



Hogeschool

VHL

University of Applied Sciences

Food and Dairy

Nieuwe procestechnologie voor
een duurzaam beheer van onze aarde

ZUIVEL GEEFT HET GOEDE VOORBEELD!

LECTOR PETER DE JONG
LECTORAAT ZUIVELPROCESTECHNOLOGIE



Nieuwe procestechnologie voor een duurzaam beheer van onze aarde

ZUIVEL GEEFT HET GOEDE VOORBEELD!

Inaugurele rede lector Peter de Jong
Leeuwarden, 9 februari 2015



Dutch
Dairy Chain

provinsje fryslân
province fryslân 
Wurkje foar Fryslân

NIZO
YOUR FOOD RESEARCHERS



*It may be hard for an egg to turn into a bird:
it would be a jolly sight harder for it to learn to fly
while remaining an egg (...) it must be hatched
or go bad.*

C.S. Lewis¹

Voorwoord

Lectori salutem, voor u ligt de inaugurele rede die ik tijdens de middag van 9 februari 2015 mocht uitspreken in het Auditorium van Hogeschool Van Hall Larenstein te Leeuwarden. Vooraf aan de rede is er een symposium gehouden rondom het thema duurzame zuivelproces-technologie. Het programma daarvan vindt u achterin dit boekje. Ik wens u veel leesplezier.

Peter de Jong
mei 2015

¹ C.S. Lewis, *Mere Christianity* (New York: Touchstone), pp 170-171



Figuur 1. Willem Pieter de Jong (1864-1953)



Achte hearders: famylje, freonen, kollega's en relaasjes út it bedriifslieven, nije procestechology is nedich foar in duorsum behear fan ús ierde.

De suvel jout it goede foarbyld!

Geachte hoorders: ouders, familie, vrienden, collega's en relaties uit het bedrijfsleven: nieuwe procestechologie is nodig voor een duurzaam beheer van onze aarde. De zuivel geeft het goede voorbeeld! Dit is de kernboodschap van vanmiddag. Dit is mijn drijfveer voor de komende jaren binnen het lectoraat Zuivelprocestechologie.

Wat heb ik daarmee, met zuivel? Voor mij gaat er een aantrekkingskracht vanuit. Waarom? Hoogstwaarschijnlijk zit het in mijn afkomst. In figuur 1 ziet u een foto van mijn overgrootvader: Willem Pieter de Jong. Heel wat anders deze foto dan de tegenwoordige 'fotoshoots' en 'selfies', maar hij was er niet minder trots op. Niet om hemzelf, maar om die beste uier van zijn beste koe!

Ook mijn moeder heeft agrarische wortels. Ze komt van een deftige boerderij in Bergambacht (figuur 2). Bijna een kasteel! Hierdoor heb ik als klein ventje nog enige tijd geloofd dat mijn moeder van adel was, aangemoedigd door onze buurman die mijn moeder vertelde dat ze blauw bloed had! Ook al bleek dit onzin te zijn, boeren zijn bij mij altijd in hoog aanzien gebleven. Er is zelfs een moment geweest dat ik zelf overwoog, of moet ik zeggen, fantaseerde, melkveehouder te worden. Mijn vrouw heeft dat uit mijn hoofd gepraat. Terecht!



Figuur 2. De boerderij in Bergambacht waar mijn moeder opgroeide (Tussenlanen 24)



Inleiding

Voordat ik overstap naar wat mijn plannen zijn voor de komende jaren, wil ik eerst stilstaan bij een stukje context. Wat moeten we bijvoorbeeld aan met het woordje duurzaam? Alles is en moet duurzaam zijn vandaag de dag. Is dat iets van deze tijd? En gaat het dus ook wel weer met de tijd voorbij?! Hoe zit het met Nederland-zuivelland als voorbeeld voor de rest van de wereld? Is dat misschien weer een staaltje van: in Nederland weten we alles beter?

Duurzaamheid is van alle tijden

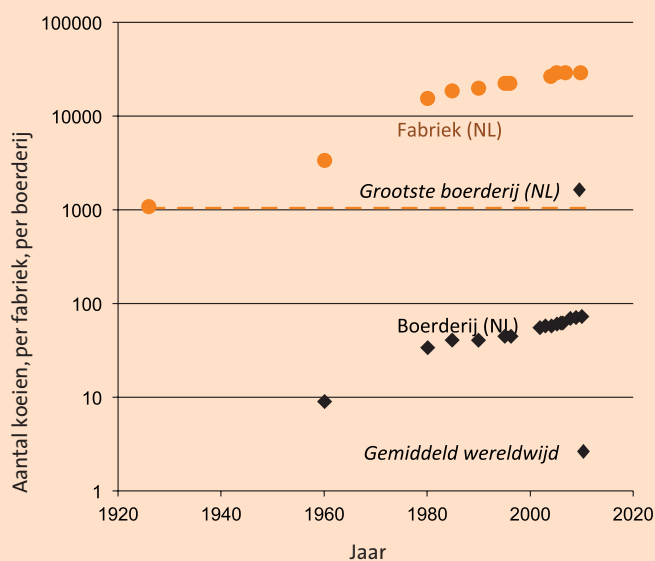
Duurzaamheid is van alle tijden. Al in het eerste Bijbelboek lezen we dat God de mens de opdracht geeft om de aarde te “bouwen en te bewaren”². Letterlijk staat daar: de mens is geroepen om de aarde waarop wij leven dienend te gebruiken en te beschermen. Dat was zo’n 4000 v. Chr. Het is duidelijk dat niet iedereen zich daar veel aan gelegen heeft laten liggen. Met alle gevolgen van dien. Schrijnend is te lezen dat er eind vorige eeuw dagelijks tienduizenden kinderen stierven door chronische honger³. Er gaat dus door de eeuwen heen iets niet goed. Ja, we gebruikten de aarde om voedsel te produceren, veel voedsel.

² Genesis 2:15, Bijbel (Statenvertaling), uitgave Jongbloed Heerenveen

³ Hoehn, R.H. “Introduction,” in *Hunger*, 1997: What Governments Can Do (Silver Spring, MD: Bread for the World Institute, 1996); or United Nations Children’s Fund (UNICEF), *The State of the World’s Children 1993* (Oxford: Oxford University Press and UNICEF, 1993)

Trends	Ontwikkelingen	Uitdagingen
+ Lagere prijs levensmiddelen + Hogere kosten (land, arbeid, voer) + Hogere productiviteit	+ Minder mensen + Hogere productie per koe + Minder gemengde bedrijven + Grotere bedrijven + Toenemende rol voor wetenschap en technologie (NIZO, 1948 WUR, 1918)	+ Overproductie verspilling + Dierenwelzijn + Mestoverschot + Gat boer en maatschappij

Figuur 4. Ontwikkelingen in de zuivelsector in de 20^e eeuw



Figuur 5. Ontwikkeling in bedrijfsgrootte van zowel de melkveehouderij als de gemiddelde zuivelfabriek, uitgedrukt in het aantal koeien per bedrijf/fabriek

Maar beschermden we de aarde, zeker daar waar juist die bescherming het hardste nodig was? Ik denk het niet! Duurzaamheid stond niet op de agenda.

