

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB)

K. Vinck, voorzitter
E. Monard, secretaris

VRWB-secretariaat
North Plaza B - Koning Albert II-laan 7 (4e verd.)
1210 Brussel
Tel. +32(0)2 553 45 20
Fax +32(0)2 553 45 23
e-mail: vrwb@vlaanderen.be
website: www.vrwb.vlaanderen.be



De voedingsindustrie
in Vlaanderen

12



De voedingsindustrie
in Vlaanderen

Arnold Verbeek, Koenraad Debackere, Raf Wouters

VLAAMSE RAAD VOOR
WETENSCHAPSBELEID

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

DE VOEDINGSINDUSTRIE
IN VLAANDEREN

“OP WEG NAAR 2010”

DE VOEDINGSINDUSTRIE IN VLAANDEREN “OP WEG NAAR 2010”

Wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid - Behoeften en knelpunten

Technologieverkenningstudie uitgevoerd door de onderzoeksdienst INCENTIM,
onder leiding van Prof. dr. ir. K. Debackere, K.U.Leuven



i N C E N T I M

In opdracht van – en samenwerking met –
Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB)



In coördinatie en samenwerking met de Vlaamse afdeling
van de Federatie voor de Belgische Voedingsindustrie (FEVIA)



Auteurs

Arnold Verbeek
Koenraad Debackere
Raf Wouters

Projectleiding VRWB

Elisabeth Monard (VRWB)
Eric Vermeylen (VEV)
Danielle Raspoet (VRWB)

Coördinatie FEDICHEM

Claire Bosch

TEN GELEIDE

Met voorliggend project willen we een beeld geven van de technologische evoluties waarmee de ondernemingen uit de voedingsindustrie binnen een termijn van 5-10 jaar zullen geconfronteerd worden. Net als de analoge verkenningstudie voor de chemische sector ligt dit onderzoekswerk in het verlengde van studies die in het recente verleden uitgevoerd zijn. Zo is er de ontwikkeling van een methodologisch kader voor Technologieverkenning in Vlaanderen (zie www.vrwb.vlaanderen.be) geweest en, vorig jaar nog, de studie naar toekomsttrends voor de Agoria sectoren.

Als Vlaanderen haar prominente plaats in de Europese Onderzoeksruimte wil behouden, moeten bedrijven, overheid en onderzoekscentra goed weten waar de prioriteiten liggen en in welke strategische domeinen ze best investeren. De keuze van deze domeinen dient te worden aangestuurd enerzijds vanuit concrete maatschappelijke en socio-economische behoeften en anderzijds vanuit excellente onderzoeksgroepen die zijn doorgroeid tot internationaal topniveau. Het is in dit spanningsveld tussen sturen en stuwen dat verkenningstudies zich situeren. Wetenschaps- en technologieverkenningen kunnen opties aanreiken voor de oriëntatie van het wetenschappelijk onderzoek en scheppen tegelijk een draagvlak voor technologische ontwikkelingen.

Ik beschouw de verkenningen als een uitstekend instrument om de link te leggen tussen wetenschap en technologie enerzijds en innovatie in industrie en maatschappij anderzijds. Verkenningen zijn tevens een communicatiemiddel om zoveel mogelijk actoren te betrekken bij het innovatiegebeuren. De verkenningsoefeningen die nu werden uitgevoerd voor voeding (deze studiereeks 12) illustreert dit voortreffelijk. Ik wil de onderzoekers feliciteren met dit prachtig project en het goede verloop van het proces. Het verheugt mij dat de federaties Fevia - Vlaanderen er zo positief op inspeelt en haar leden tracht te sensibiliseren. Mijn oprechte dank gaat verder uit naar het Begeleidingscomité Technologische Verkenningen (zie appendix 6) en de experts, op wiens expertise wij mochten rekenen om het project te realiseren.



Karel Vinck
Voorzitter

WOORD VOORAF

Het voorliggende onderzoeksrapport is ingedeeld in drie delen. Deel I, beginnend na de algemene introductie, bestaat uit 3 hoofdstukken en gaat in op de context waarbinnen de technologische ontwikkelingen in de voedingssector bekeken moeten worden. Meer specifiek, hoofdstuk 2 geeft een nadere introductie tot de voedingsindustrie en haar belangrijkste producten, processen en markten, de interne sectorcarakteristieken. Hoofdstuk 3 geeft de belangrijkste karakteristieken van de voedingsindustrie in België en Vlaanderen. Hierbij wordt tevens aandacht besteed aan een 'diagnose' van de sector door de geïnterviewde experts middels de signalering van aandachtspunten die van belang zijn voor de ontwikkeling van de sector in Vlaanderen. In hoofdstuk 4, het overgangshoofdstuk naar de technologieverkenning, wordt het geïdentificeerde krachtenveld, met name de sociaal-economische vraagstukken, van invloed op de industrie besproken (de SEK-dimensie); dat zijn de uitdagingen die als drijfveer dienen voor de toekomstige (technologische) ontwikkelingen in de sector.

Deel II van dit rapport handelt over de verwachte technologische ontwikkelingen binnen de onderscheiden technologiedomeinen. Hoofdstuk 5, als inleidend hoofdstuk, geeft een verdere detaillering van de ontwikkelde integrale aanpak die is gehanteerd bij het in kaart brengen van de relevante toekomstige technologieën voor de voedingssector. Hoofdstuk 6 omvat de eigenlijke resultaten van de technologieverkenning in relatie tot de resultaten van de expertraadpleging. Hoofdstuk 7 treedt buiten de resultaten van de expertraadpleging door het nader beschouwen van een selectie van sleuteltechnologieën voor de toekomst.

Het laatste deel van dit rapport, deel III, reflecteert verder op de (kennis)behoeften die gegenereerd worden door de toekomstige ontwikkelingen. Ten behoeve hiervan zullen we, binnen de grenzen van het mogelijke in het kader van deze studie, de lokale 'kennisbasis' rond voeding in Vlaanderen in kaart brengen en analyseren (hoofdstuk 8). Hoofdstuk 9 bevat de conclusies en aanbevelingen.

De onderzoekers

INHOUDSTAFEL

■ TEN GELEIDE	4
■ VOORWOORD	5
■ HOOFDSTUK 1: INLEIDING TOT DEZE STUDIE	9
1.1 De voedingsindustrie: een veelzijdige industrie	9
1.2 Technologieverkenning: een stap richting collectieve toekomstcreatie?	10
1.3 Situering van de studie en doelstellingen	12
1.4 Methodologisch kader	13
1.5 Opbouw van het rapport	15
■ DEEL 1: “DE VOEDINGSINDUSTRIE IN VLAANDEREN EN HET OMRINGENDE SOCIO-ECONOMISCHE KRACHTENVELD”	17
■ HOOFDSTUK 2: DE INDUSTRIALISATIE VAN DE VOEDSELVOORZIENING	19
2.1 Situering van de studie en doelstellingen	19
2.2 Voeding? Een overzicht van de belangrijkste processen	22
2.3 Producten, industriële structuur en markt(-ontwikkelingen)	26
2.3.1 Productsegmentatie	26
2.3.2 De structuur van de voedingsindustrie	27
2.3.3 De markten voor voedingsproducten en de ontwikkelingen daarin	31
■ HOOFDSTUK 3: DE VOEDINGSINDUSTRIE IN BELGIË EN VLAANDEREN	35
3.1 De voedingsindustrie in België en Vlaanderen vandaag de dag	35
3.2 Uitdagingen in en rond de voedingsindustrie	37
HOOFDSTUK 4: HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE UITDAGINGEN VOOR DE VOEDINGSINDUSTRIE	47
4.1 Achtergrond bij het in kaart brengen van de socio-economische ontwikkelingen	47
4.2 Het ‘krachtenveld’ rond de voedingindustrie in Vlaanderen en de uitdagingen die het teweegbrengt	48
4.3 Het wettelijk kader en de impact op innovatie	60
■ DEEL 2: “TECHNOLOGIEËN VAN DE TOEKOMST”	63
■ HOOFDSTUK 5: TECHNOLOGIEËN VAN DE TOEKOMST: SELECTIE VAN VEELBELOVENDE DOMEINEN	65
■ HOOFDSTUK 6: (TECHNOLOGISCHE) ONTWIKKELINGEN IN DE TOEKOMST: EEN OVERZICHT	71
6.1 Globale verschuivingen binnen de onderscheiden (technologie)domeinen	71
6.2 Algemene karakteristieken van de expertraadpleging	80
6.3 Verwachtingen van de experts op het niveau van de technologiedomeinen	83
6.4 De algemene trends en evoluties: timing en belang	86
6.5 De meest geciteerde (technologische) ontwikkelingen	92
6.6 Technologische ontwikkelingen met de hoogste impact op uw bedrijf	95
6.7 Technologische ontwikkelingen met de hoogste maatschappelijke relevantie	98
6.8 Technologische ontwikkelingen met het laagste vertrouwen om bij te dragen...	100

■ DEEL 3: “DE LOKALE KENNISBASIS”	103
■ HOOFDSTUK 7: TECHNOLOGISCH EN WETENSCHAPPELIJK POTENTIEEL IN VLAANDEREN	105
7.1 Introductie	105
7.2 Technologierelevante kennisbasis van de voedingsindustrie	106
7.3 Technologierelevante activiteit in de voeding in Vlaanderen	110
7.4 Vlaamse onderzoeksactiviteit in voedingsgerelateerde wetenschappen: publicaties	115
■ HOOFDSTUK 8: MENSELIJK POTENTIEEL IN VLAANDEREN	119
8.1 De instroom aan hogescholen en universiteiten	119
8.2 Verdere stimulering van het basisonderzoek	121
■ HOOFDSTUK 9: CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	123
■ BRONMATERIAAL	131
Appendix 1: Het geïntegreerd methodologisch kader voor technologieverkenning	135
Appendix 2: Technologische ‘afbakening’ van de voedingsindustrie	136
Appendix 3: Overzicht van de detailontwikkelingen per (technologie)domein	139
Appendix 4: Gedetailleerde weergave van de resultaten van de expertraadpleging per technologiedomein	150
Appendix 5: Overzicht van enkele relevante websites rond technologieverkenning en beleid	173
Appendix 6: Begeleidingscomité technologische verkenningen	175

HOOFDSTUK 1

INLEIDING TOT DEZE STUDIE

1.1 DE VOEDINGSINDUSTRIE: EEN VEELZIJDIGE INDUSTRIE...

De voedingsindustrie kan gedefinieerd worden als 'het cluster van bedrijven dat grondstoffen, hoofdzakelijk afkomstig van de landbouw, transformeert in (voedings-)producten met als doelstelling het inspelen op, en het bevredigen van, de behoeften van de consument' (European Commission, 1993).

De Belgische Federatie van de Voedingsindustrie (FEVIA) omschrijft de voedingsindustrie als 'de bedrijfstak die producten voortbrengt voor menselijke en dierlijke voeding'.

In het algemeen wordt de voedingsindustrie gepercipieerd als een 'low-tech' industrie, een kwalificatie die vooral in relatie tot de stand der wetenschap moet worden beschouwd, waarbij de bedrijven die wel innoveren voornamelijk procesinnovaties of marktinnovaties doorvoeren (European Commission, 1996). Daarbij dient opgemerkt te worden dat proces- en productinnovaties in de voedingsindustrie tot op zekere hoogte samenhangen. Nieuwe producten steunen in veel gevallen op nieuwe processen en/of verpakkingstechnieken.

Enkele feiten ter illustratie van het innovatiegebeuren in de voedingssector. Onderzoek over de Europese voedingsindustrie heeft uitgewezen dat 57% van de bedrijven in de sector innoveert (European Commission, 1996, gebaseerd op de CIS-enquête data). In België zien we dat 68% van de bedrijven innovaties introduceert die nieuw zijn voor het betreffende bedrijf en 35% van de bedrijven met innovaties komt die nieuw zijn voor de gehele industrie. Hiermee behoort de Belgische voedingsindustrie tot de meest innovatieve in de Europese voedingssector. Traditioneel ontstonden veel van de doorbraakinnovaties in de voedingsindustrie vanuit de industrie zelf; bijvoorbeeld inblikken (Nicolas Appert in 1810), pasteurisatie (Louis Pasteur in 1854), bevroering. Veelal zijn deze initiatieven verder onderzocht en ontplooid door andere industrieën (zoals de chemie). Wat we vooral zien in de voedingssector de afgelopen jaren, net zoals in andere industriële sectoren, is dat steeds meer nieuwe combinaties tussen wetenschappen en technologieën uiteindelijk tot nieuwe toepassingen leiden (denk aan de combinatie tussen biotechnologie en voeding of de intrede van informatica in voedingsverwerking en bewaring). Nieuwe kennis en de applicatie ervan vormen een multidisciplinair en interactief spel waarin vele partijen, maar vooral de consument, een rol spelen.

De voedingsindustrie, ook wel een 'neerwaartse' industrie genoemd wanneer gekeken wordt naar haar positie in de waardeketen, is sterk gedreven door marktdynamieken en productkarakteristieken, kortom consumentenverwachtingen. De voornamelijk technologische veranderingen in de industrie hadden eerst en vooral tot doel efficiëntieverbetering, iets wat voornamelijk gerealiseerd werd door grondstoffensubstitutie en mechanisatie (bijvoorbeeld de hele mechanisatie in de landbouw). Recentelijk

echter is het effect van de technologische revolutie in sommige 'opwaartse' industrieën steeds merkbaarder geworden binnen de voedingsindustrie (denk bijvoorbeeld aan de invloed van de informatietechnologie). Mede door de veranderende consumenteneisen heeft een hele serie nieuwe technologieën zijn intrede gedaan. Daarbij komt dat de consument meer dan ooit kwaliteit, veiligheid, genot en afwisseling in de producten van de hedendaagse producent vraagt.

Een ander typisch fenomeen voor de voedingssector is merkbekendheid. Veel bedrijven zijn in hoofdzaak bekend door hun merknamen, en niet zozeer door hun bedrijfsfilosofie of aanpak.

Marketinginspanningen spelen dan ook een belangrijke rol ten aanzien van de positionering van voedingsproducten en -bedrijven. Veel internationale bedrijven zijn vanuit een zekere marktaffiniteit actief in twee bedrijfstakken, zonder dat er sprake moet zijn van technologische samenhang of spillovers tussen die bedrijfstakken. Integendeel, er is veelal eerder sprake van technologische differentiatie. Bekende voorbeelden zijn Sara Lee, dat ook actief is in de textielbranche, en Procter & Gamble dat zich tevens richt op de bedrijfstak van de chemie .

De toekomst van de industrie hangt enerzijds af van het tijdig en adequaat inspelen op de toekomstige wensen en eisen van de consument en anderzijds van het omgaan met de verschuivingen (bijvoorbeeld wettelijke verschuivingen, marktverschuivingen, technologische verschuivingen etc.) op het niveau van de industrie in haar geheel. Dit is echter niet eenvoudig. Allereerst dient er een toekomstvisie, een strategie, op deze evoluties ontwikkeld te worden. Welke (technologische) opportuniteiten dienen zich aan en wat is hun toegevoegde waarde? Kan er ingesprongen worden op deze opportuniteiten en zo ja, hoe? Wat zijn de karakteristieken van de toekomstige consument? Welke keuzes kunnen best worden gemaakt? Kortom, het is noodzakelijk om op een gestructureerde wijze opportuniteiten, behoeften en knelpunten te verkennen en aan elkaar te relateren. Dat is precies wat we in de voorliggende studie beogen te doen: een verkenning van potentiële toekomstige (technologische) kansen en ontwikkelingen en geen toekomstvoorspelling.

1.2 TECHNOLOGIEVERKENNING: EEN STAP RICHTING COLLECTIEVE TOEKOMSTCREATIE?

"It is always difficult to predict - especially the future" (N. Bohr)

Wat is precies technologieverkenning? En waarom is het belangrijk om aan technologieverkenning te doen? Het doel van technologieverkenningen kan als volgt gekaderd worden. Vooraleer ingegaan kan worden op relevante technologische ontwikkelingen dienen deze ontwikkelingen eerst geïdentificeerd en

naar waarde te worden geschat. Inzicht in hoe technologieën zich ontwikkelen en welke factoren daartoe bijdragen zijn daarbij essentieel. Technologieverkenning ('foresight') poogt tot het identificeren van deze technologische ontwikkelingen. Bij technologieverkenning wordt de aandacht toegespitst op het tijdig onderkennen van nieuwe ontwikkelingen waarvoor vaak nog geen kwantitatieve data voorhanden zijn. In dit geval wordt vooral beroep gedaan op de expertise en de toekomstvisies van domeinexperts.

Het antwoord op de tweede vraag ligt in de rol die technologische ontwikkeling speelt in economische groei en welvaartscreatie. In de periode 1950-60 is door economen als Robert Solow (1957) en Edwin Mansfield (1969) gesteld dat technologische ontwikkeling een belangrijke, zonet de belangrijkste factor is, bij de verklaring van economische groei. Het ligt voor de hand dat indien een sector of een onderneming tijdig weet in te springen op een belangrijke technologische ontwikkeling, deze sector of onderneming hiermee een competitief voordeel kan behalen, wat op zijn beurt kan leiden tot meer groei en betere competitiviteit.

Technologieverkenning en haar populariteit in de jaren '80 kan voornamelijk toegeschreven worden aan het werk van Ben Martin en John Irvine. In hun werk "*Foresight in Science: Picking the Winners*" uit 1984 en "*Research Foresight*" uit 1989 wordt uitgelegd hoe landen (of regio's) kunnen komen tot de selectie en de formulering van hun onderzoeks- en technologische prioriteiten. De belangrijkste boodschap die hierbij gecommuniceerd wordt is dat een overheid deze prioriteiten dient te stellen op basis van een zogenaamde 'anticiperende rationale'. Verkenningstudies zouden moeten resulteren in een visie op de toekomst waarbij een overzicht wordt gegeven van de verschillende mogelijke markt- en technologische ontwikkelingen, gekoppeld aan een inschatting van hun respectievelijke socio/economische impact.

