. Hoewel bij de vleeskeuring op de aanwezigheid van parasieten wordt gecontroleerd, is het niet uit te sluiten dat via het rauwe product parasieten bij de consument terecht komen.

Varkensvlees

Momenteel bestaat de cyclus van de varkenslintworm (*Taenia Solium*) van varken op mens niet in Nederland, echter in landen om ons heen wel (voornamelijk Oost-Europa). De mogelijkheid tot herintroductie van deze besmettingscyclus is bij biologische houderij aannemelijk, zeker in stedelijke gebieden. Dit komt doordat er relatief veel contact mogelijk is tussen de varkens (vrije uitloop) en de

mens. Dit contact kan indirect of direct zijn en variëren van contact met uitwerpselen en besmet water tot direct fysiek contact tussen mens en varken. Bij de gangbare houderij is dit niet het geval, daar de varkens afgeschermd staan in de stal en er geen uitloop aanwezig is. Zoals hierboven is vermeld is herintroductie in Nederland van deze kringloop mogelijk. Herintroductie is in de VS reeds gebeurd. In de VS treft men de varkenslintworm, die vroeger enkel nog in Midden Amerika voorkwam, steeds vaker aan bij mensen. Het slachtproces elimineert ook deze besmetting niet. Hoewel bij de vleeskeuring op de aanwezigheid van parasieten wordt gecontroleerd, is het niet uit te sluiten dat via het rauwe product parasieten bij de consument terecht komen.

4.3 Virussen

Virussen zoals Hepatitis A, E, het Rotavirus en Norwalk-achtige virussen kunnen voedselinfecties veroorzaken, die leiden tot maagdarmproblemen. Omdat virussen ongevoelig zijn voor antibiotica en door verhitting meestal niet onschadelijk worden gemaakt, zijn ze moeilijk te bestrijden.

Dierlijke en plantaardige producten

Het optreden van een voedselgerelateerde virusinfectie wordt niet bepaald door teelt- of houderijverschillen tussen de biologische en gangbare landbouw. De besmetting vindt namelijk plaats via de humaan faecaal-orale route, met name door met faeces besmet water. Directe besmetting van voedingsmiddelen door een met een virus besmet persoon is echter ook mogelijk.

De kans dat biologische producten besmet zijn met een van de bovengenoemde virussen is daarom even groot vergeleken met producten uit de gangbare landbouw.

4.4 Prionen/BSE

Prionen zijn kleine, zeer hitte-resistente eiwitdeeltjes. Ze bevinden zich voornamelijk in de hersenen en het ruggenmerg van besmette runderen. Er bestaan zeer sterke vermoedens dat er een verband is tussen prionen en een groep ziekten die aangeduid wordt als Transmissible Spongiform Encephalopathies (TSE).

Bovine Spongiforme Encephalopathie (BSE) oftewel de 'Gekke Koeien Ziekte', is een vorm van TSE. De besmetting tussen dieren onderling kan plaats vinden door de consumptie van met prionen besmet diermeel. In het rund bevindt het prion zich in bepaalde delen. De consumptie hiervan kan bij de mens leiden tot een variant van de dodelijke hersenaandoening, de ziekte van Creutzfeldt Jacob (vCJD).

Rundvlees

Het gebruik van diermeel als voedermiddel is in de biologische houderij al gedurende tenminste tien jaar verboden. Ook in de gangbare veehouderij is het al een vergelijkbare tijd verboden dierlijke eiwitten in het voer voor herkauwers te verwerken. Sinds 1999 gelden er regels om besmetting van veevoer met diermeel tijdens de productie te voorkomen (kruiscontaminatie). Hierdoor wordt besmetting met BSE via deze weg uitgesloten. Oudere koeien uit de gangbare houderij kunnen mogelijk besmet zijn geraakt door besmet diermeel in het voer. Maar ook bij biologische bedrijven die recent zijn omgeschakeld, of koeien uit de gangbare houderij hebben aangekocht, kan BSE voorkomen doordat de koeien mogelijk voorheen al besmet zijn geraakt.

Het is daarom niet uit te sluiten dat ook in de biologische veehouderij BSE kan voorkomen.

Bij het slachten van runderen, worden onder andere hersenen en ruggenmerg vanwege het gevaar van BSE verwijderd en als hoog risicomateriaal afgevoerd. Prionen zijn zeer persistent en worden pas gedeactiveerd na een langdurige verhitting bij een hoge temperatuur. Omdat de industriële be- en verwerking voor biologisch en gangbaar vlees gelijk is, is de verwerking van de producten niet van invloed op het risico.

Dierlijke meststoffen

In de biologische teelt worden dierlijke meststoffen als bloedmeel en beendermeel toegepast. Indien deze niet geheel volgens de destructie-eisen zijn geproduceerd, vormen deze mogelijk een gevaar voor de volksgezondheid in verband met het risico op BSE en vCJD. Momenteel is dit een punt dat zowel in Europees verband als in Nederland bij deskundigen aandacht krijgt (Scientific Steering Committee on Animal Nutrition, 1998, 1999, 2000) en waarover nog onduidelijkheid bestaat. In vergelijking tot andere besmettingsroutes is de kans op besmetting met BSE via deze route zeer waarschijnlijk erg klein.

4.5 Chemische risico's

Bij chemische risico's moet onderscheid gemaakt worden tussen natuurlijke en chemisch-synthetische toxinen. Natuurlijke toxinen, zoals geproduceerd door planten, bacteriën en schimmels, zijn vaak bijproducten van de stofwisseling of bedoeld om vijanden af te weren. Het effect van deze stoffen op de humane gezondheid is vaak onbekend. Vooral op het gebied van de door planten geproduceerde stoffen zoals fyto-toxinen, pseudo-oestrogenen en biogene aminen heerst nog veel onduidelijkheid ten aanzien van de (lange termijn) effecten op de humane gezondheid. Klachten kunnen acuut ontstaan, bijvoorbeeld na het eten van groene aardappelen of giftige onkruidzaden, of op de lange termijn en bij langdurige inname. Over kunstmatige stoffen gebruikt in de landbouw met een toxische werking, zoals diergeneesmiddelen en bestrijdingsmiddelen, is over het algemeen meer bekend dan over natuurlijke stoffen. Uitgebreid onderzoek naar de humane gezondheidsrisico's vormt namelijk een verplicht onderdeel van de toelatingsprocedure voor deze stoffen. Dit argument wordt door critici aangevoerd om aan te geven dat deze stoffen, binnen de gestelde toepassingsnormen, minstens net zo veilig zijn als natuurlijke stoffen (mededeling interviews). Dit neemt niet weg dat er in het verleden meerdere voedselchandalen geweest zijn omdat vastgestelde residu-normen wel waren overschreden (bijvoorbeeld CCC in peren). Bovendien is er niets bekend over een mogelijk cumulatief risico daar de beoordeling plaats vindt per geïsoleerde stof. Naast diergeneesmiddelen en bestrijdingsmiddelen kunnen ook verscheidene milieucontaminanten een gevaar voor de volksgezondheid opleveren. Deze milieucontaminanten zijn vaak afkomstig van industriële activiteiten of verkeer.

4.5.1 Mycotoxinen

Mycotoxinen zijn natuurlijke toxinen gevormd door schimmels. Ze komen vooral voor op plantaardige producten (noten, granen, fruit). De belangrijkste mycotoxinen die een bedreiging kunnen vormen voor de voedselveiligheid, staan vermeld in bijlage 6.

Fusariumschimmels zijn een belangrijke producent van mycotoxinen in levensmiddelen (Scientific Committee on Food). Van de mycotoxinen die geproduceerd worden door Fusariumschimmels, is DON (deoxnivalenol; ook wel genoemd vomitoxine) het bekendst. DON kan leiden tot groeivertraging en braakneigingen en bij hoge concentratie tot aantasting van het immuunsysteem (Darwinkel, 2000). Behalve voor DON zijn er geen Europese of nationale normen voor fusariumtoxinen (Spanjer, 2000). Teelt- en opslagomstandigheden zijn belangrijk voor het ontstaan van mycotoxinen. Schimmeltoxinen komen gedurende de teelt of opslag in of op product terecht. De opslag van plantaardige producten dient zo ingericht te zijn dat bederf wordt tegen gegaan zodat de kwaliteit van het product optimaal blijft. Dit zijn in het algemeen droge en koele omstandigheden. Schimmels groeien slecht onder deze omstandigheden. De productiemethode van levensmiddelen, dus het traject na de opslag, is voor beide, gangbaar en biologisch, ook niet verschillend. Ten aanzien van opslag en verwerking is dus geen verschil te verwachten ten opzichte van gangbaar wat betreft besmetting met mycotoxinen.

In de onderstaande paragraaf wordt ingegaan op het mogelijke verschil in het risico van het voorkomen van mycotoxinen in de teelt.

Granen

Aantasting van granen door de schimmels is (deels) te beheersen door rassenkeuze, rij afstand, bemesting, gebruik van ontsmet zaaizaad, gebruik fungiciden, vruchtwisseling, voorkomen van insectenaantasting of legering en het bevorderen van een snelle afrijping van het gewas. Tevens kan in sommige gevallen door het ge oogste product te schonen en vervolgens droog en koel te bewaren het gehalte aan mycotoxinen worden verlaagd (Darwinkel, 2000). In de praktijk blijkt schimmelgroei tijdens de teelt zeer moeilijk te beheersen en in grote mate afhankelijk te zijn van de weersomstandigheden (temperatuur, vochtigheid etc.). Het weglaten van fungiciden (inclusief zaaiontsmetting) in de biologische teelt leidt niet of nauwelijks tot een hogere mate van schimmelgroei in biologische producten (FAO, 2000; mededeling interview) en niet tot een groter risico op verontreiniging met mycotoxinen. Onderzoek laat zien dat de hoeveelheid toxine die door een schimmel geproduceerd wordt afhankelijk is van de omgevingsomstandigheden. De precieze omstandigheden die een schimmel aanzetten tot een hoger of lagere productieniveau van mycotoxinen zijn nog onderwerp van discussie. Bekend is dat bijvoorbeeld onder invloed van stress (bijvoorbeeld door fungiciden) een schimmel meer mycotoxine kan gaan produceren (mededeling interview; Spanjer, 2000). De mate van toxinevorming hoeft dus niet lineair te lopen met de mate van schimmelgroei (Spanjer, 2000; mededeling interview.) Het is niet mogelijk dat een hoeveelheid schimmel in de gangbare landbouw meer mycotoxine produceert dan dezelfde hoeveelheid schimmel uit de biologische landbouw die niet bloot gesteld is aan fungiciden. Daar Fusarium- (DON) en Aspergillus schimmels (aflatoxine/ochratoxine) het meest voorkomen in

levensmiddelen en zodoende de schimmels zijn die de grootste bedreiging vormen voor de voedselveiligheid, worden deze hieronder behandeld.

