

INNOVATIE IN DE LEVENSMIDDELEN- INDUSTRIE- MARKT OF TECHNOLOGIE?

door prof.ir. R. Keuning



**Inaugurele rede uitgesproken op 2 november 1989
ter gelegenheid van zijn benoeming door het
Wageningen-fonds in de functie van bijzonder
hoogleraar in de produktontwikkeling in de
levensmiddelentechnologie aan de Landbouw-
universiteit te Wageningen.**

INNOVATIE IN DE LEVENSMIDDELEN- INDUSTRIE- MARKT OF TECHNOLOGIE?

INLEIDING

Mijnheer de rector magnificus, dames en heren,

Als onderwerp voor deze inaugurele rede heb ik gekozen de vraag naar de drijvende kracht achter de innovatie in de levensmiddelenindustrie: zijn het vooral de krachten van de markt, die bepalend zijn, of geven technologische ontwikkelingen de doorslag? Daarnaast wil ik de rol van de produktontwikkelaar in dit proces bespreken en tenslotte wil ik wat nader ingaan op enkele ontwikkelingen in de levensmiddelenindustrie, die voor de toekomst van belang zijn.

Op het proces van produktontwikkeling zijn verschillende visies mogelijk: één ervan ziet U op het eerste plaatje, een cartoon van Peter van Straaten, die een aantal jaren geleden is gemaakt ter gelegenheid van de uitreiking van de Unilever Marketingprijs. De wat nonchalante kijk op produktontwikkeling, die in deze prent wordt uitgebeeld, is amusant, maar U zult het billijken dat ik deze niet deel. Maar zoals veel plaatjes van Peter van Straaten geeft het een originele kijk op het onderwerp.

Om duidelijk te maken hoe ik produktontwikkeling dan wél zie, wil ik eerst met U nagaan wat de functie van de voedingsmiddelenindustrie is. Die wil ik als volgt definiëren: het ter beschikking van de consument stellen van voedingsmiddelen, tegen economisch aanvaardbare prijzen, onafhankelijk van het seizoen en de plaats van produktie. Anders gezegd: het ontkopen van produktie en consumptie in tijd en plaats.



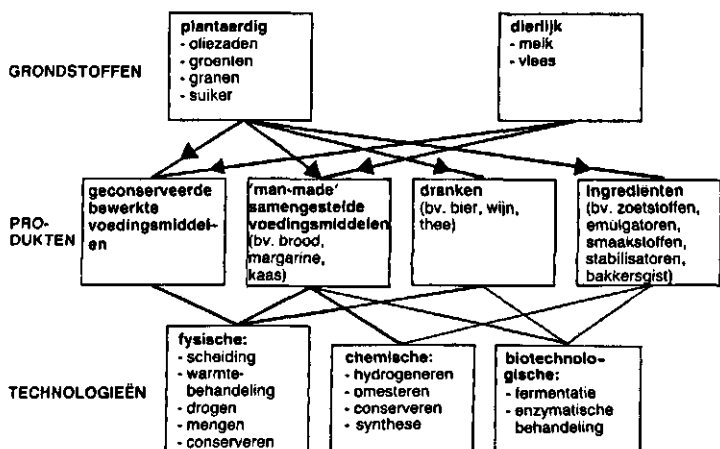
* HET IS HEEL EENVOUDIG...
ALS JULIE VAN RESEARCH VANMIDDAG EVEN IETS
NIEUWS UITVINDEN, DAN KUNNEN JULIE VAN
DEVELOPMENT ER MORGEN EEN PRODUCT VAN
MAKEN EN DAN KIJKEN WIJ VAN MARKETING
WOENTDAG OF ER EEN MARKT VOOR IS,
.... OF ANDERSON, NATUURLIJK. *

Figuur 1

In primitieve gemeenschappen was deze ontkoppeling vrijwel niet mogelijk, omdat de daarvoor benodigde technologieën niet bestonden. Wat aan voedsel ter beschikking kwam, door zoeken in de bossen, door de jacht of door de landbouw, moest ter plaatse en betrekkelijk snel worden geconsumeerd, om de eenvoudige reden dat het niet of slecht houdbaar was. Pas toen bruikbare conserveertechnieken werden uitgevonden, was het mogelijk voedsel te vervoeren en te bewaren.

Tot de oudste conserveringsmethoden behoren het pekelen, het drogen, het roken en het fermenteren en het zijn vooral deze technologieën die de ont koppeling van produktie en consumptie mogelijk hebben gemaakt en die de grondslag vormen van de levensmiddelenindustrie (LMI) zoals wij die kennen.

GRONDSTOFFENSTROOM IN DE LEVENSMIDDELENINDUSTRIE



Figuur 2

Laten we vervolgens de grondstoffenstroom en de toegepaste technologieën in deze industrie eens in wat meer detail bekijken (fig 2). De grondstoffen zijn uiteraard van dierlijke of plantaardige oorsprong. In vele gevallen worden deze grondstoffen deels als verse produkten direkt geconsumeerd, zonder tussenkomst van de verwerkende industrie. Dat is mogelijk wanneer het vervoer zó snel gaat dat bederf geen kans krijgt: de vrachtauto en het vrachtvliegtuig nemen de functie van conserveersysteem over.

We zijn hiermee al aangeland bij de produkten van de voedingsmiddelenindustrie die ik onderscheid in:

- geconserveerde en vaak bewerkte;
- door de mens samengestelde ("man-made");
- dranken;

Die 'man-made' produkten vormen een belangrijk onderdeel van de huidige levensmiddelen industrie. Het onderste deel van dit plaatje toont een selectie uit de toegepaste technologieën, een veel gevariëerdere reeks dan de conserveermethoden die ik U noemde als de oorsprong van de voedingsmiddelenindustrie. Ze zijn te onderscheiden in chemische technologieën (waarbij de aard van de bestanddelen wordt gewijzigd); fysische (waarbij dat niet het geval is) en biotechnologische (het gebruik van microorganismen en enzymen bij de bewerking van voedingsmiddelen).

Hoewel de biotechnologie zeer in de belangstelling staat, zelfs modieus is, is het in de levensmiddelenindustrie een zeer oude technologie, die echter een bijzonder interessante ontwikkeling doormaakt. Ik kom daar nog op terug.