Technologieverkenning dient uitdrukkelijk onderscheiden te worden van technologievoorspelling. Het uitvoeren van een technologieverkenning zal ons, nogmaals, NIET in de mogelijkheid stellen om 'accurate' of 'juiste' voorspellingen te doen omtrent toekomstige ontwikkelingen in bijvoorbeeld de komende vijf tot tien jaar. Een IT-verantwoordelijke zal bijvoorbeeld geen antwoord vinden op de vraag welke IT-oplossing hij/zij moet kiezen over 3 jaar om aan een bepaald probleem tegemoet te komen. Wel zal hij/zij een beeld kunnen krijgen van de mogelijke evoluties op het vlak van IT.

In dit type studies gaat het over toekomstige ontwikkelingen die gepaard gaan met een hoge mate van onzekerheid, risico en ambiguïteit. De toekomst, in het algemeen, of wetenschappelijke en technologische vooruitgang, in het bijzonder, dringen zich niet aan ons op volgens een vooraf bepaald patroon. Technologieën volgen geen op voorhand bepaald 'endogeen' ontwikkelingstraject. Integendeel, ze worden mede door onszelf en door een veelheid van andere actoren gecreëerd en geconstrueerd: ze zijn sociaal/maatschappelijk verankerd. Dit noodzaakt dan ook tot iteratieve analyse en opvolging zodat continue bijsturing op basis van nieuwe evoluties en inzichten mogelijk is.

Het is van groot belang om in te zien dat de toegevoegde waarde van een technologieverkenning niet alleen ligt in de uitkomst van de studie, maar vooral ook in het proces van de verkenning zelf. Het proces creëert bewustwording over waar we nu staan in termen van technologische en wetenschappelijk ontwikkeling en waar we naartoe kunnen; het werkt aldus richtinggevend voor bijvoorbeeld beleidsmakers, het geeft inzicht in verwachte (doch niet gedetermineerde) toekomstige ontwikkelingen, het creëert consensus, maar het vormt bovenal een methode om betrokkenheid te verkrijgen van alle sleutelactoren bij het maken van de nodige keuzes en het uittekenen van scenario's voor de toekomst van landen, sectoren en kennisdomeinen .

1.3 SITUERING VAN DE STUDIE EN DOELSTELLINGEN

De huidige studie kadert in een initiatief van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB) om een lange termijn referentiekader te ontwikkelen voor technologische innovatie in Vlaanderen, rekening houdend met bepaalde megatrends enerzijds, de eigen Vlaamse sociaal-economische context anderzijds, en de mogelijke en gewenste kruisbestuiving tussen beide. Dit referentiekader wordt geschapen aan de hand van een technologische verkenningsstudie, zoals hierboven beschreven. Twee van de belangrijkste sectoren in Vlaanderen, met name de voedingssector en de chemische sector, zijn het onderwerp van deze analyse.

De basis voor deze reeks studies werd gelegd in 2000 met het PBO-project "Ontwikkeling van een Methodologisch Kader voor Wetenschaps- en Technologieverkenning in Vlaanderen" waarin een methodologie is ontwikkeld voor het uitvoeren van technologische verkenningsstudies in Vlaanderen (zie Van Looy et al., 2000). In het kielzog van de toegenomen aandacht voor technologieverkenning en strategische planning is vervolgens in 2001/2002 deze methodologie toegepast in een technologische

verkenningstudie in opdracht van de multisector federatie AGORIA Vlaanderen (zie Van Looy et al., 2002).

De doelstelling van voorliggende studie is het in kaart brengen van mogelijke toekomstige technologische ontwikkelingen in de voedingssector vanuit een socio-economisch en technologisch perspectief, enerzijds, en het signaleren van mogelijke behoeften, bijvoorbeeld op het vlak van O&O, teneinde op deze ontwikkelingen een antwoord te kunnen bieden, anderzijds. Hierdoor wordt een referentiekader gecreëerd van socio-economische (maatschappij – markt – economie) ontwikkelingen, en vooral ook technologische ontwikkelingen in en rond de voedingsindustrie, waaraan innovatiegerichte maatregelen getoetst kunnen worden. Tot zover de doelstellingen op het macroniveau, het niveau van de sector in zijn geheel. Op het microniveau, het niveau van de individuele voedingsbedrijven in Vlaanderen, is het doel het creëren van inzicht in de mogelijke socio-economische en technologische ontwikkelingen waarmee hun ondernemingen de komende jaren zullen geconfronteerd worden. Ondernemingen zullen daardoor in staat worden gesteld om hun langetermijnvisie ten aanzien van O&O, technologie, innovatie en marktevoluties te toetsen en mogelijk bij te sturen in functie van de te verwachten ontwikkelingen.

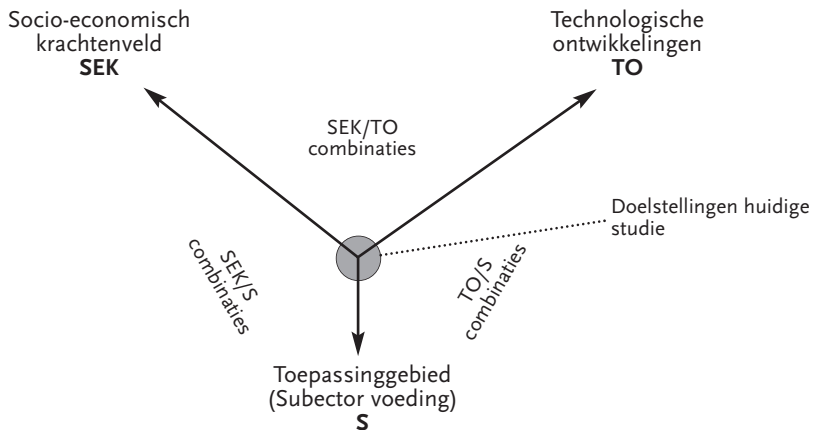
1.4 METHODOLOGISCH KADER

Het lijkt ons zinvol en wenselijk om, vooraleer de inhoudelijke uiteenzetting aan te vangen, eerst een methodologische zijstap te maken. Het huidige project is ingedeeld in twee fasen. De eerste fase kan getypeerd worden als een in hoofdzaak ‘interne onderzoeksfase,’ gericht op het identificeren van domeinen en ontwikkelingen rond voeding die potentieel van groot belang kunnen zijn voor de toekomst van de sector. Daarbij is gestreefd naar het ‘loskomen’ en tegelijk ‘toetsen’ van de ‘geschreven’ informatie, rapporten en dergelijke meer, en het vinden van nieuwe, ‘spontane’ opinies over de toekomstige ontwikkelingen binnen de sector. Hiertoe is een reeks persoonlijke gesprekken (interviews) gevoerd met sleutelexperts uit de voedingsindustrie, de universiteiten en de overheid (n=20). Elk gesprek heeft 2 tot 3 uren in beslag genomen. De gesprekken handelden niet alleen over technologische ontwikkelingen en de voor de sector relevante technologiedomeinen, maar ook over markttrends, onderzoeksbehoeften, knelpunten etc. De experts zijn unaniem voorgedragen in het begeleidingscomité van de VRWB op basis van hun kennis van de sector, hun expertise, hun rol en hun positie in de sector. In parallel is een uitgebreide analyse uitgevoerd van bestaande nationale en internationale onderzoeksrapporten. Het resultaat van deze fase, een blauwdruk van toekomstige technologische en socio-economische ontwikkelingen in de voedingssector, vormt de directe input voor fase 1 van de studie.

Het is reeds vermeld dat toekomstcreatie een collectieve aangelegenheid is waar natuurlijk meerdere personen bij betrokken moeten zijn. Dat is vooral de opzet van de tweede fase: het verder valideren en verfijnen van de bevindingen uit fase 1, waarbij consensusvorming, communicatie en bewustwording belangrijke doelstellingen zijn. In deze tweede fase, de 'externe onderzoeksfase', hebben we dan ook een verkenningsenquête uitgevoerd (n=29 experts). Dat is een instrument waarmee bij een groep experts gepeild wordt naar de realisatie en de impact van (technologische) ontwikkelingen wanneer de beslissingscriteria uitdrukkelijk subjectief van aard zijn, zoals hier het geval is. De lijst met experts uit de industrie is samengesteld door FEVIA Vlaanderen (De Federatie voor de Voedingsindustrie in Vlaanderen) op basis van specificaties van INCENTIM (gebalanceerde en representatieve steekproef). Een schematisch overzicht van de gevolgde methodologie bevindt zich in Appendix 1 (zie ook Van Looy et al., 2000 voor een uitgebreide uiteenzetting).

Zoals reeds vermeld, wordt bij het in kaart brengen van nieuwe technologische ontwikkelingen (afgekort als TO) uitgegaan van het socio-economisch krachtenveld (ontwikkelingen, trends), (afgekort als SEK), dat als drijfveer fungeert voor doelgerichte doch situationeel bepaalde technologische ontwikkeling. Immers, innovaties dienen te kaderen en in te springen op maatschappelijke ontwikkelingen en trends om echt succesvol te zijn; denk aan de roep om milieubewust te produceren en de toegenomen bewustwording rond de interrelatie tussen voeding en gezondheid. Binnen de hierboven besproken gefaseerde methodologie is er een integrale aanpak ontwikkeld om deze interrelatie te kunnen analyseren en inzichtelijk te maken. Een derde element in deze interrelatie heeft betrekking op het toepassingsgebied, ofwel de subsectoren (S) binnen de voedingsindustrie, die beïnvloed worden door de geïdentificeerde socio-economische ontwikkelingen enerzijds en door de toekomstige technologische ontwikkelingen anderzijds. In figuur 1 wordt deze integrale aanpak weergegeven. De concrete uitwerking van deze dimensies wordt gegeven in de volgende hoofdstukken.

Figuur 1: Ontwikkelde integrale benadering ter beschouwing van trends – technologieën – toepassingsgebied



1.5 OPBOUW VAN HET RAPPORT

Het voorliggende onderzoeksrapport is ingedeeld in drie delen. Deel I, beginnend na de algemene introductie, bestaat uit 3 hoofdstukken en gaat in op de context waarbinnen de technologische ontwikkelingen in de voedingssector bekeken kunnen worden. Meer specifiek, hoofdstuk 2 geeft een nadere introductie tot de voedingsindustrie en haar belangrijkste producten, processen en markten – de interne sectorcarakteristieken. Hoofdstuk 3 beschrijft de ontwikkeling van de sector in België en Vlaanderen tot op vandaag. Hierbij wordt tevens aandacht besteed aan een ‘diagnose’ van de sector door de geïnterviewde experts middels de signalering van aandachtspunten die van belang zijn voor de ontwikkeling van de voedingssector in Vlaanderen. In hoofdstuk 4, het overgangshoofdstuk naar de technologieverkenning, wordt het geïdentificeerde krachtenveld, met name de sociaal-economische vraagstukken, van invloed op de industrie besproken (de SEK-dimensie); zij zijn de uitdagingen die als drijfveer kunnen dienen voor de toekomstige (technologische) ontwikkeling van de sector.

Deel II van dit rapport handelt over de verwachte technologische ontwikkelingen binnen de onderscheiden technologiedomeinen. Hoofdstuk 5, als inleidend hoofdstuk, geeft een verdere detaillering

van de integrale aanpak die is gehanteerd bij het in kaart brengen van de relevante toekomstige technologieën voor de sector. Hoofdstuk 6 omvat de eigenlijke resultaten van de technologieverkenning in relatie tot de resultaten van de expertraadpleging. Hoofdstuk 7 treedt buiten de resultaten van de expertraadpleging door het nader beschouwen van een selectie van sleuteltechnologieën voor de toekomst.

Het laatste deel van dit rapport, deel III, reflecteert verder op de (kennis)behoeften die gegenereerd worden door de toekomstige ontwikkelingen. Ten behoeve hiervan zullen we een deel van de lokale 'kennisbasis' rond voeding in Vlaanderen in kaart brengen en analyseren.

DEEL I
“DE VOEDINGSINDUSTRIE
IN VLAANDEREN EN
HET OMRINGENDE
SOCIO-ECONOMISCHE
KRACHTENVELD”

HOOFDSTUK 2

DE INDUSTRIALISATIE VAN DE VOEDSELVOORZIENING

2.1 EEN KORTE HISTORISCHE SCHETS

“Know the past to know the future...”

Onze eetgewoonten zijn gedurende de 20e eeuw drastisch veranderd. Gedurende de eerste 50 jaren van deze eeuw, vooral na de Tweede Wereldoorlog, was voeding met name een bron van energie. Vandaag de dag is voeding ook een sensorisch, sociaal en cultureel gebeuren. Naast genot in de voeding die we consumeren, verwachten we ook dat voeding bijdraagt tot onze gezondheid en ons welbehagen¹. Tegelijkertijd zijn steeds minder mensen bereid om schaarse tijd te besteden aan de bereiding van uitgebreide maaltijden. Voeding moet snel en gemakkelijk te bereiden zijn en moet tegelijkertijd ook gezond en smaakvol zijn. Bovendien moet voeding ook nog betaalbaar zijn (EUFIC, 2002a).

In de 15e eeuw bestond het gemiddelde Europese dieet uit melk, waterige soep met spek, kool en af en toe vlees. Consumptie met een hoge energiewaarde was normaal met het oog op de grote lichamelijke arbeid die verricht moest worden. Onze levenspatronen zijn sterk veranderd en dus ook de manier waarop naar voeding wordt gekeken. Zoals reeds in de algemene inleiding is besproken, lijken voeding en de bekommernissen rond voeding, zoals veiligheid, van alle tijden te zijn. Gelukkig voor de consument van vandaag is tijdens de vorige eeuw een enorme vooruitgang geboekt op het vlak van de kwaliteit van voeding, en dus ook op het vlak van veiligheid.

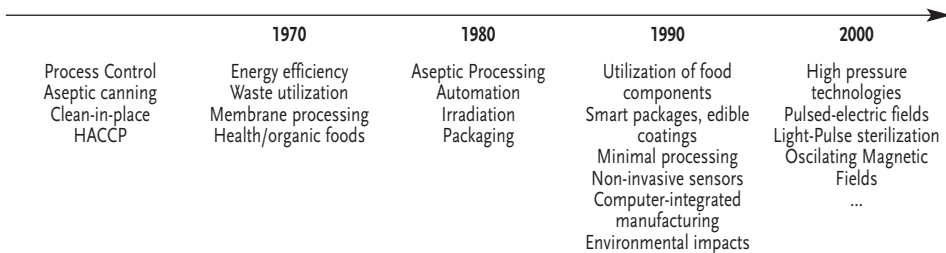
Veiligheid loopt dan ook als een rode draad door de meer recente evoluties rond voeding. In het verleden werd voeding die op een traditionele manier gemaakt werd als veilig beschouwd op basis van een jarenlange ervaring, zelfs wanneer deze natuurlijke toxische stoffen bevatte (bijv. solanin in aardappelen). Vandaag de dag omvat het begrip veiligheid meerdere aspecten, het is een multi-dimensioneel en dynamisch maatschappelijk onderwerp geworden, dat continu nieuwe uitdagingen stelt aan de ondernemingen in de sector. Gedurende de jaren '70 is het tempo van ontwikkelingen in de voedingstechnologie aanzienlijk toegenomen. Nieuwe producten en processen zijn ontwikkeld als respons op het gepercipieerde tekort aan voedsel en vooral dierlijke proteïnen. In die tijd hadden veel

¹ Uit een enquête over consumentenattitude jegens voeding, nutritionele eigenschappen en gezondheid is gebleken dat de drie belangrijkste factoren van invloed op de keuzes van de EU-consument inzake voeding 'kwaliteit', 'prijs' en 'smaak' waren. Onder de 15 mogelijkheden bleek 'gezondheid' op de vierde plaats uit te komen (CIAA brochure 'Life style and food consumption patterns'); uit een recent onderzoek in België, uitgevoerd in opdracht van OIVO (Onderzoeks en Informatiecentrum van de Verbruikers Organisaties) naar de keuzecriteria bij het kopen van een voedingsproduct, blijkt dat bij 87% van de consumenten 'prijs' op de eerste plaats staat als doorslaggevend criterium. 'Versheid', 'uitzicht', 'smaak' worden door minder dan 3% van de respondenten genoemd.

landen reeds ervaring opgedaan met het evalueren van de veiligheid van additieven en contaminanten² (EUFIC, 2002b).

Net als bij vele industriële sectoren kunnen we ook voor de voedingsindustrie globaal genomen een drietal evolutiefasen onderscheiden³: de pre-industriële fase, de industrialisatiefase en de industriële maturiteitsfase.

Evolutie in de voedingstechnologie



Bron: University of California (www.engr.ucdavis.edu/~rpsingh)

• Pre-industriële fase

Tot rond het einde van de negentiende eeuw is de voedingsvoorziening voornamelijk aangestuurd vanuit de landbouw. De verwerking is aldus beperkt tot de eerste transformatie, van echte industrialisatie is nog geen sprake. Tradities en specifieke gebruiken domineren de omgang met voeding. Ambachtelijkheid prevaleert. De consument kiest op basis van prijs en beschikbaarheid. Hij beschikt niet altijd over de middelen om zijn basisbehoefte aan voedsel te voldoen.