Zuivelsector

Ik richt me nu op de zuivelsector zelf en wil laten zien hoe daar duurzaamheid weer op de agenda kwam. Net als duurzaamheid heeft ook de zuivelproductie vroege papieren. In de Bijbel lezen we dat Job meer dan 2000 v.Chr. al over kaaswongel spreekt⁴ en dat zo'n 1000 jaar later David kaas bracht bij zijn broers in militaire dienst⁵. Er was toen dus ook al technologie. Denk ook maar aan de Bijbelse uitdrukking “de drukking der melk brengt boter voort”⁶. Die zuivelproductie heeft zo eeuwenlang plaatsgevonden. En zo komen we aan in de tijd van onze overgrootouders.

Voor de industriële revolutie in de 19e eeuw werd in West-Europa de hoeveelheid geproduceerde zuivel bepaald door de beschikbare mankracht. Hoe meer boeren, hoe meer melk⁷. Dat veranderde. Aan het eind van de 19e eeuw nam de vraag naar goedkope producten toe en werd wereldwijde export belangrijk. Er ontstond overproductie (figuur 4). Alleen zo konden volle schappen in de winkel worden gegarandeerd.

De twee wereldoorlogen onderbraken de trend, maar in de jaren die volgden werd dit weer opgepakt⁸. De mechanisatie nam steeds verder toe, de productie per koe ging omhoog, er kwamen steeds minder gemengde en steeds grotere boerenbedrijven én de rol van wetenschap en technologie werd steeds prominenter. Veelzeggend is dat in 1948 de Nederlandse zuivelsector het Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek heeft opgericht. Nu bekend als NIZO food research in Ede. De technologieën die daar zijn ontwikkeld worden nog steeds wereldwijd toegepast. In de jaren die volgden, wordt Nederland steeds meer het gidsland voor de zuivelproductie wereldwijd.

Aan het einde van de 20e eeuw had de industrialisering van de zuivelsector veel goeds opgeleverd. Grotere efficiëntere bedrijven. De grote melkveehouders leverden bijna net zoveel melk als vroeger een zuivelfabriek in het dorp verwerkte (zie figuur 5). Maar er waren ook nieuwe uitdagingen, zoals: hoe gaat het eigenlijk met de koe? Er zijn boeren die al hun 200 koeien nog kennen. Dat is knap. Vooral als ze ook zien welk dier iets aan zijn poten mankeert. Maar geldt dat voor alle boeren? Een andere uitdaging: meer productie betekent ook meer mest.

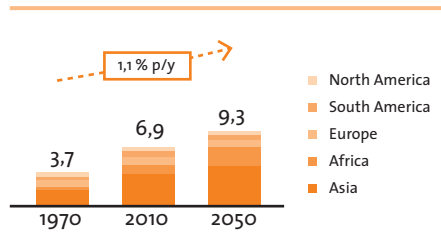
4 Job 10:10, Bijbel (Statenvertaling), uitgave Jongbloed Heerenveen

5 1 Samuel 17:18, Bijbel (Statenvertaling), uitgave Jongbloed Heerenveen

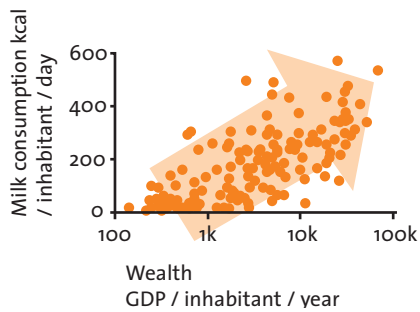
6 Spreuken 30:33, Bijbel (Statenvertaling), uitgave Jongbloed Heerenveen

7 Bruchem, C. van, Visser, C. Boeren voor Morgen: Landbouwbeleid en Christelijke Politiek (Farming for Tomorrow: Agricultural Policy and Christian Politics). Amsterdam: Buijten and Schipperheijn (2004)

8 Hardeman, E., Jochensen. Are There Ideological Aspects to the Modernization of Agriculture? J. Agric. Environ. Ethics (2012) 25:657–674



More wealth, more milk consumption



Figuur 6. De groei van de wereldbevolking en de relatie met zuivelconsumptie (NZO, Fit for Future, 2013)

Wat doen we daar mee? De hoeveelheid land neemt niet toe, dus is er technologie nodig om bijvoorbeeld het fosfaat uit de mest te hergebruiken.

En dan komen we in de 21e eeuw. De wereldbevolking nadert de zeven miljard en we beginnen ons zorgen te maken over energie – een beetje – maar vooral over de voedselzekerheid. Kunnen we in de loop van deze eeuw al die negen miljard monden voeden? De zuivel kan daar wel een steentje aan bijdragen. Dat zou je misschien niet zeggen als je bedenkt dat als we alle melk zouden verdelen onder de wereldbewoners, een ieder per dag zo'n 270 ml heeft. Zoveel is dat echter niet: je kunt er nauwelijks een boterham met kaas van eten. Als de welvaart toeneemt, zal ook de wereldwijde zuivelbehoefte toenemen (zie figuur 6). Er is berekend dat wereldwijd ongeveer 83 miljoen extra koeien nodig zijn om aan de behoefte te kunnen blijven voldoen⁹. Voor het begrip: in Nederland lopen ruim anderhalf miljoen koeien rond¹⁰. Al die tientallen extra koeien per bedrijf doen de druk op de aarde en het grasland verder toenemen. De noodzaak van duurzaamheid wordt dus steeds duidelijker. Bovendien, essentiële grondstoffen raken op. Neem fosfaat, nodig voor de groei van gras. We weten niet hoelang er nog voldoende fosfaat is voor het verbouwen van granen en grassen. De voorspellingen lopen uiteen van 40 tot 90 jaar. Maar dan zou er geen fosfaat meer zijn. Geen gras. Geen melk. Geen sector. Hoe gaan we als zuivelsector met al deze uitdagingen om?