Fusariumtoxinen

In granen worden fusariumtoxinen voornamelijk gevormd door *F. graminearum*, *F. culmorum* en *F. avenaceum*. Bij langdurige blootstelling aan lage concentraties zijn in proefdieren groeivertraging, een verminderde eetlust en negatieve effecten op het immuunsysteem waargenomen (Freijer et al., 2000). DON wordt geproduceerd nadat de korrel is geïnfecteerd. De mate waarin DON wordt gevormd, hangt onder andere af van de tijdsduur waarin de schimmel zich kan ontwikkelen. Er is lang niet altijd een duidelijk verband tussen de mate waarin de aren of korrels door Fusarium zijn aangetast en de hoeveelheid DON die ze bevatten. Per ras bestaat er meestal wel een duidelijke samenhang tussen vatbaarheid voor Fusarium en de productie van mycotoxinen. Ook na de oogst kan de vorming van DON doorgaan bij hoge temperatuur en vochtigheid. Een lage besmetting van graan met DON is waarschijnlijk onvermijdelijk (Backes, 1998).

Hoewel de kans op aanwezigheid van Fusarium in biologische gewassen groter lijkt te zijn dan in gangbare (doordat er geen fungicide in het gewas wordt gespoten en geen zaadontsmetting wordt toegepast en onkruidbestrijding in de biologische graanteelt minder effectief is dan in de gangbare), wordt in biologische tarwe even veel (Olsen en Möller, 1995) of zelfs minder Fusarium gevonden op de aar dan in gangbare tarwe (Tamis et al., 1998). Dit komt mede doordat fungiciden vaak juist die schimmels bestrijden, die niet schadelijk zijn voor de mens, maar die interfereren met de ontwikkeling van het gewas (Nefyto, 2000). De fungiciden die in de gangbare graanteelt worden gebruikt, bestrijden Fusarium maar slechts voor een gedeelte (hooguit 50%, mededeling interviews). Er zijn ook aanwijzingen dat het gebruik van fungiciden leidt tot meer stress bij de schimmel, waardoor juist meer mycotoxinen worden gevormd in de gangbare landbouw (mededeling interview). Een andere reden is dat in de biologische landbouw geen groeiregulator wordt gebruikt. Hierdoor is het gewas langer dan gangbaar, waardoor het infectierisico van de aar met Fusarium vermindert (Darwinkel, 2000). Geconcludeerd kan worden dat er geen aanwijzingen zijn dat verschillen tussen de biologische en gangbare teelt leiden tot een hoger gehalte aan Fusariumtoxinen in biologische graanproducten.

Aflatoxine en Ochratoxine

Aflatoxine is een schimmeltoxine dat met name wordt geproduceerd door de schimmel *Aspergillus flavus*. Deze schimmel groeit vooral op noten en granen. Door diervoedergrondstoffen die besmet zijn met aflatoxine kan het product in melk komen. Aflatoxine heeft een carcinogene werking die met name in de lever tot expressie komt. In een literatuuronderzoek naar verschillen tussen biologisch en gangbaar geproduceerde producten, worden twee studies genoemd waarin een lager gehalte aan aflatoxine in biologische melk werd gevonden en één studie waarin een hoger gehalte aan aflatoxine in biologische pindakaas werd gevonden (Woese, 1997). Geconcludeerd kan worden dat er weinig bekend is over verschil in het voorkomen van aflatoxinen tussen producten uit de biologische en de gangbare landbouw. Ochratoxine is een schimmeltoxine dat met name wordt geproduceerd door de schimmel *Aspergillus ochraceus*. Er is een aanwijzing dat het gehalte aan ochratoxine in biologisch veevoeder uit Oost-Europa hoger is dan bij gangbaar veevoeder, dat voornamelijk uit Frankrijk en Duitsland komt. Het gaat hierbij niet om een verschil in productiewijze maar om de regio (klimaat) van herkomst van het voer. Als gangbaar veevoer ook uit Oost-Europa zou komen, is er geen verschil te verwachten. Bij import van diervoeders is het van belang alert te blijven op besmetting met ochratoxinen.

4.5.2 Fytotoxinen

Fytotoxinen zijn planteigen stoffen die in een bepaalde concentratie toxisch of carcinogeen kunnen zijn voor de mens of kunnen interfereren met de vruchtbaarheid (Lintelo, 1997). De plant produceert deze stoffen veelal als afweerstof tegen insectenvraat, schimmels en micro-organismen. De meest bekende fytotoxinen zijn fyto-oestrogenen en biogene aminen. Het toxine-gehalte in de planten kan per ras variëren. Tevens kunnen groei-omstandigheden de productie van deze stoffen beïnvloeden (Burka et al., 1976; Wood, 1976; Boogert, 1995; Hellenäs et al., 1995).

Plantaardige producten

Biologische gewassen bevatten dezelfde fytotoxinen als gangbaar geteelde rassen, omdat dit een genetisch vastgelegde eigenschap is van een plant. Wel gebruikt de biologische teler relatief vaker rassen met een hogere resistentie tegen een aantal ziekten en/of plagen. Deze resistentere rassen produceren wellicht iets méér van dergelijke stoffen (mededeling interview). Hierover zijn echter geen onderzoeksgegevens bekend.

In interviews kwam naar voren dat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen er toe zou kunnen leiden dat planten minder fytoxisen gaan produceren. Door het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen zou het afweersysteem van de plant van buitenaf ondersteund worden, zodat er minder aanspraak gemaakt hoeft te worden op de natuurlijke afweermechanismen van de plant. Er zijn geen onderzoeksgegevens beschikbaar over een mogelijk verschil in het gehalte aan fytoxisen tussen gewassen uit de biologische en de gangbare teelt. Het lijkt niet aannemelijk dat het hier zal gaan om grote verschillen. Gewassen zijn vatbaar voor maar een zeer klein gedeelte van alle ziekten en plagen die er zijn: de bekende belagers van het gewas. Voor meer dan 99% van alle bedreigingen is het gewas niet gevoelig. Biologische boeren kiezen vaker voor gewassen die minder gevoelig zijn voor de bekende belagers van het gewas. Deze lagere gevoeligheid is vaak gebaseerd op mechanische barrières (zoals dikkere celwanden, beharing) en niet op de productie van fytoxisen.

Tevens is er nog veel onbekend over het gehalte aan fytoxisen in gewassen uit de gangbare landbouw en het effect van deze stoffen op de humane gezondheid (mededeling interview).

Geconcludeerd kan worden dat het niet duidelijk is of fytoxisen een schadelijk effect hebben op de voedselveiligheid van plantaardige producten en als dat wel zo is, of biologische producten dan meer of minder fytoxisen bevatten dan gangbaar geteelde producten.

Omdat de industriële be- en verwerking voor biologische en gangbare producten gelijk is, draagt verwerking van de producten niet bij aan een verschil in risico.

4.5.3 Residuen

Bij gebruik van (chemische en natuurlijke) bestrijdingsmiddelen of diergeneesmiddelen kunnen resten hiervan in of op het eindproduct achterblijven. De hoeveelheid residu mag niet hoger zijn dan de door de overheid vastgestelde norm. Dit wordt bereikt door wachttermijnen in te stellen tussen de datum van toepassing van een middel en de oogst van het product of de slacht van het dier.

De verwerkingsprincipes tussen biologisch en gangbaar zijn, zoals eerder al genoemd, niet verschillend. Het is dan ook niet te verwachten dat door verwerking een mogelijk verschil in risico beïnvloed wordt.

Plantaardige producten

Gewasbeschermingsmiddelen

Bij de in Nederland toegelaten gewasbeschermingsmiddelen voor consumptiegewassen zijn, indien de voorgeschreven toepassing (dosering en toepassingswijze) en wachttermijn worden gehanteerd, geen voedselveiligheidsproblemen te verwachten, volgens de huidige kennis die beschikbaar is. Alleen bij zeer hoge concentraties, die vele malen hoger liggen dan de wettelijk vastgestelde residunorm, is aangetoond dat sommige van deze stoffen aandoeningen aan het zenuwstelsel of leverschade kunnen veroorzaken. Over een mogelijk cumulatief effect van de verschillende gewasbeschermingsmiddelen is weinig bekend (House of Lords, 1999).

De biologische landbouw past veel minder bestrijdingsmiddelen toe, al sluit zij ze niet helemaal uit. Er is beperkt aantal middelen van natuurlijke oorsprong toegestaan. Veel gewassen worden helemaal niet bespoten. Op biologische producten worden daardoor doorgaans geen of lagere hoeveelheden residuen gevonden (Woese, 1995; FAO, juli 2000; Andersson et al., 1995; mededeling interview).

Het risico op overschrijding van de residu-norm is door het beperkte gebruik van bestrijdingsmiddelen in de biologische landbouw geringer dan in de gangbare landbouw.

Nitraat

Nitraat is een stof die, buiten het menselijk lichaam, kan worden omgezet in nitriet. Dit proces wordt versneld onder invloed van warmte, zoals bijvoorbeeld bij koken. In de maag kan nitriet vervolgens reageren tot nitrosamines. Deze nitrosamines zijn carcinogeen en kunnen maag- en leverkanker veroorzaken. Nitraat komt vooral voor in groene bladgroenten. Het gehalte aan nitraat in gewassen wordt voornamelijk bepaald door de hoeveelheid stikstofbemesting (Kerkvliet, 1976) en daglicht.

Er is relatief veel onderzoek gedaan naar het verschil in nitraatgehalte tussen producten uit de biologische en de gangbare teelt. Deze onderzoeken laten een tendens zien naar lagere nitraatgehalten bij biologisch geteelde groene bladgroenten, aardappels en wortelen (Lecerf, 1995; Woese et al., 1995; Kerkvliet, 1976; FAO, 2000; Dahlstedt et al., 1995). Tevens wordt in biologische melk minder nitraat aangetroffen dan in melk afkomstig van de gangbare melkveehouderij. Dit is te verklaren uit het feit dat biologisch gehouden melkvee voornamelijk biologisch geteeld voeder krijgt, dat waarschijnlijk minder nitraat bevat dan gangbaar diervoeder (Woese et al., 1995).

Uit onderzoek komen dus sterke aanwijzingen naar voren dat een aantal producten uit de biologische landbouw minder nitraat bevatten dan dezelfde producten uit de gangbare landbouw.

Dierlijke producten

Diergeneesmiddelen

Bij de in Nederland toegelaten diergeneesmiddelen zijn, indien de voorgeschreven toepassing en wachttermijn wordt gehanteerd, geen voedselveiligheidsproblemen te verwachten. In de biologische landbouw is het gebruik van medicijnen maar zeer beperkt toegestaan en mogen deze niet preventief worden verstrekt aan de dieren.

De met diergeneesmiddelen geassocieerde problemen hebben vooral betrekking op het gebruik van antibiotica. De antibiotica die worden ingezet tegen ziekteverwekkers lijken in sommige opzichten sterk op de antibiotica die ook bij de mens worden toegepast. Pathogene bacteriën in dieren kunnen hierdoor resistentie ontwikkelen tegen de humane antibiotica (kruisresistentie). Consumptie van vlees dat besmet is met pathogene resistente bacteriën kan ertoe leiden dat deze zich in het maag-darmkanaal van mens nestelen. Bacteriële infectieziekten zijn hierdoor moeilijker te bestrijden. Voorbeelden hiervan zijn infecties veroorzaakt door bepaalde typen Salmonella en Campylobacter.

Onderzoeksgegevens omtrent verschillen in het vóórkomen van bacteriële resistentie en kruisresistentie bij biologische en gangbare veehouderij ontbreken. Wel is uit recent onderzoek bekend dat de mate van toepassing van antibiotica (preventief of curatief) bij dieren, invloed heeft op het vóórkomen van bacteriële resistentie tegen antibiotica (Van den Boogaard, 2000).