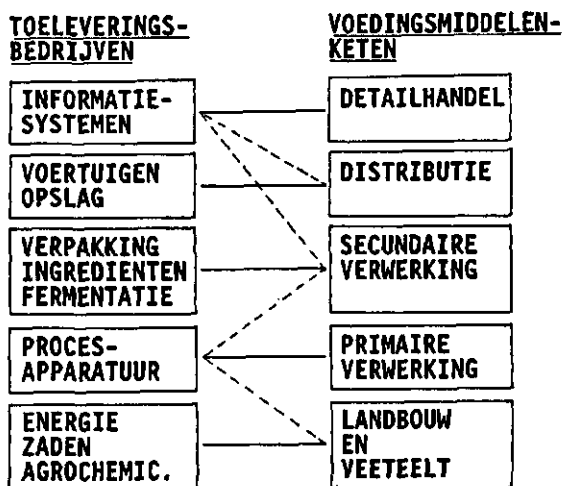
Na deze, zeer globale, schets van de materiaalstromen in de LMI wil ik de structuur van de bedrijfstak nog op een andere manier aan U voorstellen.

Dat ziet U op het volgende plaatje (fig 3). Daar onderscheid ik in de hoofdketen, naast de landbouw, de primaire en de secundaire verwerking, de distributie en de detailhandel. Maar daarnaast bevinden zich een aantal toeleveranciers, die in de moderne voedingsmiddelenindustrie onmisbaar zijn: de leveranciers van machines, vervoermiddelen, ingrediënten en verpakking. Met name de ingrediënten, waartoe o.a. behoren geurstoffen, anti-oxidantia,

emulgatoren en conserveermiddelen, zijn essentieel voor het industrieel vervaardigen van voedingsmiddelen.

Het is duidelijk dat we te maken hebben met een belangrijke en uitgebreide bedrijfstak, die (zonder de toeleveringsbedrijven) in Nederland meer dan 25% van de totale industriële productie voor zijn rekening neemt.

STRUKTUUR VAN DE LEVENSMIDDELENINDUSTRIE



Figuur 3

HET INNOVATIEPROCES

De moderne voedingsmiddelenindustrie levert een verbijsterende hoeveelheid produkten. In een Nederlandse supermarkt met een behoorlijk assortiment vindt men 15000 verschillende artikelen, in een Amerikaanse meer dan 25000. Daarbij horen traditionele produkten als brood, pasta, jam, boter, maar

daarnaast zien we produkten, die als typische innovaties van de levensmiddelenindustrie kunnen worden aangemerkt. Het aantal werkelijk nieuwe produktconcepten dat in de laatst honderd jaar op de markt is gekomen is echter betrekkelijk klein. In fig.4 staat een aantal concepten vermeld en hoewel de keuze een persoonlijke is, meen ik dat hiermee de meeste echte innovaties zijn weergegeven.

WEZENLIJK NIEUWE PRODUKTEN IN DE LEVENSMIDDELENINDUSTRIE

<u>PRODUKT</u>	<u>DRIJVENDE KRACHT</u>
• MARGARINE	VET VOOR LEGER NAPOLEON III
• COLA DRANK	NIET-ALCOH. DRANK IN WARM KLIMAAT VS
• OPLOSBARE POEDER KOFFIE	(VRIES)DROGEN
• BLIKGROENTEN	STERILISATIE
• (INSTANT) DROGE SOEP	(VRIES)DROGEN, AGGLOM.
• DIEPVRIES MAALTIJDEN	EFFICIENT KOELEN
• CONSUMPTIE IJS	IDEM
• SNACKS	VERANDERENDE MANIER VAN LEVEN

Figuur 4

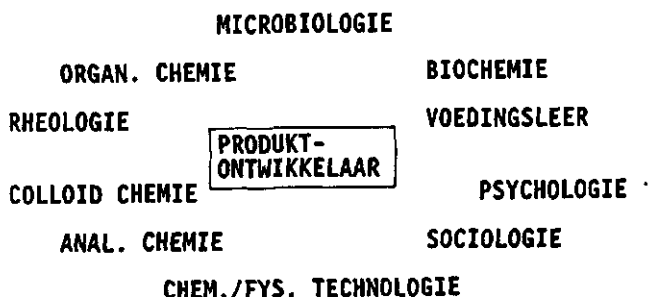
In de tweede kolom is vermeld wat naar mijn mening de drijvende kracht is geweest die tot een bepaald produkt of concept heeft geleid. In sommige gevallen is dat de markt geweest, de vraag van de consument, in andere gevallen was het de opkomst van een nieuwe technologie. Bij margarine ging het om een vraag uit de markt (eerst de behoefte van het Franse leger aan een vetsmeersel, later een tekort aan boter voor de

Engelse markt). De coladrink is, denk ik, ontstaan uit de behoefte aan een niet-alcoholische drank in een zeer warm klimaat. Oplosbare koffie bracht de eerste innovatie in een eeuwenoude markt, die te danken is aan de toepassing van nieuwe vormen van drogen. Dit produkt en de volgende drie concepten creëerden een geheel nieuwe markt, die van de produkten met groot gebruiksgemak ("convenience products"), die een essentiële nieuwe bijdrage van de levensmiddelenindustrie vormen. Diepvriesprodukten zijn het gevolg van de technologische mogelijkheid om efficiënt tot lage temperaturen te koelen en de andere produkten van dit viertal berusten op soortgelijke technologische ontwikkelingen. Elk van deze nieuwe concepten heeft geleid tot een aantal variaties, die een nieuwe markt of een nieuwe niche bedienden.

Mijn conclusie uit dit lijstje is dat het aantal werkelijk nieuwe produktconcepten betrekkelijk klein is, dat zowel de markt als de technologie aan de basis kan staan van een innovatie, en dat markt en technologie vervolgens elkaar beïnvloeden.

De ontwikkeling van nieuwe produkten in de voedingsmiddelenindustrie wordt echter meer gekenmerkt door een proces van kleine stapjes dan door trenddoorbrekende, duidelijk herkenbare innovaties. In dat proces van variaties op basisconcepten en geleidelijke innovatie speelt de produktontwikkelaar een belangrijke rol. Hij treedt daarbij op als integrator van een aantal wetenschappelijke disciplines, waarin hij niet zelf over gedetailleerde kennis hoeft te beschikken, maar die hij wel in onderling verband moet kunnen zien en toepassen in een concrete situatie. Het zijn ook deze disciplines die veel van de impulsen leveren voor nieuwe ontwikkelingen.