Definitie duurzaamheid

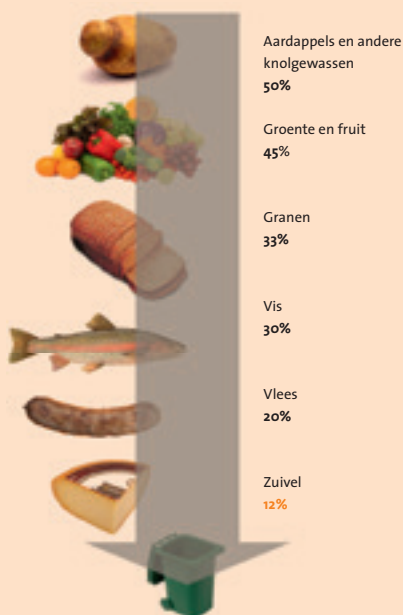
Dan is het nu tijd voor mijn definitie van duurzaamheid. Duurzaamheid, niet als modewoord maar een duurzaamheid waar we niet buiten kunnen, willen we blijven voortbestaan als sector. De definitie:

Het in toenemende mate kunnen voeden van huidige en volgende generaties met zuivelproducten, waarbij alle ketenpartners geld verdienen en investeren in verbeterde productiemethoden.

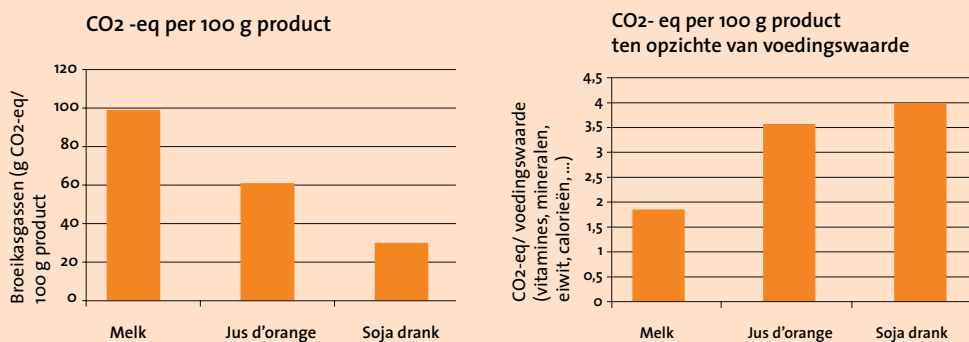
In deze definitie horen we onze opdracht terug om de aarde dienend te gebruiken: we produceren meer zuivelproducten om de mensen te kunnen voeden, ook die nu honger lijden. Daarbij moeten we onze aarde, onze productiegrond, beschermen zodat we ook de volgende generaties kunnen voeden. En dat alles kan alleen als alle ketenpartners geld kunnen verdienen, dus zowel melkveehouder als zuivelbedrijf.

⁹ FAO. World agriculture towards 2030/2050. Global perspective studies unit. Rome, 2006

¹⁰ CBS. Meer melkkoeien, varkensstapel vrijwel stabiel. 2014 (<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/landbouw/publicaties/artikelen/archief/2014/2014-koeien-varkens-2013-art.htm>)



Figuur 7. Voedselverspilling van verschillende producten in de productieketen (Wageningen World (2012)(1)10-13)



Figuur 8. Hoeveelheid broeikasgassen die vrijkomen bij de productie van 100 gram product uitgedrukt in CO₂-equivalenten (Annika Smedman et al. Nutrient density of beverages in relation to climate impact. Food & Nutrition Research 54 (2010) 5170-5177)

Figuur 9. Hoeveelheid broeikasgassen die vrijkomen bij de productie van 100 gram product ten opzichte van de voedingswaarde

Nederland gidsland

Als er één land is dat de uitdagingen voor de wereldwijde zuivelsector zou moeten oppakken, is het Nederland. We hebben een fantastische zuivelsector. Overal in de wereld vind je groot respect voor de wijze waarop wij onze producten maken. Dat is ook niet voor niets als je bedenkt dat:

- we de top van de kennisinstellingen op zuivelgebied hebben: CRV, NIZO food research, WUR;
- 50% van de koeien in de wereld hun oorsprong hebben in Nederland;
- we marktleider zijn in melkrobots.

Nederlanders hebben groot respect voor hun melkproducten. Ze zullen die niet snel weggooien. Daar is de kwaliteit te goed voor. Dat kun je mooi zien in figuur 7. Van alle levensmiddelen wordt zuivel het minst verspild!

Maar hoe zit het dan met de duurzaamheid van melkproducten? Gebruiken we niet erg veel energie om deze producten te maken?

Het is maar hoe je er tegenaan kijkt. In figuur 8 staat de hoeveelheid energie die nodig is om 100 g product te maken voor verschillende levensmiddelen¹¹. In een oppervlakkige beschouwing zou je kunnen concluderen dat het produceren van melkproducten veel energie vraagt en daarom niet zo duurzaam is. Echter, als je het energieverbruik relateert aan de voedingswaarde dan ziet het plaatje er heel anders uit (figuur 9).

Nederland heeft naam gemaakt in het produceren van extreem goede melkproducten op een duurzame manier. Willen we onze positie als gidsland voor de wereld handhaven, dan zijn er twee zaken die we voortvarend moeten aanpakken: nieuwe technologie ontwikkelen¹² en top zuiveltechnologen opleiden. Bij beide onderwerpen zal ik nader stil staan.

¹¹ Smedman A. et al. Nutrient density of beverages in relation to climate impact. Food & Nutrition Research 54 (2010) 5170-5177

¹² Jong, P. de (editor). Sustainable Dairy Production. Wiley Blackwell (2014)

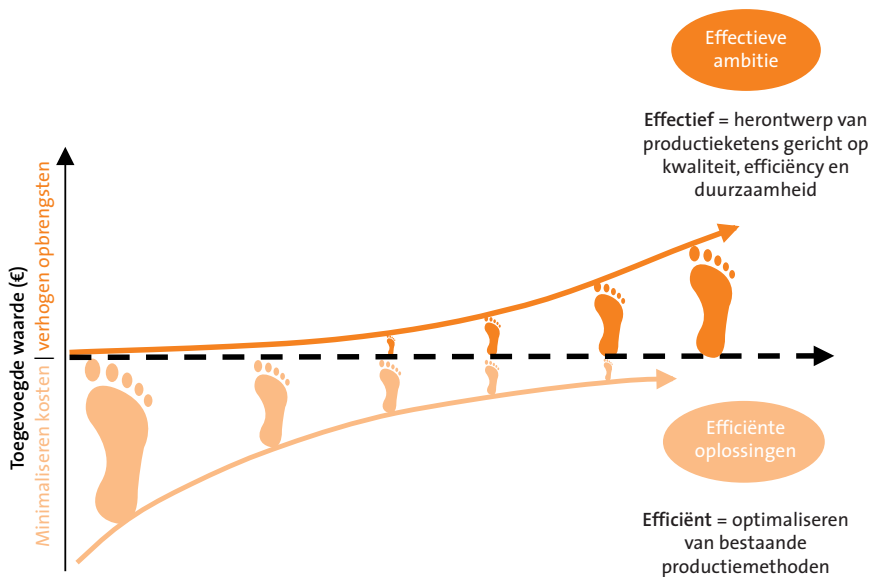


Figuur 10. Drogen van voedingsmiddelen 1600 v.Chr. (boven) en 3500 jaar later!