Het beperkte gebruik van medicijnen (waaronder antibiotica) en het verbod op het toepassen van antibiotica als groeibevorderaar, maakt de kans op het optreden van bacteriële resistentie in de biologische landbouw klein. De kans op het overschrijden van de residunormen is klein, gezien het feit dat bij toepassen van medicijnen (antibiotica) de voorgeschreven wachttijd twee maal zo lang is als in de gangbare landbouw.

Dierlijke en plantaardige producten

Milieucontaminanten

Milieucontaminanten zoals bijvoorbeeld zware metalen, dioxines en hormoon ontregelende chemische stoffen zijn algemeen verspreid in het milieu. De aanwezigheid van milieucontaminanten in producten uit de landbouw is afhankelijk van de mate waarin deze stoffen in het leefmilieu voorkomen.

Er is geen reden om aan te nemen dat er verschil is in de gehalten aan milieucontaminanten tussen producten uit de biologische en de gangbare landbouw die terug te voeren zijn op verschillen in de productiewijze. Eén verschil kan mogelijk wel van belang zijn, namelijk het voorkomen van zware metalen in organische mest (mededeling interview). Omdat in de biologische landbouw meer organische mest wordt gebruikt, zou dit mogelijk een risico vormen.

Onderzoek op het gebied van milieucontaminanten heeft zich vooral gericht op de aanwezigheid van zware metalen. In een uitgebreide wetenschappelijke literatuurstudie van Woese, werd geen verschil in gehalte aan zware metalen gevonden tussen biologische en gangbare producten zoals graan en graanproducten, aardappels, groente en -producten en fruit (Woese et al., 1995).

Mede op basis van bovenstaand onderzoek is er geen reden om aan te nemen dat de gehalten aan milieucontaminanten in producten uit de biologische of gangbare landbouw verschillen.

5 Discussie en conclusies

5.1 Algemeen

Er is nog zeer weinig onderzoek gedaan naar het verschil in voedselveiligheid van producten uit de biologische en de gangbare landbouw. De bevindingen in dit rapport zijn daarom grotendeels gebaseerd op vermoedens van deskundigen en het extrapoleren van verschillen in productiewijze tussen de biologische en de gangbare landbouw naar voedselveiligheid.

De geïnterviewde deskundigen blijken meestal geen volledig beeld te hebben van de biologische productiewijze. Bij verschillen tussen de biologische en gangbare landbouw hebben ze hierdoor de neiging zich te richten op het achterwege laten van chemisch-synthetische middelen in de biologische landbouw, maar wordt soms over het hoofd gezien welke alternatieve maatregelen worden genomen om problemen te voorkomen.

Het is duidelijk dat de biologische teeltmethode een aantal sterke punten kent op het gebied van voedselveiligheid. Toch zijn er een aantal zaken aan het licht gekomen die een mogelijk risico voor de voedselveiligheid kunnen vormen. In de onderstaande paragrafen zullen de sterke en de risicopunten van biologische producten ten aanzien van de voedselveiligheid worden behandeld.

5.2 Sterke punten van de biologische producten

5.2.1 Gewasbeschermingsmiddelen

Uit onderzoeksgegevens blijkt dat het terughoudend gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de biologische landbouw leidt tot geen of zeer lage gehalten aan residuen van deze stoffen op biologische producten. De kans op overschrijding van de door de overheid gestelde residu normen is dus aantoonbaar kleiner dan in de gangbare landbouw. Dit is van belang daar er nog maar weinig bekend is over een mogelijk cumulatief effect van residuen van gewasbeschermingsmiddelen op de humane gezondheid.

5.2.2 Nitraat

Naar de nitraatgehalten in biologische producten is veel onderzoek gedaan. Uit deze onderzoeksgegevens komt naar voren dat biologische producten in het algemeen minder nitraat bevatten dan producten uit de gangbare landbouw. In hoeverre deze lagere nitraatgehalten bijdragen aan een hogere voedselveiligheid kan echter niet gezegd worden.

5.2.3 Diergeneesmiddelen

Diergeneesmiddelen mogen in de biologische veehouderij beperkt gebruikt worden. Hierdoor is het risico op ontwikkelen van bacteriële resistentie tegen humane antibiotica lager. Onderzoeksgegevens omtrent verschillen in het voorkomen van bacteriële resistentie bij biologische en gangbare veehouderij ontbreken. Wel is bekend uit recent onderzoek dat de mate van toepassing van antibiotica bij dieren invloed heeft op het voorkomen van bacteriële resistentie tegen antibiotica.

Naast het beperkte gebruik van diergeneesmiddelen zijn voorgeschreven wachttijden langer dan in de gangbare veehouderij. Hierdoor is de kans op overschrijding van de door de overheid gestelde residu normen in producten uit de biologische kleiner dan in gangbare landbouw.

5.2.4 Verwerking

Bij de verwerking van biologische levensmiddelen is de lijst van toegestane levensmiddelenadditieven (E-nummers) aanzienlijk korter dan bij de verwerking van gangbare producten. Chemisch-synthetische kleur- en geurstoffen en conserveringsmiddelen zijn niet toegestaan. Daar kan worden aangenomen dat alle E-nummers bij gebruik volgens de regelgeving veilig kunnen worden toegepast, draagt dit niet bij aan een hogere voedselveiligheid. Mogelijk wel tot een kleiner risico op het optreden van allergieën.

5.3 Risicopunten van biologische producten

5.3.1 Zoönosen

In de biologische landbouw worden dieren gehouden in stallen met een uitloop. Hierdoor is direct contact met dieren in de omgeving (vogels, muizen) mogelijk. Dit contact wordt door de geïnterviewde deskundigen gezien als een risicofactor. De inschatting van de deskundigen is dat het risico op het oplopen van een zoönose aanzienlijk groter is in de biologische houderij vergeleken met de gangbare veehouderij, waar de kalveren, varkens en het pluimvee in afgesloten ruimten worden gehouden. In de scharrelvarkenshouderij en bij de productie van scharrel-met-uitloop-eieren en gras-eieren hebben de dieren ook een uitloop. Bij deze productiesystemen is het risico van een besmetting met zoönosen ook groter.

Er zal rekening gehouden moeten worden met een hoger percentage pluimvee dat besmet is met *Salmonella* en *Campylobacter* bij houderij-systemen met uitloop. Tevens moet er volgens deskundigen rekening gehouden worden met het risico dat met name biologische kalveren besmet kunnen zijn met parasieten zoals de *Toxoplasma gondii* of de runderlintworm. Onderzoeksgegevens hieromtrent ontbreken.

Ook biologische varkens staan door de uitloop aan een hogere bacteriële besmetting bloot, maar het slachtproces staat garant voor een product dat vergelijkbaar is met het gangbare qua besmetting met zoönitische bacteriën. Er moet bij biologische varkenshouderij rekening worden gehouden met de kans op herintroductie van de varkenslintworm.

5.3.2 Mycotoxinen

Ondanks het niet gebruiken van synthetische fungiciden in biologische granen wordt in onderzoek geen hogere gehalten aan mycotoxinen gevonden vergeleken met gangbaar geteelde granen.

Er is nog weinig bekend over een verschil in voorkomen van mycotoxinen in biologische en gangbare producten en de factoren die hierop van invloed zijn.

5.3.3 Fytotoxinen

Onduidelijk is of fytotoxinen een schadelijk effect hebben op de voedselveiligheid van plantaardige producten en als dat wel zo is, of biologische producten dan meer of minder fytotoxinen bevatten dan gangbaar geteelde producten. Er zijn geen onderzoeksgegevens beschikbaar over of er verschil bestaat in het gehalte aan fytotoxinen tussen gewassen uit de biologische en de gangbare teelt.

5.3.4 Voedselveiligheidssysteem

Er zijn nagenoeg geen verschillen in de verwerkingsprocessen tussen producten uit de biologische en gangbare landbouw. Biologische producten moeten voldoen aan de basis eisen voor voedselveiligheid vastgesteld in de Warenwet. De veiligheid en kwaliteit van biologische producten is echter niet altijd gewaarborgd. Lang niet alle biologische bedrijven voldoen al aan HACCP-eisen (zijn nog niet HACCP gecertificeerd). Met name de kleine biologische producenten, meestal pionierende zelfbereiders, lopen vaak achter vergeleken met grote producenten. Bij deze groep kan een kennisachterstand aanwezig zijn op het gebied van de hygiënische productie. Dit geldt evenzeer voor kleinschalige verwerking van gangbare producten.

5.4 Conclusies

Er is opvallend weinig onderzoek gedaan naar verschillen in voedselveiligheid tussen de biologische en de gangbare landbouw. Er zijn daardoor nauwelijks onderzoeksgegevens beschikbaar. Op basis van de huidige literatuur kan dan ook niet geconcludeerd worden dat er een verschil is in voedselveiligheid van producten uit de biologische en de gangbare landbouw.

De in deze verkenning genoemde sterke en mogelijk zwakke punten van de biologische landbouw ten aanzien van voedselveiligheid zijn voornamelijk gebaseerd op de meningen van deskundigen en kunnen niet of nauwelijks gestaafd worden met onderzoeksgegevens.

Uit de interviews en literatuur is duidelijk geworden dat de biologische landbouw naast sterke punten ook een aantal potentieel zwakke punten in zich draagt die om extra aandacht vragen.

De sterke punten zijn:

1. Geringere kans op overschrijding residunorm gewasbeschermingsmiddelen.
2. Geringere kans op overschrijding residunorm diergeneesmiddelen.
3. Geringere kans optreden antibiotica resistentie.
4. In het algemeen lagere nitraatgehalten in biologische producten.

De risicopunten zijn:

1. Grotere kans op besmetting biologisch pluimveevlees met *Salmonella* en *Campylobacter*.
2. Grotere kans op besmetting biologische eieren met *Salmonella enteritidis*.
3. Bij kalfvlees kans op toxoplasmose en runderlintworm.
4. Bij varkensvlees kans op herintroductie varkenslintworm.

6 Aanbevelingen

6.1 Inleiding

Consumenten kopen biologische producten in de eerste plaats vanwege hun gezondheid. Voedselveiligheidsincidenten kunnen daarom een grote impact hebben op de afzet van biologische producten. Daarom is het van belang snel duidelijk te krijgen of de potentieel zwakke punten van de biologische landbouw inderdaad risico's vormen voor de voedselveiligheid. Aanbevelingen worden gegeven, ingedeeld naar de beleidsinstrumenten: monitoring en survey's, onderzoek, voorlichting en overleg.

6.2 Monitoring en survey's

De belangrijkste aanbeveling is om survey's te laten verrichten. Zo kan duidelijkheid worden verkregen of er al dan niet sprake is van een verhoogd risico bij biologische producten. Er is namelijk veel onduidelijkheid ten aanzien van de voedselveiligheid van biologische producten. Vergelijkend onderzoek tussen gangbare en biologische producten ontbreekt nagenoeg en ook in monitoringsprogramma's worden biologische producten niet of nauwelijks meegenomen of niet als zodanig geregistreerd. Een overzicht van lopend onderzoek is opgenomen in bijlage 7.

Aanbeveling 1.