DE PRODUKTONTWIKKELAAR ALS INTEGRATOR



Figuur 5

Ik heb een aantal van deze disciplines in fig 5 weergegeven, zonder te streven naar volledigheid. De relevante disciplines zijn te verdelen in vier hoofdgebieden:

1. de fysische/chemische wetenschappen (waaronder de rheologie, colloid-chemie, organische chemie en analytische chemie);
2. de proceswetenschappen (waaronder chemische en fysische technologie, meet- en regeltechniek en werktuigbouwkunde);
3. de biologische wetenschappen (bijv. biochemie, toxicologie, microbiologie en voedingsleer); en, wat minder voor de hand liggend
4. de sociale wetenschappen (psychologie, sociologie).

De laatste zijn van belang vanwege de rol van de consument in het innovatieproces. Ik kom daar straks nog op terug.

Het is duidelijk uit deze opsomming dat ik de produktontwikkelaar zie als een centrale figuur in een netwerk van expertises. In een grote onderneming zijn die meestal wel in de eigen organisatie aanwezig, in een kleinere onderneming (en daarvan zijn er nog veel in deze bedrijfstak, ondanks de concentratietendens van de laatste tijd) zijn ze er niet.

De produktontwikkelaar zal dan experts van buiten de onderneming moeten inschakelen. Dit verklaart mede waarom toeleveranciers zich steeds meer opstellen als verschaffers van kennis en niet alleen van apparatuur of ingrediënten, een tendens die al enige tijd zichtbaar is. Het duidt ook op een belangrijke rol voor Universiteiten en Instituten als TNO in dat proces.

In het plaatje dat ik U liet zien was één interactie niet aangegeven, terwijl die toch zeer wezenlijk is, namelijk die met de marketing functie. In de cartoon waar ik mee begon was die interactie wel in beeld gebracht, zij het wat gechargeerd, en ik wil nu met U nagaan hoe een vruchtbaarder wisselwerking eruit kan zien.

Ik zie het begin van die wisselwerking bij het ontwikkelen van de produktstrategie. Die is gebaseerd op de ondernemingsstrategie, die er één kan zijn van diversificatie of concentratie op de kernactiviteiten, op het ogenblik een veel voorkomende strategie in de LMI. Hij kan gericht zijn op vooroplopen bij innovatie of op volgen en exploiteren van de meest succesvolle produkten van de leiders.

Uit deze keuze volgt de strategie voor produktontwikkeling, zij het dat nog verdere invulling nodig is. In welke produktgebieden wordt de innovatie gezocht? Worden produkten in eigen fabrieken vervaardigd of wordt gewerkt met toeleveranciers? Is de strategie gericht op topkwaliteit of op lage prijzen?

Belangrijke factoren bij de vaststelling van de produktstrategie zijn ook de veranderingen in de omgeving, die de produktfunctie beïnvloeden. Ik noem de ontwikkeling van een produktstrategie expliciet omdat hij van groot belang kan zijn voor het succes van het eigenlijke ontwikkelingswerk.

Uit een onderzoek van het Amerikaanse bureau Booz, Allen en Hamilton onder een aantal bedrijven in de V.S. is gebleken dat het formuleren van een duidelijke produktstrategie de slaagkans van nieuwe produkten aanzienlijk kan verbeteren.

Wanneer de produktstrategie in min of meer detail is geformuleerd moeten daarbinnen concrete ideeën worden gegeneerd. Daarvoor zijn gestructureerde methoden beschikbaar, van Synectics^R (of andere varianten op het klassieke brainstormen) tot morfologische of gap analyse, maar de intuïtie van de produktontwikkelaar of marketeer zijn even vruchtbare bronnen.

Aan ideeën voor produkten is over het algemeen geen gebrek, maar het kiezen uit de voorliggende concepten is een cruciale stap, met als voornaamste vraag of de consument het nieuwe of verbeterde produkt ook zal kopen. We raken hier aan de interactie met de consument, waarover ik U eerder beloofde iets meer te zullen zeggen.

De respons van de consument op een nieuw produkt is

bepalend voor het commerciële succes. Het zou dus voor de produktontwikkelaar van groot belang zijn als hij de consument kon beschrijven in termen die deze respons voorspellen. Het is duidelijk dat dit niet het geval is, maar meer begrip van de hoe deze respons tot stand komt is toch nodig en de wetenschap die zich hiermee bezig houdt maakt gelukkig goede vorderingen.

De waarneming van produkteigenschappen met de zintuigen, de eerste stap in de schakel, wordt door fysiologen en psychofysici geleidelijk aan beter begrepen. Dat geldt op fundamenteel niveau vooral voor het zien, maar ook aan de chemische zintuigen (geur en smaak) wordt veel werk gedaan. Over het vervolg van dit proces, van het verkrijgen van zintuigelijke indrukken naar een beeld van een produkt en een opinie erover, anders gezegd van perceptie naar het cognitieve stadium, is veel minder bekend. Dit is het terrein van de psychologen, die zich voor dit probleem, ook in het verband van de keuze van voedingsmiddelen, steeds meer beginnen te interesseren. In Nederland horen hierbij Köster in Utrecht en Frijda in Amsterdam, maar helaas zal door de bezuinigingen aan de Universiteiten de eerste afdeling waarschijnlijk verdwijnen. Dit is een verlies voor de levensmiddelenindustrie en ik betreur deze ontwikkeling.

Ook zonder te beschikken over een 'model' van de consument, is het mogelijk door middel van vragen, die aan zgn. consumentenpanels worden gesteld, iets van de respons op een produkt te weten te komen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van statistische methoden, die de onderzoeker helpen bij de proefopzet en de interpretatie van de resultaten. De produktontwikkelaar moet er terdege mee vertrouwd zijn en

ze te hulp roepen in de verschillende stadia van het ontwikkelingsproces, van concept tot volledig ontwikkeld produkt. Ook dit is weer zo'n terrein waarop de produktontwikkelaar en de marketing man elkaar tegen komen en waarop samenwerking essentieel is.

ONTWIKKELINGSGANG VAN EEN PRODUKT

Ik heb tot nu toe weinig gezegd over de wetenschappelijke en technische details van de ontwikkeling van voedingsmiddelen. De reden hiervoor is dat het gaat om een zeer breed gebied en dat de produkten uiteenlopen van kant en klare diepvriesmaaltijden tot laagcalorisch bier en de details dus sterk verschillen. Toch wil ik U een voorbeeld geven van de levensloop van een produkt om een aantal van de punten die ik U eerder noemde te illustreren.