Kansrijke technologieën en methoden

Figuur 10 toont aan dat er in 3500 jaar niet veel verandert in een proces als het drogen. In het plaatje boven zien we hoe de Egyptenaren vis droogden in de zon. Onder zien we hoe dat in onze tijd plaatsvindt. Geen wezenlijke verandering dus.

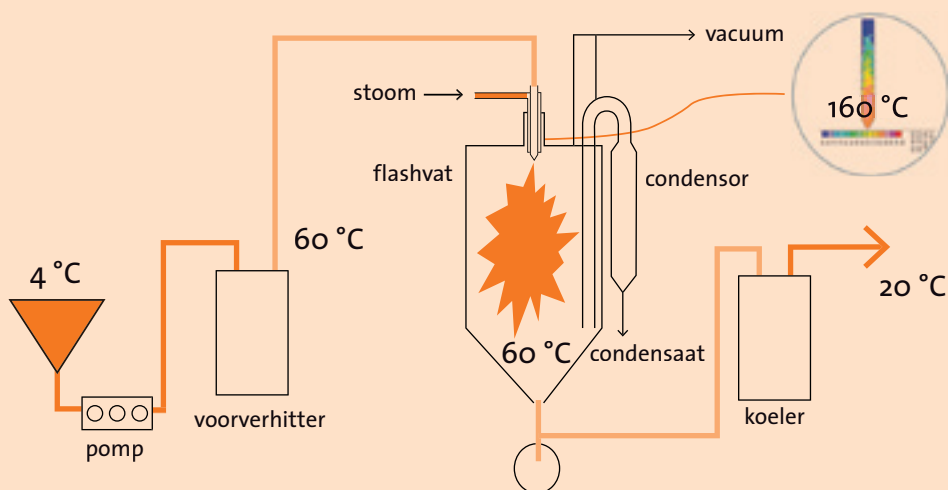
Ook vandaag de dag is veel onderzoek erop gericht om dat wat we altijd al gedaan hebben nog beter te doen, te optimaliseren. Met andere woorden: het proces en het type apparaatuur blijven nagenoeg hetzelfde. We kijken of we de temperatuur nog iets optimaler kunnen instellen en of we de pomp kunnen vervangen door een energiezuinige variant. Dat is goed natuurlijk, maar op een gegeven moment loop je tegen grenzen aan. Figuur 11 laat dit duidelijk zien. Er is een theoretisch optimum waar je met de huidige procesvoering niet bovenuit kunt komen.



Figuur 11. Verminderen kosten door optimalisatie en verhogen opbrengsten door innovatie



Figuur 12. Van de wereldissues via de (komende) behoeften van zuivelbedrijven naar de te ontwikkelen methoden en technologieën in de zuivelsector



Figuur 13. Nieuwe verhittingstechnologie waarbij melk binnen een fractie van een seconde wordt verhit naar 160 °C en weer teruggekoeld

Neem het maken van kaas. Tientallen jaren hebben we gekeken hoe het goedkoper kon. Niet alleen voor de kaasproductie, maar zuivelbreed. Het gaat nu nog om tienden van procenten. Veel beter kan het niet meer. Dit kan alleen door nieuwe methoden, nieuwe technologieën te ontwikkelen. Dat is gemakkelijk gezegd natuurlijk, maar welke dan?

De grootste behoefte blijkt uit figuur 12. In de wereld hebben we niet zozeer een gebrek aan calorieën maar wel aan gezond voedsel, aan voedingswaarde. Dat is één. Daarnaast dreigt er continu een tekort aan energie. Dat is echter een probleem van een andere orde. Zolang de zon schijnt, is er energie. Energie kan wel schaars worden en steeds moeilijker beschikbaar. Bij energieschaarste zal de kostprijs van levensmiddelen hoger worden en daarmee ook de beschikbaarheid voor de minder bedeelden op deze aarde.

Als dat de twee belangrijkste issues zijn, dan is ook duidelijk wat de behoeften voor de zuivel-sector zijn: kwaliteitsproducten met een hoge voedingswaarde, waarvan de vitamines en de eiwitten niet zwaar belast zijn geworden, bijvoorbeeld door hitte.

Daarnaast willen we niets meer weggooien. Alles wat in melk zit, moet tot maximale waarde gebracht worden. En tenslotte, de processen moeten nauwelijks nog energie gebruiken. Dit is duurzaam en bevordert de winst.

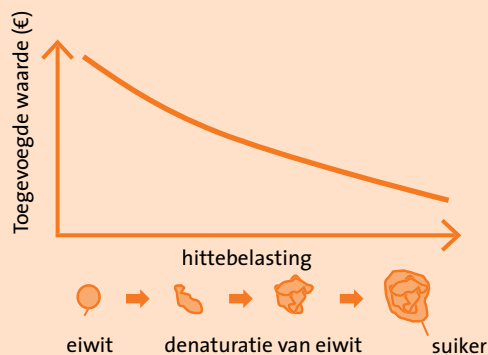
Op basis hiervan kom ik tot de keuze van de onderzoeksthema's van mijn lectoraat: milde processen, computergestuurde processen, scheidingstechnologie en eco-efficiënt ontwerpen van de zuivelketen.