Zet monitoring/survey's op ten behoeve van:

- ?? *de besmetting van pluimvee (vlees en eieren) met Campylobacter en Salmonella;*
- ?? *de besmetting van kalveren met Toxoplasma gondii en Taenia saginata;*
- ?? *de besmetting van varkens met Taenia solium;*
- ?? *de besmetting van plantaardige producten met mycotoxinen.*

6.3 Onderzoek en voorlichting

Pluimvee

Omdat naar onze inschatting bij pluimvee de kans zeer reëel is dat biologisch vlees en eieren in grotere mate besmet zijn met Campylobacter en Salmonella dan gangbaar, raden we aan om niet de uitkomsten van een survey af te wachten, maar zo spoedig mogelijk onderzoek te laten starten naar huidige en nieuwe beheersmaatregelen en via voorlichting te stimuleren dat bekende hygiënemaatregelen in de houderij worden toegepast.

Onderzoek en voorlichting zou zich overigens niet alleen moeten richten op de biologische houderij maar ook op die gangbare houderijsystemen waar pluimvee een uitloop heeft.

Aanbeveling 2.

Onderzoek laten verrichten naar huidige en nieuwe beheersmaatregelen van Campylobacter en Salmonella in pluimveevlees en eieren bij houderijsystemen met een uitloop.

Aanbeveling 3.

Via voorlichting laten stimuleren dat reeds bekende hygiënemaatregelen in de houderijsystemen met uitloop, worden toegepast.

Meststoffen

In de biologische landbouw wordt meer gebruik gemaakt van organische mest en van zogenaamde hulpmeststoffen. Dit zijn stoffen afkomstig van de verwerkende industrie die worden gebruikt als een relatief snel werkende stikstofbron (bijvoorbeeld beendermeel en bloedmeel). Deze meststoffen kunnen mogelijk een bron zijn voor een besmetting met zoonosen.

Aanbeveling 4.

Een risicoanalyse laten uitvoeren naar verspreiding van zoönosen en met name die van pathogene E. coli en prionen via meststoffen afkomstig van dierlijke restproducten.

Fytotoxinen

Onduidelijk is of fytotoxinen een schadelijk effect hebben op de voedselveiligheid van plantaardige producten. Ook onduidelijk is of biologische producten meer of minder fytotoxinen bevatten dan gangbaar geteelde producten.

Aanbeveling 5.

Onderzoek laten starten naar het voorkomen van fytotoxinen (fyto-oestrogenen en biogene aminen) in landbouwgewassen. Het onderzoek zou zich met name moeten richten op de invloed van veredeling en rassenkeuze op gehalten van deze stoffen. Het onderzoek kan zich het beste richten op gangbaar geteelde gewassen (met name de gewassen aardappel en selderij waarvan bekend is dat ze fytotoxinen bevatten) waarbij ook biologische geteelde gewassen meeliften.

Hygiënebewustzijn bij kleinschalige verwerking

Omdat onvoldoende hygiëne kan leiden tot onveilige producten is het belangrijk dat het hygiënebewustzijn groot is bij producenten van levensmiddelen. Vooral bij zelfbereiders en kleinschalige verwerking is de kans groter dat er onvoldoende hygiënemaatregelen getroffen worden. Bij deze producenten is het aantal HACCP gecertificeerde bedrijven relatief geringer vergeleken met grootschalige verwerkers. Dit geldt ook voor zelfbereiders en kleinschalige verwerking van gangbare producten. Voor beide categorieën is het van belang dat het aantal bedrijven dat werkt volgens HACCP toeneemt.

Aanbeveling 6.

Via voorlichting het toepassen van HACCP bij verwerking stimuleren.

6.4 Overleg

Veel deskundigen hebben de indruk dat de gevaren van de biologische productiewijze op het gebied van voedselveiligheid worden onderschat. Harde gegevens om dit te onderbouwen of te weerleggen ontbreken. Er is momenteel een toenemende aandacht voor voedselveiligheidsaspecten. Het beeld dat 'kritische' wetenschappers hebben van specifieke teelt/houderij methoden in de biologische landbouw is niet altijd compleet.

Aanbeveling 7.

Bijeenkomsten (laten) organiseren met 'kritische' wetenschappers en andere deskundigen om kennis en ervaring uit te wisselen en duidelijker te krijgen of er werkelijk een probleem ligt. Dit kunnen ad-hoc groepen zijn, elk met een beperkte groep bedreigingen als onderwerp (vanwege de specialisatie van deskundigen). Dit deskundigenoverleg kan goed gebruikt worden om de inrichting van de survey's mede te bepalen.

Literatuurlijst

- Andersson A. Bergh T., Bekämpingsmedelrester i några grönsaker och bär, *Vår Foda*, vol 47, No.8, 1995; 22-24
- Backes F., Untersuchungen zur mikrioiologischen Qaulität von Triticum aestivum (Winterweizen) aus Organischem Landbau als Rohstoff für Lebensmittel unter besonderer Berücksichtigung von Deoxynivalenol, Wilhelms Universität Bonn, 1998, 109p
- Boogaard A.E.J.M. van den, Public health aspects of bacterial resistance in food animals, promotie-onderzoek ter verkrijging van de graad van doctor aan de Universiteit Maastricht, december 2000
- Boogert P. van den, Alternatieve aardappelen: een literatuuronderzoek naar de alternatieve teelt van aardappelen en de afzet hiervan, Afstudeer verslag (van de Vakgroep Levensmiddelen technologie Universiteit Wageningen), 1995
- Burka L.T. Wilson B.J., Toxic Furanosesquiterpenoids from mold-damaged sweet potatoes (impomoea batatas), *Mycotoxines*, 1976, 120p
- Couzin J., Cattle diet linked to bacterial growth, *Science*, Vol 281, 1998; 1578-1579
- Dahlstedt L. Dlouhý J., Nitrat i vete, potatis, morötter och tomat, *Vår Foda*, vol 47, No.8, 1995; 39-41
- Darwinkel A. Marcelis C.A.M. Schepers H.T.A.M., Fusarium in granen, *Oogst-plus akkerbouw*, 28 april 2000
- DiMatteo K.T, Does Organic Gardening Foster Foodborn Pathogens?, *Journal of the American Medical Association*, Vol 227, No.21, 1997; 1679-1680
- ECFF (European Chilled Food Federation), VTEC and agriculture summary report of the ECFF VTEC working group, 22 March 2000
- FAO, Food safety and quality as affected by organic farming. (Twenty second FAO regional conference for Europe), Juli 2000
- Freijer J., Pieters M., Baars B., Slob W., DON in voeding : normen, blootstelling en risico's, *Voeding Nu*, vol2, no.11, november 2000; 15-17
- Hellenäs K.E. Branzell C., Glycoalkaloïder - solanin - i potatis, *Vår Foda*, vol 47, No.8, 1995; 33-38
- Heuvelink A., Evers E., Blootstelling aan en infecties door *E-coli* O157 in voedsel, , *Voeding Nu*, vol2, no.11, november 2000; 22-24
- House of Lords, European Communities, sixteenth rapport, 1999
- Inspectie Waren en Veterinaire zaken, Monitoring pathogenen in kip en kipproducten, rapportage 1999
- Kerkvliet J.D., Nitraatgehalten van gewoon en biologisch geteelde groenten, Rapport van de Keuringsdienst van Waren, 1976
- Lecerf J.M., L'agriculture biologique. Intérêt en nutrition humaine?, *Cahiers de Nutrition et Diététique*, Vol 30, No.6, 1995; 349-357
- Leferink J., Almaši A., Verwerking van biologische producten, publicatie 226, EC-LNV, juni 2000
- Lintelo G.J., De invloed van phyto-oestrogenen op de fertiliteit van mens en dier, afstudeerscriptie van de vakgroep Diergeneeskunde van de Universiteit van Utrecht, April 1997

Nefeyto, Strijd tegen stille belagers; ernst van mycotoxinen steeds meer onderkend. Nefeyto bulletin, juni 2000

Olsen M., Möller T., Mögel och mycotoxiner i spanmål, *Vår Foda*, vol 47, No.8, 1995; 30-33

Scientific Committee on Food (Europese Commissie), Opinion on Fusariumtoxins Part 1 -4, dec. 1999– oct. 2000

Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Pulic Health, Opinion on : The control of taeniosis/cysticercosis in man and animals, Adopted on 27 -28 September 2000

Scientific Steering Committee van de Europese Commissie, opinion on: The safety of ruminant blood with respect to TSE risks, Adopted at its meeting of 13-14 april 2000

Scientific Steering Committee van de Europese Commissie, Report on: The risk born by animal by-products with regard to propagating TSE's in non-ruminant farmed animals, voor de uitbreiding van haar mening van 16-17 september 1999 over dit zelfde onderwerp

Scientific Steering Committee van de Europese Commissie, Opinion on: The safety of organic fertilisers derived from mammalian animals. Adopted at its meeting of 24-25 september 1998

Spanjer M.C., Symposium Voedselveiligheid in de keten; presentatie onderzoekscijfers mycotoxinen, Keuringsdienst van Waren, 20 juni 2000

Stephenson J., Public health experts take aim at a moving target : foodborne infections, *Journal of the American Medical Association*, vol 277, No.21,1997; 97 -98

Tamis W.L.M., van den Brink W.J., Inventarisatie van ziekten en plagen in wintertarwe in gangbare, geïntegreerde en ecologische teeltsystemen in Nederland in de periode 1993-1997, rapport van het Instituut voor Planteziektekundig Onderzoek van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 1998

Taxe R., Kruse H., Hedberg C., Potter M., Madden J., Wachsmuth K., Microbiological hazards and emerging issues associated with produce. A preliminary report to the National Committee on Microbiologic Criteria for Foods, *Journal of Food Protection*, Vol 60, No 11, 1997; 1400-1408

Woese K. et al, A comparison of organically and conventionally grown foods- results of a review of the relevant literature, *Journal of Science in Food and Agriculture*, vol 74,1997; 281 -293

Woese K., Lange D., Boess C., Bögl K.W., Ökologisch und konventionell erzeugte Lebensmittel im vergleich - eine Literatuurstudie, Bundeinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, 1995

Wood G.E., Stress metabolites of white potatoes, *Mycotoxines*, 1976, 120p

Zoönosenrapportage,1998. Report on trends and sources of zoonotic agents, the Netherlands, Ministerie VWS en Ministerie LNV, december 1999.

