

Verwaardig nevenstromen uit de pluimveeslachterijsector

Een AKK voorfase project nevenstromen binnen het co-innovatie kaderprogramma “Duurzame Agro Food Ketens”

Ref.nr. OPD B712/Augustus 2003

Openbaar eindverslag

Dhr. Bolck (ATO)
Dhr. Obdam (Plukon)
Dhr. Schennink (ATO)
Dhr. Stegeman (ATO)

ATO B.V.
Agrotechnologisch Onderzoeksinstituut,
Bornsesteeg 59,
Postbus 17,
6700 AA Wageningen
Tel: 0317-475024
Fax: 0317-475347

Plukon Poultry B.V.
Industrieweg 36
8090 AA Wezep
Tel: 038-376 6637
Fax: 038-376 6648

Inhoud

pagina

1	Samenvatting.....	1
2	Inleiding	2
2.1	Achtergrond.....	2
2.2	Probleemstelling.....	2
2.3	Doelstelling en beoogd resultaat	2
2.4	Verloop project en verdere samenwerking.....	3
2.5	Leeswijzer	3
3	Huidige situatie.	4
3.1	Het slachtproces.	4
3.2	Nevenstromen	4
3.3	Verwerking nevenstromen in het verleden.....	4
3.4	BSE en het verbod op vervoeding van diermeel	5
3.5	De huidige oplossing voor diermeel.....	5
3.6	Verwachtingen voor de toekomst.....	5
4	Product markt combinaties	6
4.1	De nevenstromen.....	6
4.2	Processen en producten	7
4.3	Product markt combinaties.....	8
5	Beoordeling pmc's	9
5.1	SWOT analyses	9
5.2	Rangschikking pmc's	10
6	De beste drie pmc's nader beschouwd	12
7	Conclusie en aanbevelingen	13
7.1	Conclusies	13
7.2	Aanbevelingen.....	13
	Bijlage X: SWOT schema's van non-food PMC's.....	14
	Bijlage Y: SWOT schema's van food PMC's.....	17
	Bijlage Z: Literatuurlijst.....	20

1 Samenvatting

Bij het slachtproces van pluimvee ontstaan meerdere nevenstromen zoals koppen, poten, vellen, veren en bloed etc. Hierbij is het totaal aan nevenstromen ongeveer gelijk aan de goed te verwaarden hoofdstroom (pluimveevlees). Op wereldschaal is het totale volume nevenstromen afkomstig van pluimvee circa 20 miljoen ton op jaarbasis. In Europa kan een gedeelte van deze nevenstromen afgezet worden richting petfood.

Tot voor de BSE crisis werd deze nevenstromen vooral verwerkt tot diermeel, hetgeen een zeer logische en verantwoorde verwerking is. Op grond van EU-diervoeder wetgeving ter bestrijding van BSE bij runderen wordt nu echter een aanzienlijk deel van de nevenstromen tegen hoge kosten via destructiebedrijven in de afvalverbranding vernietigd.

De druk van de wetgeving inzake het verbod op het gebruik van dierlijke grondstoffen in veevoeders, de hoge kosten tengevolge hiervan voor zowel de slachterijen als de veevoederbedrijven, zorgt ervoor dat er meer en meer gezocht wordt naar mogelijkheden voor een betere verwerking van deze nevenstromen. Daarbij komt dat er bij het bedrijfsleven in de ontwikkeling naar Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen, een “groener” imago en financiële noodzaak grote belangstelling bestaat voor een beter gebruik van deze grondstoffen.

In dit project is gekeken welke nieuwe mogelijkheden er zijn voor de toepassing van de nevenstromen uit een pluimveeslachterij. Daarbij had het project als subdoel een projectvoorstel in te dienen binnen het AKK co-innovatie programma “Duurzame Agro Food Ketens”. Gebleken is dat er verschillende nieuwe Product-Markt-Combinaties (PMC's) geïdentificeerd kunnen worden op basis van de combinatie van de nevenstromen, verwerkingsprocessen en de vraag naar eindproducten met een specifieke eigenschap.

Bij een nadere bestudering van de geïdentificeerde PMC's is voor elke PMC specifieke aandacht besteed aan ketentechnische, ketenorganisatorische, bedrijfseconomische en technologische aspecten. Daarvoor is gewerkt volgens een vast format. Dit format bestond uit:

1. Een inleiding met een beschrijving van de huidige situatie en de kans of het probleem wat ten grondslag ligt aan de PMC.
2. Een korte beschrijving van de PMC en de keten(partijen).
3. Een technische beschrijving van de PMC en de huidige stand der techniek.
4. Een beschrijving van de relevante regelgeving en de (te verwachte) maatschappelijke acceptatie van de PMC
5. Een beschrijving van de beoogde markt(en) waarin de PMC zal worden afgezet.

Op basis van de gegevens werd vervolgens een zogenaamde SWOT analyse gemaakt waarin in een matrixvorm de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de PMC werd weergegeven. Tenslotte werd aangegeven welke zaken nog moeten gebeuren alvorens de PMC gerealiseerd is. In dit rapport zijn enkel de SWOT analyses opgenomen vanwege vertrouwelijkheid en om het rapport overzichtelijk te houden.

Na selectie en toetsing bij de beoogde ketenpartijen is gebleken dat er voor een of twee afzonderlijke PMC's voldoende basis is om een specifiek ketenproject op te zetten. Het gaat daarbij om twee mogelijke projecten waarin een duurzame oplossing wordt aangegeven voor de nevenstromen die nu nog weinig waarde hebben (kippenhuiden) of zelf geld kosten (kippenveren).