Milde processen

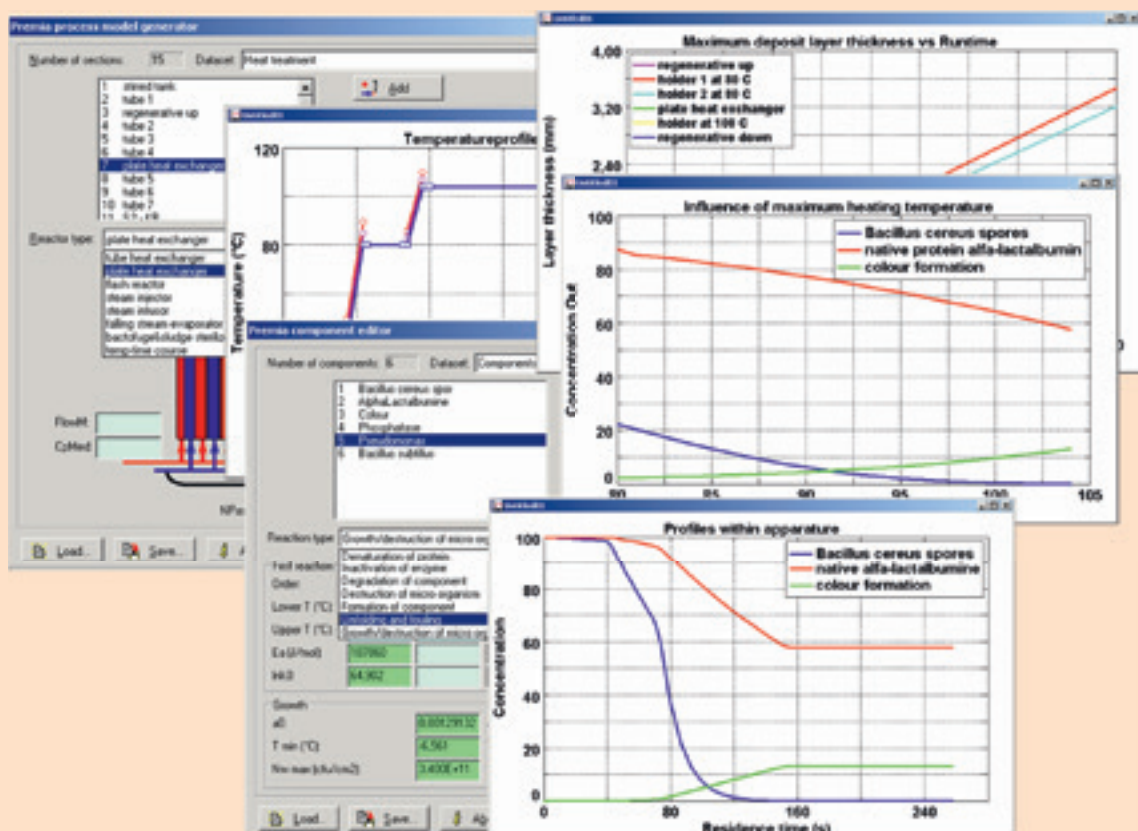
Pasteurisatie, UHT-processen en sterilisatie zijn gebruikelijke processen in de zuivel om de microbiële veiligheid te kunnen garanderen. Dit werkt goed. Jammer is alleen dat ook de voedingswaarde van de producten daalt. Vitamines worden geïnactiveerd, eiwitten degraderen en worden minder goed door ons lichaam opgenomen. Met nieuwe technologie kunnen we bacteriën uit de melk halen zonder ze te verhitten. Milde processen dus. Dat hoeft niet per se met exotische en relatief dure technologieën als gepulseerde elektrische velden of extreem hoge druk. Je kunt ook denken aan het gebruik van speciaal ontworpen membraanfilters. Met zogenaamde microfiltratie zijn we in staat om 99,99% van de bacteriën uit de melk te verwijderen, waarbij nauwelijks productdegradatie plaatsvindt.

Je kunt echter ook denken aan nieuwe verhittingsmethoden. Jaren terug heeft NIZO een proces ontwikkeld waarmee je melk binnen één seconde kunt verhitten van 60 naar 160°C en weer terug koelen naar 60°C (figuur 13). Dat allemaal binnen die ene seconde! Het gevolg is dat de eiwitten en vitamines grotendeels intact blijven en alle schadelijke micro-organismen worden gedood. Met deze techniek kun je gepasteuriseerde melk produceren die 60 dagen houdbaar is¹³!

13 Huijs, G., Asselt, A. van, Verdurmen, R.E.M., Jong, P. de. High speed milk. Dairy Industries International. November 2004, 30-32



Figuur 14. Het effect van eiwitdenaturatie en Maillard reacties op de voedingswaarde van zuivelproducten als gevolg van verhitten



Figuur 15. Rationalisatie van een zuivelambacht: het gebruik van geïntegreerde proces- en productsimulatie met computermodellen (NIZO Premia)

In mijn lectoraat wil ik samen met andere lectoren, met name Anne Schaafsma (lector Food Health & Safety), technologie ontwikkelen waarbij de voedingswaarde van zuivelproducten maximaal is. Naast de keuze van apparatuur is belangrijk welke condities het optimale resultaat geven. Een voorbeeld is het onderzoek naar het verminderen van de glycatie - simpel gezegd: de versuikering - van eiwitten tijdens de productie van melkpoeder. Een toename van de hittebelasting om schadelijke micro-organismen te inactiveren, leidt tegelijkertijd tot een vermindering van de voedingswaarde (figuur 14). Versuikerd eiwit wordt minder goed opgenomen in ons maag-darmstelsel en kan zelfs tot kleine ontstekingen leiden.

Zuivelprocessen sturen met computermodellen

De zuivelproducten variëren in kwaliteit. Iedere fabriek heeft zijn eigen apparatuur staan en zelfs binnen een fabriek is de kwaliteit niet altijd exact hetzelfde. Daar zijn verschillende oorzaken voor:

- De grondstofkwaliteit wisselt;
- Apparatuur raakt vervuild tijdens productie, zodat de condities (temperaturen) in de apparatuur veranderen;
- De procescondities kennen altijd een bepaalde variatie.

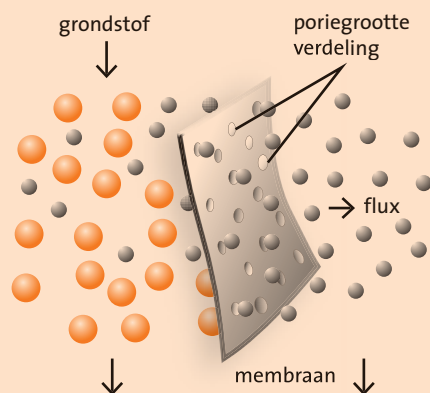
In het verleden zijn onder andere bij NIZO simulatiemodellen¹⁴ ontwikkeld die de productkwaliteit en de productiekosten kunnen voorspellen op basis van de procesvoering. Dus: als je de temperatuur met één graad verhoogt, wat is dan het effect op de houdbaarheid van mijn product, de enzymactiviteit en de productiekosten? En dat voor de hele productieketen! Deze modellen kunnen worden ingezet in de procesbewaking in de fabriek. Je voert de gewenste producteigenschappen in en de computer zorgt ervoor dat je altijd dezelfde kwaliteit hebt tegen de laagste kosten. Onafhankelijk van grondstof en productielocatie. Figuur 15 geeft een indruk van de kracht van dit type computermodellen.

Mijn ambitie is om simulatiemodellen te introduceren binnen zowel het onderzoek als het onderwijs van Hogeschool VHL. Met relatief weinig inspanning kun je veel betekenen voor zuivelbedrijven. Studenten kunnen bijdragen aan het testen van de modellen en het voeden met praktijkgegevens, zodat de toepassing nog breder wordt. Zelfs buiten de zuivel.