Bijlage 1 Verklarende woordenlijst

Carcinogeen	Kankerverwekkend
Causaal verband	direct verband tussen oorzaak en gevolg
Darmflora	bacteriën die in het darmkanaal leven
Diervoederadditieven	stoffen met of zonder voedingswaarde die aan diervoeder worden toegevoegd en die op zichzelf gewoonlijk niet als voeder worden geconsumeerd en die gewoonlijk geen kenmerkend voedingrediënt zijn
Endemisch	binnen bepaalde grenzen aanwezig
Enterobacteriën	specifieke familie van bacteriën die in het darmkanaal leven
Enterotoxisch	schadelijk voor het maag/darmkanaal
Faecaliën / faeces	uitwerpselen, excrementen
Fungiciden	stoffen die een schimmeldodende werking hebben
Fytotoxinen	planteigen inhoudsstoffen die een toxische werking kunnen hebben
Levensmiddelenadditieven	stoffen met of zonder voedingswaarde die aan levensmiddelen worden toegevoegd en die op zichzelf gewoonlijk niet als voedsel worden geconsumeerd en die gewoonlijk geen kenmerkend voedselingrediënt zijn
Micro-organisme	Levend organisme dat slechts met een microscoop waarneembaar is (e.g. bacteriën, protozoën, etc.)
Mycotoxinen	Door schimmels geproduceerde toxisch stoffen
Pasteurisatie	verhitting van een product tot een temperatuur rond 70 °C om de aanwezige micro-organismen te doden en het product langer houdbaar te maken
Pseudo-oestrogenen	stoffen die door hun molecuulstructuur een hormonale werking hebben, maar geen hormonen zijn
Pathogeen	ziekteverwekkend
Prion	eiwitdeeltje dat zeer (hitte) resistent is en dat waarschijnlijk verantwoordelijk is voor het ontstaan van TSE-achtige aandoeningen (BSE, vCJD)
Profylactisch	preventief
Subklinisch	zonder ziekte verschijnselen
Survey	controleonderzoek op basis waarvan actie ondernomen kan worden
Toxisch	giftig / schadelijk voor de gezondheid
Voedselinfectie	opname (via de voeding) van ziekteverwekkende micro-organismen (meestal bacteriën) die in de darm terecht komen en door hun aanwezigheid en groei aldaar leiden tot ziekteverschijnselen als diarree en buikkramp
Voedselvergiftiging	ziekte veroorzaakt door de opname via de voeding van een gifstof, die interfereert met biologische reacties die in het lichaam plaatsvinden en kan leiden tot misselijkheid en braken
Zoönose	infectieziekte van een dier die op de mens kan overgaan
Zoönoseverwekker	verwekker van de infectieziekte die van een dier op de mens kan overgaan (e.g. virus, prion, bacterie)

Bijlage 2 Lijst van geïnterviewden

R. Becude	De Groene Weg
ir. J.G. Bokhorst	Louis Bolk Instituut
ing. G. Boonzaaijer	TNO-Voeding
dr.ir. A. Darwinkel	Praktijkonderzoek Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt
M.A.S. Huber, arts	Louis Bolk Instituut
prof.dr. F. van Knapen	Universiteit Utrecht
dr. J. Köhl	Plant Research International
prof.dr. R.H. Meloen	DLO-Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid
ir. L. van Nieuwland	Consumentenbond
H. v. Oers	De Groene Weg
ir. L. Steinbuch	Louis Bolk Instituut
prof.dr.ir. A.H.C. van Bruggen	Wageningen Universiteit
prof.dr.N.P.E.Vermeulen	Vrije Universiteit Amsterdam
dr. F.G. van Zijderveld	ID-Ielystad

Leden van de klankbordgroep

drs. N.M.I. Scheidegger	Ministerie LNV, directie Veterinaire, Voedings- en Milieuaangelegenheden
drs. P.A.M. Davina	Ministerie LNV, directie Landbouw
ir. G. Westenbrink	Ministerie LNV, directie Industrie en Handel

Bijlage 3 Factoren van invloed op voedselveiligheid

stof/verwekker	ziekte/aandoening bij mens	in welk(e) product(en) komt het voor	bij welke dieren, planten, producten komt het voor	hoe komt het in het product terecht	hoe kun je het voorkomen/ beheersen	opmerkingen
1 Zoönosen						
1a bacteriën						
Salmonella (verschillende typen)	salmonellose, voedselinfectie, in vele gevallen diarree	Vers vlees en eieren in sommige gevallen in rauwe melk	alle landbouwhuisdieren	onhygiënisch werken bij melken of slachten, dieren raken besmet op de boerderij	hygiëne, pasteurisatie	bij eieren wordt m.n. Salmonella enteritidis aangetroffen
Campylobacter (verschillend typen)	campylobacteriose, voedselinfectie in vele gevallen diarree	m.n. pluimveevlees	alle landbouwhuisdieren voornamelijk probleem bij vleespluimvee	onhygiënisch werken bij slachten, dieren raken besmet op de boerderij	hygiëne	
Listeria (verschillend typen)	listeriose, voedselinfectie in vele gevallen diarree	Rauwe melk, gesneden groenten Zachte rauwmelkse kaas	alle landbouwhuisdieren, voornamelijk probleem bij melkvee (zachte kaas, wordt in Ned. weinig geproduceerd) gesneden groenten als gevolg van afspoelen groenten met besmet water	onvoldoende hygiëne	hygiëne, pasteurisatie	
Staphylococcus aureus	Stafylo-enterotoxigenic voedselvergiftiging door toxine gevormd door de bacterie	Rauwe dierlijke producten, mens is ook drager van bacterie	in principe alle landbouwhuisdieren echter problemen met deze bacterie ontstaan door slechte keukenhygiëne, besmetting wordt veroorzaakt door keukenpersoneel	onvoldoende hygiëne	hygiëne, keukenpersoneel screenen op dragerschap	
Leptospira	melkerskoorts	Rauwe melk	melkvee	onvoldoende hygiëne bij melken	hygiëne, bestrijdingsprogramma veehouderij	alleen van belang voor melkveehouderijen

stof/verwekker	ziekte/aandoening bij mens	in welk(e) product(en) komt het voor	bij welke dieren, planten, producten komt het voor	hoe komt het in het product terecht	hoe kun je het voorkomen/ beheersen	opmerkingen
Clostridium perfringens is sporenvormer, deze sporen kunnen lang overleven en worden niet gedood door bv. pasteurisatie	voedselvergiftiging als gevolg van gevormd toxine door bacterie	Rauwe melk, bacterie is normale darmbewoner	in principe alle landbouwhuisdieren	onvoldoende hygiëne	hygiëne, sterilisatie	
Clostridium botulinum (verschillende typen) is sporenvormend; deze sporen kunnen lang overleven en worden niet gedood door bv. pasteurisatie. Komen voor in grond	botulisme (toxinen) zenuwaandoening, verlamningsverschijnselen	Rauwe melk Groenten	alle landbouw huisdieren groenten	onhygiënisch werken bij melken of slachten conservenindustrie	hygiëne, sterilisatie	botulisme wordt in Nederland meestal in verband gebracht met zwemwater (dode watervogels) Rundvee is zeer gevoelig voor bepaalde typen botulisme
Escherichia coli (verschillende typen)	voedselvergiftigingen als gevolg van gevormd toxine door bacterie; bekend zijn de EHEC en VTEC die kunnen leiden tot nierbeschadigingen	Bacterie is normale darmbewoner, Kan voorkomen in rauwe melk, vers vlees	in principe alle landbouwhuisdieren EHEC/VTEC vooral in verband gebracht met (gemalen) rundvlees	onvoldoende hygiëne	hygiëne, pasteurisatie	
1b parasieten						
Trichinella spiralis (trichinella)	Spieraandoening trichine komt via bloedbaan in spieren	Parasiet afhankelijk, Hebben een ontwikkeling cyclus en maken daarbij gebruik van verschillende gastheren	Trichinen en Lintworm m.n. varkensvlees en rundvlees	komen van "nature" voor in dierlijke populaties door onvoldoende aandacht bij bestrijding komen ze terecht in dierlijk product (vlees)	bestrijdingsprogramma's in veehouderij	Nederland is in principe trichinella vrij, in varkensvlees geen trichinen meer aangetoond
Taenia Saginata, Taenia Solium (lintworm)	darmaandoening leeft als parasiet in darm					
Toxoplasma gondii (toxoplasrose)	onstekingen (koorts) m.n. gevaarlijk voor ongeboren vrucht		Toxoplasma meer in thussituaties (kattenbak)			

stof/verwekker	ziekte/aandoening bij mens	in welk(e) product(en) komt het voor	bij welke dieren, planten, producten komt het voor	hoe komt het in het product terecht	hoe kun je het voorkomen/ beheersen	opmerkingen
1c virussen						
onderscheid tussen zoönotische (via voedsel en/of dier naar mens) en niet zoönotische (via voedsel van mens naar mens) virussen (verschillende typen)	kunnen aanleiding geven tot voedselinfecties: maagarm problemen en diarree	Met name dierlijke producten	kunnen voorkomen bij alle landbouwhuisdieren	via verschillende vectoren	niet	
1d Prionen						
BSE gekke koeziekte	variant van ziekte van Creutzfeld Jacob	Runderhersenen, lymfestelsel	runderen	met name veevoeder waarin diermeel is verwerkt afkomstig van herkauwers	rundvee populatie geen diermeel meer vervoederen	
2 Toxinen						
2a mycotoxinen						
er is een scala aan mycotoxinen. Enige voorbeelden zijn: Aflatoxine Ochratoxine Patuline Zearalenon schimmels produceren zgn sporen om zich voort te planten, deze sporen worden in grote hoeveelheden geproduceerd en kunnen onder minder goede omstandigheden overleven.	Toxine door de schimmels geproduceerd om te "overleven" zijn te zien als vergif. Deze worden met product opgenomen en kunnen bij inneming leverbeschadigingen veroorzaken	Over het algemeen gaat het om plantaardige producten: noten, granen en fruit. In sommige gevallen ook aan te treffen op gedroogde dierlijke producten. Bijzonder is aflatoxine (meerdere vormen). Dit wordt door melkvee opgenomen en omgezet en komt zo in melk terecht. I.v.m. productie van babyvoeding op basis van melkeiwit worden aan veevoerders strenge eisen gesteld.	Met name bij plantaardige producten. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden in toxinen die door schimmels worden geproduceerd tijdens de teelt of gedurende de opslag van het product. (In principe zijn schimmelsporen altijd aanwezig) Een bron voor de veehouderij zijn veevoedergrondstoffen	Plantaardige producten: groei van schimmel tijdens teelt of opslag van product. Schimmel produceert onder bepaalde omstandigheden toxine De hoeveelheid water (uitgedrukt in a_w -waarde) en temperatuur spelen hierbij een rol.	Er voor zorgen dat schimmels niet kunnen groeien. Voor opslag van producten deze drogen (conserveren)	algemeen Micro-organismen zijn voor hun groei afhankelijk van aanwezigheid van voedingsstoffen, temperatuur, wateractiviteit en pH.