Ik heb daarvoor gekozen, niet verrassend voor degenen die mijn afkomst kennen, het produkt margarine.

De oorsprong van margarine ligt in de behoefte van Napoleon III aan een broodsmeesel voor zijn leger, dat minder duur was dan boter en op ruime schaal verkrijgbaar. U mag dat zien als een opdracht die voortkwam uit de markt: het was een van de eerste "ontwikkelopdrachten" in de voedingsmiddelenindustrie. Het was de Franse uitvinder Mège Mouriès die een praktische oplossing vond voor het probleem dat hem in 1869 gesteld werd: hij mengde rundvet met ondermelk en karnde het mengsel, op de manier die bekend was van het maken van boter, tot een produkt dat smeerbaar was, redelijk houdbaar en goedkoop. Op zijn uitvinding verkreeg Mège Mouriès oktrooi. Van de kwaliteit van het produkt moeten we ons geen al te

optimistische voorstellingen maken; Napoleon III verloor trouwens de Frans-Duitse oorlog, kort na de voltooiing van het door hem gestarte projekt.

De commerciële toekomst van margarine lag echter niet in Frankrijk, waar tot in de huidige tijd boter in de markt overheerst, mede door beperkingen die aan de samenstelling van margarine worden opgelegd. Het waren de Nederlandse boterhandelaren Jurgens en Van den Bergh in Oss, die de rechten op de uitvinding van Mouriès kochten. Zij merkten dat boter voor export naar Engeland schaarser werd en vonden een alternatief in de oleomargarine, zoals het produkt in de begintijd werd genoemd.

Wat waren nu de ontwikkelingen die in de meer dan honderd jaar sinds de uitvinding van margarine plaatsvonden, het proces van kleine, en in dit geval soms tamelijk grote, stapjes, waar ik het eerder over had?

De eerste ontwikkeling betreft het grondstofgebruik. Hoewel rundvet een goede en goedkope vetbron was, ontstond al spoedig een tekort aan deze grondstof. Met het zoeken naar een alternatief begon een fascinerend proces van produktontwikkeling, gevoed door zowel de behoeften van de markt als door wetenschappelijke en technologische vondsten, dat ik U in grote lijnen wil schilderen.

De Duitse onderzoeker Normann realiseerde zich in 1902 dat het smeltpunt van oliën en vetten kan worden verhoogd door één of meer dubbele bindingen te hydrogeneren, d.w.z. ze om te zetten in enkele bindingen door aanleggen van waterstof. Hij ontwierp daarvoor een katalytisch proces met nikkel als

katalysator, dat tot op de huidige dag, zij het met grote veranderingen, in de margarine industrie wordt gebruikt. Door deze uitvinding konden ook sterk onverzadigde, vloeibare vetten als visolie, walvistraan en later ook soja-olie in de margarine fabricage worden gebruikt (hoewel de laatste tegenwoordig ook ongehard wordt verwerkt) De techniek van het hydrogeneren, of harden, werd later aangevuld met de omstering en de fractio-nering, waardoor de flexibiliteit in het gebruik van oliën en vetten nog verder toenam. Mede door de introductie van nieuwe oliën, als zonnebloemolie, saffloerolie en raapzaadolie, gaf dit de margarine industrie een enorm palet van eetbare oliën en vetten.

De tweede ontwikkeling van margarine, die ik wil bespreken, betreft de smaak.

Bij levensmiddelen is het vaak moeilijk de geleidelijke verbetering van een produkt naar waarde te schatten, omdat, anders dan bij duurzame gebruiks-artikelen, produkten van vroeger niet meer bestaan. Het verschil tussen een radio uit 1930 en één uit 1989 is direkt duidelijk wanneer U ze naast elkaar zet, maar margarine uit 1930 is er gelukkig niet meer. Het was echter geen lekker smakend produkt, zeker niet in vergelijking met boter. Al vroeg begon dan ook het onderzoek naar de stoffen, die aan boter het karakteristieke aroma verlenen, met de bedoeling deze aan margarine toe te voegen.

De eerste stof die werd gevonden was diacetyl, met een karakteristieke botergeur, dat in 1928 door van Niel, Kluyver en Derx in boter werd ontdekt. Maar het was duidelijk dat het aroma lang niet compleet

was. Pas na de 2^e wereldoorlog kon het systematisch onderzoek beginnen naar de voor de smaak verantwoordelijke verbindingen, die vaak in zeer kleine hoeveelheden in boter voorkomen.

Dit onderzoek werd toen mogelijk omdat de zeer gevoelige scheidings- en identificatietechnieken ter beschikking kwamen, die nodig zijn om de ingewikkelde mengsels van geur- en smaakstoffen te ontrafelen en de afzonderlijke componenten te identificeren. Het betreft scheidingstechnieken als gasvloeistofchromatografie (Martin & James) en identificatiemethoden als infrarood spectroscopie, massaspectrometrie en later ook magnetische kernresonantie spectroscopie. Met dit arsenaal aan methoden werden in een uitvoerig onderzoek, dat een periode van meer dan 30 jaar omvatte, de componenten van het boteraroma merendeels geïdentificeerd. De belangrijkste worden nu als zgn. natuuridentieke verbindingen gebruikt, waardoor de smaak van margarine belangrijk is verbeterd. Terzijde merk ik op dat de introductie van deze zgn. cocktails intensief is begeleid door onderzoek met consumenten panels en dat ook kennis van de fysische structuur van de vetmatrix essentieel was voor het bereiken van het gewenste effect.

Als we kijken naar de drijvende kracht achter deze ontwikkeling dan moeten we constateren dat die grotendeels uit de technologie voortkwam, maar dat de latente behoefte van de consument er de aanleiding toe was. Het is bovendien aan een goede marketing te danken, dat deze ontwikkeling betrekkelijk snel over een breed front werd toegepast.