• Industrialisatiefase

Te situeren tijdens de eerste driekwart van de twintigste eeuw. Deze fase is gedreven door enkele stroomopwaarts ontwikkelde technologieën in verband met bereiding, bewaring, en verpakking.

De tweede transformatie (verwerking) wordt dominant; er is een overgang van 'ambachtelijke' naar

² In een poging om de systematische evaluatie van de veiligheid van nieuwe voedingsmiddelen te verzekeren, heeft de "Protein Advisory Group of the United Nations" (PAG/UNU) in 1972 reeds regels uitgevaardigd voor de preklinische analyse van nieuwe bronnen van proteïnen en voor het testen op mensen van supplementaire voedingsmixen. Deze regels zijn in 1983 herzien en opnieuw uitgevaardigd door de "United Nations University" in het kader van een uitbreiding tot de preklinische analyse van nieuwe bronnen van voedsel en het testen van nieuwe voedingsmiddelen op mensen.

³ Voor een uitgebreide tijdslijn over de ontwikkeling van voeding en gerechten verwijzen wij u naar: <http://www.gti.net/mocolib1/kid/food.html>

'industriële' verwerking; we stellen de opkomst vast van internationale groepen en het ontstaan van oligopolies. Hiermee gaat tevens een snelle evolutie gepaard in de distributiesector. Er is een toenemend belang van marketing in het algemeen en 'merkenmarketing' in het bijzonder. Het beschikbaar consumenteninkomen neemt toe en de consument staat open voor meer diversiteit, kwaliteit en smaak.

- **Industriële maturiteitsfase**

Te situeren vanaf het laatste kwart van de twintigste eeuw. Producenten gaan op zoek naar efficiëntie, kostenbesparing en nieuwe groeimogelijkheden. Ze zien zich geconfronteerd met klanten en consumenten met snel evoluerende behoeften en verlangens; met de toenemende concentratie en macht van de distributie; met nieuwe technologieën waarvan de relevantie voor en de integratie in de voedingsindustrie niet voor de hand liggen; met uitdagingen op het vlak van de demografische ontwikkeling, voeding en gezondheid; met de impact van hun activiteiten op het leefmilieu, veiligheid van de voedingsketen. Qua technologieontwikkeling zien we vooral de opkomst van geavanceerde bewarings- en verpakkingstechnologieën gericht op een minimale bewerking doch tevens een optimale bewaring (zie tijdslijn).

Aan het einde van de twintigste eeuw wordt ongeveer 17% van het gezinsinkomen aan voeding besteed. Het aanbod is gevarieerd en doorheen het hele jaar toegankelijk voor iedereen⁴. De consument kiest op basis van kwaliteit en variëteit van het aanbod. Toch blijven er belangrijke uitdagingen: de consument stelt kritische vragen in verband met productiemethode, kwaliteit, veiligheid en gezondheid. Hij verwacht dat het aanbod rekening houdt met zijn persoonlijke overtuigingen, motivaties en leefwijze zoals daar zijn: biologisch, vegetarisch, vrij van GGO's, respect voor het milieu, respect voor het dierenwelzijn, eerlijke handel, minimale bewerking enzovoort. De integratie en de toepassing van nieuwe technologieën die voor de consument aanvaardbaar zijn staat momenteel hoog op de agenda van de sector. De toegenomen leefintensiteit, het levensritme, de levensstijl en de demografische evolutie genereren nieuwe behoeften en beïnvloeden het consumptiepatroon. De uitdagingen voor de toekomst met succes beantwoorden vereist van de voedingsindustrie meer dan ooit een nauwe samenwerking met verschillende complementaire actoren: de overheid, de consumentenorganisaties, de wetenschaps- en onderzoeksinstituten, de professionelen uit de nutritionele sector en het onderwijs, de media en de publieke opinie. In onze optiek staat de voedingsindustrie, na een lang evolutietraject van industrialisatie

⁴ FEVIA (2000), brochure "Wat Eten We Vandaag"

en technologisering, reeds met beide voeten in een nieuwe fase, een fase waarin vertrouwensopbouw en (waar nodig) vertrouwensherstel met de consument centraal staan.

2.2 VOEDING? EEN OVERZICHT VAN DE BELANGRIJKSTE PROCESSEN

De verschillende processen in de voedingsindustrie dienen aangepast te zijn enerzijds aan de explosieve toename in wetenschappelijke inzichten, daar waar het bijvoorbeeld gaat om de functie van bepaalde ingrediënten, en anderzijds aan de snelle veranderingen in de wensen en eisen van de consument zoals blijkt uit de beschrijving van de recente trends in de sector. Enkele van de procesveranderingen in de industrie zijn een rechtstreeks gevolg van technologische evoluties aan de vraagkant. Een voorbeeld hiervan is de magnetron, die ook een industriële toepassing kent, bijvoorbeeld bij pasteurisatie en bij het verhogen van de temperatuur van bevroren voedingsmiddelen zonder dat deze ontdooien (tempering). Veel van de processen die uitgevoerd worden tijdens de bereiding van voeding kunnen gecategoriseerd worden in drie groepen:

- I. Bereidingsprocessen
- II. Bevriezingsprocessen
- III. Productie-integratieprocessen

Wanneer we de verdere verwerking van voeding in beschouwing nemen dan dient een vierde proces in beschouwing te worden genomen:

- IV. Verpakkingsprocessen

Per procesgroep wordt een korte toelichting gegeven.

I. *Bereidingsprocessen*

De grootste doelstelling ten aanzien van het bereiden van voedsel is het verkorten van de doorlooptijd en, met het oog op de aanpasbaarheid aan diverse noden en behoeften, de flexibiliteit van bereidingsprocessen te verhogen. Centraal hierbij staat de verhitting die zo efficiënt mogelijk dient te zijn in termen van kosten én van snelheid van verhitting tijdens het (continu) proces. Verschillende technieken zijn beschikbaar, die allemaal een evenwicht nastreven tussen te snelle of te korte verhitting (die bacteriën niet zou kunnen uitschakelen) en te warme of te lange verhitting (die de nutritionele waarde zou aantasten). Op dit terrein streeft men naar de introductie van zogenaamde 'High Temperature Short-Time' (HTST) processen als vervolg op de succesvolle 'Ultra High

Temperature' (UHT) processen, die reeds een gunstig effect hadden op de verlenging van de producthoudbaarheid.

'Extrusion cooking' heeft aan belangstelling gewonnen door de stijging in de vraag naar graantoepassingen en versnaperingen. Deze kooktechniek biedt flexibiliteit en laat toe om, in functie van specifieke smaken of samenstellingen, aanpassingen en variaties aan het eindproduct te voorzien. Analoge ontwikkelingen (als het gaat om flexibiliteit en efficiëntie) vinden we in andere subprocessen zoals het mixen van ingrediënten op hoge snelheid ('high-speed' mixing) en het versneld drogen ('spray drying', 'fluidized bed systems', 'freeze drying').

II. *Bevriezingsprocessen*

De bevrizing van producten middels contactbevrizing door een koud oppervlak wordt toegepast sedert 1928 (op basis van het werk van Birdseye). Ook hier worden doelstellingen nagestreefd ten aanzien van flexibiliteit, energie-efficiëntie, snelheid en ruimte net als bij de verhittingsprocessen. De verschuiving in de vraag naar gekoelde maaltijden, naast de bevroren, heeft de noodzaak aanzienlijk verhoogd tot nauwkeurige informatie over a) de bevrizing- of koelingsgraad van het product, en b) de opvolging van de temperatuur in het gehele traject tot aan de consument. Een complexe factor hierbij is dat bevrizingprocessen niet-lineair verlopen. Met andere woorden, snelle bevrizing van een product brengt minder schade toe dan langzame bevrizing. Zeer snelle bevrizingstechnieken zoals 'cryogenics', waarbij vloeibare stikstof wordt gebruikt, worden voor specifieke doelstellingen aangewend.

III. *Productie-integratieprocessen*

In relatie tot de overkoepelende integratie van het productieproces spelen twee aspecten een belangrijke rol: extractie en scheiding. Superkritische gassen/vloeistoffen worden steeds vaker gebruikt bij de extractie van enkele ingrediënten. Het is gangbaar om zoveel mogelijk ingrediënten te scheiden aan het begin van het proces en die later, vlak voor verzending, weer te recombineren. Aroma's zijn hier een voorbeeld van.

IV. Verpakkingsprocessen

Het verpakken van voedingsmiddelen, tezamen met allerlei verwerkings- en bewerkende technieken, ligt aan de basis voor het bewaren van voedingsmiddelen. Sinds de jaren '70, waarin glas en blikken verpakkingen de bovenhand hadden, zijn de verpakkingsprocessen en -producten radicaal veranderd. Dit is onder andere te danken aan innovaties in andere industrieën zoals de chemische industrie (plastics) en de papierindustrie, maar ook aan concrete veranderingen binnen de voedingsindustrie zelf waarbij nieuwe producten en processen elders in de voedingsketen zijn geïntroduceerd die een impact hebben op het verpakken. We denken daarbij aan de opkomst van gekoelde en bevroren voedingsproducten die specifieke eisen stellen aan bijvoorbeeld verpakking. In de toekomst zullen verder intelligente materialen verwerkt worden in verpakkingen zodat specifieke functies nagestreefd kunnen worden.

Twee doelstellingen staan centraal in het verpakkingsproces: 1) het bacterievrij verpakken van voedingsmiddelen ('aseptic packaging') en 2) het ontwikkelen van gecontroleerde of gemodificeerde atmosferische verpakkingstechnieken (CAP en MAP). Bacterievrij verpakken impliceert aparte sterilisatie van product en verpakking. Bij de atmosferische verpakkingen is het van belang de aanwezigheid van zuurstof te kunnen beheersen. 'Active packaging', waarbij actieve ingrediënten toegevoegd worden aan de verpakkingsfilm, kan perfect gecombineerd worden met de CAP en MAP verpakkingstechnieken. Aanverwante processen, die een grote impact hebben op de verpakkingstechnologie, zijn verzegelings- en vulmethoden, en de evolutie op vlak van beschikbare materialen hiervoor. Overige evoluties in de afgelopen 50 jaar op het vlak van bewaarstechnieken zijn: sterilisatie, het industrieel gebruik van microgolven, het concentreren en invriezen, het vriesdrogen, de diepvriesmaaltijden, irradiatie en de UHT pasteurisatie.

Bij de verpakkingsproblematiek in het algemeen spelen de toegenomen verwachtingen van de consument, als het gaat om de reductie van verpakkingafval en de opvolging hiervan vanuit wettelijk kader, een belangrijke rol. Denk in dit kader aan de concrete, gereguleerde, EU-doelstellingen om te komen tot een reductie van verpakkingafval. Van minstens even groot belang is de aandacht voor 'migratie' tussen verpakking en product waarbij schadelijke neveneffecten vermeden dienen te worden.

De evolutie in de voedingstechnologie kan bij dit alles niet los worden gezien van de toegenomen maatschappelijke roep om voedselveiligheid. Tabel 1 geeft een overzicht van de

voedselverwerkingstechnologieën in het perspectief van de bijdrage die zij leveren aan het waarborgen van de voedselveiligheid en dus het voorkomen van ziekten (microbiologische stabiliteit) – (WHO, 1995).

Tabel 1: Overzicht van de relatie tussen technologische ontwikkelingen in de voedingssector en de maatschappelijk verantwoordelijkheid tot borging van de voedselveiligheid (verwerkingstechnologieën ➡ veiligheidstechnologieën)

Technologieën voor het veilig bewerken van voeding	Technologieën ter beheersing van contaminanten	Technologieën om hercontaminatie tijdens of na verwerking te voorkomen
- Hittebehandeling: Bakken, braden, koken, roosteren (industrieel en huishoudelijk) Pasteurisatie, commerciële sterilisatie (industrieel)	- Temperatuur: Cold holding (<10°C), chilling, hot holding (>60°C)	- Verpakken (metaal, glas, papier, plastic)
- Koelen van voeding	- pH (zuurtegraad): 'Acidification' (via het gebruik van azijn of andere typen zuren) Fermentatie (groei en overleving van micro-organismen wordt geregeld door laag pH gehalte)	- Desinfectie van apparatuur
- Irradiatie	- Water activiteit (veel voedingsmiddelen bevatten genoeg om de groei van micro-organismen te stimuleren); tegengaan door: Gebruik van zout of suiker Drogen (bijv. zongedroogd) Bevriezen	- Hygiënisch ontwerp van voedselverwerkingapparatuur
- Desinfectie middels chemicaliën (behandeling van water)	- Inbreng van antimicrobiële stoffen (die gebruikt worden om de groei van micro-organismen tegen te gaan)	
- Hoge druk technologie	- Combinatie van technieken zoals bijvoorbeeld 'roken' van voedingsmiddelen	

In de volgende secties beschouwen we enkele voorbeelden van producten die verschillende bewerkingsfasen doorlopen vooraleer ze bij de consument belanden.

2.3 PRODUCTEN, INDUSTRIËLE STRUCTUUR EN MARKT (-ONTWIKKELINGEN)

2.3.1 Productsegmentatie

De voedingsindustrie is een vraaggedomineerde sector (de ketting wordt aangedreven vanuit de consument, over de distributeur naar de producenten) waarin specifieke (maatschappelijke) ontwikkelingen invloed hebben op de producten die aangeboden worden en de wijze waarop ze aangeboden worden. De trends van de afgelopen jaren (o.a. milieu, veiligheid, gezondheid) hebben dan ook een sterke invloed gehad op productinnovatie. De producten in de voedingsindustrie kunnen naargelang het gevolgde groeperingscriterium in verschillende categorieën worden onderverdeeld.

Een eerste mogelijke groeperingsdimensie is de subsectoriële oorsprong. Zo kunnen we een onderscheid maken tussen zuivelproducten, vleesproducten, dranken en groenten naargelang de producerende subsector. Een tweede mogelijke dimensie, die meer sectordoorsnijdend is, is de doelgroep die men voor ogen heeft. Zo kan er een onderscheid worden gemaakt tussen 'kant-en-klaar' maaltijden ('convenience') gericht op mensen met weinig vrije tijd en producten specifiek voor kinderen of voor ouderen. Een derde mogelijke dimensie is de functie van bepaalde voedingsmiddelen. Denk maar aan gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen of dieetspecifieke producten. Kortom, de heterogeniteit van de voedingsindustrie wordt gereflecteerd in het gevarieerde scala aan producten dat wordt aangeboden. Enkele concrete voorbeelden van productinnovaties die te categoriseren zijn op een van de bovengenoemde dimensies:

- Meer exotische voeding (oorsprong...)
Bijvoorbeeld: de revolutie van de kiwivruucht, of de introductie van nieuwe, voor de Europese consument, onbekende fruitsoorten.
- Opkomst van 'kant-en-klaar' voeding (doelgroep...)
Sterke stijging in bevroren en gekoelde maaltijden die simpelweg in de microgolf oven in korte tijd te bereiden zijn - segment van 'convenience foods'.
- Voeding voor ieder tijdstip van de dag (doelgroep...)
Niet alleen wordt er veel 'tussendoor' gegeten en wel op meerdere momenten van de dag, we zien tevens dat 'snack-food' een meer integraal concept (in termen van nutritionele waarde) begint te worden.

- Bewustwording over voeding en gezondheid (functie...)

Meer aandacht voor het effect van voeding op gezondheid; een van de eerste voorbeelden hiervan is cafeïnevrije koffie, die voor het eerst in 1905 door Hag in Bremen (D) is geproduceerd maar pas het laatste decennium een opmars heeft gekend.

In dit verband is het consumentenonderzoek dat in België is uitgevoerd in opdracht van het OIVO (2002) interessant. Daaruit blijkt dat 'prijs', 'kwaliteit' en 'versheid' de doorslaggevende criteria zijn die de Belgische consument helpen bij de eindbeslissing (de keuze van het product). Echter, als het gaat om de doorslaggevende criteria voor de evaluatie en de appreciatie van het product, die dus van invloed zijn op de opbouw van merkentrouw en de neiging tot herhalingsaankoop, dan spelen 'smaak', 'geur', 'additieven' en 'uitzicht' de doorslaggevende rol. Aan de kant van de consument is het aldus vrij duidelijk waaraan een product moet voldoen om 'in de smaak' te vallen.

2.3.2 De structuur van de voedingsindustrie

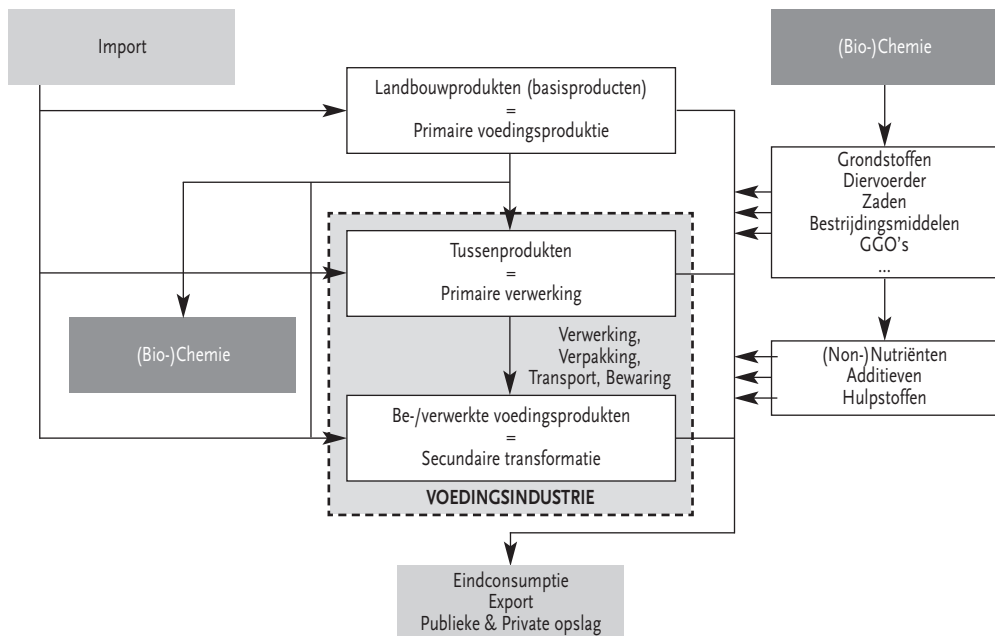
Hoe eng of breed dient de voedingsindustrie opgevat te worden? Voordat we ingaan op de segmentatie van de voedingsindustrie in subsectoren, bekijken we eerst de definitie van de industrie. De term 'voedingsindustrie' is een vrij ruim begrip dat nadere invulling behoeft. De engelse term voor het verwijzen naar de industrie is 'Food, Drink and Tobacco (FDT) industry', waarbij duidelijk wordt dat men naast de voedingsindustrie ook de drank- en tabaksindustrie in beschouwing neemt. Hier is de tabaksindustrie geen onderwerp van de studie aangezien deze onder de genotsmiddelenindustrie gecatalogeerd kan worden.