stof/verwekker	ziekte/aandoening bij mens	in welk(e) product(en) komt het voor	bij welke dieren, planten, producten komt het voor	hoe komt het in het product terecht	hoe kun je het voorkomen/ beheersen	opmerkingen
2c fytoxisen						
van nature voorkomend in planten en toxisch voorbeelden zijn: glycolalkaloïden agaritine oxalaat	kunnen aanleiding geven tot allergie of overgevoeligheidsreacties	Plantaardige producten	bijv. aardappels, tomaten, aubergines, paprika, champignons rabarber, spinazie	komen van nature voor worden gevormd tijdens groei van plant	in principe niet te voorkomen evt. rassen keuze via gentechnieken	
3 Residuen						
3a bestrijdingsmiddelen						
	algemeen: Voor de toepassing van bestrijdingsmiddelen zijn een tal van voorschriften van kracht mbt opslag toepassing om gebruiker te beschermen en om consument te beschermen (voorkomen van residuen) en milieu te beschermen. Afhankelijk van het middel kunnen bij de mens aandoeningen ontstaan aan zenuwstelsel of bijv. leverschade ed. Middelen zijn in onverdunde toestand over het algemeen giftig			toepassingsgebieden zijn; bestrijding van ongedierte, schimmels, onkruiden ed., maar ook loofdoding, kiemremming, groeiregulator	in de toepassingsvoorschriften zijn regels opgenomen voor dosering en wachtermijnen wanneer product geconsumeerd kan worden	voor residuen van bestrijdingsmiddelen zijn normen opgesteld. Onder de norm worden er geen gezondheidsrisico's verwacht
3b diergeneesmiddelen						
	algemeen: voor toepassing van diergeneesmiddelen zijn tal van voorschriften van kracht (diergeneesmiddelenwet) Specifiek probleem bij de toepassing van antibiotica is de resistentieproblematiek. Bacteriën worden ongevoelig voor antibiotica. In de humane gezondheidszorg is de MRSA -bacterie hiervan het bekendste voorbeeld. Maar ook bepaalde Salmonellatypen zijn multiresistent			Toepassingsgebieden zijn onder andere: bestrijding van maagdarminfecties, longaandoeningen, parasieten (wormen) en behandeling van ontstekingen aan klauwen of huidontstekingen	in de toepassingsvoorschriften zijn regels opgenomen voor dosering en wachtermijnen wanneer product geconsumeerd kan worden	voor residuen van diergeneesmiddelen zijn normen opgesteld. Onder de norm worden in principe geen gezondheidsrisico's verwacht

stof/verwekker	ziekte/aandoening bij mens	in welk(e) product(en) komt het voor	bij welke dieren, planten, producten komt het voor	hoe komt het in het product terecht	hoe kun je het voorkomen/ beheersen	opmerkingen
4 Milieucontaminanten						
	<p>Algemeen milieucontaminanten is een grote verzameling van stoffen variërend van zware metalen tot polycyclische koolwaterstoffen (PAK's) tot dioxinen. Het zijn stoffen die in de milieucompartimenten lucht, water en grond terecht zijn gekomen door meestal industriële activiteiten. De stoffen zijn in z'n algemeenheid giftig. Afhankelijk van de gedragingen van de stof zijn er voor voedingsmiddelen MRL's (maximum residu levels) vastgesteld. Voor koolwaterstoffen zijn vaak residunormen vastgesteld voor vetten</p>					

Bijlage 4 Productieverschillen

VLEESVARKENS

biologische vleesvarkens (volgens EU-normen per 24-08-2000) vergeleken met gangbaar gehouden vleesvarkens (Varkensbesluit)

Tabel 1 Huisvestingsgebonden aspecten van vleesvarkens

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
reinigen en ontsmetten	bestrijdingsmiddelen	alleen van vastgestelde lijst EU	minder effectief minder schadelijk	zoönosen residu	
	reinigingsmiddelen	alleen van vastgestelde lijst EU	minder effectief minder schadelijk	zoönosen residu	
	ongedierte bestrijding	minder schadelijke stoffen gebruikt	meer ongedierte	zoönosen	Ziektedruk kan toenemen, evt. behandeling met antibiotica
onderkomen	bodembedekking	aanwezig; in de vorm van los, meerlagig strooisel	meer kans op bacteriële besmetting (ongedierte ratten en muizen)	salmonella	Bij zeugen kan op beschadiging van uiers door gesneden stro kans op smeerwrag/kankeruier
				s. aureus	
			e. coli		
			kans op schimmelgroei	aflatoxine ochratoxine	
			varken kan natuurlijk gedrag vertonen, heeft meer afleiding en minder stress met als gevolg een hogere immunologische weerstand	residu medicatie	
bezettingsgraad	tot 50kg : 0,8 ipv 0,6m ² /dier tot 85kg : 1,1 ipv 0,8m ² /dier tot 110kg : 1,3 ipv 1,0m ² /dier	meer bewegingsvrijheid, minder stress	residu medicatie		
uitloop	aanwezig, voor de verschillende klassen minimaal 0,6 ; 0,8 en 1,0m ² /dier	meer bewegingsvrijheid, meer afleiding, minder stress	residu medicatie		

Vervolg

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
onderkomen	uitloop	natte uitlopen: pootproblemen/ klauwinfecties	hogere immunologische weerstand door meer lichaamsbeweging	<i>residu medicatie</i>	
			meer contact met de eigen mest en dat van hokgenoten	<i>e-coli</i> <i>salmonella</i>	
		Besmetting via aerogene patogenen	contact met (mest van) dieren uit de omgeving (vogels, wild)	<i>e-coli,</i> <i>salmonella,</i> <i>yersinia</i>	
				<i>parasitaire aandoeningen (worm infectie, taeniase)</i>	
			meer vliegen in de stal	<i>campylobacter</i>	
	uitloop opening aanwezig	inloop ongedierte	<i>zoönosen</i>		

Tabel 2 Diergebonden aspecten van vleesvarkenszeugen

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
varken	soort	ziekte-resistentere soorten	lagere ziektedruk	<i>residu medicatie</i>	
			Langzamere groei, minder fysiologische stress	<i>residu medicatie</i>	
behandelingen	aanbinden	verboden	minder stress	<i>residu medicatie</i>	
			meer lichaamsbeweging	<i>residu medicatie</i>	
	tanden knippen	verboden	groter risico op tepelontsteking zeug	<i>residu medicatie</i>	
			minder ontsteking in de bek van biggen tgv. het tanden knippen	<i>residu medicatie</i>	
	staart couperen	verboden	geen ontsteking tgv. couperen	<i>residu medicatie</i>	wel (kleine) kans op staartbijten
medicijn gebruik	antibiotica	niet profylactisch	hogere ziektedruk	<i>residu medicatie</i>	
			minder gebruik antibiotica	<i>antibioticaresistentie</i>	
	wormmiddelen	niet profylactisch	hogere kans op worminfectie m.a.g. vatbaarder voor ziekten	<i>residu medicatie</i>	
	overigen	niet profylactisch	minder gebruik medicijnen	<i>residu medicatie</i>	
	wachttermijn	tweemaal de wettelijk voorgeschreven wachttijd, of minimaal 48 uur als er geen wachttijd is voorgeschreven	medicijn heeft meer tijd om uit dier te verdwijnen/ afgebroken te worden	<i>residu medicatie</i>	

Tabel 3 Voedergebonden aspecten van vleesvarkenszeugen

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
samenstelling	herkomst	minimaal 80% (gewichtsperscentage droge stof) biologisch geteeld (zie tabel granen)	minder bestrijdingsmiddelen in varkensvoer	<i>residu</i>	
			grotere kans op bacteriële besmetting van het voeder	<i>zoönosen</i>	
			grotere kans op besmetting van het voeder met schimmels	<i>aflatoxine</i> <i>ochratoxine</i>	
	aanvulling	verplicht aanvulling met vers of gedroogd ruwvoer of kuilvoer	meer kans op besmetting met bacteriën dan bij GMP-(meng)voeders	<i>zoönosen</i>	
			meer kans op besmetting met schimmels dan bij GMP-(meng)voeders	<i>aflatoxine</i> <i>ochratoxine</i>	
	diermeel	niet toegestaan			
	ggo's en daarvan afgeleide producten	niet toegestaan			
	diervoeder toevoegingsmiddelen	alleen van vastgestelde lijst EU			
mest		gebruikt voor biologische landbouw	hogere besmetting met zoönosen	<i>zoönosen</i>	voltooien van kringlopen (bijv trichinella)

LEGHENNEN

Biologische leghennen (volgens EU-normen per 24-08-2000) vergeleken met gangbaar gehouden leghennen (volière)

Tabel 1 Huisvestingsgebonden aspecten van leghennen

proces onderdeel	Aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
Onderkomen	Legnest	bevat vaak strooisel (gehakseld stro, houtkrullen)	kans op bacteriële besmetting hoger	<i>salmonella</i>	
				<i>campylobacter</i>	
	Bezettingsgraad	Maximaal 6 hennen /m ² stal ipv 9 Kleinere koppelgroottes	minder kans op gezondheidsstoornissen (bv coccidiose)	<i>residu medicatie</i>	
			minder stress	<i>residu medicatie</i>	
	Uitloop	Aanwezig, grotendeels begroeid, minimaal 4m ² per leghen	contact met andere diersoorten (vogels)	<i>zoönosen</i>	
			consumptie begroeiing	<i>milieucontaminanten</i>	
				<i>toxinen</i>	
				<i>e-coli</i>	
			<i>parasitaire aandoeningen (worminfecties, taeniase)</i>		
	hogere immunologische weerstand door meer lichaamsbeweging	<i>residu medicatie</i>			
opening uitloop minimaal 4 meter per 100m ² staloppervlakte	inloop ongedierte	<i>zoönosen</i>			

Tabel 2 Diergebonden aspecten van leghennen

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
Leghen	herkomst	verplicht grondopfok	hogere weerstand tegen ziekten	<i>residu medicatie</i>	
Behandeling	snavelkappen (kortbekken)	verboden	meer verwonding bij kannibalisme	<i>residu medicatie</i>	
			lagere weerstand door meer stress	<i>residu medicatie</i>	
Medicijn-gebruik	antibiotica	niet profylactisch	meer kans op ziekte	<i>residu medicatie</i>	
			minder gebruik antibiotica	<i>bacteriële resistentie</i>	
	coccidiostatica	niet profylactisch	meer kans op coccidiose waardoor vatbaarder voor infecties kan stijgen	<i>residu medicatie</i>	
	wormmidde-len	niet profylactisch	meer kans op worminfecties	<i>residu medicatie</i>	
	overige medicijnen	niet profylactisch, veel medicijnen niet toegestaan	minder gebruik van medicijnen	<i>residu medicatie</i>	
wachttermijn	dubbele wettelijk voorgeschreven wachttijd (minimaal 48 uur bij ontbreken voorgeschreven wachttijd)	middel heeft meer tijd om door kip afgebroken/uitgescheiden te worden	<i>residu medicatie</i>		

Tabel 3 Voedingsgebonden aspecten van leghennen

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
Voer	herkomst	80% (gewichtsprocent) biologisch geteeld	geen residuen bestrijdingsmiddelen	<i>residu bestrijdingsmiddelen</i>	
Samenstelling		minimaal 20% harde delen (graan ed.) uit biologische teelt			
	groeibevorderaars	antibiotica niet toegestaan	minder gebruik van antibiotica	<i>antibioticaresistentie</i>	
	diermeel	niet toegestaan			
	chemisch-gesynthetiseerde dooierkleurstoffen	niet toegestaan		<i>geen synthetische kleurstoffen in het ei</i>	
	gebruik GGO's	niet toegestaan			
	gritverstrekking	verplicht			
Water	herkomst				
	wijze van toediening	biologisch: open drinkbakken; drinknippels niet toegestaan, gangbaar: drinkgoot; 1 drinknippel per 10 kippen	meer kans op overleven zoönosen	<i>salmonella</i> <i>campylobacter</i>	
			schimmelgroei door nat worden van het strooisel	<i>toxinen</i>	
			overdracht zoönosen via drinkwater	<i>salmonella</i> <i>campylobacter</i>	
Mest		gebruikt voor biologische landbouw	hogere besmetting met zoönosen dan gangbaar	<i>zoönosen</i>	

Tabel 4 Ei-gebonden aspecten

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
ei	eischaal	gemeenschappelijk nest	door legnest meer kans op vuile eieren	<i>e-coli</i>	
verzamelen	methode				
	frequentie				
ontsmetten	ontsmettingsmiddelen				
verpakken					
opslag					