De derde hoofdstroom in de ontwikkeling van margarine heeft te maken met ontwikkelingen in de verpakking, die hand in hand ging met een aanpassing van de

vetfase. In het begin van de jaren zestig werd de koelkast een algemeen beschikbaar huishoudelijk apparaat. Daarmee kwam de behoefte op aan een margarine, die smeerbaar was direkt uit de koelkast, dus die een betrekkelijk zachte consistentie had bij 5°C–10°C. Dat gaf een mogelijkheid om het produkt nog duidelijker van boter te onderscheiden en als een "product in its own right" te profileren. De tot dan gebruikelijke verpakking in een wikkel was hiervoor minder bruikbaar. In dezelfde tijd kwamen echter plastic soorten beschikbaar, die zich leenden voor verwerking tot kuipjes, een bijzonder geschikte verpakking voor margarine. De eis van smeerbaarheid bij lage temperatuur betekende dat ook de vetfase moest worden aangepast: er moest bij lage temperatuur een grotere hoeveelheid vloeibare olie in zitten. Ik zei eerder dat één van de technologische vorderingen in de margarinebereiding de katalytische harding was. Deze maakt van een vloeibare olie een vast vet. Het probleem was nu echter subtieler: het ging er om de oliën met drie of meer dubbele bindingen, die de houdbaarheid beperken, te harden, maar de moleculen met één of twee dubbele bindingen, die de verlangde zachtheid geven, te sparen. Met andere woorden, er moest selectief gehard worden. De daarvoor nodige katalysatoren moesten worden ontwikkeld en de produktontwikkelaar moest vetmengsels samenstellen, die de juiste combinatie van fysische eigenschappen vertoonden. Hier ging het duidelijk om het samenvallen van een vraag uit de markt naar beter smeerbare margarine en de technologische ontwikkelingen op het gebied van verpakking en vetharding, die in combinatie een antwoord op deze vraag leverden.

Het laatste aspekt van de ontwikkeling dat ik U wil noemen komt voort uit het voedingsonderzoek. Vet is één van de drie hoofdcomponenten in de voeding (naast eiwitten en koolhydraten) en in termen van energievoorziening de belangrijkste component. Het is dus begrijpelijk dat voedingsonderzoekers er vanouds aandacht aan hebben geschonken. De eerste weerslag daarvan was het wettelijke voorschrift, aan margarine de vitamines A en D toe te voegen. Vet is immers de drager van deze vitamines. Vanuit de produktontwikkeling gezien was dit een betrekkelijk eenvoudige ingreep.

Een belangrijker lijn in het voedingsonderzoek begon in de jaren dertig, toen Burr en Burr aantoonde dat afwezigheid van linolzuur en verwante vetzuren in het dieet van proefdieren, leidde tot ernstige deficiëntie-verschijnselen, zoals groeiremming en vermindering van het watertransport door de huid. Ze noemden deze vetzuren daarom, naar analogie met bepaalde aminozuren, essentiële vetzuren. Toevoeging van 3 à 4% linolzuur bleek deze deficiëntie-verschijnselen te kunnen voorkomen.

In de jaren vijftig toonden Mead en Howton in de VS en Thomasson in Nederland aan, dat bij hogere niveau's dan de eerder genoemde 3 à 4%, essentiële vetzuren in staat waren de ontwikkeling van atherosclerose (vetachtige afzetting in de aderen) te remmen. Daarmee was aangetoond dat deze vetzuren belangrijke componenten van het dieet waren en hoewel nog zeer veel onderzoek nodig was om deze vindingen te bevestigen en de werking te begrijpen, begon de voedingsmiddelenindustrie al in een vroeg stadium te zoeken naar produkten, waarin een hoog gehalte aan linolzuur kon worden verwerkt. Margarine is daarvoor een voor de hand liggende

kandidaat. De eerste vraag was welke oliën en vetten hiervoor moesten worden gebruikt.

Zonnebloem- en saffloerolie zijn zeer geschikt; in soja moet eerst het linoleenzuurgehalte worden verlaagd door middel van selectieve hydrogenering. Maisolie is ook redelijk geschikt en in de VS is deze olie de voornaamste component in margarines met een hoog linolgehalte. Europese fabrikanten kozen echter zonnebloem-olie en in mindere mate saffloer. Daarmee was het probleem echter niet opgelost: in margarine is een vrij grote hoeveelheid kristallijn vet (de zgn. vaste fase) nodig om bij kamertemperatuur voldoende stevigheid over te houden. Bij normale margarine is dat in de orde van 20%. Dan zou er te weinig ruimte over blijven voor linolzuur. Er moest daarom een speciale vaste fase ontwikkeld worden waarvan 10-13% voldoende was om de vereiste stevigheid te garanderen. Verschillende van deze zgn. dieetmargarines zijn inmiddels op de markt verschenen. Naast de ontwikkeling van deze vaste fase was ook een speciale verpakking nodig om oxidatie onder de invloed van licht te voorkomen. Daarvoor werd eerst een blikverpakking, later een plastic kuipje met kartonnen omdoos toegepast en recent werd een niet-lichtdoorlatende, laminaat verpakking zonder omdoos gekozen.

Hoewel de potentiële vraag uit de markt heel duidelijk was is de drijvende kracht grotendeels uit wetenschap en technologie afkomstig. Ook hier weer is het succes echter te danken aan een samenspel van beide functies.

Het voedingsonderzoek was met dit belangrijke onderwerp echter nog niet aan het eind van haar

bijdrage aan de ontwikkeling van de margarine. Het aandeel van vet in het Westerse dieet is geleidelijk toegenomen en bedraagt nu 40-45%, wat door een aantal voedingsonderzoekers te hoog wordt geacht. Belangrijker is nog dat de consument overtuigd is geraakt van de wenselijkheid de vetconsumptie te verminderen. De margarine-industrie heeft daarop gereageerd door de ontwikkeling van halvarine, een produkt met 50% minder vet. Het watergehalte in deze produkten is bijna 60%, vergeleken met 16% in normale margarines.

Om daarbij de organoleptische eigenschappen aanvaardbaar te houden moet de waterfase in de mond de eigenschappen van vet vertonen, een niet zo eenvoudige opgave. Door toevoeging van stabilisatoren als carrageenan, caseïne en gelatine is dat echter tot op grote hoogte gelukt. Het is verder aan de microbiologen te danken dat het produkt ook qua veiligheid acceptabel is.

Ik heb U dit voorbeeld in enig detail beschreven om de rol van de produktontwikkelaar en de drijvende krachten, die de vraag naar nieuwe produkten bepalen, wat concreter te illustreren en ook het samenspel van disciplines duidelijk te maken. Wat ik verder wilde laten zien is de belangrijke rol die wetenschap en technologie spelen in een schijnbaar eenvoudig produkt als margarine. Verder was dit een goede indicatie van de vele grote en kleine stapjes die volgen op de basisinnovatie en die uiteindelijk leiden tot een serie produkten voor verschillende gebruiksdoelen.