Wanneer de term 'voedingsindustrie' gebruikt wordt in dit rapport, dan is dat in de betekenis van zowel voedingsgerelateerde subsectoren als drankgerelateerde subsectoren. De voedingsindustrie haalt de meeste van zijn ruwe grondstoffen uit de landbouwsector, waarvan het de belangrijkste afnemer is. Deze grondstoffen kunnen ook wel aangeduid worden als 'landbouwkundige basisproducten' en zijn het resultaat van de primaire productie of verwerking. Wanneer we kijken naar de verwerkingsgraad van deze producten, dan kan de voedingsindustrie onderverdeeld worden in twee belangrijke categorieën:

- I. Intermediaire (tussen-) producten als gevolg van een eerste verwerkingscyclus
- II. Nader be- en verwerkte producten in een tweede cyclus bestemd voor de eindconsumptie

De intermediaire producten, resulterend uit de eerste verwerkingscyclus, kunnen verder verfijnd worden tot derivaten met al dan niet een voedingsbestemming of ze kunnen gecombineerd en verwerkt worden in zogenaamde samengestelde voedingsproducten. Een ander deel van de producten uit de eerste cyclus is direct bestemd voor finale consumptie. In figuur 2 geven we de positionering van de voedingsverwerkende industrie in de voedselketen.

Figuur 2: Structuur van de voedingsindustrie



Het doel van de voedingsindustrie is het adequaat voorzien in de behoeften van de consument, de eindschakel in de voedingsketen. Daarbij spelen de distributiesector en de detailhandel een belangrijke rol. Vanzelfsprekend zijn dan ook de ontwikkelingen in die gerelateerde sectoren van significante betekenis voor de voedingsindustrie. Vooral in de detailhandel hebben zich de afgelopen jaren tal van ontwikkelingen voorgedaan gericht op de consolidatie en de versterking van de individuele marktposities, dit zowel in de eigen sector als in de voedingsverwerkende industrie.

Dit is het geval in de Verenigde Staten (V.S.) maar ook in Europa. Bekende voorbeelden zijn het Amerikaanse Wall-Mart, dat recent veel activiteiten ontplooit in Duitsland door de overname van Wertkauf (1997) en Interspar (1998), en het Franse Carrefour met de recentelijk overgenomen keten van GB-supermarkten in België. De Nederlandse groep Ahold heeft recent nog een belangrijke overnamecampagne gevoerd in de V.S..

In een recente studie uitgevoerd door McKinsey (The McKinsey Quarterly, 2000) verwacht men, gezien de eisen op de kapitaalmarkten, dat deze consolidatiebeweging zich de komende jaren nog verder zal doorzetten. Twee scenario's worden daarbij waarschijnlijk geacht. Het eerste scenario, het zogenaamde 'European Champions League', gaat uit van het ontstaan van een klein aantal pan-Europese bedrijven. Het tweede scenario gaat uit van een meer regionale consolidatiebeweging zoals in Zuid-Europa en Frankrijk het geval is. McKinsey stelt vast dat in de strategie van de grote multinationals de realisatie van scenario 1 vooropgesteld wordt.

Als gevolg daarvan wordt verwacht dat de top-10 bedrijven tegen 2005 een gecombineerd marktaandeel zullen hebben van 60%, tegenover 38% in 2000. Een dergelijke ontwikkeling zal grote implicaties hebben voor de machtsverhouding tussen de voedingsverwerkende industrie en de distributie- en detailhandel-sector, zeker ook voor wat betreft de vrijheid van de producenten ten aanzien van het gebruik van specifieke ingrediënten of basisgrondstoffen.

Zoals reeds vermeld, wordt in deze studie onder 'voedingsindustrie' ook de drankenindustrie gevoegd. Dat betekent dat de focus in de technologieverkenning zal liggen op de primaire en secundaire verwerking in de breder gedefinieerde 'voedingsindustrie'. De vraag die hieruit voortvloeit is: kan men de voedingsindustrie analyseren zonder daarbij rekening te houden met ontwikkelingen in de landbouw? Of met de ontwikkelingen in de distributiesector?

De voedingsindustrie is een belangrijke afnemer van grondstoffen en materialen van onder andere de landbouw, de visserij, de chemische industrie, de verpakkingsindustrie, de energiesector, en niet te vergeten, de publiciteitssector (denk aan marketingcampagnes). In het bijzonder de relatie tussen de landbouw en de voedingsindustrie is traditioneel sterk. Door een veelheid aan commerciële en technische imperatieven heeft de voedingsindustrie uiteraard een grote invloed op de landbouw. Niet alleen noopt de voedingsindustrie de landbouw tot veranderingen in productietechnieken, maar tevens reduceert men,

historisch gezien, de onafhankelijkheid van de landbouwers door verregaande samenwerking en intergratie (bijvoorbeeld op vlak van hygiëne en voedselveiligheid). Wanneer we kijken naar het historisch verloop van deze interrelatie, dan kunnen we vaststellen dat de voedingsindustrie een belangrijke invloed heeft gehad op de mate van industrialisatie in de landbouw; denk aan de introductie van koeltanks voor de opslag van melk in de zuivelboerderijen. Met het oog op de interrelatie tussen beide sectoren lijkt het noodzakelijk en wenselijk om bij de beschouwing van de voedingsindustrie ook de belangrijkste evoluties in de landbouwsector te betrekken die gerelateerd kunnen worden aan enkele centrale thema's zoals grondstoffenvoorziening (inclusief de evoluties inzake GGO's), water (watervoorziening), milieuaspecten en voedselveiligheid.

Een vergelijkbare integratiebeweging vindt plaats tussen de voedingsindustrie en de farmaceutische industrie. Aan de ene kant vormen bepaalde grondstoffen, afkomstig van de voedingsindustrie, een basis voor de ontwikkelingen van nieuwe medicatie, en aan de andere kant zien we dat bekende medicinale stoffen in toenemende mate in voedingsproducten worden verwerkt. Dit zijn de zogenaamde 'functionele voedingsmiddelen', die naast een nutritionele functie ook een gezondheidsfunctie hebben. Daarnaast zien we de sterke opkomst van 'nutraceuticals' (combinatie van de Engelse termen 'nutrition' en 'pharmaceuticals') die bio-actieve en dieetspecifieke ingrediënten bevatten (denk hierbij ook aan pro- en prebiotics). Deze integratie vinden we niet alleen in het samenvloeien van productspecifieke karakteristieken, maar ook in het reglementaire kader rond beide sectoren. In dat verband zien we dat de regelgeving rond de introductie van nieuwe voedingsstoffen (-middelen), de 'novel foods' wetgeving, steeds dichter, qua striktheid, bij de regelgeving voor farmaceutische producten komt te liggen. Dit is tevens een van de evoluties die in de toekomst grote implicaties zal hebben voor de bedrijven in de sector. Uit figuur 2 blijkt dan ook de focus van de studie in termen van technologieverkenning.

Terug nu naar de segmentatie van de industrie. De werkwijze die wij gevolgd hebben om te komen tot een specifieke sectoriële onderverdeling (zie bijlage 1) is gebaseerd op een vergelijking tussen de volgende internationale sectoriële/economische classificaties: NACE rev. 1, ISIC en NACE-BEL. Tevens hebben we de sectoriële afbakening geanalyseerd in diverse Europese studies (zie EC, 1996), daarbij gebruik makend van de technologieclustering gegeven door het Fraunhofer-Instituut (i.s.m. OST, INPI, 1997) en de concordantietabel tussen ISIC sectoren en IPC codes opgesteld door MERIT (Verspagen et al. 1994). Van doorslaggevend belang is echter ook de ledensamenstelling van de sectorfederatie FEVIA Vlaanderen geweest.

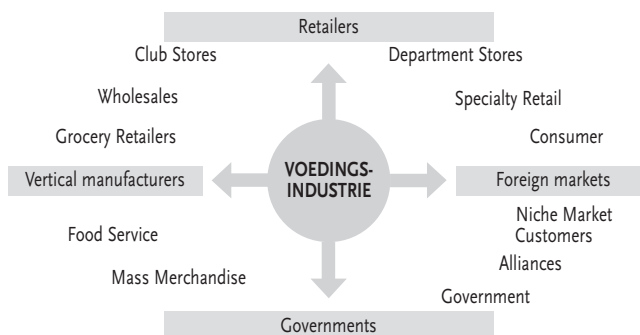
2.3.3 De markten voor voedingsproducten en de ontwikkelingen daarin

De markten voor voedingsproducten zijn de afgelopen jaren sterk veranderd, mede onder de invloed van gewijzigde levenspatronen en eetgewoonten, maar ook dankzij de Europese eenwording die de vrije beweging van producten verder heeft vergemakkelijkt. De keuze aan voedingsproducten is enorm gestegen. Labels die in vele talen zijn opgesteld zijn geen uitzondering meer aangezien producenten voor diverse uiteenlopende markten produceren.

De verschillende markten voor de voedingsindustrie worden vooral gekenmerkt door de grote aanwezigheid en invloed van de finale consument, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de markten voor chemische producten. Dit leidt ertoe dat iedere producent met een enorme marktsegmentatie te maken krijgt, gebaseerd op uiteenlopende consumenteninteresses en belangen.

De grootste stroom producten vindt zijn bestemming bij de consument, naast vanzelfsprekend een grote toeleverende stroom van 'business to business' leveringen (denk aan ingrediëntentoelevering). In lijn met de grote hoeveelheid producten die wordt aangeboden door de voedingsindustrie (zie ook productsegmentatie), kunnen er vele markten worden onderscheiden. Wanneer we kijken naar de chemische industrie, dan stellen we vast dat het grootste gedeelte van de productie bestemd is voor de industrie en, niet te vergeten, voor de chemische industrie zelf (ongeveer 1/3 van de totale vraag). Het feit dat de voedingsindustrie een sterk gedifferentieerde en vraaggedomineerde sector is, is te wijten aan de centrale positie van zijn afnemer: de bij momenten allesbehalve rationele consument. In figuur 3 wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste afzetmarkten voor voedingsproducten.

Figuur 3: Belangrijkste afzetmarkten en afnemers



In het vervolg van dit rapport zullen we enkele belangrijke marktontwikkelingen bespreken, startend met de ontwikkelingen die op mondiaal niveau waargenomen kunnen worden.

Mondiale ontwikkelingen

Met het oog op de toenemende vergrijzing, maar ook inkomensstijging, wordt een sterke groei verwacht in de markten voor functionele voedingsmiddelen en 'nutraceuticals'. De verkoop van specifieke dieetsupplementen in de Verenigde Staten (VS) overtrof de \$10 miljard reeds in 1996, met een aangroei van 71 miljoen gebruikers tien jaar geleden tot 130 miljoen gebruikers vandaag (bron: National Health Survey). Het groeitempo van functionele voedingsmiddelen is hoger dan de groei in de totale voedingsmarkt. Voedingsmiddelen met aangepaste voedingswaarden staan in voor 78% van de groei en dat in meer dan 35 productcategorieën. Er is sprake van een sterke integratie- en consolidatiebeweging die ten dele uitgaat van de producent maar vooral van de detailhandel en de distributeurs. Uiteenlopende belangengroeperingen op mondiaal niveau winnen aan invloed en macht waardoor de druk op de producenten in hun marktbenadering en -bewerking verder toeneemt. De consument neemt, mede als gevolg van enkele voedselschandalen in de afgelopen jaren, een steeds kritischer wordende houding aan ten opzichte van voeding. Verder zal de uitbreiding van de EU met de nieuwe lidstaten nieuwe opportuniteiten maar ook bedreigingen met zich meebrengen voor de huidige producten in de EU (men denkt hierbij bijvoorbeeld alleen maar al aan de verschuivingen in het EU-landbouwbeleid).

Confrontaties tussen handelsblokken zoals de VS en de EU lijken op het vlak van Genetisch Gemodificeerde Organismen (GGO's) in voeding, vooral door de verschillende regelgeving, ontwikkelingsnelheden en de uiteenlopende consumentenattitudes terzake, niet uit te kunnen blijven. Tenslotte, we zien in belangrijke delen van de wereld nog steeds voedseltekorten, iets wat het imago van de sector niet positief in het nieuws brengt. Kortom, convenience, integratie- en consolidatie, consumentenargwaan, belangengroeperingen zijn enkele sleutelwoorden die de ontwikkelingen in de sector mondiaal beïnvloeden. Meer over bedreigingen en opportuniteiten voor de voedingssector in Vlaanderen vindt u in het volgende hoofdstuk.

België/Vlaamse Gewest

De voedingsindustrie in Vlaanderen en België wordt uiteraard ook beïnvloed door deze mondiale ontwikkelingen. Vooraleer we overgaan op de presentatie van enkele kerngegevens uit de

voedingsindustrie, willen we enkele resultaten presenteren van een uitgevoerde enquête over de verwachtingen in de economische ontwikkelingen voor het tweede kwartaal van 2002, onder de FEVIA leden. Het belangrijkste gegeven is dat 27% van de ondervraagden minder optimistisch is als het gaat om de algemene activiteit in de sector; 19% is optimistisch gesteld, dat is 8% meer dan het kwartaal ervoor. Het lijkt er dus op dat de algemene stemming in de sector over de economische activiteit positiever wordt. De bereidheid om te investeren in productiemiddelen ondersteunt deze voorstelling van zaken. Meer dan 47% van de ondervraagden is bereid meer te investeren in productiemiddelen. Opvallend hierbij is de lage investeringsbereidheid (18%) in de drankensector (inclusief brouwerijen).

Overige feiten:

- Jaarlijkse omzet in de sector van 23.1 miljard Euro (2001) – stijging van 8.9%.
- Met 13.1% van de productie neemt de voedingsindustrie de derde plaats van de totale Belgische industrie in.
- Met een totale tewerkstelling van 86.477 werknemers (2000) is het de tweede grootste industriële werkgever; lichte daling in 2000 (0.4%).
- 80% van de bedrijven in de Belgische voedingssector zijn KMO's met minder dan 10 werknemers, wanneer we de definitie van KMO uitbreiden tot <50 werknemers dan loopt dit percentage op tot ongeveer 95%.
- Hoewel slechts 2.6% van de bedrijven meer dan 100 personeelsleden hebben, zorgen zij wel voor ruim 43% van de werkgelegenheid in de sector.
- 80% van de export gaat naar EU-landen; 20% is bestemd voor verre export.
- De zuivelbranche zorgt voor 13.3% van de omzet in de sector, daarmee de grootste producent; gevolgd door Veevoeding, Brood & banket, en de Vleesbranche.
- Vertraging van de groei 2001.
- Brood & banket en de Vleesbranche zorgen voor de meeste werkgelegenheid: ruim 45% (in cijfers van 1999).
- Afgenomen ondernemersvertrouwen als gevolg van de gebeurtenissen op 11 september (zie herstel gemeld hierboven).

Bron: Fevia, Economisch Gezondheidsbulletin Belgische Voedingsindustrie (2001)

Uit een onderzoek uitgevoerd door marktonderzoeksbureau AC Nielsen (2002) is gebleken dat de snelstgroeiende productgroepen van 2001, met een groei in omzet van boven de 10% (2000-2001) op geconsolideerde mondiale basis, de volgende zijn:

- Bereide alcoholische dranken (+33%).
- Gekoelde kant-en-klaar maaltijden (+13%).
- Water (+13%).
- Drinkbare yoghurt en andere drinkbare melkproducten (+12%).
- Bevroren vlees/gevogelte (+12%).
- Gekoelde salades (+11%).
- Bevroren vruchten (+10%).
- Bevroren vis en schaaldieren (+10%).
- Gekoelde dipsauzen, dressings en sauzen (+10%).

In elke regio rond de wereld is er een groei te zien in waterconsumptie. Gedreven door nieuwe producten, publieke ongerustheid over gezondheid en veiligheid en de behoefte aan een conveniënt en gemakkelijk mee te nemen alternatief, is de productgroep water (bijvoorbeeld bruisend water, water met een specifieke toevoeging zoals smaak, etc.) aanzienlijk gegroeid. Voor meer details over de genoemde productgroepen verwijzen wij naar het betreffende rapport.

⁵ FEVIA, (november 2002) , "Economisch Gezondheidsbulletin van de Belgische Voedingsindustrie"
 Ook al is het geen expliciet doel van deze studie om een 'doorlichting' te doen van de voedingsindustrie in Vlaanderen, is het toch van groot belang om stil te staan bij enkele knelpunten, zoals weergegeven door de experts, in het licht van de toekomstige ontwikkeling van de sector.