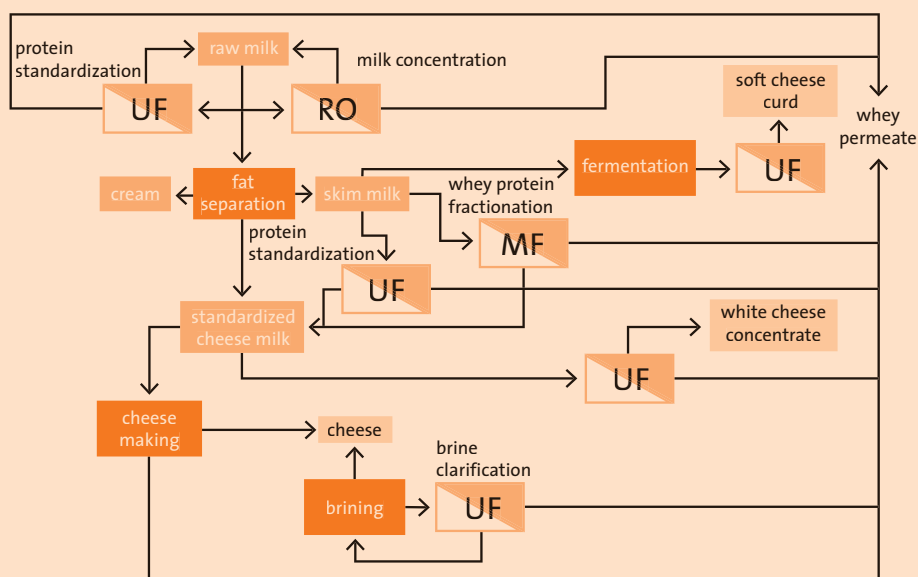
Membraanscheiding

We gaan naar een wereld waarin we niets meer willen weggooien. Vroeger verdween de wei, het bijproduct van kaas, in de sloot.

¹⁴ Jong, P. de, Verschuieren, M., Vissers, M.M.M., Straatsma, J., Smit, F., Hybrid modelling for development and optimisation of food production chains including costs and food quality. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Simulation in Food and Bio Industries (Eds. B. O'Connor, D. Thiel), ISBN 90-77039-08-2, SCS Europe (2002), p13-17



Figuur 16. Het principe van membraanscheiding

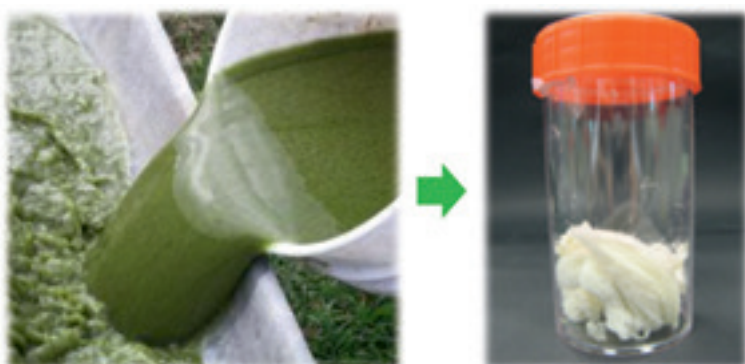


Figuur 17. Het potentieel aan mogelijkheden voor het toepassen van membraanprocessen bij het kaasmaken

Tegenwoordig halen we er zoveel mogelijk waardevolle componenten uit. De zuivel loopt hiermee voorop in de levensmiddelensector. Feitelijk gaat het erom hoe je met melk zoveel mogelijk waarde kunt maken. Doe je dat door het als melk te verkopen, door er kaas van te maken, of door bepaalde gezondheid bevorderende eiwitten als ingrediënt te verkopen? Voor dat laatste heb je scheidingstechnologie nodig, zoals membraanfiltratie (figuur 16). In figuur 17 wordt de potentie van membraanscheiding in de kaasbereiding geïllustreerd. Toepassingen genoeg.

Een ander voorbeeld is het gebruik van membranen als een zogenaamd 'versfilter'. Recent nog in het nieuws, omdat daarmee een 'nieuwe' gepasteuriseerde melk is ontwikkeld die langer vers zou blijven, ook na openen van het melkpak¹⁵. Leuk is dat studenten bij Hogeschool VHL ook bezig zijn geweest met de potentie van zo'n versfilter en nieuwe mogelijkheden aangeven¹⁶.

Je kunt denken aan samenwerking met andere bedrijfstakken dan zuivel. Bijvoorbeeld door het gebruik van groente-eiwit uit snijafval (figuur 18). Je kunt denken aan spinaziekaas. Of zelfs vla met 5% groente-eiwit zonder dat uw kinderen het merken.



Figuur 18. Van groenteafval via nieuwe scheidingstechnologie naar een wit en oplosbaar eiwit dat gebruikt kan worden als een vetvervanger

¹⁵ An., Interview: Dagverse melk blijft 7 dagen op smaak. Reformatorisch Dagblad 44(2015)249, p1, 22 januari 2015

¹⁶ E. Postma, D. Hardeman, I. Valkering, M. Meeuwsen, Milde conservering met membranen. VHL februari 2015



Figuur 19. Een volledig geautomatiseerde pilot plant voor het testen van industriële membranen is cruciaal voor de verdere ontwikkeling en toepassing van membranen in de zuivel (foto: pilot plant NIZO)

Ondanks al deze mooie toepassingen moeten we ook concluderen dat de technologie nog verre van volwassen is. Veel componenten uit de melk zijn nog moeilijk te winnen. Het kost meer dan het oplevert. Het proces is ook in zekere zin ondoorzichtig. Technologen die in de zuivel werken, zijn in staat om een pasteur of een indamper te ontwerpen. Dit geldt niet of nauwelijks voor een membraaninstallatie. Hierbij zijn ze overgeleverd aan de leveranciers van de membraanapparatuur.

De selectiviteit van het membraan weet je pas als je wat proeven hebt gedaan. Het is niet vooraf te voorspellen. En hoelang de apparatuur blijft draaien voordat je door de vervuiling moet gaan reinigen, weet je ook pas nadat de installatie bij je in de fabriek staat. Gevolg: veel geïnstalleerde membraanscheidingsinstallaties presteren minder goed dan verwacht of gehoopt.

Bij het Institute for Sustainable Process Technology werkt de zuivelindustrie sinds 2013 samen met andere bedrijfstakken en kennisinstellingen als NIZO en de WUR om het membraanscheidingsproces beter in de vingers te krijgen¹⁷. Dit is een goede stap om tot een bredere toepassing van deze mooie technologie te komen.

De eerste stappen zijn al gezet. Figuur 19 laat een moderne pilotinstallatie bij NIZO zien, waarmee industriële membranen vooraf kunnen worden getest op hun werking. Deze informatie kan in combinatie met computermodellen worden gebruikt om membraanprocessen efficiënter en effectiever te maken.