2 Inleiding

2.1 Achtergrond

Bij het slachtproces van pluimvee ontstaan meerdere nevenstromen. Hierbij is, afhankelijk van de verdere verwerkingsprocessen het totaal aan nevenstromen soms gelijk aan de goed te verwaarden hoofdstroom pluimveevlees. Deze nevenstromen worden traditioneel hoofdzakelijk verwerkt tot diermeel, een waardevolle bron van dierlijk eiwit in veevoeders. Dit gebruik is nu door EU-wetgeving ter bestrijding van BSE verboden, en zal naar verwachting pas later, en in een gewijzigd gebruik regime, weer worden toegelaten.

Een klein gedeelte van deze nevenstromen kan op het moment nog afgezet worden richting met name pet food, terwijl een ander gedeelte via hoge kosten aan destructiebedrijven afgezet worden, waarna deze stromen wel eerst tot diermeel worden verwerkt maar vervolgens moeten worden verbrand

Tot voor kort leek de tijd nog niet rijp voor een studie naar een alternatief (her) gebruik van deze nevenstromen. Na de BSE crisis en de daaropvolgende wetgeving, is inmiddels de mening ontstaan dat er meer mogelijkheden moeten bestaan voor een alternatieve verwerking van deze nevenstromen. Deze trend wordt mede ingegeven door het feit dat er bij bedrijfsleven grote belangstelling bestaat voor meer Verantwoord Maatschappelijk Ondernemen en alternatieve verwerkingsmogelijkheden van deze nevenstromen. Daarnaast zijn de economische druk en de ontwikkeling van een "groener" imago evenzeer belangrijke drijfveren.

2.2 Probleemstelling.

Momenteel heeft de pluimveeverwerkende industrie in haar productieproces te maken met nevenstromen (bloed, veren, darmen, koppen, looptenen, nekken, huiden en botten) die samen net zo groot zijn als de goed te verwaarden hoofdstroom van kippenvlees. Tot enkele jaren geleden (i.e. voor de BSE-crisis) kwam een groot deel van deze afvalstroom terecht in diervoeders (ook in pet food). Deze mogelijkheid tot hergebruik is echter voor een groot gedeelte weggefallen, omdat het momenteel niet meer is toegestaan om dierlijke eiwitten in voeders te gebruiken. Hierdoor is de afzet van sommige van deze nevenstromen een kostbare zaak geworden. De meeste nevenstromen die vrijkomen worden nu eerst gedroogd en dan verbrand, waarbij hoogwaardige eiwitproducten verloren gaan en eventuele warmteterugwinning het enige rendement is.

2.3 Doelstelling en beoogd resultaat

De pluimvee industrie is daarom op zoek naar alternatieve toepassingen van haar nevenstromen. Dit mede gezien de vergroting van de productiecapaciteit en de druk die bestaat op de rechtstreekse verwerking van dierlijk afval in diervoeders. Onder deze omstandigheden gaat de aandacht daarbij uit naar enerzijds nevenstromen die momenteel geld kosten (of in de toekomst geld zullen gaan kosten) en anderzijds naar onderzoek van toepassingen die de nevenstroom kunnen omzetten in een hoogwaardiger product of grondstof.

De doelstelling van dit project is daarom geweest om te onderzoeken welke productketens het best passen bij een nieuwe verwerking van nevenstromen uit de pluimveeslachterij sector, met als subdoel een projectvoorstel in te dienen binnen het AKK co-innovatie programma "Duurzame Agro Food Ketens".

Het beoogde resultaat van dit project was een antwoord te geven op de vraag of er voldoende basis is voor het opzetten van een pilotproject op het gebied van de verwerking van een of meer nevenstromen van de pluimveeslachterij. Belangrijk daarbij was dat de mogelijke partners en hun wensen geïdentificeerd werden en dat de technologische en bedrijfseconomische kansen en eventueel bottlenecks boven water kwamen zodat een uitspraak over de haalbaarheid gegeven kon worden.

2.4 Verloop project en verdere samenwerking

In dit kader en met behulp van ondersteuning vanuit AKK hebben het onderzoeksinstituut ATO b.v. en de pluimveeslachterij Plukon Poultry vanaf september 2002 tot en met juli 2003 het hier beschreven project uitgevoerd. Hiervoor is gebruik gemaakt van de kennis die Plukon en ATO in het verleden samen hebben opgedaan en van de afzonderlijk aanwezige kennis binnen de twee betrokken organisaties.

In het project is verder een literatuuronderzoek uitgevoerd (zie bijlage Z). Helaas bleek echter weinig literatuur beschikbaar over verwerking en toepassing van pluimvee maar ook over dierlijke nevenstromen. Het merendeel van de literatuur die bekend was gebruikte slechts een zeer klein deel van de nevenstroom waardoor de toepassing geen oplossing bood voor het huidige afzetprobleem.

Voor de meest interessante toepassingen is aan het eind van het project nadere informatie ingewonnen bij de mogelijke ketenpartners. Vanwege het openbaar karakter van dit rapport en de vertrouwelijkheid waarin deze gesprekken hebben plaatsgevonden worden de namen van deze bedrijven in dit rapport niet nader genoemd.