HOOFDSTUK 3

DE VOEDINGSINDUSTRIE IN BELGIË EN VLAANDEREN

3.1 DE VOEDINGSINDUSTRIE IN BELGIË EN VLAANDEREN VANDAAG DE DAG

Productie en omzet

Hoe staat de voedingsindustrie in Vlaanderen er vandaag de dag voor? Het jaar 2000 bracht een opleving na het bedroevende 1999 dat beheerst werd door de dioxinecrisis. De productie is toegenomen met 4.6% en de omzet met 8.9%. Ook de uitvoer nam toe met 9%, waardoor de voedingsindustrie een recordoverschot op haar handelsbalans boekte van meer dan 1.800 miljoen euro. De eerder geleden verliezen zijn hiermee ruimschoots goedge maakt – de sector blijkt hiermee over een enorme veerkracht te beschikken.

In Vlaanderen was er een productiestijging van 4.2%, in Wallonië een toename van 4.1%. Het Brusselse Gewest blijft achter met een productiedaling van 4.8% (CRB, 2002). De dynamiek van de sector wordt eveneens aangetoond door haar resultaten te vergelijken met die van haar belangrijkste concurrenten (daar waar België een gemiddelde groei realiseerde van 2.2%, bedroeg deze groei voor Duitsland, Nederland en Frankrijk respectievelijk 0.9%, 1.1% en 1.4%). België, en specifiek Vlaanderen die voor een groot aandeel in de omzet en groei instaat, doet het dus internationaal gezien goed.

Een uitsplitsing naar bedrijfstak laat zien dat er maar drie branches zijn in 2001 die een vermindering van het productievolume hebben gekend: 1) verwerking en conservering van groenten en fruit, 2) de zuivelindustrie en 3) de bereiding en conservering van vis. De overige bedrijfstakken noteren een gemiddelde stijging van de productie.

Uitvoer en marktaandeel

Ondanks de negatieve sociaal economische factoren heeft de voedingssector qua uitvoer na een opmerkelijke groei van 9.5% tijdens de eerste 9 maanden van 2001, het laatste kwartaal toch een groei van 3.2% kunnen boeken, daar waar de totale Belgische uitvoer met 4.1% is teruggevallen tijdens dezelfde periode.

Van de uitvoer van de sector gaat 83.6% naar de lidstaten van de EU. Frankrijk is met 23% het belangrijkste afzetgebied, gevolgd door Nederland met 20.4% en Duitsland met 16.6% (jaar 2001). Het grote aandeel van de EU is dan ook een factor van stabiliteit voor de prestatie van de Belgische/Vlaamse voedingsindustrie.

De goede internationale prestatie van de industrie in het buitenland heeft ook wel een keerzijde. Het blijkt dat het aandeel van de producten van de Belgische voedingsindustrie op de binnenlandse markt, dat in 1971 nog 82.6% en in 1990 nog 72.6% bedroeg, in 2001 teruggevallen is op 53.9%. Daarmee is langzamerhand het aandeel van ingevoerde producten op de binnenlandse markt opgelopen tot 46.1%. De belangrijkste landen van herkomst van de invoer zijn dezelfde als die van de uitvoer.

Investerings

Tijdens het laatste kwartaal van 2000 werd een eerste lichte opleving vastgesteld in de investeringen. In 2001 heeft deze stijging zich verder doorgezet. De bij de BTW-administratie aangegeven investeringsbedragen zijn in 2002 2.5% gedaald en waren goed voor 1.077,2 miljoen euro, tegenover 1.104,6 miljoen euro in 2001 (CRB, 2003). De chocolade- en de suikergoedindustrie springen hierbij in het oog naast de tak 'overige voedingsmiddelen', de vleesverwerkende industrie en de deegwaren en zetmeel. Belangrijk te vermelden is dat de uitbreidingsinvesteringen groter zijn dan de vervangingsinvesteringen.

Het aandeel in de diepte-investeringen liep terug van 10% in 2000 naar 7% in 2001. Het aandeel in milieu-investeringen is onveranderd op 3% gebleven. De motieven voor de investeringen zijn: 1) reductie productiekosten, 2) nieuwe productietechnieken en/of nieuwe technologie (innovatie), en 3) uitbreiding van de productiecapaciteit. Invoering van nieuwe producten en de beschikbaarheid van eigen middelen komen op de vierde en vijfde plaats.

Volgens de gegevens van FEVIA over 2001⁵ groepeerde de Belgische voedingsindustrie meer dan twintig subsectoren of branches en omvat ze ongeveer 6.300 voedingsbedrijven. Let op de verschuiving in de totale werkgelegenheid in de sector tussen 2000 en 2001. Ongeveer 66% van die ondernemingen bevindt zich in Vlaanderen.

⁵ FEVIA, (november 2002) , "Economisch Gezondheidsbulletin van de Belgische Voedingsindustrie"

Tabel 2: Overzicht van de omvang van de ondernemingen in de voedingssector (2001)

Aantal werknemers per bedrijf	Aantal bedrijven [()=2000]	Aantal werknemers [()=2000]
< 10	4.999 (5.171)	14.997 (16.885)
10-49	1.011 (1.021)	20.220 (21.129)
50-99	159 (151)	11.130 (10.504)
>=100	165 (166)	38.775 (37.959)
Totaal	6.334	85.122 (86.477)

Bron: Centrale Raad voor het Bedrijfsleven - FEVIA, 2002

In de bedrijvengroep met minder dan tien (10) werknemers zijn ongeveer vierduizend (4.000) (veelal artisanale) bakkerijen inbegrepen. De Belgische voedingssector van vandaag is sterk geconcentreerd rond een vitale en dynamische KMO populatie, aangevuld met een groep sterke en soliede multinationale bedrijven met internationale uitstraling. De voedingsindustrie is qua omzet de derde grootste industriële sector in ons land en zelfs de tweede qua werkgelegenheid. Voor meer cijfers over de voedingsindustrie verwijzen wij naar Fevia (www.fevia.be), de CRB – de commissie voor de voedingsindustrie en het rapport van Idea Consult (2000).

De Voedingsindustrie is dus duidelijk een belangrijke pijler van de Belgische economie. Tegelijkertijd betekent dit dat er continu inspanningen moeten worden gedaan, door alle actoren, om de Voedingsindustrie op dat niveau te houden, en zelfs nog verder te laten groeien in een steeds intensiverend competitief klimaat. ‘Kwaliteit’ en ‘innovatie’ zijn de twee kernbegrippen die dit verder mogelijk moeten maken.

3.2 UITDAGINGEN IN EN ROND DE VOEDINGSINDUSTRIE

Het mag inmiddels duidelijk zijn dat de Vlaamse voedingsindustrie een rol vervult als een van de belangrijke economische actoren in Vlaanderen, België maar ook in Europa. Tegelijkertijd echter is het een sector die onder grote druk staat van zowel endogene als exogene factoren. Denk in dit kader aan het wantrouwen dat de consument heeft ten opzichte van de voedingsindustrie en voeding in het algemeen, of aan de toenemende eisen rond gezondheid die extra kracht worden bijgezet middels complexe en strikte wetgeving. Het volgende hoofdstuk zal uitgebreid ingaan op de omgevingsontwikkelingen, ook de trends, van invloed op de voedingsindustrie. In het vervolg van deze sectie zullen we enkele belangrijke

onderwerpen, evenals gepercipieerde knelpunten, aanhalen die in de gesprekken met de diverse experts (n=20) uit de voedingsindustrie naar voren zijn gekomen⁶.

Tabel 2 uit de vorige sectie laat eveneens zien dat, conform de structuur van het gehele Belgische industrieel landschap (gekenmerkt door zijn 'open' karakter), ook in de voedingsindustrie een scheve distributie bestaat van de werknemerspopulatie over het aantal bedrijven actief in de sector. Zo zien we dat ongeveer 2% van de bedrijven voor 45% van de werkgelegenheid in de sector instaat. Er zijn dus slechts enkele grote (multinationale) bedrijven die voor het grootste deel van de werkgelegenheid in de voedingssector zorgen, gevolgd door een hele groep KMO's (op basis van data uit 2001 hebben bijna 5.000 van de 6.334 bedrijven minder dan 10 werknemers. Deze kleine dynamische bedrijven (KMO's), vormen een zeer belangrijke doch ook uiterst kwetsbare groep binnen de voedingsindustrie. Het is vooral deze groep die zowel naar innovatiestimulering, het inzichtelijk maken van toekomstige opportuniteiten en bedreigingen, als ook naar ondersteuning bij de implementatie van diverse (wettelijke) maatregelen het meest behoefte heeft aan ondersteuning. De aanwezigheid van grote, veelal buitenlandse, vestigingen is van groot belang voor de lokale werkgelegenheid maar betekent ook een verhoogde kwetsbaarheid ten aanzien van diezelfde werkgelegenheid in Vlaanderen. Overigens dient vermeld te worden dat de sectoriële concentratie die we in de voedingssector in Vlaanderen vinden, ook op Europees niveau voorkomt.

In het vervolg van deze sectie zullen we verder ingaan op de aandachtspunten, ofwel knelpunten, zoals die in de gesprekken met de experts (n=20) uit de voedingsindustrie naar voren zijn gekomen. Tevens zullen we enkele resultaten aanhalen van de studie die is uitgevoerd door FEVIA (de federatie van de Belgische voedingsindustrie) in samenwerking met INCENTIM (onderzoeksdienst van de KU Leuven) in het kader van het jaarthema 2003: "Innovatie in de Belgische voedingsindustrie". In tabel 3 wordt een integraal overzicht gegeven van de gesignaleerde aandachtspunten (knelpunten) die uit onze gesprekken met de experts naar voren zijn gekomen. Tabellen 4 en 5 laten de resultaten zien van respectievelijk de globale SWOT-analyse⁷ rond de Belgische voedingsindustrie en de SWOT-analyse specifiek rond innovatie.

⁶ Ook al is het geen expliciet doel van deze studie om een 'doorlichting' te doen van de voedingsindustrie in Vlaanderen, is het toch van groot belang om stil te staan bij enkele knelpunten, zoals weergegeven door de experts, in het licht van de toekomstige ontwikkeling van de sector.

⁷ Een SWOT-analyse is een methode die toelaat om op gestructureerde wijze Strengths en Weaknesses (intern perspectief), Opportuniteiten en Threats (extern perspectief) rond een bepaalde industrie of onderneming in kaart te brengen. Uiteindelijk dient deze inventarisatie de lange termijn strategieformulering die moet toelaten om succesvol te opereren in de toekomst.

De aandachtspunten zoals die in de gesprekken naar voren zijn gekomen zijn geclusterd rond de volgende categorieën:

- Wetgeving en regionale implementatie.
- Beschikbaarheid arbeidskrachten / opleiding.
- Kennisbasis en -infrastructuur.
- Rol van de overheid / perceptie sector.
- Personeel.
- Logistieke infrastructuur.

De Vlaamse voedingsindustrie wordt in het algemeen als een KMO-industrie gepercipieerd die bijgevolg sterk gedomineerd wordt door grote (multinationale) bedrijven. De kleine ondernemingen kunnen, enkele uitzonderingen niet te nagesproken, moeilijk een internationale dimensie ontwikkelen. Tegelijk kan de sector in Vlaanderen een mogelijke internationale stroom van bedrijvigheid naar Vlaanderen toe, wegens bijvoorbeeld vestigingsregels, niet verwerken. Lokale O&O activiteit is beperkt. Veel bedrijven hebben weliswaar een O&O afdeling maar die staat veelal ten dienste van kwaliteitsbeheersing en niet van technologieontwikkeling en productinnovatie. Overname van lokale bedrijven door multinationals acht men enerzijds een verrijking van de sector, maar anderzijds ook zorgelijk voor het behoud van de nationale identiteit.

Op het vlak van wetgeving uitten de experts hun zorg over de strenger wordende wetgeving als gevolg van steeds verder vorderend onderzoek naar de negatieve werking van diverse voedingsstoffen (negatieve verwetenschappelijking) en de daarop inspringende publieke opinie en overheid die meer regels en procedures oplegt. Met andere woorden, we zien dat wetenschappelijk onderzoek steeds vaker de 'negatieve' kant opzoekt en als zodanig steeds vaker stoffen ontdekt (via moderne technieken) die schadelijke (bij)werkingen blijken te hebben; regelgeving haakt daarop in. Tegelijkertijd wordt regelgeving steeds vaker gebaseerd op subjectieve, veelal preventieve, argumenten. Deze subjectivering, die vanuit consumentenperspectief te rechtvaardigen valt, is voor de producenten een zware last. Verder zijn er indicaties dat nadere afstemming rond de creatie en implementatie van wetten en regels in de diverse Gewesten noodzakelijk is.

Wat de reglementering zelf betreft wordt veel beargumenteerd dat er op dit moment reeds overreglementering ervaren wordt en dat de regels die er zijn, maar ook die er bij komen, niet altijd

eenduidig, duidelijk en/of pragmatisch zijn. In veel gevallen lijkt dit ook rechtstreeks te wijten te zijn aan de toenemende complexiteit en wellicht ook de groeiende kloof tussen de 'gespecialiseerde' wetgever en de uitvoerder (de producent). Ondersteuning door experts, zeker bij de grote groep KMO-bedrijven in Vlaanderen, wordt hierdoor onmisbaar. Evenzo geldt dat veel regels, zoals in het kader van de 'novel foods' wetgeving, die behoorlijke financiële draagkracht vereisen, als innovatiebelemmerend worden ervaren. Veel bedrijven beperken hun operationele werking hierdoor tot bestaande, bewezen technologieën. Met de stringenter wordende wetgeving oordelen vele experts tevens dat de voedingsindustrie op dat terrein dichter bij de farmaceutische industrie komt, een ontwikkeling die volgens de experts de 'innovatiebereidheid' van vele ondernemingen verder verkleint (bvb. de medicinale functie van voeding).

Rond de beschikbaarheid van arbeidskrachten worden verschillende aspecten benadrukt. De Vlaamse werknemer wordt als goed opgeleid en pro-actief beoordeeld. Tegelijkertijd waarschuwt men voor het ontstaan van een discrepantie tussen de vereisten die een modern bedrijf stelt aan zijn werknemers en zijn/haar capaciteiten. Vanuit een bedrijfseconomisch perspectief vormen de lage flexibiliteit en de hoge loonlasten (de plafonnering van de RSZ vooral) van de Vlaamse werknemers een aandachtspunt. Vooral voor de grote (multi-)nationale bedrijven lijken deze aspecten aanzienlijk mee te zullen wegen in de toekomstige investeringsbereidheid in Vlaanderen.

Op het vlak van de kennisbasis en kennisinfrastructuur wordt door meerdere experts het gebrek aan een contactpunt, een kenniscentrum toegewijd aan voeding⁸, betreurd. De werking van het IWT als het gaat om onderzoeksfinanciering en innovatiestimulering oordeelt men van groot belang; tegelijkertijd wijst men op enkele aspecten zoals de administratieve last, vooral voor de kleinere bedrijven, en het feit dat buitenlandse experts uit concurrerende bedrijven als 'peer' fungeren in de beoordeling van ingediende projectvoorstellen. Deze aspecten oefenen een remmende werking uit op de frequentie van projectindiening. De versnippering van het onderzoekslandschap rond voedingstechnologie is een ander aspect. Veel bedrijven weten simpelweg niet indien ze met een bepaalde onderzoeksvraag zitten aan wie deze vraag gericht kan worden. Op dit terrein zal een verhoogde transparantie zijn vruchten zeker

⁸ In dit kader verwijst men tevens naar het voorbeeld van het VIB, het VITO dat bekend staat toegewijd te zijn aan milieutechnologie en naar Nederland waar het TNO-ATO plus allerlei andere onderzoeksinstituten die overkoepelend werken en de coördinatie verzorgen tussen allerlei competenties, de uitwisseling van personeel en de optimalisatie van de middelen.

afwerpen. Universiteit – industrie interactie verloopt op dit moment niet optimaal en kan naar de toekomst toe sterk verbeterd worden.

Echter er dient ook gewezen te worden op de verantwoordelijkheid van de bedrijven zelf. Veel voedingsbedrijven zijn niet bereid om met anderen deel te nemen aan onderzoeksprojecten wegens redenen van financiële aard maar ook van confidentialiteit (is men bereid kennis ter beschikking te stellen aan potentiële partners?). Inzage geven in jarenlang gebruikte recepten of procédés is vooral voor familiebedrijven een sensitieve kwestie. Er wordt dus ook een culturele barrière vastgesteld jegens samenwerken en innoveren met andere partners. Creatie van bewustwording rond de meerwaarde van innovatie en kennisinteractie met anderen binnen en buiten de sector, alsmede het stimuleren van precompetitief onderzoek, bijvoorbeeld rond voedselveiligheidsaspecten, is dan ook van groot belang. In dit perspectief is aansluiting met internationale initiatieven ter zake essentieel.

De inspanning van de overheid (veelal duidend op de administraties, de ambtenaren bvb. belast met voedselveiligheid – FAVV) wordt in verhouding tot het belang van de sector voor de Vlaamse economie als ondermaats beschouwd. Men wijst hier vooral op de inspanningen en de budgetten richting de voedingssector van overheidswege. Tevens ziet men een rol weggelegd voor de overheid in het herstellen en bevorderen van de relatie tussen consument en producent, iets waarvan totnogtoe geen sprake is geweest. Het stimuleren van positieve informatie richting consument is hier onderdeel van. Verder is men vragende partij naar een overheid die voorziet in sanctionering en beloning in het kader van de handhaving van regels en wetten; en dat op een transparante en consequente wijze (administratieve vereenvoudiging is noodzakelijk) naar kleine en naar grote bedrijven toe.