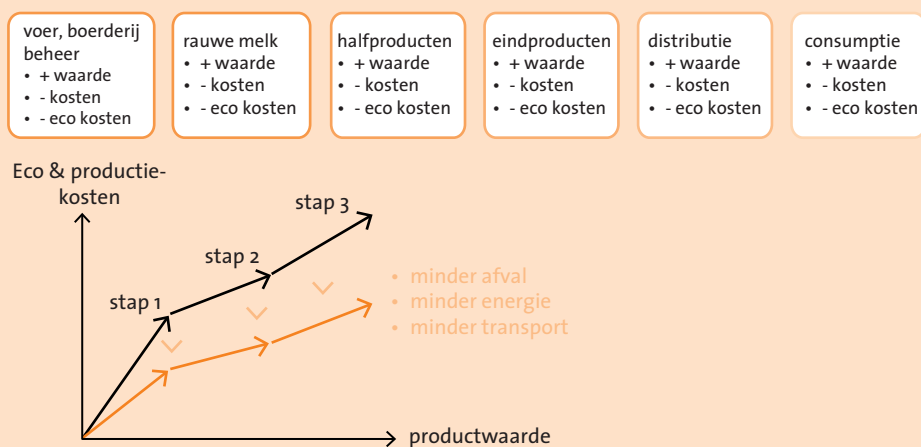
Eco-efficiënte keten

Het laatste onderzoeksgebied waar ik me op wil richten vat eigenlijk alles samen. Een zuivelproduct wordt niet alleen in een zuivelfabriek gemaakt. Het begint bij de koe, bij het gras dat zij eet, bij het voer dat zij krijgt, bij de boer die haar verzorgt en ga zo maar door. Maar ook aan het einde van de keten: wat doet de consument met het product? Wat is de temperatuur in de koelkast? Hoe lang staat het product op tafel?

Willen we komen tot duurzame kwaliteitsproducten dan hebben we een ketenbenadering nodig! Enerzijds maakt dat de productie complex. Het is gemakkelijker om wat suiker, koolzuur, water en wat smaakmakers te mengen en het in Coca-Cola-flesjes af te vullen. Anderzijds kunnen de verschillende onderdelen in de keten veel van elkaar leren. De boer kan van de fabrieken leren hoe je op een gecontroleerde en hygiënische wijze kunt produceren. De fabriek kan van de boer leren om dicht bij de maatschappij te staan. En af en toe is een portie boerenverstand ook heel effectief.

Het doel moet zijn om tot een eco-efficiënte keten te komen. Dat betekent dat je in elke schakel drie factoren laat meewegen:

¹⁷ <http://www.ispt.eu/roadmap/Complex-Molecule-Separations--Processing-for-Protein/>



Figuur 20. Bij eco-efficiëntie wordt gestreefd naar minimalisatie van productiekosten én milieukosten. Zolang in potentie de productwaarde meer toeneemt dan de kosten is een (extra) technologie-stap zinvol

			
Grondstofkosten:	€ 0,10	Grondstofkosten:	€ 0,30
Productiekosten:	€ 0,01	Productiekosten:	€ 0,02
Voedingswaarde:	-	Voedingswaarde:	++++
Verkoopprijs:	€ 1,50	Verkoopprijs:	€ 0,90

Figuur 21. De productwaarde wordt niet alleen bepaald door kosten maar voor een groot deel door marketing

- productwaarde
- productiekosten
- milieukosten

In figuur 20 wordt dit geïllustreerd. Van de genoemde drie factoren is de productwaarde het lastigst te kwantificeren. Natuurlijk, het heeft te maken met productveiligheid, met gezondheid, met smaak en structuur. Daar hebben wij technologen nog wel grip op. Maar marketing is ook een belangrijk element. Denk maar weer even aan Coca-Cola. Een liter kost in de supermarkt ongeveer €1,50, terwijl je voor melk zo'n 90 cent betaalt. En dat terwijl de voedingswaarde van melk vele malen hoger is (figuur 21)!

Essentieel bij deze aanpak is dat je uitgaat van de productwaarde. Op het moment dat nieuwe technologie de productwaarde meer laat toenemen dan de kosten, moet je die technologie zeker gaan toepassen. Ook al worden de kosten in totaal hoger!

In mijn lectoraat wil ik deze methode gaan introduceren en toepassen bij het beoordelen van zuivelketens en de haalbaarheid van nieuwe technologie. Mijn overtuiging is dat hiermee een goede basis wordt gelegd voor de proeftuin Nederland. Hier in Nederland (of moet ik zeggen Friesland) kun je leren hoe je duurzaam melkproducten kunt produceren tegen minimale kosten en milieulasten en een hoge marge.



Figuur 22. De oude zuivelschool (Suvelskoalle) in Bolsward (1891-1900, 1904-1995)

Nieuwe technologen

In Friesland zijn diverse zuivelbedrijven bezig met het investeren in nieuwe zuivelfabrieken. Denk aan FrieslandCampina, Fonterra, A-ware en Ausnutria. De reden is duidelijk: een goed investeringsklimaat en veel zuivelkennis in de buurt. Deze nieuwe zuivelfabrieken zorgen er ook voor dat de vraag naar nieuwe zuiveltechnologen toeneemt. Maar zijn die er ook?

Het UWV verwacht de komende jaren jaarlijks een tekort van 280 procestechnologen op HBO-niveau, waarvan het overgrote deel in de levensmiddelenindustrie¹⁸. Waar moeten die vandaan komen? Een echte zuivelopleiding zoals vroeger in Bolsward (figuur 22) bestaat niet meer. Het is daarom goed dat Hogeschool VHL deze handschoen heeft opgepakt.

De eerste stap is het opzetten van een zuivelminor. Een halfjarige opleiding waarbij studenten leren wat melk is, welke processen er plaatsvinden en wat de interactie is tussen proces en product. Ook leren ze, denkend vanuit het gewenste zuivelproduct, een duurzaam winstgevend zuivelproces te ontwikkelen.

Dit jaar is de eerste lichting studenten van start gegaan (figuur 23). Om deze minor op te zetten, moest in korte tijd veel werk verzet worden. We wilden minimaal drie studenten hebben. Vorige week zijn we gestart. Het waren er een kleine twintig!



Figuur 23. Een deel van de zuivelminorstudenten vlak voor hun eerste college

Uiteindelijk moeten het er minimaal 80 worden om aan de behoefte te kunnen voldoen.

Op termijn willen we de minor uitbreiden tot een major: twee jaar lang studenten opleiden in de wondere wereld van de zuivel. Leeuwarden moet zo het hart worden van het praktijkgericht hoger zuivelonderwijs in Nederland en in de wereld.