2.5 Leeswijzer

In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. Het rapport begint met een beschrijving van de huidige stand van zaken (hoofdstuk 3) in de pluimveeslachterij. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 een overzicht gegeven van de verschillende reststromen die vrij komen bij een pluimveeslachterij. Naast deze reststromen zijn de verschillende huidige bekende verwerkingsprocessen op een rij gezet, waarbij direct de koppeling wordt gemaakt naar de hierdoor mogelijke product markt combinaties (pmc's). In hoofdstuk 5 worden de pmc's vervolgens onderworpen aan een zogenaamde SWOT analyse waarin een analyse wordt gemaakt van de sterktes en zwaktes aan de pmc en de kansen en bedreigingen. Vervolgens wordt de rangschikking weergegeven die is gemaakt op basis van de SWOT analyses. In hoofdstuk 6 wordt verder ingegaan op de drie meest interessante pmc's. Hoofdstuk 7 tenslotte beschrijft de conclusies die getrokken kunnen worden op basis van het onderzoek. Tevens wordt in de aanbevelingen aangegeven welke stappen er op dit moment genomen zouden kunnen worden.

3 Huidige situatie.

3.1 Het slachtproces.

Bij het slachten van pluimvee worden karkassen en organen geproduceerd bestemd voor humane consumptie. Bij dit proces komt ongeveer een derde aan gewicht vrij als verschillende bijproducten. De karkassen worden voor een groot gedeelte versneden en/of uitgebeend tot een breed assortiment kip- en kalkoenproducten. Ook bij deze vervolgstappen komen bijproducten vrij.

3.2 Nevenstromen

In het slachtproces komen de volgende bijproducten of nevenstromen vrij:

- bloed
- veren
- koppen
- looptenen
- darmpakket
- longen
- kropresten
- nekvel

Bij de verdere verwerking komen volgende bijproducten of nevenstromen vrij:

- stuiten
- vleugeltips
- dij- en/of borstvel
- botten

Daarnaast komt er nog slib vrij bij de zuivering van het proceswater.

3.3 Verwerking nevenstromen in het verleden.

De bijproducten uit het slachtproces worden traditioneel verwerkt in 3 groepen: bloed, veren en de overigen samen. Soms worden ook bloed en veren samen verwerkt.

Deze groepen werden verwerkt tot bloedmeel, dierenmeel en verenmeel, die vervolgens weer in de diervoedersector konden worden verwerkt. In sommige landen worden ook de looptenen en het bloed voor een groot gedeelte bestemd voor humane voeding. Separate mogelijkheden zijn er eveneens voor de directe verwerking in voeders voor gezelschapsdieren, zoals het darmpakket, en de koppen en looptenen.

Diermeel en bloedmeel, en in iets mindere mate verenmeel, zijn gedurende vele jaren gebruikt als zeer waardevolle ingrediënten in diervoeders, vanwege de goede verteerbaarheid en de ruime beschikbaarheid van essentiële aminozuren. Plantaardige eiwitten zijn doorgaans minder verteerbaar en hebben t.a.v. de behoefte van landbouwhuisdieren een minder goed gebalanceerd aminozurenpatroon. Om de goede niveaus te bereiken van de essentiële aminozuren moeten deze eiwitten vaak worden overgedoseerd, waardoor de zootechniek en milieuaspecten moeilijker beheersbaar zijn.

3.4 BSE en het verbod op vervoeding van diermeel

De BSE epidemie uit de jaren 90 in Groot Brittannie, waarbij de overdracht van BSE via diermeel werd verklaard, en daaropvolgend eerst een verbod op diermeel met rundvee bijproducten, en later het totale verbod op het gebruik van diermelen, heeft de grondstoffenstroom en de verwerking ervan in een totaal ander perspectief geplaatst. Voor de gehele EEG is een totaal verbod op het gebruik van diermelen ingevoerd, om ook de kleinste risico's via versleping te vermijden.

Intussen worden alle geslachte runderen gecontroleerd op BSE, en de nevenstromen worden gedroogd en verbrand om elk risico nog uit te sluiten. Dit geldt ook voor de nevenstromen van andere slachtdieren zoals kip, kalkoen en varken. Al werd het gebruik van dierlijk vet in deze nieuwe wet wel toegestaan, in Frankrijk en Duitsland is onder druk van de supermarkten vanwege vermeende consumenten preferentie afgezien van het gebruik van dierlijk vet.

3.5 De huidige oplossing voor diermeel

De verwerking van de bijproducten van de slachterijen en productie van diermeel werden aldus, zonder de gebruikelijke afzet kanalen, een groot probleem en veroorzaakte buitensporige kosten voor de slachterijen. De diermelen moeten nl. als afval worden verbrand, en i.p.v. opbrengst moeten nu hoge kosten worden gemaakt.

3.6 Verwachtingen voor de toekomst

Het gebruik van diermeel is aan een stevige discussie onderhevig. Zo werden de risico's voor de volksgezondheid buiten de UK door het wetenschappelijk comité van de EU als verwaarloosbaar klein ingeschat. Met name ook t.o.v. de reeds bekende volksgezondheidsrisico's zoals roken, alcohol, te zwaar, te vet, te weinig beweging en verkeer. Er wordt ook discussie gevoerd over hoe de diermelen weer zouden kunnen worden ingezet. Hierbij is het argument geïntroduceerd dat voeding van "species to species" ongewenst was, al ontbreken hiervoor ook de goede wetenschappelijke argumenten.

De verwachting is dat op basis van goed onderbouwde wetenschappelijke argumenten (sound scientific knowledge), het gebruik van diermeel weer normaal wordt toegestaan. Het verbod is echter medio 2003 nog steeds van kracht. Gegeven deze situatie is het daarom zinvol om naar alternatieve toepassingen te zoeken voor de bijproducten van de slachterij.