Op logistiek vlak maken de experts zich zorgen over de 'bereikbaarheid' en de transportsnelheid van producten. Aanleiding daartoe zijn de dichtslibbende verkeersaders in Vlaanderen en België. De stimulering van alternatieve transportmodi zoals vervoer over binnenwateren laat nog te wensen over, vooral wat betreft de infrastructurele realisaties die daarvoor nodig zijn. Ook op Europees niveau kunnen tal van verbeteringen doorgevoerd worden, vooral wat betreft standaardisatie van mobiele infrastructuur.

Specifiek rond de consument zijn er ook een aantal aspecten af te leiden. Een van de belangrijkste hiervan is de 'vervreemding' van de consument van voedingstechnologie en van voeding in het algemeen. Aan de bron hiervan ligt onder andere de groeiende kloof tussen het kennisgehalte waarmee

de industrie haar informatie opstelt en het kennisgehalte waarover de consument beschikt om deze informatie goed te begrijpen en te beoordelen – verder kracht bijgezet door enkele recente voedselschandalen. De complexiteit van de huidige voedingstechnologie is dermate hoog dat de consument simpelweg niet meer kan volgen.

De consument is hierdoor bijvoorbeeld niet in staat om etiketten (labels) op voedingswaren te begrijpen.

Als zodanig ondergraaft dit het vertrouwen dat de consument heeft in de voedingsindustrie, iets wat zeer zorgelijk is. De experts zijn van mening dat op dit vlak de overheid een rol heeft te spelen. Belangrijk rond deze problematiek is tevens dat er kwalitatieve en betrouwbare informatie beschikbaar wordt gesteld over het gedrag en de eetgewoonten van de Vlaamse consument (voedselconsumptiepeiling die nu in gang is gezet), en dit op gestructureerde en regelmatige wijze. Dit geldt overigens ook voor de beschikbaarheid van longitudinale statistische informatie over de prestaties van de sector.

Consumentenbelangenorganisaties worden steeds vaker betrokken bij diverse ontwikkelingen. Vastgesteld wordt echter dat organisaties zoals het OIVO (die uit 15 verbruikersorganisaties bestaat) veelal niet de bezetting heeft qua mensen om in al die ontwikkelingen te kunnen participeren namens de consument. Of er voldoende kennis is bij dergelijke organisaties om alle ontwikkelingen te kunnen volgen is zeer de vraag. Men dient prioriteiten te stellen en dat is niet evident. Er doet zich dan ook de vraag voor, in het licht van het voorgaande, in hoeverre adequate vertegenwoordiging van de consument via belangenorganisaties van belang wordt geacht⁹. Op dit terrein kan de overheid zeker een belangrijke rol spelen.

⁹ In het kader van gestructureerd overleg met consumenten zijn er de zogenaamde ‘consensus workshops’ opgericht (www.consensusworkshops.org); daarin wordt vanuit een maatschappelijke optiek getracht te komen tot overeenstemming over belangrijke aandachtspunten.

Tabel 3: Integraal overzicht van aandachtspunten (knelpunten) van belang voor de toekomstige evolutie van de voedingssector in Vlaanderen (aangedragen door de geïnterviewde experts in en rond de voedingssector)

Wetgeving en regionale implementatie	Beschikbaarheid arbeidskrachten / opleiding	Kennisbasis en -infrastructuur	Rol van de overheid / perceptie sector	(Logistieke) infrastructuur	Consument
<p>Politisering implementatie van EU-regelgeving. Gebrek aan afstemming tussen de regio's.</p> <p>Wetgeving op lokaal niveau niet altijd duidelijk; niet altijd samenhangende beleidsstandpunten.</p> <p>Gebrek aan ondersteuning bij implementatie regels (KMO's); gebrek aan implementatietrajecten.</p>	<p>Lichtelijk dalende trend in instroom voedingswetenschappers.</p> <p>Te monodisciplinaire visie in opleidingstrajecten (nieuwe eisen vragen juist om multidisciplinariteit).</p> <p>Toenemende eisen gesteld aan werknemers.</p>	<p>Gebrek aan overkoepelend kenniscentrum (virtueel en non-competitief) rond voeding. Vooral van belang voor KMO's.</p> <p>Versnippering van het onderzoekslandschap. Weinig afstemming tussen universiteiten.</p> <p>Gebrek aan actieve inmenging en aansluiting bij internationale kennisnetwerken.</p>	<p>Gevoel van 'afwezigheid' van actieve (immateriële) overheidssteun van een v/d belangrijkste sectoren in Vlaanderen.</p> <p>Negatief imago, weinig draagvlak bij de gemeenschap – CGO discussie, 'profit-minded', enzovoort.</p> <p>Ongenuanceerde uitspraken rond de werking van de voedingssector (bijv. pers).</p>	<p>Problemen in de belangrijkste verkeersaders in Vlaanderen, capaciteit reeds overschreden.</p> <p>Competitiviteit transport via (binnen)water en/of trein is nog onvoldoende; overheid stimuleert onvoldoende.</p> <p>Problemen om de internationale 'instroom' van potentiële nieuwe bedrijven te verwerken (ruimtelijke ordening).</p> <p>Schaalvergroting is niet nationaal te realiseren.</p>	<p>Vervreemding van de consument van voeding en voedingstechnologie.</p> <p>Kenniskloof tussen producent en consument.</p> <p>Gebrek aan gestructureerde data over het consumptiegedrag van de Vlaamse consument.</p> <p>Consumentenbelangenorganisaties zijn niet optimaal uitgerust om hun nieuwe missie te vervullen: de ontwikkelingen namens de consument op de voet volgen...</p>
<p>Soms overambitieuze in Vlaanderen wat betreft regels en implementatievoor-nemens.</p> <p>Regelgeving wordt als innovatiebelemmerend ervaren.</p>	<p>Relatief hoge loonkosten die zwaar wegen in heralocatie en uitbreidingsbesissingen (indexering, plafonnering RSZ,...).</p> <p>Grote, toenemende macht vakbonden; bijv. inzake benodigde flexibiliteit arbeidskrachten.</p>	<p>Onvoldoende financieel draagvlak bij vele KMO's in combinatie met onvoldoende aandacht voor de innovatieprocessen.</p>		<p>Toenemende macht distributie en detailhandel.</p>	

In de volgende twee tabellen (tabel 4 en 5) bevindt zich een overzicht van de resultaten van de SWOT-analyse (Sterke punten, Zwakke punten, Opportuniteiten en Bedreigingen) die is uitgevoerd in het kader van de FEVIA-studie rond innovatie in de Belgische voedingsindustrie (2003). Tabel 4 bevat de uitkomsten bekeken vanuit de optiek van de industrie in zijn geheel. Tabel 5 bevat de uitkomsten specifiek rond innovatie in de Belgische voedingssector. Let op de overeenkomsten met de hierboven weergegeven aandachtspunten/knelpunten. Voor een gedetailleerde bespreking van elk van de geïdentificeerde punten verwijzen we naar het betreffende eindrapport.

Tabel 4: Resultaten SWOT-analyse Belgische voedingsindustrie (globaal)

STERKTEN	ZWAKTEN
S1 In staat tot het aanbieden van een continu vernieuwend en kwalitatief hoogwaardig productgamma vanuit een gevestigde, rijke en streekgebonden culinaire traditie	Z1 Onvoldoende gebruik van (technologische) innovatie als strategische hefboom
S2 Sterk ontwikkeld vermogen tot integratie van technologieën uit andere sectoren	Z2 Onderwaardering van innovatie in de bedrijfscultuur, mede als gevolg van onbekendheid met de mogelijke rol van innovatie voor groei
S3 Vermogen om op innovatieve wijze ingrediënten te ontwikkelen met nieuwe functies en karakteristieken	Z3 Beperkte exploitatie van samenwerking met bedrijven binnen en buiten de sector en ook met onderzoeksinstellingen, overheid, consument enz.
S4 Culturele diversiteit, grote flexibiliteit en marktgerichtheid die in staat stelt om op 'lokale' behoeften en trends in te spelen ('global players with local focus')	Z4 Het prioritaire belang van kwaliteit beperkt de inzet van middelen en aandacht voor innovatie
S5 Vernieuwende aanpak en voortrekkersrol in kwaliteitsborging	Z5 Te weinig investeringen in innovatieve ideeën/technologie en te weinig nieuwe startende voedingsbedrijven gebaseerd op innovatieve ideeën/technologie
S6 Beschikking over multidisciplinair technisch en O&O personeel met uitstekende vorming	Z6 Versnippering en complexiteit van het nationaal innovatiesysteem
S7 Geografische concentratie en multiculturele samenleving bevorderen innovatie	
KANSEN	BEDREIGINGEN
K1 Evolutie van de consumentenbehoeften <ul style="list-style-type: none"> • demografische ontwikkeling • verandering in levensstijl • vraag naar verder verwerkte producten 	B1 Een strengere en complexere regelgevend kader
K2 Veranderende rol en inzichten rond voeding	B2 Toenemende macht van de distributie door verdere globalisatie
K3 Nationale en internationale initiatieven rond innovatiestimulerende maatregelen	B3 Negatieve evolutie van de vestigingsaantrekkelijkheid in België
K4 Snelle evolutie naar kennisgedreven sector	B4 Impact op innovatie door verdere concentratie van de voedingsindustrie: <ul style="list-style-type: none"> • uitwijken van grote voedingsbedrijven • overname van in België verankerde bedrijven en herallocatie van O&O activiteiten
K5 Inspelen op de toenemende vraag naar kwaliteit en veiligheid door ontwikkeling en gebruik van innovatieve preventieve technologieën	B5 Toenemende macht van belangengroepen en de daarmee gepaard gaande subjectivering van onderwerpen zoals 'veiligheid'
	B6 Kritische houding van de consument tegenover 'innovatie' in de voedingssector

Bron: Fevia, 2003

Tabel 5: Resultaten SWOT-analyse Belgische voedingsindustrie (Innovatie)

STERKTEN		ZWAKTEN	
S1 Sterk presterende industriële sector: <ul style="list-style-type: none"> • derde industriële sector in België • stabiele consumptiebasis • stabiele economische prestatie • veerkrachtige sector (snel herstel na ernstige tegenslagen) 	Z1 Stijgende kost van de arbeidsproductiviteit	Z2 Versnippering en 'ieder voor zich' mentaliteit bemoeilijkt solidair en doelgericht optreden van de sector: <ul style="list-style-type: none"> • beperkte verticale integratie • suboptimale samenwerking met belanghebbenden uit de voedingsketen 	Z3 Veel kleine ondernemingen met beperkte middelen (ongeveer 98% van de ondernemingen in de sector telt minder dan 100 werknemers)
S2 Sterke exportpositie van de Belgische voedingssector. <ul style="list-style-type: none"> • Snel groeiende export 	Z4 Grote afhankelijkheid van de distributiesector	Z5 Te beperkte breedte en diepgang van innovatie: <ul style="list-style-type: none"> • geen proactieve aanpak van technologische vernieuwing • onvoldoende deelname aan innovatie initiatieven/mogelijkheden 	Z6 Kwetsbaar imago
S3 Integratie van en openheid voor innovatie: <ul style="list-style-type: none"> • automatisering van de productie • integratie van innovatie uit andere sectoren 	S4 Erkende culinaire traditie, gevarieerd en smaakvol productaanbod	S5 Vernieuwende aanpak en voortrekkersrol in kwaliteitsborging	S6 Portefeuille van sterke, nationaal en internationaal erkende, handelsmerken
S7 Beschikking over multidisciplinair technisch en O&O personeel met uitstekende vorming			
KANSEN		BEDREIGINGEN	
K1 Nieuwe exportmogelijkheden: <ul style="list-style-type: none"> • binnen de huidige EU lidstaten • uitbreiding van de EU • naar elkaar toegroeïende consumptievoorkeuren in de EU 	B1 Een strenger en complexer regelgevend kader	B2 Gevolgen van de uitbreiding van de EU en de hervorming van het landbouwbeleid	B3 Impact van de grote buurlanden op de Belgische markt omwille van de schaalvoordelen
K2 Groter beschikbaar consumenteninkomen	B4 Negatieve evolutie van de vestigingsaantrekkelijkheid in België	B5 Toenemende macht van de distributiesector door verdere globalisatie	B6 Verminderde aantrekkelijkheid van de sector bemoeilijkt werven van mensen en middelen
K3 Evolutie van de consumentenbehoeften door: <ul style="list-style-type: none"> • demografische ontwikkeling • verandering in levensstijl • vraag naar verder verwerkte producten 	K4 Nieuwe rol en toepassingsmogelijkheden van voeding	B7 Impact op innovatie door verdere concentratie van de voedingsindustrie <ul style="list-style-type: none"> • uitwijken van grote voedingsbedrijven • overname van in België verankerde bedrijven 	B8 Risico's verbonden aan het verkeerd gebruik van het 'artisanale' argument
K5 Nationale en internationale initiatieven rond innovatiestimulerende maatregelen (toenemende belangstelling voor innovatie)	K6 Snelle evolutie naar kennisgedreven sector	B9 Toenemende macht van belangengroepen en de daarmee gepaard gaande subjectivering van onderwerpen zoals 'veiligheid'	B10 Aliënatie van een steeds kritischer consument
K7 Verhoogde vraag naar kwaliteits- en veiligheidsgaranties	K8 Samenwerking met een goed ontwikkeld distributienet	B11 Gebrekkige coördinatie tussen de actoren van de voedingsketen	

Bron: Fevia, 2003

HOOFDSTUK 4

HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE UITDAGINGEN VOOR DE VOEDINGSINDUSTRIE

4.1 ACHTERGROND BIJ HET IN KAART BRENGEN VAN DE SOCIO-ECONOMISCHE ONTWIKKELINGEN

Het uitgangspunt van deze studie is dat technologieverkenning niet geassocieerd mag worden met toekomstvoorspelling. Het technologiepad verkennen betekent dan ook een stapsgewijze en voorzichtige aanpak. Succesvolle technologische ontwikkelingen en innovaties worden gekenmerkt door het inhaken op specifieke maatschappelijke of economische ontwikkelingen (behoeften). Timing is daarbij van essentieel belang. Dit is zeker het geval voor wat betreft de voedingsindustrie, een sector die zeer dicht bij maatschappelijke vraagstukken en aandachtspunten zoals gezondheid staat. Innoveren om te innoveren kan en mag geen doelstelling of strategisch uitgangspunt zijn. Het spreekt dan ook voor zich dat het belangrijk is om een goed inzicht te hebben in de ontwikkelingen, trends, sociaal-economische vraagstukken die in de maatschappij, en dus ook in en rond de voedingssector, een rol spelen.

Zoals reeds in het methodologisch kader is uiteengezet (sectie 1.4) is de doelstelling van deze studie om technologische ontwikkelingen expliciet te 'kaderen' binnen de verschuivingen in het sociaal-maatschappelijk krachtenveld, uiteraard vanuit de optiek van maximalisatie van het sociaal maar ook economische rendement van technologische innovaties. In figuur 1 is deze integrale aanpak gevisualiseerd. Ter herinnering, er zijn drie dimensies onderscheiden: 1) de socio-economische ontwikkelingen (trends), 2) de technologische ontwikkelingen, en 3) het toepassingsgebied. Er wordt zoveel mogelijk getracht deze drie dimensies te combineren. De geïdentificeerde socio-economische trends zijn gebaseerd op de diverse gesprekken met de experts enerzijds, en op de gedetailleerde analyse van verschillende nationale en internationale geschreven bronnen anderzijds.

In de volgende paragraaf, paragraaf 4.2, zal een overkoepelend overzicht worden gegeven, een inventarisatie, van de belangrijkste socio-economische ontwikkelingen rond de voedingssector. In paragraaf 4.3 wordt vervolgens een gedetailleerde uiteenzetting gegeven van een selectie van socio-economische ontwikkelingen met de hoogste impact op de voedingsindustrie.

4.2 HET 'KRACHTENVELD' ROND DE VOEDINGINDUSTRIE IN VLAANDEREN EN DE UITDAGINGEN DIE HET TEWEEGBRENGT

"De wereldbevolking zal de 10 miljard overschrijden rond het jaar 2017"

"Teruglopende geboortecijfers en verhoogde levensverwachtingen in de geïndustrialiseerde landen leiden ertoe dat het aandeel 60-jarigen tussen 2011 en 2015 1/3 van de totale bevolking zal bedragen"

"De klimaatveranderingen zorgen ervoor dat rond 2020 grote gebieden als onbewoonbaar verklaard zullen worden"
"Toenemende milieuproblemen bedreigen rond 2008 de gezondheid van de meeste mensen"

Bron: Fraunhofer Instituut, Delphi-Umfrage, 1998

Genoemde ontwikkelingen, ook wel 'mega trends', zijn het resultaat van de Duitse Delphi verkenningstudie uitgevoerd door het Fraunhofer Instituut in 1998 in opdracht van het Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF).

Het gaat hier om een selectie van trends die niet alleen een impact zullen hebben op de voedingsindustrie als zodanig, maar die wel degelijk een zware hypotheek leggen op de toekomst van de sector. Tegelijkertijd bieden enkele van deze ontwikkelingen de sector een waaier aan opportuniteiten. De enorme groei van de wereldbevolking zal implicaties hebben voor de wijze waarop landbouw bedreven wordt. Het is aannemelijk dat de druk om op zoek te gaan naar alternatieve productiemethoden alleen maar zal toenemen. Het grote aandeel van 60-jarigen in onze samenleving tegen het begin van het volgende decennium biedt, naast nadelige effecten op andere terreinen, een enorm groeipotentieel voor de voedingsbedrijven. Deze groep vormt nu reeds een afzonderlijke doelgroep waarop nieuwe producten afgestemd worden, denk in dit kader aan de opkomst van nutraceuticals, zoals voedingsmiddelen die de kalkafbraak in het lichaam tegengaan. Verder onderzoek in dergelijke toepassingen is volop bezig.