¹⁸ UWV, Procesindustrie. Sectorbeschrijving (2014) p13, 30



Figuur 24. Contacten met het Lectoraat Zuivelproces-technologie

Samenwerking

Om al deze ambities te verwezenlijken, moet er worden samengewerkt. Figuur 24 laat zien met welke organisaties contacten zijn gelegd.

Bovenaan staan de bedrijven. Voor zuivelprocestechnologen geldt dat zij ons eerste bestaansrecht zijn. Zij hebben de primaire behoefte aan praktijkgericht onderzoek en onderwijs. Onderzoek doe je niet alleen. Vandaar dat samenwerking met andere kennisinstellingen belangrijk is. Vooral ook met een bedrijf als NIZO, dat ruime ervaring heeft met het toepassen van kennis in een bedrijfsomgeving.

Ook willen NIZO en Hogeschool VHL samen de grootste 'food grade pilot plant' van Nederland faciliteren. De Dairy Campus kan de melk leveren, waarbij dan ook kan worden onderzocht wat het effect is van boerderijmanagement op de kwaliteit van zuivelproducten.

Van onschatbare waarde zijn de collega-lectoren die allemaal een jarenlange ervaring hebben in aanpalende kennisgebieden en een groot netwerk. Niet te vergeten zijn de docenten. Zij voeren samen met de studenten voor een groot deel het onderzoek uit. Ik denk dat hun kennis wordt onderschat. Het eerste wapenfeit, de zuivelminor, heeft dat duidelijk laten zien. Tenslotte de diverse organisaties die het onderzoek financieel ondersteunen en nieuwe netwerken helpen ontsluiten. Sommige organisaties hebben hun focus op Friesland. In dat verband zeg ik: als het met Friesland goed gaat, gaat het met heel Nederland goed!



Conclusie

Ik ben begonnen met de kernboodschap van mijn rede: **nieuwe procestechnologie is nodig voor een duurzaam beheer van onze aarde. De zuivel geeft het goede voorbeeld!** Met mijn lectoraat wil ik daar een substantiële bijdrage aan leveren. Dat heeft u gehoord. En hoe ziet dat er dan uit over vier jaar, Deo volente?

Dan kom ik bij de receptie binnen en zie ik mensen uit het bedrijfsleven die een afspraak hebben met docenten over de resultaten van het onderzoek. Docenten die deels gepromoveerd zijn op onderzoeksprojecten, geïnitieerd door het lectoraat. Dan zie ik een volle collegezaal, waarin 80 studenten uit Nederland, India, China, Duitsland en Spanje bezig zijn met hun major-opleiding Dairy. En loop ik even verder, dan zie ik studenten op een groot scherm een zuivelketen nabootsen met behulp van computersimulatie.

Mijn oog valt op een publicatiebord. Daar hangt een poster waarbij het eerste internationale congres op nieuwe zuiveltechnologie in Leeuwarden wordt aangekondigd...

De tijd zal het leren.



Dankwoord

Tenslotte lijkt het me gepast om een dankwoord uit te spreken. Allereerst aan Diegene die ons de opdracht gaf om de aarde te bouwen en te bewaren. Hij die er ook voor gezorgd heeft dat ik hier mag staan.

Daarna ook aan NIZO, en Ad Juriaanse in het bijzonder, die mij de mogelijkheid gaf om deze stap te maken en zijn netwerk daarvoor beschikbaar stelde.

Kees de Koning. Hij was het die mij op het spoor van het lectoraat zette, nu meer dan twee jaar geleden.

Wendy Zuidema voor het grote vertrouwen en de actiebereidheid die ze steeds weer uitstraalt.

De collega-lectoren, die hebben aangetoond dat er nog meer fijne mensen naast mijn NIZO-collega's zijn. In bijzonder Anne Schaafsma, als vanzelf hebben we een team gevormd!

Ook de docenten, in het bijzonder Piet Grin, Fons Michielsen en Catrinus van der Sluis wil ik danken voor de fijne samenwerking bij het in no-time opzetten van de 'Dairy minor'.

Mijn ouders. Ik voel me gezegend dat jullie hier ook bij mogen zijn. Jullie hebben me altijd gestimuleerd mijzelf verder te ontwikkelen. Maar ook om te relativeren en na te denken over waar het echt om gaat in het leven.

Anja, jij bent me altijd tot steun geweest. Jouw raad is onzichtbaar, maar o zo waardevol. Pappen en nathouden is jou vreemd. Altijd recht op het doel af. En terwijl ik hier in Leeuwarden zit, of waar dan ook, dan run jij het gezin. Soms zeg je wel eens: zullen we ruilen? Jij hier bij de kinderen en ik naar NIZO, naar VHL. Het is er nog niet van gekomen. Als het nog eens gebeurt, dan zal dat niet ongemerkt voorbijgaan denk ik.

Ik heb gezegd.



Symposium

Zuivelprocestechnologie

9 februari 2015, VHL, Leeuwarden

12.30 uur	Ontvangst
13.00 uur	Opening o.l.v. dagvoorzitter dr. Ad Juriaanse, <i>directeur NIZO food research</i>
13.10 uur	Zonder innovatie in procestechnologie geen duurzame zuivel Dr.ir. Margrethe Jonkman, <i>corporate director R&D, FrieslandCampina</i>
13.40 uur	Implementatie van kostenbesparende en duurzame technologie kan vandaag al, dr.ir. Maykel Verschueren, <i>division manager Processing & Safety, NIZO food research</i>
14.05 uur	Samenwerking is noodzakelijk voor het ontwikkelen van nieuwe technologie, dr.ir. Tjeerd Jongsma, <i>directeur Institute for Sustainable Process Technology</i>
14.30 uur	Duurzaamheid, kwaliteit en kosten: partners of concurrenten bij de bouw van zuivelfabrieken?, ing. Hans Berghorst, <i>director operations Europe, Fonterra</i> , ing. Klaas de Jong, <i>managing director production, A-ware Food Group</i>
14.55 uur	Discussie
15.15 uur	Pauze
15.45 uur	Welkom, ir.ing. Wendy Zuidema-Haans, <i>Directeur Domein Food and Dairy, Hogeschool VHL</i>
15.50 uur	Inauguratie door drs. Diane Keizer-Mastenbroek, <i>lid College van Bestuur Hogeschool VHL</i>
16.05 uur	Inaugurele rede, dr.ing. Peter de Jong
16.45 uur	Reactie op inaugurele rede door sprekers van minisymposium
17.15 uur	Borrel



Dutch
Dairy Chain

provinsje fryslân
provincie fryslân 

Wurkje foar Fryslân



Hogeschool
VHL

University of Applied Sciences

Leeuwarden

Agora 1

Telefoon (058) 284 61 00

Velp

Larensteinselaan 26a

Telefoon (026) 369 56 95

Wageningen

Droevendaalsesteeg 2

Telefoon (026) 369 56 95

info@hogeschoolvhl.nl