4 Product markt combinaties

4.1 De nevenstromen

De totale wereldproductie van pluimveevlees wordt door de FAO (2001) ingeschat op 70.000.000 ton. Het volume nevenstromen ligt rond de 20 miljoen ton. De verdeling in de wereld staat aangegeven in de onderstaande tabel.

Gebiedsdeel	%	Nevenstroom (miljoen ton)
Azië	33 %	6.6
Noord en centraal Amerika	31 %	6.2
Europa	17 %	3.4
Zuid Amerika	14 %	2.8
Afrika	4 %	0.8
Oceanie	1 %	0.2
Totale productie	100 %	20

Alle nevenstromen zijn rijk aan vet en eiwit. Maar de eiwitten hebben zeer verschillende eigenschappen. Bloedeiwit is van hoge biologische kwaliteit, terwijl vereneiwit (keratine) pas na thermische behandeling verteerbaar wordt en dan nog een beperkte biologische waarde heeft, vanwege het aminozurenpatroon. Huideiwitten hebben een hoog gehalte aan collageen. Ook het as/mineralen gehalte verschilt sterk tussen deze nevenstromen. Het vet is van hoogwaardige kwaliteit en van een groot aantal nevenproducten zeer geschikt voor humane consumptie. Een overzicht van de beschikbare hoeveelheid en de chemische samenstelling is daarom van belang (zie onderstaande tabel)

Nevenstromen	Beschikbare hoeveelheid % () op basis van het geslachtgewicht	Chemische samenstelling			
		Eiwit %	Vet %	Vocht%	As%
veren	6.1	88	2	10	2
bloed	2.5	11	0.4	88.5	0.2
koppen	2.2	18	10	67	5
looptenen	3.8	15	14	65	6
darmen	4.5	18	8	77	1
Kliermaag	0.6				
Overige inslaching	5.8				
Vleugeltips	0,6 (0.9)	10	25	60	5
Stuiten	0,5 (0.7)	12	35	50	2
Vel	Ca.1,7 (2.5)	11	50	38	1
Botten	Ca. 4,0 (6,0)	12	30	54	4
Persbot	Ca. 0,7 (1,0)	17	13	60	10

Voor de Nederlandse productie, ca 520 miljoen vleeskuikens per jaar, gem. gewicht 2 kg, is het volume per jaar ca. 1040 miljoen kg = 1,04 miljoen ton; aan bijproducten derhalve:

Veren	63440 ton
Bloed	26000 ton
Koppen	22880 ton
Looptenen	39520 ton
Darmen	46800 ton
kliermaag	6240 ton
Overige inslaching	60320 ton

Het volume van de overige bijproducten is sterk afhankelijk van het verwerkings programma van individuele bedrijven.

4.2 Processen en producten

In onderstaande tabel wordt beknopt weergegeven welke processen ingezet kunnen worden ter verkrijging van de gegeven eindproducten, uitgaande van de nevenstromen.

Processen	Eindproduct
Drogen en malen	Diermeel; meststof
Thermoplastische verwerking	plantenpot, etc. coating
Verkleinen en persen	plantensubstraat
Chemische hydrolyse	papierversterker, zware metalen vanger
Scheiding collageen van vet	collageen en vet
mechanische verwerking	vezelversterking / isolatie
Extractie	Enzymen
Looierij	Leer
Vleesverwerking	Petfood; overig
Verkleinen en hydrolyse	smaakstoffen petfood
Verbranden	Energie

4.3 Product markt combinaties

Op basis van de beschikbare nevenstromen en de beschikbare processen is de volgende groslijst van kansrijke PMC's geïdentificeerd:

1. Vezels uit kippenveren in papiertoepassingen
2. Extractie van vet en collageen voor diverse toepassingen
3. Kippenveren als substraatmateriaal
4. Eiwit of eiwithydrolysaat als papierversterker voor de papierindustrie
5. Kippenveren als grondstof voor bio-plastics
6. Smaakstoffen
7. Keratine vezels uit veren/ haren als vezelversterking in plastics
8. Biodiesel uit (kippen)vet
9. Veren, bloed en andere reststromen als meststof voor land- en tuinbouw
10. Toepassing van bloed in non-food applicaties
11. Gebruik bijzondere eiwitten uit bijvoorbeeld persbot
12. Bloed voor dierlijke of humane consumptie
13. Energie uit biomassa
14. Bijzondere enzymen uit ingewanden en andere bijproducten
15. Leer uit huiden

5 Beoordeling pmc's

5.1 SWOT analyses

Om de geïdentificeerde PMC's te kunnen beoordelen is voor elke PMC specifieke aandacht besteed aan ketentechnische, ketenorganisatorische, bedrijfseconomische en technologische aspecten. Daarvoor is gewerkt volgens een vast format. Dit format bestond uit:

- 1) Een inleiding met een beschrijving van de huidige situatie en de kans of het probleem wat ten grondslag ligt aan de PMC.
- 2) Een korte beschrijving van de PMC en de keten(partijen).
- 3) Een technische beschrijving van de PMC en de huidige stand der techniek (inclusief literatuurverwijzingen).
- 4) Een beschrijving van de relevante regelgeving en de (te verwachtte) maatschappelijke acceptatie van de PMC
- 5) Een beschrijving van de beoogde markt(en) waarin de PMC zal worden afgezet.

Op basis van de gegevens werd vervolgens een zogenaamde SWOT analyse gemaakt waarin in een matrixvorm de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de PMC werd weergegeven. Tenslotte werd aangegeven welke zaken nog moeten gebeuren alvorens de PMC gerealiseerd is.