Klimaatveranderingen en milieuproblemen hebben ook een directe impact op de industrie. Vooral klimaatveranderingen, en voorspellingen in dat kader, zijn een ondergewaardeerde factor wanneer we kijken naar de belangrijkste discussieonderwerpen in de sector. In de UK is de klimaatfactor reeds door het Foresight Panel uitgebreid bestudeerd. In een studie uitgevoerd in 1998 naar de impact van weersvoorspellingen op de voedingsindustrie (Campden & Chorleywood Food Research Association, 1998) wordt het belang benadrukt van langlopende weersvoorspellingen op de aanlevering van grondstoffen (de landbouw), de productie en verwerking door de voedingsindustrie (de productieplanning), voorraadbeheersing en distributie, de detailhandel, en de consumentenvraag (om schommelingen in de vraag goed op te kunnen vangen). Het effect van milieuproblemen op de lange

termijn toekomst van de industrie lijkt evident.

Het gehele krachtenveld rond de voedingsindustrie kan vooral op twee niveaus worden bekeken:

A. Niveau van de industrie in zijn totaliteit (macro-/mesoniveau)

- a. Internationalisatie
- b. Maatschappelijke veranderingen/Consument
- c. Grondstoffenleveranciers/Landbouw
- d. Internationale politiek
- e. Kapitaalmarkten/Financiële resultaten
- f. Conjunctuur
- g. Milieu/Gezondheid/Veiligheid
- h. Nieuwe markttoetreding
- i. Regel/wetgeving
- j. Technologie

B. Niveau van de consument/de voedingsproducten zelf (microniveau)

In de volgende twee secties zullen beide niveaus uitgebreid worden besproken.

A. Krachtenveld rond de voedingsindustrie: macro-/mesoniveau

De factoren die van invloed zijn op de gehele voedingsindustrie worden gepresenteerd in tabel 2. Wat we vooral zien is dat impactfactoren die voor de chemie bijvoorbeeld van belang zijn, gedeeltelijk ook van invloed zijn op de voedingsindustrie. Een voorbeeld hiervan is globalisatie. Ook in de voedingssector vinden we grote multinationale ondernemingen, ook in de detailhandel, die op wereldschaal opereren. Hetzelfde geldt voor de aanlevering van ingrediënten uit alle hoeken van de wereld. Naargelang de bedrijfseconomische haalbaarheid worden vestigingen geopend dichtbij de oorsprong van belangrijke grondstoffen, zoals bijvoorbeeld in het geval van suikerbieten, die in warmere delen van de wereld minder seizoengebonden zijn dan in West-Europa. Optimalisatie op mondiale schaal is steeds vaker het streven. Tegelijkertijd vinden we een steeds strenger wordende internationale reglementering rond voedingsproductie, onder andere ten gevolge van de toegenomen publieke druk rond voedselveiligheid

en recente spraakmakende gevallen van contaminaties/ziekten in de voedselketen (bijvoorbeeld dioxinecrisis, BSE, etc.).

Gebeurtenissen op het internationale toneel, zoals de voedseltekorten in grote delen van de wereld, en de wijze waarop de industrie daarmee omgaat, veelal vanuit een defensieve positie, hebben uiteraard invloed op het imago van industrie. Daarnaast is de toenemende maatschappelijke bewustwording rond thema's zoals milieu¹⁰, gezondheid, en veiligheid een belangrijke ontwikkeling waarop de voedingsindustrie moet inspelen.

In tabel 7 worden de belangrijkste factoren van invloed op de ontwikkeling van de Vlaamse voedingsindustrie gepresenteerd. Het belang dat toegekend kan worden aan iedere factor is verschillend en wordt in de tabel weergegeven aan de hand van de kwalificaties laag, middelmatig, hoog¹¹.

¹⁰ In mei 2000 heeft de Engelse regering haar strategische nota inzake afvalreductie voorgesteld. Uitgangspunt daarbij is dat men af wenst te stappen van het opspreiden en opdrogen van afval (landfilling) op land en het stimuleren van hergebruik en recycling. De opgestelde strategie is gebaseerd op de zogenaamde 'afvalmanagement hiërarchie' die uit de volgende niveaus bestaat: 1) afvalreductie, 2) hergebruik, 3) recyclage, 4) afvoer. Een van de opties die is voorgesteld om het organisch afval afkomstig van voedingsproductie te reduceren is om de niveaus van compostering te verhogen. Op dit moment worden er in de UK proeven uitgevoerd op dit vlak. Verder spreekt men over de introductie binnen de bedrijven van zogenaamde Environmental Management Systems (EMS) – European Food & Drink Industries Review (2002).

¹¹ De impactinschatting is het resultaat van de interviews met de experts en kan dus als zodanig niet kwantitatief onderbouwd worden.

Tabel 6: Omgevingsfactoren en hun impact op de voedingsindustrie (laag, middelmatig, hoog) – macro-/mesoniveau (1)

IMPACTFACTOREN (1)	BESCHRIJVING	IMPACTFACTOREN (1)
<p>Globalisatie</p> <p>Maatschappelijke veranderingen/Consument</p>	<p>De internationalisatie- en consolidatietrends is niet alleen merkbaar in de voedingsverwerkende industrie. Een zelfde tendens, met wellicht nog grotere consequenties voor de voedingsindustrie, vindt plaats in de detailhandel waardoor de machtspositie ten opzichte van de voedingsverwerkende industrie in de toekomst nog zal toenemen. Verwacht wordt dat tegen 2005 de top-10 spelers in Europa ongeveer 60% van de markt in handen zullen hebben (tegen slechts 38% in het jaar 2000) - The McKinsey Quarterly, 2000. Het antwoord van de voedingsindustrie ligt in een zelfde beweging richting schaalvergroting en consolidatie. Rechtsstreekse communicatie met de consument, buiten de detailhandel om, via bijvoorbeeld internet sites, zoals reeds door vele bedrijven wordt toegepast, wordt alsnog van groter belang in de strijd om het vertrouwen van de consument. Concurrentie uit nieuw geïndustrialiseerde regio's heeft geleid tot een ondermijning van merkentrouw bij de consumenten; tegelijk heeft het de vraag naar vernieuwing, innovatie, een omgekende kracht bijgezet. De Japanse voedingsindustrie bijvoorbeeld, net als de Noord-Amerikaanse voedingsindustrie, staan bekend als sterk productinnovierend. Beiden werken overigens samen en concurreren met Europese branchegenoten.</p> <p>Concurrentie op mondiaal niveau leidt ertoe dat smaken volledig geherstructureerd worden. Voedingsmiddelen uit andere delen van de wereld doen steeds vaker hun intrede. Tegelijkertijd zien we dat specifieke methoden van voortbrenging van grondstoffen en voedingsmiddelen, zoals GGO's en organische landbouw, hun markttoetreding deels hebben gedaan. Te verwachten is dat in enkele segmenten deze ontwikkeling alleen nog maar zal toenemen. Smaken convergeren.</p> <p>De toegenomen intensiteit en snelheid waarmee mensen door het leven gaan leidt tot belangstelling voor maaltijden die snel bereid en geconsumeerd kunnen worden (gebruiksgemak). Volledig daarop inspelend is het zogenaamde 'snack-food' concept, dat de afgelopen jaren enorm populair is geworden. Tegelijkertijd kan er een ontwikkeling worden waargenomen waarbij voeding en eten een socialiserende functie krijgen. Dit past in het fenomeen van 'onthaasting', de tegenpool van de eerder genoemde ontwikkeling. De toegenomen participatie van vrouwen in het arbeidsproces heeft, naast een stijging in de koopkracht van gezinnen, geleid tot een toename in de interesse voor zogenaamde 'kant-en-klaar' maaltijden. Aankopen worden één keer in de week gedaan in grote supermarkten of hypermarkten. De levensstijl van de 'moderne' consument staat centraal. Verandering in de leeftijdsamenstelling van een populatie, en specifiek het fenomeen van vergrijzing, heeft een enorme invloed op de vraag naar gezondheidsbevorderende voeding. Onderzoek naar voeding voor specifieke fysiologische condities, zoals diabetes, heeft ook aan belang gewonnen. Vegetarische voeding, 'functionele' voeding, 'nutraceuticals', en 'pharma-foods' zijn het gevolg van nieuwe technologische mogelijkheden gedreven door sociaal-maatschappelijke evoluties.</p>	<p>Hoog</p> <p>Hoog</p>
<p>Grondstoffenleveranciers/ Landbouw</p>	<p>De landbouw is de belangrijkste toeleverancier van grondstoffen aan de voedingsverwerkende industrie. Oogstresultaten hebben, door middel van beschikbaarheid en prijs, invloed op de resultaten. Een nog belangrijke invloed hebben de ontwikkelingen in de landbouw ten aanzien van pesticiden, de mogelijke residu's daarvan in groenten, en het wettelijke kader omtrent. De industriestructuur is veranderd door onder andere toegenomen concentratie en kapitalisatie in ontwikkelde landen. De landbouwsector staat zelf ook niet stil. Er wordt op zoek gegaan naar nieuwe methoden om gewassen te kweken, naar nieuwe toepassingen, etc. In het landbouwkundig onderzoek zullen steeds vaker technologische en engineering wetenschappen betrokken worden (zie tekstbox voor meer detail omtrent ontwikkelingen rond landbouwkundig onderzoek) – NASULCC, 2001.</p>	<p>Hoog</p>
<p>Internationale politiek</p> <p>Kapitaalmarkten/ Financiële resultaten</p>	<p>De internationale politiek heeft een belangrijke invloed op de voedingsindustrie, en met name op de landbouwsector. Zo speelt de attitude jegens voedseltekorten in derde wereldlanden een rol van invloed bij de totstandkoming van het imago van de gehele industrie. In beleidsmatige optiek gaat het vooral over thema's als subsidies, dumpingpraktijken, hulp aan derde wereldlanden, en zelfs ondersteuning bij de uitbouw van lokale voedselprogramma's in ontwikkelingslanden. Maatregelen die in het kader van de onlangs genoemde WHO top in Johannesburg uiteindelijk worden doorgevoerd zijn van invloed op de industrie. Denkt u in dit kader aan milieuaspecten, milieuvriendelijk produceren etc. De uitbreiding van de Europese Unie en het herinrichten van Europese landbouwbeleid zal wellicht belangrijke gevolgen hebben voor de voedingsverwerkende industrie en de aanvoer van grondstoffen.</p> <p>Aangezien de voedingsindustrie een van de meest kapitaalintensieve sectoren is wordt de industrie geconfronteerd met gespannen verwachtingen ten aanzien van financiële resultaten. Rendement speelt dan ook een belangrijke rol. Het gevolg hiervan is schaalvergroting en concentratie, en toegenomen aandacht voor efficiëntie.</p>	<p>Hoog</p> <p>Middelmatig</p>

Tabel 6: Omgevingsfactoren en hun impact op de voedingsindustrie (laag, middelmatig, hoog) - macro-/mesoniveau (2)

IMPACTFACTOREN (2)	BESCHRIJVING	IMPACTFACTOREN (1)
Conjunctuur	<p>De voedingsindustrie is veerkrachtig ten opzichte van conjuncturele invloeden. De elasticiteit in de vraag naar voeding is lager ten opzichte van de inkomensveranderingen. Derhalve kan de sector worden beschouwd als relatief stabiel gedurende economische dieptepunten. Voeding voorziet in de primaire levensbehoefte en is derhalve een van de weinige producten die niet sterk onderhevig is aan conjuncturele invloeden. Stijgende inkomens en veranderingen in de sociale structuur hebben de vraag naar (geavanceerde) voedingsmiddelen doen toenemen. Niet alleen is er invloed op kwantiteit maar ook op kwaliteit. Smaken zijn op een hoger kwalitatief niveau getild maar zijn ook sterk gedifferentieerd. Dit geldt zowel voor bewerkte als onbewerkte voeding. Dit heeft tevens de 'globalisatie' van smaakpatronen vergezeld waarbij a) een grote variatie in etnische gerechten is ontstaan, en b) er een scala aan combinaties van smaken is ontstaan.</p>	Hoog
Milieu/Gezondheid/ Veiligheid	<p>Mede door de veranderde levensstijlen, mogelijk gemaakt door onder andere de toegenomen koopkracht, is de aandacht voor gezonde voeding toegenomen; de consument kiest bewuster (ook prijsbewuster). Gezonde voeding in de vorm van 'low-calories', 'low-fat', 'low-cholesterol' of 'low-sodium' staat centraal. Tegelijkertijd heeft dit producenten en nationale overheden ertoe aangezet meer aandacht te hebben voor voedselveiligheid, bijvoorbeeld als het gaat om microbiologische contaminatie. Consumenten eisen zo natuurlijk mogelijke voeding waarbij de omgeving zoveel mogelijk 'gerespecteerd' wordt. Milieuvraagstukken staan dan ook nummer 1 op de maatschappelijke agenda. Wat betreft gezondheid is er een sterke tendens naar voeding die, op basis van het in kaart brengen van het menselijke genoom, preventief werkt tegen ziekten zoals botafbraak, darmkanker, hart- en vaatziekten. Dergelijke ontwikkelingen worden mede gedreven door een noodzakelijke verschuiving in de zorg (en de kosten daarvan) gedragen door de maatschappij (ziektelasten, ziekenhuizen, etc.) naar het individu (de consument). Als zodanig past dit in de toenemende individualisering van de samenleving.</p>	Hoog
Regel-/Wetgeving	<p>De regelgeving is de afgelopen jaren onder invloed van de toenemende eisen van de consument inzake veiligheid versterkt. De voedingsindustrie is onderhevig aan procedures die de introductie van nieuwe voedingsmiddelen (novel foods) een lange termijn kwestie maken (10 jaar of meer). Tegelijkertijd is de investering enorm. Ter illustratie, een introductie van een nieuw voedingsmiddel zonder een klinische testfase kan oplopen tot € 1Mio (met klinische testfase zelfs tot € 2Mio), uiteraard afhankelijk van het soort product. Procedures en richtlijnen lijken steeds meer op die van de farmaceutische industrie. Alleen grote multinationals, uitzonderingen daargelaten, hebben een dergelijke (financiële) lange adem. Op het vlak van 'Quality Assurance' kampt de industrie met vele voorschriften en veiligheidssystemen (ISO 9000 serie, HACCP, FDA-normen in de US, BRC-normen in UK) die verschillen naargelang het land waar men een product wenst te introduceren. Het European Food Safety Agency dat operationeel wordt in Europa, net zoals het FAVV in België, zal in belangrijke mate toezien op de naleving van regels en procedures.</p>	Hoog

B. Krachtenveld rond de voedingsindustrie: micro niveau

Toekomstige uitgangspunten landbouwkundig onderzoek in de V.S.

In de landbouwwetenschappen zijn de afgelopen jaren aanzienlijke resultaten geboekt. Veel van deze resultaten hebben te maken met productieoptimalisatie, gezondheid en veiligheid etc. De milieuvriendelijkheid van het landbouwbedrijf is aanzienlijk toegenomen. Veel van deze ontwikkelingen zijn aldus positief; echter er zijn ook negatieve kanten waar men vandaag de dag voor staat. Vanuit beleidsoptiek dienen dan ook belangrijke keuzes te worden gemaakt. In een studie uitgevoerd door National Association of State Universities and Land-Grant Colleges (V.S.) worden enkele uitdagingen genoemd waarrond de komende jaren het landbouwkundig onderzoek in de V.S. georganiseerd zal worden. Deze uitdagingen zijn:

1. Ontwikkeling van nieuwe meer competitieve gewasproducten alsmede het identificeren van nieuwe toepassingen voor diverse gewassen en nieuwe plantsoorten
2. Ontwikkeling van nieuwe dierlijke producten alsmede nieuwe toepassingen (nieuwe technologieën, milieuvriendelijkheid,...)
3. Reduceren van de risico's van lokale en mondiale klimaatveranderingen voor voeding, vezels en brandstofvoorziening (beschikbaarheid van water, vruchtbaarheid van grond spelen allemaal een rol hierin; de genetische manipulatie van gewassen die inspeelt op dergelijke verandering behoort tot de reële opties in de VS)
4. Verder onderzoek doen naar reductie van schadelijke milieueffecten
5. Verbeteren van het rendement voor de landbouwers door te kijken naar kwaliteitsverhoging, differentiatie, diversificatie en marktpositionering van de landbouwer

Een Vlaamse toekomstvisie rond land- en tuinbouw wordt gegeven door Reheul et al., 2002 (in opdracht van de minister van Leefmilieu en Landbouw)

Naast de globale ontwikkelingen van invloed op de voedingsindustrie, is er specifiek voor deze industrie nog een heel ander scala aan trends en ontwikkelingen dat zich afspeelt rondom de consument en zijn levenswijze. Demografische en sociale veranderingen hebben ongetwijfeld hun impact op de voedingsgewoonten van de consument. In deze sectie zullen we de belangrijkste trends van invloed op de voedingsindustrie presenteren. Volgens het tijdschrift Foodtechnology (uitgegeven door het Institute of Food Technology, 2001) zal de komende jaren de industrie uitgedaagd worden door de meest volwassen, bemiddelde, en gesofisticeerde consument in de geschiedenis. Het aanbieden van vooral gezonde en verse voeding is daarbij een van de centrale thema's.