MELKVEE

Tabel 1 Huisvestingsgebonden aspecten van melkvee

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
huisvesting (binnen)	veedichtheid	lager	minder kans op dierziekten, onderlinge besmetting		
	huisvestings-systeem	vaker half-open stallen (open front)	tocht, frisse lucht, temperatuurschommelingen groter		
		vaker potstallen	droger, warme lucht		
		uitloop verplicht, ook voor kalveren	hogere weerstand, minder klauwproblemen	<i>antibiotica residu</i>	
				<i>antibiotica resistentie</i>	
		aanbinden verboden	meer beweging: hogere weerstand, minder klauwproblemen	<i>antibiotica residu</i>	
		<i>antibiotica resistentie</i>			
	strooisel	vaker toegepast	minder klauwproblemen	<i>Antibiotica residu</i>	
				<i>Antibiotica resistentie</i>	
			meer contact met eigen mest	<i>bacteriële besmetting</i>	
	soms hooi uit natuurgebieden		<i>Milieucontaminanten</i>		
	ongediertebestrijding	minder gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen		<i>residuen in melk of vlees</i>	
weidegang	veedichtheid	meestal lager (maximaal 2 GVE/ha)			

Tabel 2 Diergebondenaspecten van melkvee

proces onderdeel	aspect	Verhil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie bio./ ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
ras		b.v.k. inheemse rassen	Minder ziekteproblemen	<i>antibiotica</i>	
voorgeschiedenis	herkomst (GA/EKO)	van biologische bedrijven (minimaal 90%)	Dieren voldoen aan EU-normen	<i>BSE</i> <i>antibiotica</i>	
			Betere controle	<i>residuen van dier-geneesmiddelen</i>	
	onhoornen	alleen op indicatie (veiligheid, gezondheid)	Geen stress door onhoornen zelf, hogere weerstand? Meer kans op verwondingen/uierbeschadiging/ontstekingen	<i>antibiotica</i> <i>residu in melk of vlees</i>	
productie-niveau		lager	Hogere weerstand		
reproductie-technieken	bronsyn-chronisatie	verboden		<i>residu hormonen in vlees</i>	
	diermateriaal	geen genetisch gemanipuleerde dieren			

Tabel 3 Voedergebonden aspecten van melkvee

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen	
rantsoen	samenstelling	meer ruwvoer (minimaal 60% droge stof van het dagrantsoen)	Samenstelling (eiwitgehaltes e.d.) moeilijker te controleren			
			Hogere weerstand dieren	<i>residuen diergeneesmiddelen</i>		
	herkomst	minstens 90% biologisch (o.b.v. droge stofgewicht per jaar)				
voedermiddelen		biologisch geteeld	Zie tabel tarwe	<i>mycotoxinen</i>		
krachtvoer	grondstoffen	biologisch geteelde granen, peulvruchten en oliehoudende zaden of daarvan afgeleide producten en bijproducten		<i>residu bestrijdingsmiddelen mycotoxinen</i>		
		niet-biologische grondstoffen maximaal 10% van het totale rantsoen	Lagere inname van eventuele residuen van bestrijdingsmiddelen	<i>residuen bestrijdingsmiddelen</i>		
	bewerking (granen pletten)	vaker op eigen bedrijf?	Geen controle op verontreinigingen door onkruiden, bodemverontreiniging of plantenziekten	<i>aflatoxine</i>		
	hulpstoffen/toevoegingen	melasse, zeewier, plantenextracten				
		vitaminen, enzymen, micro-organismen, spoorelementen				
		conserveermiddelen en bind-, verdunnings- of stollingsmiddelen				
	dierlijk eiwit	Verboden			<i>BSE</i>	
	ggo's	Verboden				

Tabel 4 Medicijngebonden aspecten van melkvee

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
diergeneesmiddelen	toepassings-frequentie	beperkt (maximaal 2 reeksen behandelingen per jaar)	gemiddeld lager medicijngebruik	<i>residuen diergeneesmiddelen, kruisresistentie,</i>	
	toepassings-wijze	alleen curatief en op voorschrift/onder begeleiding van dierenarts	grotere controleerbaarheid	<i>residuen diergeneesmiddelen kruisresistentie</i>	
			geen nulbesmetting mogelijk hogere weerstand	<i>zoönosen</i> <i>residuen diergeneesmiddelen</i>	
	registratie & controle	registratie van middelen, behandelde dieren moeten worden geïdentificeerd en opgegeven bij controlerende instantie	grotere controleerbaarheid	<i>residuen diergeneesmiddelen</i>	
	zelfmedicatie door veehouder	Verboden	grotere controleerbaarheid		
	wachttijd	dubbel zo lang als gangbaar, 48 uur indien geen wachttijd voorgeschreven	medicijn heeft meer tijd om uit dier te verdwijnen/afgebroken te worden	<i>residuen diergeneesmiddelen</i>	
alternatieven		meer gebruik van fytotherapie (planten)	effectiviteit wellicht lager	<i>residuen in melk zoonosen</i>	
		Homeopathie	“het gelijksoortige geneest het gelijksoortige”	<i>residuen via melk</i>	
		vaker gebruik van spoorelementen			
		vaker gebruik van preparaten met micro-organismen?			

Melkwinning

Het melken zelf is een belangrijke schakel in de productie van rauwe melk. Bij een goede hygiëne en de juiste apparatuur kan besmetting van de melk worden voorkomen – zelfs als er 'iets verkeerd' in de mest zou zitten of op de huid van de koe komt dit in principe niet in de melk terecht. Risico's voor de volksgezondheid zijn eerder te wijten aan onzorgvuldigheden (bijvoorbeeld melk van met antibiotica behandelde koeien in de tank laten lopen) en dit is voor biologische melk niet anders dan voor gangbare melk.

Tabel 5 Voedselveiligheidsaspecten melkwinning en boerderijopslag

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
ontsmetten	middelen (soorten)	beperkt	beter controleerbaar effectiviteit, veiligheid	<i>residuen ontsmettingsmid delen e.coli</i>	
reinigen	middelen (soorten)	beperkt	beter controleerbaar	<i>Residuen Bacteriële be- smetting</i>	

TARWE

Tabel 1 Teeltgebonden aspecten van tarwe

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie	gevolg (gevaar)	opmerkingen	
vruchtwisselen	frequentie	vaker iets meer granen in het bouwplan				
	gewassen	meer vlinderbloemigen meer groenbemesters				
	voorvrucht	vaker groenbemesters als voorvrucht				
grondbewerken	soort grondbewerking	vaker een niet-kerende grondbewerking				
zaaien	zaaitijd	wintergranen vaak later gezaaid				
	zaadvermeerdering	vermeerderd onder biologische productie omstandigheden, vaker zelf geproduceerd, niet NAK-gekeurd zaad	meer kans op door zaad overdraagbare ziekten			
	zaadbehandeling	niet-ontsmet zaad	meer kans op door zaad overdraagbare ziekten	<i>Residu</i>		
	zaaizaadhoeveelheid	10-20% extra zaaizaad bij wintertarwe				
	rassenkeuze	vaker hogere resistentie tegen ziekten en plagen	extra resistentie - genen in zaad		<i>Fytotoxinen</i>	
		vaker bakwaardige tarwerassen				
		vaker rassen met hogere mate van strotevigheid	minder kans op legering			
		vaker rassen met langer stro	minder kans besmetting van de aar met schimmel		<i>mycotoxinen</i>	
		geen genetisch gemodificeerd zaad			<i>antibiotica resistentie</i> <i>allergenen</i>	
		vaker rassenmengsels	minder uitbreiding schimmelziekten			

Vervolg Tarwe

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie	gevolg (gevaar)	opmerkingen	
bemesten	soort mest	meer stikstofbinding door vlinderbloemigen				
		meer gebruik dierlijke mest ipv kunstmest, geen gebruik dierlijke mest uit gangbare intensieve veehouderij (varkens, kippen)		<i>zware metalen</i> <i>antibiotica</i> <i>e. coli (O157:H7)</i> <i>diergeneesmiddelen</i>		
		meer gebruik van compost		<i>zware metalen</i>		
		gebruik afvalstoffen destructiebedrijven (beender-, bloed-, hoef-, veren- en hoornmeel, beenzwart, vismeel, vleesmeel, wolafval, bijproduct van de bewerking van huiden, haren)		<i>BSE?, zoönosen</i>		
		gebruik zeewier en -producten				
	hoeveelheid	vaak lager N-aanbod	minder kans op schimmel door luchtiger gewas	<i>mycotoxinen</i>		
gewasbescherming	onkruid-beheersing	geen gebruik chemisch-synthetische herbiciden		<i>residu bestrijdingsmiddel</i>		
		eggen en schoffelen in gewas	meer uitval en meer beschadiging plant	<i>mycotoxinen</i>		
	mate van optreden onkruidgroei	meer onkruiden				
		meer soorten onkruiden				
beheersing ziekten	geen gebruik chemisch-synthetische fungiciden		<i>mycotoxinen</i> <i>residu bestrijdingsmiddel</i>			
	beheersing plagen	geen gebruik chemisch-synthetische insecticiden		<i>residu bestrijdingsmiddel</i>		
	groeiregulatie	geen gebruik groeiregulator	langer stro			
oogst		vaker hakselen en onderwerken stro i.p.v verkopen	meer inoculum	<i>mycotoxinen</i>		

SLA

Tabel 1 Teeltgebonden aspecten van sla

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
vruchtwisselen	frequentie	ruimere frequentie (1:4 tot 1:6) vaak 2x per seizoen			
	gewassen	vaker granen in het bouwplan			
		meer vlinderbloemigen			
		meer groenbemesters, o.a. gras/klaver			
	vaker grasland in de rotatie				
grondbewerken	soort grondbewerking	vaker een niet-kerende grondbewerking, bv spitten			
zaaien	wijze van zaaien	vaker dan gangbaar ter plekke gezaaid, hierdoor goed wortelstelsel, lange penwortel, langer open gewas meestal geplant	minder luizen en rand meer onkruid		
	zaadvermeerdering	vermeerderd onder biologische productie-omstandigheden	meer kans op door zaad overdraagbare ziekten		
	zaadbehandeling	niet-ontsmet zaad		<i>residu ontsmettingsmiddel</i>	
	rassenkeuze	vaker hogere resistentie tegen ziekten en plagen	extra resistentiegenen in zaad	<i>fytoxisen</i>	
		vaker rassen met een lagere groeisnelheid	minder rand		
		vaker rassen met vrije steel en opgericht blad	minder Botrytis cinerea (smeul) en Rhizoctonia		

Vervolg Sla

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen		
zaaien	ggo's	geen genetisch gemodificeerd zaad		<i>allergenen</i>			
	potgrond-samenstelling	bevat organische mest					
		bevat N-rijke hulpmeststof als bloedmeel etc.					
	plantafstand	soms ruimer dan gangbaar	luchtiger gewas, minder kans schimmelgroei	<i>mycotoxinen</i>			
planthoogte	in voor- en naseizoen hoger	luchtiger gewas, minder schimmelgroei	<i>mycotoxinen</i>				
bemesten	tijdstip	voor inzaai/planten gewas					
	soort mest	meer stikstofbinding door vlinderbloemigen		<i>nitraat</i>			
		geen kunstmest		<i>nitraat</i>			
		meer gebruik dierlijke mest, geen gebruik van mest uit de gangbare intensieve veehouderij (varkens, kippen)			<i>zwارة metalen</i>		
					<i>nitraat</i>		
					<i>e. coli (0157:H7)</i>		
		meer gebruik gecomposteerde mest					
		meer gebruik van compost			<i>zwارة metalen</i>		
		gebruik afvalstoffen destructiebedrijven met name bloedmeel, maar ook haren/verenmeel en hoornmeel (toegestaan is beender-, bloed-, hoef, veren- en hoornmeel, beenzwart, vismeel, vleesmeel, wolafval, bijproduct van de bewerking van huiden, haren)				<i>BSE, zoönosen</i>	
						<i>zwارة metalen</i>	
		gebruik zeewier en – producten					
gebruik vinasse							
hoeveelheid	vaak lager N-aanbod						