In dit rapport zijn enkel de SWOT analyses en de literatuurverwijzingen opgenomen vanwege vertrouwelijkheid en om het rapport overzichtelijk te houden. In Bijlage X en Y vindt u een overzicht van deze SWOT schema's van de 15 verschillende geïdentificeerde PMC's. In bijlage Z het literatuuroverzicht.

Het tijdsbestek waarin het huidige vooronderzoek moest worden uitgevoerd maakte het niet mogelijk alle schema's volledig uit te werken. Prioriteit is gegeven aan het complementeren van de schema's voor de PMC's die het meest interessant leken. Prioriteit bij het volledig invullen van de schema's is juist verlaagd indien al snel bleek dat een PMC duidelijke onoverkomelijke problemen met zich meebracht

Zoals uit de SWOTs blijkt is vooral de productveiligheid van belang indien producten worden ingezet voor humane consumptie. Op het moment wordt hier bij het vrijkomen (de winning) van de nevenstromen geen rekening gehouden. Dit hygiënisch winnen is echter wel een van de voorwaarden waar aan voldaan moet gaan worden. In sommige gevallen (b.v. bloed) is dit omslachtig vanwege de geringe hoeveelheden per dier (in vergelijking met grote landbouwhuisdieren). Ook in het geval de producten worden toegepast in non-food applicaties kan dit tot problemen leiden. Voor papier-toepassingen is het b.v. belangrijk dat op het moment alle papier food-grade is om zowel te kunnen gebruiken voor voedsel als niet voedsel toepassing

5.2 Rangschikking pmc's

Op basis van de SWOT schema's is een rangschikking gemaakt in de volgende vier categorieën:

- I: interessant,
- II: in de wacht zetten als reserve (twijfel),
- III: alleen interessant als er (ook) andere partijen actief meedoen.
- IV: niet interessant.

Belangrijke aspecten die de keuze hebben bepaald waren:

- De huidige waarde van de nevenstroom,
- de technische haalbaarheid van de pmc en de te verwachten investeringen in onderzoek,
- de mate van exclusiviteit van de pmc
- de marktomvang, het concurrentievoordeel/ 'unique selling point' van de pmc
- de te verwachte concurrentie, en marktaandeel van de pmc.
- de complexiteit van de keten,
- het kennen van, het vertrouwen in en het machtsverwicht tussen de ketenpartijen,
- de te verwachte omzet en winst voor de pluimvee-industrie van de pmc gerelateerd aan de te verwachte investeringen.

Op basis van deze aspecten is uiteindelijk de keuze op een rationele en pragmatische manier gemaakt. Dit is een bewuste keuze geweest omdat het afwegingsproces tussen totaal verschillende aspecten moeilijk te kwantificeren is. Hieronder is deze uiteindelijke rangschikking aangegeven.

- I. Interessant
 - 1. Vezels uit kippenveren in papiertoepassingen
 - 2. Extractie van vet en collageen voor diverse toepassingen
 - 3. Kippenveren als substraatmateriaal
- II. Twijfel
 - 4. Eiwit als papierversterker voor de papierindustrie
 - 5. Kippenveren als grondstof voor bio-plastics
 - 6. Smaakstoffen
- III. Eventueel samen met anderen
 - 7. Keratine vezels uit veren/ haren als vezelversterking in plastics
 - 8. Biodiesel uit (kippen)vet
 - 9. Veren, bloed en andere reststromen als meststof voor land- en tuinbouw
 - 10. Toepassing van bloed in non-food applicaties
 - 11. Gebruik bijzondere eiwitten uit bijvoorbeeld persbot
 - 12. Bloed voor dierlijke of humane consumptie
 - 13. Energie uit biomassa
- IV. Niet Interessant
 - 14. Bijzondere enzymen uit ingewanden en andere bijproducten
 - 15. Leer uit huiden

Het project is vervolgens actief verder gegaan met de pmc's die zijn gerangschikt onder 'interessant'. De PMC's die werden gerangschikt onder 'eventueel samen met anderen' zijn doorgegeven naar het AKK project 'Pig Power' dat ook onderzoek doet naar de toepassing van dierlijke nevenstromen. De PMC's onder twijfel zijn achter de hand gehouden voor het geval dat de eerste drie pmc's toch niet haalbaar mochten blijken. Aan de pmc's die als 'niet interessant' zijn gekenmerkt is geen nadere aandacht besteed.

6 De beste drie pmc's nader beschouwd

Op basis van de rangschikking van PMC's die is gemaakt is vervolgens nader bekeken wat de kansen zijn voor het opzetten van een nieuwe product markt combinatie rondom:

- Vezels uit kippenveren in papiertoepassingen
- Extractie van vet en collageen voor diverse toepassingen
- Kippenveren als plantensubstraat- c.q. substraatmateriaal

Hiervoor zijn in eerste instantie nog een aantal aspecten nader uitgezocht die in de eerste inventarisatie onduidelijk waren gebleven. Daarom zijn gesprekken gevoerd met mogelijke ketenpartijen. Vanwege het openbaar karakter van dit rapport en de vertrouwelijkheid waarin deze gesprekken hebben plaatsgevonden worden de namen en de ketentechnische, ketenorganisatorische, bedrijfseconomische en technologische informatie in dit rapport niet nader genoemd.