Uit dit voorbeeld is, naar ik hoop, ook duidelijk geworden wat mijn antwoord is op de vraag uit

de titel van dit verhaal: innovatie, markt of technologie? Het luidt: markt en technologie. Om de samenwerking goed te laten verlopen, moeten marketing en produktontwikkeling elkaars taal verstaan; ik zal proberen door mijn colleges de toekomstige produktontwikkelaars daarbij te helpen.

TOEKOMST

Welke tendensen zijn in de levensmiddelen industrie te herkennen en wat zal, als gevolg daarvan, de toekomst van de produktontwikkelaar vragen? Ik moet daar wel iets over zeggen, want tenslotte is ook koffiedik een produkt van deze industrie.

1. Het eerste punt betreft de methodiek van het consumentenonderzoek. Om in een klimaat van toenemende concurrentie met meer succes te kunnen voorspellen of nieuwe of verbeterde produkten in de markt zullen slagen, zal de betrouwbaarheid van consumentenonderzoek worden verbeterd. Bij de gebruikelijke methoden, waarbij consumenten panels worden ingeschakeld, zijn een aantal tekortkomingen te signaleren:

- De vragen gaan vaak over één attribuut, terwijl acceptatie afhangt van de totaalindruk van het produkt. Die totale indruk zal nog meer centraal moeten staan in het consumentenonderzoek.
- Er wordt te veel gelet op waardering voor zo'n attribuut en te weinig op, soms kleine, irritaties of weerstanden. Deze zijn echter, meer dan de positieve reacties, bepalend voor het blijvende koopgedrag, zoals onderzoek van

Köster duidelijk heeft aangetoond.

- **De respons van de consument op een eigenschap van een produkt wordt meestal gevraagd in woorden, terwijl observatie van het gedrag vaak onthullender is voor de koopintentie. Deze observatie moet dan gebeuren in een voor de koop of het gebruik realistische situatie.**

- **Wanneer gevraagd wordt naar waardering voor een eigenschap, of de mate waarin die aanwezig is, dan wordt gevraagd naar inschaling in discrete categorieën. De resultaten worden dan verwerkt met behulp van discrete statistische methoden. Mensen beschrijven dit soort begrippen echter met behulp van woorden, die eerder behoren tot vage categorieën en het ligt dan ook voor de hand te proberen deze gegevens te analyseren met behulp van de wiskunde die daarbij hoort, die van de vage verzamelingen. Pogingen die in deze richtingen zijn ondernomen, onder andere door Van Meel, Overbosch, de Jong en anderen suggereren dat deze aanpak voordelen oplevert.**

- **Uiteindelijk zou men zich een expert systeem kunnen voorstellen, dat op nieuwe produkt-eigenschappen of concepten reageert als de 'gemiddelde' consument. Een zeer ambitieuze doelstelling, die voorlopig strandt op gebrek aan inzicht in de perceptie van een produkt door de consument. Toch is het niet volledig utopisch: er wordt bijvoorbeeld gewerkt aan, op een statistische aanpak gebaseerde, medisch-diagnostische expert systemen, die in staat**

zijn van hun eigen resultaten te leren. Het is de moeite waard in deze richting meer onderzoek te doen.

- Er wordt te weinig gebruik gemaakt van directe informatie over het koopgedrag, terwijl die in toenemende mate beschikbaar komt door het gebruik van scanners bij de kassa in supermarkten. Analyse van deze gegevens kan snelle en waardevolle informatie geven over de reactie op nieuwe produkten en een nieuwe, efficiënte vorm van 'testmarkt' opleveren. In eerste instantie zal deze informatie vooral ten goede komen aan de detailhandel, maar voor de LMI en de produktontwikkelaar in het bijzonder zijn deze gegevens natuurlijk ook van grote waarde.**

Ik verwacht dat in de komende jaren sommige van de ontwikkelingen, die ik hierboven schetste, zullen worden gerealiseerd en dat de produktontwikkelaar daarvan gebruik zal kunnen maken.

- 2. Als tweede punt onder het hoofd toekomst wil ik wijzen op ontwikkelingen in grondstoffen en ingrediënten. De consument is conservatief in zijn voedingsgewoonten, en terecht. Het heeft vele eeuwen, en talloze anonieme slachtoffers, gekost om te leren welke natuurprodukten, althans op korte termijn, zonder gevaar kunnen worden gegeten. We zijn nog steeds bezig uit te zoeken, voor welke produkten dat ook op lange termijn het geval is. Invoering van nieuwe bestanddelen in het dieet, zeker wanneer die een belangrijke bijdrage aan de voedselopname leveren, moet dan ook met grote zorg geschieden.**

Aan de andere kant vraagt de consument echter om nieuwe eigenschappen in voedingsmiddelen: vermindering van de energie-inhoud (laagcalorische produkten); gemak en snelheid in de bereiding; lichtgekoelde of weinig geconserveerde produkten met milde smaak; eiwithoudende produkten waarin geen dierlijk eiwit is verwerkt; 'natuurlijke' produkten.

Deze eisen zijn vaak alleen te vervullen met nieuwe grondstoffen en samenstellingen en ik verwacht dat die verder zullen doordringen. Ik denk aan vetvervangers, als de veiligheid daarvan vast staat, nieuwe vormen van plantaardig eiwit (dat tenslotte toch zal worden geaccepteerd, als er een goede manier wordt gevonden om het produkt aan de consument aan te bieden), biotechnologisch vervaardigde ingrediënten, zoals aroma's, emulgatoren en stabilisatoren en nieuwe conserveermethoden.

Hier ligt een grote uitdaging voor de produktontwikkelaar, maar ook voor de marketing expert, die in het reine zal moeten komen met de verwarring die bij het publiek bestaat en de noodzaak van bepaalde additieven zal moeten duidelijk maken. Het is een duidelijk voorbeeld van de voorlichtende functie, die de industrie, naar mijn mening, steeds meer zal moeten vervullen.

3. Tussen de functies van de verschillende schakels van de voedingsmiddelen keten wordt een zekere vervaging zichtbaar. De landbouwsector gaat opnieuw produkten onbewerkt aan de consument leveren, hetzij vers, gekoeld of verpakt in een gasatmosfeer. Het zal steeds beter mogelijk zijn,

langs biotechnologische weg de eigenschappen van een landbouwprodukt aan te passen aan de wensen van de consument. Een voorbeeld is het inbouwen van de zoetstof thaumatine in aardbeien, waaraan door verschillende onderzoekinstituten wordt gedacht.