Vervolg Sla

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie verschil bio./ga.	(mogelijk) gevaar	opmerkingen	
preperaten		gebruik van koemestpreparaat				
		gebruik van kiezelpreparaat				
berekening	frequentie	terughoudend, i.v.m. onkruidgroei				
	gewasperiode	indien nodig: voor het planten, na een aantal dagen. niet meer tijdens de kropvorming	voorkomen schimmelvorming	<i>mycotoxinen</i>		
gewasbescherming	beheersing onkruiden	geen gebruik chemisch-synthetische herbiciden				
		schoffelen, soms eggen				
		met de hand wieden (schoffelen)				
		onkruidbrander, voor het planten				
	mate van optreden onkruidgroei	meer onkruiden			<i>mycotoxinen</i>	
		meer soorten onkruiden				
	beheersing ziekten	geen gebruik chemisch-synthetische fungiciden			<i>mycotoxinen</i>	
	beheersing plagen ¹	geen gebruik chemisch-synthetische insecticiden			<i>residu bestrijdingsmiddelen</i>	
soms teelt onder insectengaas		meer kans op schimmelziekten		<i>mycotoxinen</i>		
gebruik natuurlijk pyrethrum (Spruzit)						
oogst	tijdstip	geen verschil				
	methode	geen verschil				

¹ hier worden niet die beheersmaatregelen genoemd die al elders staan, zoals lagere N-bemesting, rassekeuze etc.

APPEL

Tabel 1 Teeltgebonden aspecten van appel

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
vruchtwisselen	frequentie	bomen eerder rooirijp			
ondergroei	rijstrook	vaker grasklaver			
		vaker bloemstrook in midden rijstrook	meer natuurlijke vijanden voor insecten		
	boomstrook	zwarte boomstrook soms gedeelte van het jaar begroeid (o.a. klaver)	minder vruchtrot		
grondbewerken	grond-bewerking voor planten	meer aandacht voor goede bodemstructuur voor het planten			
planten	rassenkeuze	in het algemeen geen verschil, sommige rassen worden niet geteeld			
	plantafstand	soms ruimer, meestal wijkt het weinig af	minder schimmelgroei door luchtiger gewas		
snoeien		Aangepaste snoeiwijze			
bemesten	tijdstip	vooral voor aanplant			
	soort mest	meer stikstofbinding door vlinderbloemigen ipv kunstmest			
		meer gebruik dierlijke mest, geen gebruik van dierlijke mest uit de gangbare intensieve veehouderij (varkens, kippen)		<i>zwارة metalen</i> <i>e. coli (0157:H7)</i>	
		meer gebruik gecomposteerde mest			
		meer gebruik van compost		<i>zwارة metalen</i>	

vervolg

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie	(mogelijk) gevaar	opmerkingen
bemesten	soort mest	gebruik afvalstoffen destructiebedrijven. Met name bloedmeel, maar ook haren/verenmeel en hoornmeel (toegestaan is beender-, bloed-, hoef, veren- en hoornmeel, beenzwart, vismeel, vleesmeel, wolafval, bijproduct van de bewerking van huiden, haren)		<i>BSE, zoönosen</i>	
		gebruik zeewier en – producten		<i>zware metalen</i>	
		fertigatie	geen fertigatie met kunstmest		
	bladbemesting	met organische mest in koud voorjaar			
	hoeveelheid	vaak lager N-aanbod			
	preparaten		gebruik van hoornmestpreparaat		
		gebruik van hoornkiezelpreparaat			
dunning		handmatig			
gewasbescherming	beheersing onkruid	geen gebruik chemisch-synthetische herbiciden			
		mechanische onkruidbestrijding (schijveneg, schoffel, frees)			
	mate van optreden onkruidgroei	meer onkruiden			
		meer soorten onkruiden			
		geen gebruik chemisch-synthetische fungiciden		<i>residu bestrijdingsmiddelen</i>	

vervolg

proces onderdeel	aspect	verschil biologisch t.o.v. gangbaar	(mogelijke) consequentie	(mogelijk) gevaar	opmerkingen	
	beheersing ziekten	gebruik (kalk)zwavel				
		iets minder vaak gebruik calciumchloride (tegen stip=bewaarziekte)				
	beheersing plagen	geen gebruik chemisch-synthetische insecticiden			<i>residu bestrijdingsmiddel</i>	
		gebruik natuurlijk pyrethrum (Spruzit)				
		gebruik zeep (Savona)				
		meer gebruik feromoonverwarring				
		meer gebruik BT				
		meer gebruik viruspreparaten				
		vallen (zinkwit lijnval tegen appelzaagwesp)				
		gebruik minerale olie (gangbaar ook)				
inzaaien bloemenmengsels of aanplant andere planten (faunahagen)	bevorderen aanwezigheid van natuurlijke vijanden					
groeiregulatie		geen gebruik CCC (chloormequat) of andere groeiregulatoren		<i>residu bestrijdingsmiddel</i>		
		soms wortelsnoei				

Bijlage 5 Zoönosen

De belangrijkste zoönosen, hun vóórkomen en de mogelijke symptomen die kunnen optreden bij een humane besmetting met de betreffende zoönose.

Zoönose	Voorkomen	Mogelijke symptomen humane besmetting
Bacteriën:		
Salmonella	pluimveevlees, eieren, varkensvlees, rauwe melk	misselijkheid, buikpijn, diarree
Campylobacter	pluimveevlees, varkensvlees, rauwe melk	darmkramp, misselijkheid, diarree en koorts
Listeria	rauwe melk, zachte rauwmelkse kazen	koorts, rillingen en ontstekingen
Escherichia coli	dierlijke mest, met faecaliën besmet water	koorts, diarree, inwendige bloedingen, nierbeschadiging
Clostridium	vlees, opgewarmde producten	buikkramp, diarree, zenuwaandoeningen
Mycobacterium Paratuberculosis	kalfs- en rundvlees, rauwe melk	chronische darmonsteking: ziekte van Crohn (niet bewezen)
Prionen:		
BSE	rundvlees	variant van de ziekte van Creutzfeld-Jacob
Parasieten :		
Toxoplasma gondii	kalfsvlees	Beschadiging van de vrucht bij zwangere vrouwen
Runderlintworm (Taenia Saginata)	kalfs- en rundvlees	Nutriëntdeficiënties
Varkenslintworm (Taenia Solium)	varkensvlees	nutriëntdeficiënties

Bijlage 6 Mycotoxinen

Herkomst, effect, en vóórkomen van de belangrijkste mycotoxinen die een gevaar kunnen opleveren voor de voedselveiligheid

Mycotoxine	Herkomst	Effect	Levensmiddel
Aflatoxine B _{1,2} , G _{1,2}	Aspergilles flavus en paraciticus	carcinogeen (lever)	noten, granen
Aflatoxine M _{1,2}	Omzettingsproduct uit dierlijke metabolisme	carcinogeen (lever)	melk en zuivelproducten
Ochratoxine A, B	Aspergilles ochraceus, Penicillum verrucosum	carcinogeen (nier)	granen, koffie, varkensvlees
Ergot alkaloiden	Claviceps Purpurea (Moederkoren)	ergotisme	granen, met name rogge en rijst
Trichothecenen (DON)	Fusarium schimmels	immunotoxisch, braken, verminderde eetlust groeivertraging	maïs, gerst en andere granen
Citrine	Penicillum citrinum	carcinogeen (lever, nier)	fruit
Patuline	Penicillum griseofulvum	carcinogeen (lever, nier)	fruit

Bijlage 7 Lopend onderzoek

De aandacht voor biologische productiemethoden is de afgelopen jaren sterk toegenomen. Hieronder volgt een overzicht van het onderzoek en monitoring op het terrein van voedselveiligheid en biologische productiemethoden.

DLO

Binnen het DLO onderzoeksprogramma is vooral programma 342 van belang. Programma 342 heeft als doel de duurzaamheid van een breed toegepaste ecologisering snel en volledig zichtbaar te maken en aan te geven welke inspanning de ecologisering vergt. Het onderzoek richt zich op het ontwikkelen van teelt- en bedrijfssystemen binnen de randvoorwaarden die de biologische landbouw stelt aan doelen en middelen. Daarbij worden verbanden gelegd met gangbare systemen om een volledig beeld van voor- en nadelen te krijgen.

Voor voedselveiligheid is het project “Alternaria-resistentie voor goede én gezonde eko-peen” van belang. Het project wordt uitgevoerd in samenwerking verschillende onderzoekscentra in Europa en wordt medegefinancierd door de EU.

Naast genoemd programma 342 heeft DLO verschillende andere programma's waarin de voedselveiligheidsaspecten van producten worden meegenomen. Deze programma's zijn echter niet specifiek gericht op biologische producten.

Praktijkonderzoek

Binnen het praktijkonderzoek Veehouderij is met name programma PO-34 gericht op de biologische veehouderij. Voor de uitvoering van de projecten wordt nauw samengewerkt met het Louis Bolk instituut. Binnen het programma worden projecten uitgevoerd op gebied van biologische varkenshouderij, pluimvee en melkveehouderij. Aspecten als diergezondheid en technische resultaten komen daarin aan de orde. Binnen het programma wordt ook nauw samengewerkt met de DLV - Adviesgroep, met name bij de “biom”achtige projecten (zie hieronder).

Binnen het plantaardig Praktijkonderzoek is geen apart programma voor de biologische landbouw, maar vindt het onderzoek plaats binnen de zogenaamde Duurzame programma's. Aandacht is veelal gericht op technische resultaten, gewasbescherming en onkruidbestrijding.

Louis Bolk Instituut

Bij dit instituut lopen verschillende onderzoeksprojecten, meestal gericht op teelt, beheersing van ziekten en plagen en mest en mineralen. Voedselveiligheidsaspecten worden daarin niet expliciet meegenomen.

“Biom projecten”

Zijn samenwerkingsprojecten tussen Praktijkonderzoek, DLO-onderzoeksinstituten, DLV-adviesgroep, Louis Bolk Instituut en agrariërs. Aandachtpunten binnen deze projecten zijn vergelijkbaar met de onderwerpen van het praktijkonderzoek.

Monitoring

Meestal op basis van EU-regelgeving zijn er binnen Nederland een aantal monitoringssystemen actief. Hieronder worden een aantal van deze systemen genoemd:

- ?? hormonen en overige stoffen (RVV/ COKZ/KDD/SKV);
- ?? zoönosen met name Campylobacter en Salmonella bij pluimvee (KvW/ RIVM);
- ?? antibiotica resistentie (ID-Lelystad);
- ?? nitraat inspectie (V&W);
- ?? residuen gewasbeschermingsmiddelen (RVV).

Rapportage van resultaten vindt onder andere plaats binnen het Kwaliteitsprogramma Agrarische Producten (KAP) van het RIKILT en de Zoönosenmonitor (Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport). Binnen deze systemen wordt echter geen onderscheid gemaakt in gangbare en biologische producten.