Wel kan vermeld worden dat de meeste interesse lag in 'Vezels uit kippenveren in papiertoepassingen' en 'Extractie van vet en collageen voor diverse toepassingen'. Voor deze twee pmc's is daarom een business case uitgewerkt. Daarvoor is tevens bekeken welke financieringsmogelijkheden er beschikbaar zijn om het opzetten van deze nieuwe pmc mogelijk te maken. Naast private financiering is onder meer gekeken naar ondersteuning middels regelingen van AKK, Novem en Senter.

Na afloop van dit project moet om deze twee pmc's mogelijk te maken, generiek gesproken, de technische haalbaarheid in de praktijk worden bewezen. Als de ketenpartners hebben aangegeven samen de nieuwe pmc op te willen zetten, is het vervolgens zaak dat de ketenpartners het eens worden over de wijze waarop wordt samengewerkt.

7 Conclusie en aanbevelingen

7.1 Conclusies

Uit het onderzoek is gebleken dat:

- Pasklare ketenprojecten niet direct konden worden geformuleerd, maar dat met een gezamenlijk aanpak en onderzoek er mogelijk een aantal interessante toepassingen zijn.
- 15 verschillende nieuwe pmc's mogelijk zijn op basis van de beschikbare nevenstromen uit de pluimveeslachterij.
- er binnen de agro- en maakindustrie veel belangstelling bestaat voor het toepassen van (dierlijke)nevenstromen in food en non food toepassingen. Twee belangrijke redenen hiervoor zijn het prijsniveau en de beschikbare hoeveelheid.
- 13 van de 15 pmc's kansrijk zijn
- 7 van de 15 pmc's zijn interessant om een keten aanpak verder uit te werken
- 3 van de pmc's zo interessant zijn dat een projectvoorstel met ketenpartners kan worden geformuleerd.
- 1 pmc interessant leek maar dat de beoogde ketenpartij onvoldoende interesse toont.
- voor 2 pmc's serieus wordt gewerkt aan het opzetten van een ketenproject.

7.2 Aanbevelingen

Om de twee meest interessante pmc's mogelijk te maken moet generiek gesproken de technische haalbaarheid in de praktijk worden bewezen. Nu de ketenpartners hebben aangegeven samen de nieuwe pmc op te willen zetten, is het daarnaast zaak dat de ketenpartners het eens worden over de wijze waarop wordt samengewerkt.

Bijlage X: SWOT schema's van non-food PMC's

Het gebruik van vezels uit kippenveren in papiertoepassingen

Sterktes • Pluimveeveren blijken een bijzondere vezelkwaliteit op te leveren • Hernieuwbare vezel • Grote beschikbaarheid	Zwaktes • Product safety aspecten • Bewerkingen van de veren zijn noodzakelijk alvorens bruikbaar vezelmateriaal beschikbaar komt.
Mogelijkheden • Belangstelling uit de markt is aanwezig • Speelt in op trend naar alternatieve vezelbronnen voor papier	Bedreigingen • er bestaat al een patent op dit gebied

Gebruik van kippenveren als substraat-materiaal

Sterktes • Gebruik van een hernieuwbare vezel i.p.v. huidige steenwolvezel • Weinig irriterende vezel • Restwaarde als meststof • Biologisch afbreekbaar • Grondstof goedkoop	Zwaktes • Bestendigheid tegen afbraak onder vochtige omstandigheden • Weerbarstige veerdeeltjes
Mogelijkheden • Tuinbouw zoekt alternatieven voor steen- en glaswol	Bedreigingen • Veterinaire beperkingen

Kippenveren als grondstof voor bio-plastics

Sterktes • Goedkope grondstofprijs • Beschikbaarheid grondstof • Patent is in bezit Plukon/ATO	Zwaktes • Eigenschappen van de tot nu toe verkregen materialen zijn nog niet geoptimaliseerd. • (Deels) ontwikkelde producten zijn nog niet marktrijp gemaakt. • Relatief uitgebreide logistieke keten is noodzakelijk
Mogelijkheden • Naar verwachting zijn snelle eigenschap optimalisaties mogelijk door combinatie van resultaten uit verleden en huidige kennis	Bedreigingen • Sterke geur van product bij verwerking • Noodzaak tot veren wassen (duur)

Gebruik van keratine-hydrolysaten in de papierindustrie

Sterktes Eiwitten, of hydrolysaten kunnen in een hogere concentratie verwerkt worden in vergelijking met zetmeel	Zwaktes - Momenteel geen productiefaciliteit /keten aanwezig op hydrolysaten op specificatie te maken - Op dit moment weinig bekend over product veiligheid aspecten
Mogelijkheden Veel vraag naar organisch vulmate-riaal.	Bedreigingen geurproblematiek

Gebruik van pluimveeslachterij bijproducten als meststof/voedingsbodem

Sterktes - Met relatief weinig inspanning kan een meststof verkregen worden "Groene" meststof (te gebruiken in biologische landbouw ?) - Hoge bemestings waarde	Zwaktes - relatief laagwaardige toepassing - geen bestaande keten aanwezig
Mogelijkheden Substraat voor fermentatie	Bedreigingen Veterinaire beperkingen

Het gebruik van Kippenbloed in non-food applicaties

Sterktes Grondstof ruim beschikbaar	Zwaktes - weinig bekend over non-food eigenschappen van bloedcomponenten - laag gehalte aan eiwit in plasma (geldt ook voor andere bloedeiwitten)
Mogelijkheden - Bloedeiwitten van runderen geassocieerd met BSE - Alternatief voor rund en varken	Bedreigingen veterinaire beperkingen