Anderzijds wordt het door de biotechnologie ook mogelijk, landbouwgrondstoffen aan te passen aan de wensen van de verwerker, zoals bijvoorbeeld in de tomatenindustrie zichtbaar begint te worden.

Ook treedt **vervlechting** van bedrijven in de keten op. Voedingsmiddelen producenten nemen een belang in ondernemingen die ingrediënten produceren, soms gedreven door het besef dat voor een optimaal effect van een ingrediënt kennis van de produkt-eigenschappen nodig is. Fermentatiebedrijven begeven zich verder op het gebied van smaakstoffen en andere ingrediënten. Er ontwikkelen zich samenwerkingsverbanden tussen leveranciers van procesapparatuur en de verwerkende industrie, om door de keuze van de juiste procescondities de eigenschappen van het produkt te kunnen beïnvloeden. Levensmiddelen producenten verwerven belangen in de plantenbiotechnologie en de zaadveredeling.

Er is nog een andere reden waarom de wisselwerking tussen de schakels van de keten toeneemt. Zoals ik eerder aanduidde, zorgt de informatietechnologie ervoor, dat gegevens die bij de kassa beschikbaar komen, snel kunnen worden gebruikt voor het sturen van de fabricage. Verschuivingen in de vraag kunnen zo, door flexibele produktietechnieken, worden vertaald in aanpassingen van de produktie. Daarvoor is echter een nauwe samenwerking nodig tussen fabrikant en detailhandel.

Er tekent zich dus een tendens af van onderlinge beïnvloeding en grensvervaging, die voortkomt uit enerzijds technologische ontwikkelingen (waarvan ik biotechnologie en informatie technologie als voorbeelden noemde), anderzijds uit de wens tot het bereiken van synergie door beter op elkaar afstemmen van de verschillende functies van de keten.

Het lijkt mij, dat zowel in strategische zin als wat betreft de dagelijkse praktijk van de produktontwikkeling, het van groot belang is dat in de LMI het systeemdenken meer ingang vindt en dat de industrie wordt gezien als een netwerk waarvan de verschillende elementen op elkaar inwerken. Het gaat om vragen als: waar kan de behoefte van de markt het best bevredigd worden? Hoe kan het totale systeem worden geoptimaliseerd? Kan een functie door een andere schakel in de keten beter vervuld worden?

4. Ik heb al eerder gesproken over biotechnologie en de rol die deze in de LMI speelt. Ik verwacht dat deze rol in toekomst nog zal toenemen. Nu reeds heeft meer dan 85% van de biotechnologie betrekking op de produktie van voedingsmiddelen. Voor de "nieuwe biotechnologie" geldt dat echter geenszins. De eerste aanzetten zijn echter al zichtbaar in de vorm van methoden voor kwaliteitsbewaking, zoals het gebruik van monoclonale antilichamen en DNA hybridisatieprobes, waarmee de aanwezigheid van ongewenste microorganismen en hun toxines kan worden vastgesteld. Verder wordt op het ogenblik veel werk gedaan aan de genetische modificatie van melkzuurorganismen, gisten en schimmels, die de produktontwikkelaar

meer flexibiliteit zal geven in het gebruik van deze werkpaarden van de voedingsmiddelenindustrie. Bovendien zal het mogelijk worden eigenschappen aan deze organismen mee te geven die het gebruik van andere grondstoffen toestaan, lagere procestemperaturen mogelijk maken en de produktkwaliteit verbeteren. Tenslotte, zoals ik eerder al vermeldde, zal het mogelijk worden de eigenschappen van landbouwgewassen beter af te stemmen op de behoeften van de verwerkende industrie en eigenschappen in te bouwen, die nu door de verwerkende industrie worden ingebracht. De consument staat echter wel onwennig tegenover deze ontwikkelingen en de industrie zal door voorlichting en het betonen van openheid deze barrière voor de toepassing van de nieuwe biotechnologie moeten doorbreken, omdat anders veel investeringen in onderzoek tevergeefs zullen blijken te zijn.

Het is een grote uitdaging voor de produktontwikkelaar, om niet alleen reeds toegepaste ingrediënten te vervangen, maar nieuwe voedingsmiddelen te creëren.

5. Als laatste toekomstige ontwikkeling wil ik terugkeren naar de oudste technologie waar ik U over sprak, namelijk het conserveren van voedingsmiddelen. Hierin zijn belangrijke ontwikkelingen waar te nemen, zoals het verpakken onder een gasatmosfeer en koeling tot vlak boven het nulpunt (zgn. Superchill). Ik verwacht dat de nu nog controversiële methode van doorstraling in de toekomst meer geaccepteerd zal worden. Biotechnologie zal mogelijk nog andere conserveertechnieken opleveren, bijvoorbeeld het gebruik

van monoclonale antilichamen, maar ook het gebruik van bacteriostatische stoffen uit microorganismen. De onlangs door Casteels en medewerkers uit de honingbij geïsoleerde eiwitten, door hem apidaecinen genoemd, lijken in dit verband bijzonder interessant. Al in lage concentraties remmen ze de groei van pathogenen als Salmonella en Shigella, die vaak voedselvergiftiging veroorzaken. Deze technieken zijn van belang voor de Westerse industrie, maar misschien nog meer voor ontwikkelingslanden. Daar gaat een groot deel van het voedsel verloren door micro-organismen, insecten en knaagdieren en het is niet onmogelijk dat de biotechnologie aan oplossingen hiervoor zal kunnen bijdragen.

SLOTOPMERKINGEN

Ik heb geprobeerd te schetsen hoe innovatie verloopt in de LMI en wat de produktontwikkelaar doet. Ik wil nu nog twee slotopmerkingen van algemenere aard maken.

De eerste betreft de vraag of produktontwikkeling een creatieve bezigheid is.

Misschien vindt U het antwoord op die vraag helemaal niet belangrijk, maar enige tijd geleden werd hij door een zeer gerespecteerd onderzoek gesteld en negatief beantwoord (fig.6).