Biodiesel uit (kippen)vet

Sterktes • Bewezen technologie • Beschikbaarheid grondstof • Kippenvet heeft geen last van BSE-problematiek • Positief milieueffect	Zwaktes • Lage temperatuur stabiliteit en houdbaarheid • (nog) geen eenduidige kwaliteitsnormen • applicatiegaranties niet aanwezig • afhankelijkheid van fiscale stimuleringsmaatregelen
Mogelijkheden • er is veel aandacht voor agro-brandstoffen; nationale overheden en EU hebben hier oog voor	Bedreigingen • Keten is op dit moment niet aanwezig • Hoe structureel is de beschikbaarheid van grondstoffen

Gebruik van keratine-vezels als vezelversterking in plastics

Sterktes • Gebruik van een hernieuwbare vezel i.p.v. huidige glasvezel • Weinig abrasieve vezel	Zwaktes • Beperkte thermische stabiliteit van de keratinevezel (tot minimaal 200 °C) is gewenst
Mogelijkheden • Volledige hernieuwbare producten zijn mogelijk	Bedreigingen • Weinig of geen ervaring met deze toepassing (wat is bijvoorbeeld de sterkte van deze vezel ?) • verenweerbarstigheid

Bijlage Y: SWOT schema's van food PMC's

Kippenbloed

Sterktes • Grondstof ruim beschikbaar	Zwaktes • laag gehalte aan eiwit in plasma (geldt ook voor andere bloed-eiwitten) • moeilijk hygiënisch te winnen • kleine hoeveelheden bloed per kip
Mogelijkheden • Bloedeiwitten van runderen en varkens geassocieerd met BSE, niet halal of kosjer	Bedreigingen • bloed waarschijnlijk nog niet toegestaan in voedingsmiddelen? • Veterinaire beperkingen

Collageen

Sterktes • Kippencollageen kan gebruikt worden in voedingssupplementen en cosmetica (producten met hoge toegevoegde waarde) • "Culturele" acceptatie (Halal, Kosjer, BSE)	Zwaktes • samenstelling grondstoffen zeer verschillend en veel andere componenten naast collageen • In de huiden zit zeer veel vet, die eerst afgescheiden moet worden. • De prijs van collageen is veelal te hoog voor voedingstoepassingen
Mogelijkheden • Ingrediënt in vleeswaren/vleesproducten • Niet kip-vreemde toevoeging aan kipproducten (verhoogde waterbinding) • Gebruik in collageendarmen (ge-maakt via co-extrusie) • Combinatie van winning vet en collageen	Bedreigingen • Concurrentie van collageen uit andere meer gangbare bronnen

Vet voor humane en/of dierlijke consumptie

Sterktes • Relatief laag gehalte aan verzadigde vetten • Relatief hoog gehalte aan essentiële vetzuren • Toepassing voor Halal en kosjere producten • Vloeibaarder dan andere dierlijke vetten	Zwaktes • Vetrendement uit huiden lager dan dat van rund- of varkens vet-grondstoffen (reuzel, spek) (indien alleen vet het te winnen product is) • Vet verbonden met bot/huid
Mogelijkheden • Positiever imago dan andere dierlijke vetten • Misschien economisch proces mogelijk in combinatie met collageen isolatie • Extractie van vet in combinatie met isolatie van collageen	Bedreigingen • Vet oxidatie (toevoegen antioxi-danten)? • Concurrentie van plantaardige vetten met gezond imago • Kipsmaak aan vet?

Smaakstoffen

Sterktes • <i>Natuurlijke</i> smaakstoffen	Zwaktes • smaakprofiel van bijproducten duidelijk anders dan van kippenvlees • extra onderzoek nodig
Mogelijkheden • Door gebruik te maken van huiden heeft product naast sensorische ook texturele functionaliteit	Bedreigingen • Reeds bestaande smaakstoffen

Leer uit huden

Sterktes • Goedkope grondstof • Weinig beschadegingen	Zwaktes • Kleine oppervlaktes leer • In proces moet rekening gehouden worden met het niet beschadigen van de huid • Huid is vetrijk •
Mogelijkheden • Toepassing voor kleding en souvenirs	Bedreigingen • Reeds bestaand breed scala aan soorten leer • milieugevoeligheid

Enzymen uit bijproducten van kippenslachterijen

Sterktes • Enzymen uit kip hebben mogelijk andere specificiteit dan gangbare enzymen	Zwaktes • Relatief kleine hoeveelheden ten opzichte van andere dierlijke enzymen? • Weinig bekend
Mogelijkheden • Verschillende enzymen winnen, verschillende afzetmarkten? • Natuurlijke enzymen • Geen GMO discussie • Cultureel/religieus geaccepteerd	Bedreigingen • Concurrentie van enzymen gewonnen uit kalveren/ runderen en varkens • Enzymen geproduceerd met micro-organismen goedkoper en eenvoudiger op te werken?

Persbot

Sterktes • Lage grondstofprijs	Zwaktes • microbiële kwaliteit van het proces moet gegarandeerd worden • extractie lijkt moeilijk proces • efficiency niet hoog
Mogelijkheden • toevoegen aan vleesproducten als goedkope functionele "filler"	Bedreigingen • andere types zoals varkensbot

Bijlage Z: Literatuurlijst

- Alleavitch et al In: Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry. Vol A 12, p.307-312.
- Belkot et al., Medycyna Weterynaryjna, 2002, 58 (3), p. 208-210. (3)
- Belkot et al., Medycyna Weterynaryjna, 2002, 58 (3), p. 208-210. (3)
- Biox corporation, Toronto Canada. www.bioxcorp.com
- Bonifer et al., Poultry Sci., 1996, 75 (8), p. 1047-1055.
- Butler et al., In: Immunochemistry of the extracellular matrix. Volume 1 methods. Furthmayr (Ed.) p.56-60.
- Choi J.M., Nelson P.V., Developing a slow-release nitrogen fertilizer form Organic sources: II. Using poultry feathers, J-Am-Soc-Hortic-Sci, 121 (4) 634-638, 1996
- Choi J.M., Nelson P.V., Developing a slow-release nitrogen fertilizer form Organic sources: III. Isolation and action of a feather-degrading actinomycete, J-Am-Soc-Hortic-Sci, 121 (4) 639-643, 1996
- Covaci et al., Chemosphere, 2002 47 (2), 207-217.
- Dingle, Rural industries research & development corporation, publication no. 01/154, nov 2001
- El-Abbassy et al., Alexandria J. Agric. Res., 1986, 31 (1), p. 173-181.
- Findlay et al., Can. Inst. Food Sci. Technol. J., 1984, 17 (2) p. 97-101.
- Gibson et al., Enz. Microb. Technol., 1991, 13 (2), p. 171-178.
- Gudmussen et al., J. Food Sci., 1997, 62 (1), p. 37-39 (47).
- Gupta et al., J. Nutr., 2000, 130 (5), 1217-1224.
- Herubel, US patent 4,350,624 21 sept 1982
- Jae Jun Lee et al., Korean J. Food Sci. Technol., 31 (3), 1999, p.658-664
- Jago et al., Prepared Foods, 1999, 168 (4) p. 35-37.
- Johnsten-Banks, 1990, In: Food Gels. Harris (ed.), p.233-289
- Johnsten-Banks, 1990, In: Food Gels. Harris (ed.), p.233-289
- Kalbasi M., Shariatmadari H., Blood powder, a source of iron for plants, Journal of plant nutrition, 16 (11), 2213-2223, 1993
- Kalbasi M., Shariatmadari H., Blood powder, a source of iron for plants, Journal of plant nutrition, 16 (11), 2213-2223, 1993
- Kijowski et al, J. Food Technol, 1985 20, p 43-49
- Koga et al., J. Japan. Soc. Food Sci. Technol., 2002 49 (2), p. 82-90
- Kolster P., Mulder W.J., van Kessel L.P.M., Kuypers G.H., Maessen M.P.M., Paper and cardboard comprising protein material, 1997, WO 97/10386
- Kolster P., Mulder W.J., van Kessel L.P.M., Kuypers G.H., Maessen M.P.M., Paper and cardboard comprising starch and protein-containing material, 1997, WO 97/10385
- Kolster P., Obdam J., Faber T., van Ingen G., Method for manufacturing a biodegradable thermoplastic material, 1998, WO 9803591
- Krochta et al., Food Technol. 1997, 51 (2) p. 61-74.
- Lane, Cereal Foods World, 1983, 28 (3), 181-183.
- Lee et al., Eur. J. Lipid Sci. Technol., 2001, 103 (12) 777-782.
- Leslie et al., patent GB 2253775A
- Lin et al., J. Food Biochem., 1978, 2 (1), p. 39-47.
- Liu et al., Asian Australasian J. Animal Sci., 2001, 14 (11), p 1638-1644.
- Martinez et al., Acta Agronomica, 1986, 36 (4),p 80-86.
- McCurdy et al., J. Food Sci. 1986, 51(3), p 742-747, 753
- Mclvor et al., Britisch Poultry Sci., 2002, 43 (2) 218-222.
- Mikova, Prumysl Potravin, 1990, 41 (10), p.514-516

- Nagai et al., Food Chem., 2000, 68 (3), p.277-281.
- Linden and Lorient (ed) (1999), The exploitation of by-products, New ingredients in food processing – Biochemistry and agriculture, p.201-210
- Ockerman et al, Animal By-Product Processing, Elis Horwood Ltd, Chichester, 1988, Ch. 9.
- Osburn et al., Poultry Sci, 1998, 77(10), p 1574-1584.
- Piette et al., Poultry Sci. 2001, 80 (4) , 496-500.
- Pines et al., Poultry sci., 1996, 75 (4), p 484-490.
- Prabhu et al., 2002 Annual Meeting and Food Expo, Anaheim, California, USA, 45-10.
- Raeker and Johnson, J. Food Sci., 1995, 60 (4) p 685-690
- Saito et al., J. Japan. Soc. Food Sci. Technol., 1987, 34 (4), p. 223-228.
- Schmidt W.F., Line M.J. Gassner G., Fiber and fiber products produced from feathers, 1996,
- Schrooyen P., Feather Keratins: modification and film formation, Thesis University of Twente (1999).
- Shue et al., J. Food Eng. 2002,
- Silbiger J., Biodegradable composition, 1996, WO 9630414
- Silbiger J., Biodegradable composition, 1998, WO 9806785
- Taylor et al., J. Food Sci., 1995, 60 (6), 1197-1200.
- Too and Tsai, Food Science Taiwan, 1999, 26 (1) p 36-46
- Torres et al., J. Food Eng., 2002, 54 (3), p. 215-219
- Wettasinghe et al, J. Agric Food Chem, 2000, 48, p 3485-3492
- WO 96/39551
- Wolski T., Glinski J., Tys J., Processing of organic wastes to manure, in “Storing, handling and spreading of manure and municipal waste. Proceedings of the seminar of the 2nd and 3rd Technical Section of the C.I.G.R., Uppsala, Sweden, 20-22 September 1988”
- www.manythings.org/voa/02/020226ar_t.htm