Naar mijn mening zitten er in de kop boven dit verslag in het Chemisch Weekblad twee gedachtenfouten: in de eerste plaats is produktontwikkeling niet mogelijk zonder fundamenteel onderzoek en zal omgekeerd fundamenteel onderzoek vaak resulteren in produktontwikkeling. De hier gesuggereerde

tegenstelling is naar mijn mening dus een oneigenlijke.

In de tweede plaats is het ontwikkelen van een nieuwe kaas wel degelijk een creatieve bezigheid;

Kornberg: Zonder fundamenteel onderzoek maakt Nederland geen kans

'HET IS NIET CREATIEF OM BETERE KAAS TE MAKEN'

'Als Nederland zijn creatieve onderzoekers niet de kans geeft zich te ontploopen, blijven jullie met de tweede garnituur zitten. Dat zal op de lange duur grote nadelige gevolgen hebben voor de economie en de kwaliteit van het leven hier.' Deze waarschuwendende woorden zijn van Nobelprijswinnaar prof. Arthur Kornberg, die vorige week in Nederland was vanwege de viering van 100 jaar Fysiologische Chemie in Utrecht.

Jos van den Broek

Er zullen weinig mensen zijn die zoveel invloed hebben gehad op de ontwikkeling van de biotechnologie als Arthur Kornberg. Op zijn laboratorium wer-

Je injecteert de genen in een cel of in een muis, en dan bekijk je de vaak zeer opmerkelijke gevolgen van zeer bepaalde systematische veranderingen in het DNA. Dat is de belangrijkste knoep in de biologische weten-



Figuur 6

ik eet bovendien liever een goede kaas dan DNA polymerase, waarvoor Kornberg de Nobelprijs kreeg. Er zit trouwens iets ironisch in de uitspraak van Kornberg, want zijn onderzoek speelde een belangrijke rol in de recDNA techniek, die gebruikt is om het in kaasstremsel gebruikte enzym chymosine te cloneren en langs biotechnologische weg te produceren. Dat levert misschien geen betere kaas op, maar wel één met constantere kwaliteit.

De tweede opmerking betreft de opleiding tot produktontwikkelaar. Aan het eind van de jaren '60

hield het Chemisch Weekblad een enquête onder een aantal researchmanagers in Nederland, over de vraag of er een studierichting produktontwikkeling moest komen. Eén van de geïnterviewden, de spreker die nu voor U staat, gaf als antwoord dat hij een aparte studierichting niet wenselijk vond. U zult dit antwoord, gezien de functie die ik nu bekleed, wellicht curieus vinden; het vereist op zijn minst enige toelichting.

Ook vandaag nog vind ik dat de beste voorbereiding op het moeilijke vak produktontwikkeling, een gedegen onderzoekersopleiding in één van de basisdisciplines is. Een cursus, waarin het raamwerk en de theoretische grondslagen van produktontwikkeling wordt gedoceerd en de verbindingen tussen de betrokken disciplines onderling, en tussen technologie en marketing worden getoond, kan echter een belangrijke bijdrage leveren. Daarnaast vormt het vak Geïntegreerde Levensmiddelentechnologie, zoals dat aan deze Universiteit bestaat, aangevuld met stages bij bedrijven, een goede basis voor de praktijk van het vak van produktontwikkelaar, dat men verder in een bedrijf moet leren. Aan een dergelijke opzet werk ik graag mee.

Geachte toehoorders,

In het voorgaande heb ik geprobeerd U te laten zien hoe ik produktontwikkeling in de levensmiddelen-industrie zie en waar de impulsen vandaan komen. Door de colleges die ik aan deze Universiteit geef, door deelname aan projecten, door contacten met collega's en studenten, hoop ik een bijdrage te kunnen leveren aan de vorming van hen, die in het bedrijfsleven produktontwikkeling willen gaan beoefenen. In het

bijzonder de contacten met de collega's Van den Berg en Kooyman, die andere aspecten van dit vak doceren, zie ik als bijzonder nuttig om tot een meer complete benadering van het vak produktontwikkeling te komen.

*Geachte leden van het College van Bestuur,
bestuursleden van het Wageningenfonds,
leden van de Universiteitsraad,*

U dank ik voor het vertrouwen dat U in mij hebt gesteld. In het bijzonder het Wageningenfonds ben ik erkentelijk voor mijn benoeming. Na een actieve periode van meer dan 32 jaar in een bedrijf dat voor een groot deel is gericht op de produktie en verkoop van levensmiddelen, is het een uitdaging de kennis en inzichten die ik daar heb opgedaan met de studenten te mogen delen.

*Geachte leden van de Directie van de Nederlandse
Unilever Bedrijven,
oud-collega's van het Unilever Research Laboratorium,*

Uw hulp heeft het mede mogelijk gemaakt dat ik deze bijzondere leerstoel gedurende 5 jaar kan bezetten. De contacten die ik nog steeds heb binnen Uw onderneming, helpen mij het zicht op de zich ontwikkelende industrie te behouden.

*Geachte Dames en Heren van de vakgroep
Levensmiddelentechnologie,*

De contacten die ik binnen deze vakgroep heb stel ik op hoge prijs, al zijn ze tot nu toe minder frequent dan ik zou wensen. Het is mijn stellige voornemen in de toekomst vaker in Uw midden te zijn.

Beste Walstra,

Dank voor het initiatief tot de instelling van deze bijzondere leerstoel, dat resulteerde in mijn aanstelling aan deze Universiteit. Onze vriendschappelijke en professionele contacten dateren van langer geleden, maar ik verheug mij op nauwere banden in de toekomst.

Beste Meulenberg,

Ook op onze samenwerking verheug ik mij zeer. Als er iets waar is van hetgeen ik hiervoor heb gezegd, dan is samenwerking met de afdeling Marktkunde voor iemand die produktontwikkeling doceert, wel zeer aangewezen. We hebben dat dit jaar al een keer gedaan, en wat mij betreft met veel plezier.

Dames en heren studenten,

U bent uiteindelijk de reden dat wij hier vandaag bij elkaar zijn. Meer dan vroegere generaties bent U kritisch ten opzichte van de geboden stof en de docenten, naar mijn mening terecht. Ik hoop dat wij van elkaar kunnen leren en dat ik U iets kan bijbrengen van de ervaring die ik heb opgedaan, maar tenslotte zult U zelf, op grond van Uw totale opleiding, Uw bijdrage aan de verdere ontwikkeling van de levensmiddelenindustrie moeten gaan leveren.

Ik dank U voor Uw aandacht.