Maar daarmee zijn we er nog niet. Volgens Cap Gemini/Ernst & Young (2002a) is er meer aan de hand. Consumenten passen niet langer in doelgroepen en/of segmenten, ze zijn 'instaviduals' geworden die springen tussen vele segmenten gedurende de week en zelfs gedurende de dag. Deze nieuwe 'omgeving' leidt ertoe dat traditionele marketingbenaderingen niet meer het gewenste effect hebben. Hun studie onder 6.000 Europese consumenten heeft uitgewezen dat een nieuw model gebaseerd op wat men noemt 'Consumer Relevancy' zijn intrede doet. Belangrijk daarin is dat de consumenten benaderd willen worden met eerlijkheid, respect, vertrouwen en rechtvaardigheid. Op het concept komen we verder in dit rapport nog terug.

De megatrends 'take-out/take home', het 'afhalen' en thuis eten van diverse 'kant-en-klaar' gerechten, de toenemende populariteit van diverse kleine voorgerechten en het opzoek gaan naar nieuwe, veelal buitenlandse, intrigerende smaken (etnische diversiteit), zijn duidelijk zichtbaar. Ter illustratie, in 2000 is 52% van de maaltijden die 'verkocht' werden in Amerikaanse middenklasse restaurants, thuis genuttigd; een ontwikkeling die alleen maar doorzet. Uiteraard dienen culturele verschillen tussen Europa en de VS in ogenschouw genomen te worden. Vergelijkbare trends zijn echter ook waarneembaar in Europa waar de populariteit van snelle eenvoudige maaltijden is gestegen en nog steeds stijgt. Daarnaast zien we dat, onder impuls van de veranderde consumentenbehoeften, veel zogenaamde 'bulk' producten, zoals koffie, thee en suiker, nieuw leven wordt ingeblazen door enerzijds de introductie van een grote variatie aan soorten en anderzijds het inkaderen van deze soorten in trendy concepten. Dit is het zogenaamde decommo-ditizing-proces. In het vervolg zal in detail worden stilgestaan bij enkele van deze belangrijke trends.

Trend 1: "Do-It-for-Me" Foods

Deze trend impliceert de enorme stijging in de vraag naar 'kant-en-klare' maaltijden. Gedreven door de veranderende rol van mannen en vrouwen in de samenleving, de toegenomen participatie van vrouwen in het arbeidsproces, en de toegenomen snelheid waarmee geleefd wordt, is deze trend zeer sterk in opkomst. Overigens, de vrouw als afzonderlijke doelgroep voor nieuwe voedingsproducten is tevens sterk in opkomst. In de V.S. zien we dat de zogenaamde 'Quick Service Restaurants (QSR)' kwalitatief hoogwaardige en gesofisticeerde voeding aanbieden. Het moet gemakkelijk en snel zijn. Dezelfde trend werkt door in het thuis bereiden van maaltijden, waar het credo hetzelfde is. Uit onderzoek blijkt dat nu reeds 1 van de 3 schotels die in een maaltijd verwerkt worden, voorgekookt en dus gemakkelijk klaar te maken is. Daarmee samenhangend zien we de stijging van bepaalde producten zoals diepvriesproducten, een groei waar bijvoorbeeld ook Vlaamse producenten van diepvriesgroenten reeds van hebben kunnen profiteren. Deze trend heeft niet alleen invloed op de vraag naar complete 'kant-en-klaar' maaltijden, maar ook op de vraag naar voorgesneden of voorgekookte ingrediënten, salades, etc. Tevens breidt de impact zich uit naar de middelen die gebruikt worden om voeding te prepareren. Een innovatie die hier precies op inspeelt zijn de Hot Bags™ Foil Bags van Reynolds™ die het koken van uiteenlopende soorten voeding mogelijk maakt en die na gebruik kunnen worden weggegooid. In Duitsland zal tussen 2006 en 2010 ongeveer 80% van de dagelijks verbruikte maaltijden samengesteld zijn uit voorgekookte en/of 'kant-en-klare' maaltijden (BMBF, 1998). 'Convenience' en nog eens 'convenience' dus.

Trend 2: “Supersmakelijk en gesofisticeerd”

Consumenten met hoge inkomens en zonder kinderen zullen de vraag naar voedingsmiddelen dicteren. De toegenomen mobiliteit van mensen, de toenemende ‘technologisering’, en het toegenomen vrij besteedbare deel van het inkomen, zullen leiden tot een explosie naar meer provocerende, smaakvolle en veelal gezondere, voeding. Voeding wordt ‘gezocht’ buiten de nationale grenzen, denk aan de Franse keuken, Italiaans, Mexicaans, Thai, Chinees etc. Zoals het door Censydiam Future Watch 2000 wordt gesteld (zie FEVIA-brochure): “er is een evolutie merkbaar naar ongecompliceerde voeding”.

Trend 3: “Gebalanceerde voeding”

Voedingsgewoonten worden steeds meer uitgebalanceerd zowel in termen van diversiteit als van hoeveelheden. Een veel gehoord voorbeeld hiervan is dat er gedurende de week gelet wordt op wat men eet, terwijl men in het weekend minder aandacht heeft voor een meer strikt dieet. Er dient een groot scala aan voedingsmiddelen binnen het bereik van de consument te zijn. Denk aan vis, vlees, fruit, melkproducten etc.

Daar waar enkele jaren geleden de houding van de consument tegenover relatief ongezonde bestanddelen zoals vetten nogal nihilistisch was, denk aan de ‘vet-vrije’ producten, producten waar totaal geen vet inzit, is er nu een verschuiving merkbaar naar ‘vet-arme’ producten, producten met een lage hoeveelheid vet zoals magere melk. Men consumeert op een meer gematigde en uitgebalanceerde wijze. Deze trend wordt ook wel aangeduid als een ‘*holistische gezondheidsdefinitie*’, waarbij de aspecten rond voeding niet alleen bepaald worden door de intrinsieke nutritionele waarden van de verschillende voedingsingrediënten, maar tevens worden verweven met de verwachtingen van de “totale” consument (plezier, genot – functionaliteit, emotionaliteit). Volgens EUFIC (2002a) heeft marktanalyse van consumentenbehoeften en gedrag uitgewezen dat de komende jaren bijna elke productgroep speciale gezondheidsbevorderende producten zal bevatten.

Trend 4: “Vorm volgt functie”

‘Voorafjes’ zijn een van de meest veelzijdige voedingsmiddelen voor het komend decennium. De omvang is zoals men zegt ‘bite-sized’, gemakkelijk en in één hap te eten; ze zijn als zodanig enerzijds een perfect instrument voor socialisatie en anderzijds een perfecte mogelijkheid om nieuwe smaken te proeven. Derhalve kan gesteld worden dat de vorm de functie volgt. Een andere trend die hiermee in verband kan

worden gebracht is de 'destructurering van maaltijden', het verdwijnen van vaste normen rond maaltijdorganisatie qua tijdstip, aantal en/of deelname van gezinsleden (zie ook hieronder).

Trend 5: "Socialiserend karakter"

Er is een verandering merkbaar van de 'ik' generatie van de jaren '90 naar de 'wij' generatie van nu. Voeding speelt daarbij een belangrijke rol. Het gezamenlijk eten met familie of vrienden heeft nog altijd de voorkeur bij een groot deel van de consumenten. De porties en de wijze waarop voeding verpakt wordt, spelen hierop in. Het socialiserend karakter van voeding speelt steeds vaker mee in de aankoopafwegingen van de consument. Dit strookt niet met de hierboven genoemde trend van deconstructurering van maaltijden, waarbij een grotere flexibiliteit en vrijheid in de maaltijdsamenstelling en benutting wordt gepropageerd. Desondanks, voeding speelt een belangrijke rol in de ontwikkeling naar meer socialisatie. De aangeboden maaltijden dienen daarop in te spelen.

Trend 6: "Kinderen-segment"

Kinderen zijn een enorm belangrijke markt voor de voedingsindustrie. Een van de eerste winkels die kinderen bezoeken is immers de supermarkt. Daar neemt meer dan 3/4 van de kinderen hun eerste aankoopbeslissing. Kinderen, en in het algemeen jongeren, nemen tegenwoordig meer aankoopbeslissingen dan ooit tevoren. Hierdoor vormen ze een belangrijke doelgroep. Tevens neemt hun rol toe in de bereiding van maaltijden en snacks. Een ander aspect is dat een grote groep jongeren (tussen 16-24 jaar), de 'fast-food' generatie, niet weet hoe ze moeten koken, wat weer perspectieven biedt voor het segment van 'kant-en-klaar' maaltijden en snacks, die overigens meer het karakter beginnen te vertonen van deelmaaltijden.

Trend 7: "Licht en vers"

Versheid is geïdentificeerd als een van de belangrijkste trends voor het volgende decennium. Hierdoor zal de druk op de producenten om voeding aan te bieden die verser is – of er verser uitziet – alleen nog maar toenemen. Het 'freshness appeal' zal een belangrijke rol spelen. We zien reeds dat er in de industrie gestreefd wordt naar het concept van 'minimal processing', de zo kort mogelijke bewerking van voedingsmiddelen. Een voorbeeld is de verkorting van de blanchéertijd in de diepvriessector. Versheid roept tevens een licht en levendig beeld op bij een product, iets wat volledig aansluit bij de andere trends. Deze trend komt men ook dikwijls tegen onder de noemer 'aantrekkingskracht van natuurlijk en vers'

waarbij de reactie op de toegenomen industrialisatie van de voedselproductie tot uiting wordt gebracht. Meer smaak en organoleptisch plezier worden geëist. Paradoxaal genoeg is er ook een beweging in de andere richting: voedingsmiddelen worden verwacht langer houdbaar te zijn.

Trend 8: “Destructurering van de maaltijden”

Deze trend is hierboven al besproken. De vaste normen rond maaltijdorganisatie – tijdstip, het aantal maaltijden per dag, de deelname van de gezinsleden, maar ook wat men op welk tijdstip eet – verdwijnen. De eetmomenten veranderen en de ‘convenience’ maar ook de individuele keuzevrijheid worden belangrijker. De maaltijdstructuur verdwijnt in de richting van meer flexibiliteit en vrijheid in de samenstelling (Censydiam Future Watch, 2000; in Fevia-brochure). Het vaker nuttigen van voeding en snacks, de veranderingen in de traditionele eetpatronen (zoals die eigenlijk in Europa nog sterk te vinden zijn), zullen een impuls geven aan de ontwikkelingen van nieuwe producten en nieuwe prioriteiten gedurende de komende jaren.

Trend 9: “Gepersonaliseerde gezondheid”

Gepersonaliseerde gezondheid, ook wel “do-it-yourself health’ genoemd, impliceert dat de zorg voor de gezondheid van de mens verschuift van de collectieve naar de individuele sfeer. Steeds meer mensen beginnen zich verantwoordelijk te voelen voor hun gezondheid. Dit blijkt onder andere uit het gebruik van voedingssupplementen in de vorm van vitamines en mineralen. Een stap verder in deze richting is de behandeling van bepaalde ziekten middels voeding met speciale eigenschappen, het gehele ‘nutraceuticals’ concept (zie ook het macroniveau). In de VS vinden we al grote groepen consumenten die bewust op zoek zijn naar producten die hun gezondheid niet alleen instandhouden maar zelfs kunnen verbeteren. Van groot belang zijn de uitkomsten van recente enquêtes gehouden in de VS die wijzen op een grotere rol voor voeding in het beheersen van ziekten en in het verbeteren van de algemene gezondheid (door kleine wijzigingen in het eetpatroon).

Trend 10: “Schoon, puur, natuurlijk en veilig”

De verwachting dat organische, natuurlijke, additieuvrije, conserveringsmiddelenvrije, GGO-vrije en zelfs kosjere voedingsmiddelen, een sterke en duurzame markt zullen vertegenwoordigen (Food-technology, 2001) in het komende decennium is in het licht van de huidige ontwikkelingen op zijn minst bijzonder te noemen. Het is duidelijk welke implicaties dit heeft voor de voedingsverwerkende industrie.

In de VS, waar de biotechnologie in de vorm van manipulaties van gewassen op het genniveau (GGO) sterk in voege is, heeft toch 44% van de kopers in 2000 minstens een organisch voortgebracht product aangekocht. Verder blijkt dat 40% van de V.S.-populatie geïdentificeerd kan worden als 'GMO concerned consumers' (Foodtechnology, 2000, p. 56), GGO verontruste consumenten, in de betekenis dat deze groep er groot belang aan hecht dat er producten aangeboden blijven worden die geen GGO's bevatten (zie tevens het tekstkader).

Daarnaast blijkt dat ongeveer de helft van deze groep (46%) vindt dat producten met een GGO oorsprong totaal niet aangeboden zouden moeten worden. Daarentegen worden de biotechnologische inspanningen om gewassen te groeien die medicinale stoffen bevatten (phyto-chemicals) wel breed ondersteund.

"Americans becoming more accepting of organic foods"

Source: Mintel Consumer Intelligence (www.mintel.com)

"One third of all U.S. adults surveyed said that they have purchased organic foods or beverages in the past year. This rate, which represents a very large number of consumers relative to overall sales in the organic market, strongly suggests that most organic consumers are occasional purchasers. The organic consumer is most likely to add one or a few organic products to mainstream grocery items, rather than be part of a small group of fully committed organic shoppers. This research tends to confirm feelings within the industry that the organic consumer is much more influential than mere analysis of total sales dollars would indicate. The future for this type of foods looks bright".

In het kader van voedselveiligheid, een zeer belangrijke trend maar ook een maatschappelijk onderwerp in de voedingsketen, dient het belang van de 'Codex Alimentarius' vernoemd (zie www.codexalimentarius.net) die de internationale leidraad vormt voor de behandeling van voeding en voedingsmiddelen. Een voorbeeld van een ander internationaal programma op dit vlak is het GEMS (1976), wat staat voor 'Global Environment Monitoring System – Food Contamination Monitoring and Assessment Programme', ook wel verwezen naar als GEMS/Food programma. Het betreft een belangrijk onderdeel van de nationale en internationale inspanningen om de veiligheid van voeding te garanderen. Tevens voorziet het programma in ondersteuning bij het treffen van adequate maatregelen in geval van contaminaties of veiligheidsproblemen, in het ontwikkelen van internationale standaarden, en in publieke educatie en informatie. Op internationaal vlak zijn er aldus vele ontwikkelingen en initiatieven, erop gericht om de veiligheid en dus ook de kwaliteit van voeding te optimaliseren.

Ter afronding van deze sectie wordt een aantal productinnovaties toegelicht die de hierboven besproken trends concreetiseren (zie tabel 7). Productinnovaties worden periodiek opgevolgd door commerciële aanbieders van strategische marktinformatie en vormen als zodanig een belangrijke bron voor het opvolgen van internationale ontwikkelingen. Een voorbeeld van een dergelijke aanbieder is Mintel International Group Ltd. (www.mintel.com) die, naast periodieke overzichten van nieuwe voedingsproducten, ook zoekfuncties bevat die toelaten om specifieke producten of onderzoeksrapporten te traceren. In de onderstaande tabel geven we ter illustratie een verkort overzicht van nieuw gelanceerde voedingsproducten in de week van 16 september 2002, alsmede van de vermoede achtergrond van deze nieuwe producten in termen van trends, doelgroep etc.

Tabel 7: Overzicht van enkele nieuwe marktintroducties

Nieuwe producten	Focus
New in Saudi Arabia, Heinz has launched Chocolate Rusks, 100% <u>vegetarian chocolate rusks for babies</u> , with added vitamins and minerals and no added salt. There are nine artificial colour-, flavour-, and preservative-free rusks available in a paperboard box.	Health, life style, infants
New in Belgium, under the Delhaize brand is Fillies Milk, <u>crispy breakfast cereals with milk filling</u> . The product is said to be delicious for breakfast and ideal at any time of the day and can be eaten without milk. It is packaged in a plastic bag within a 250g-paperboard box. It contains seven vitamins and iron. Also available are Fillies Vanille, crispy breakfast cereals with a vanilla filling with eight vitamins and iron. They are targeted at children.	Life style, integrated products, health
Recently launched in South Africa, new under the Cheetos brand are Paws that are <u>paw-shaped potato chips with a cheeseburger flavour</u> . They are packaged in a foil bag.	Life style
In Italy, new under the Pauly brand are Dolcetti di Maris al Cacao, <u>gluten-free maize and chocolate biscuits</u> with no added egg. The products are suitable for gluten-free diets and it is sold by retail chemists. It is packaged in a 125g plastic bag within a paperboard box.	Health, life style
New in Malaysia, Gold Choice Whesoy Nutritious Soya Bean with Wheat Grass is made from a blend of naturally grown green food such as <u>wheat grass and soybean</u> . Wheat grass is a rich source of chlorophyll, vitamins, SOD, amino acids, minerals and natural active enzymes. Soya bean is a rich source of protein and dietary fibre. It can be served hot or cold. The product is cholesterol- and preservative-free and contains no added colorings. 12 x 30g sachets are packaged within a plastic sachet.	Nutraceutical, health
In Japan, Heart has introduced <u>Unidentified Animal of Moo2 The Mystery of UMA</u> . It is a <u>squid ink flavoured gum</u> for children age 12 and above. It comes with one of the 10 plus varieties of plastic figures from the lost kingdom of Mu.	Kids >12

4.3 HET WETTELIJK KADER EN DE IMPACT OP INNOVATIE

Hiervoor is reeds aangehaald dat het wettelijk kader een steeds belangrijker rol begint te spelen voor de industrie; enerzijds is dit te wijten aan de publieke opinie rond bijvoorbeeld de GGO problematiek, en anderzijds aan de evoluties op het vlak van analyse en meettechnieken, die naar opsporing van schadelijke stoffen enorme sprongen voorwaarts hebben gemaakt. Deze *'negatieve verwetenschappelijking'*, zoals die door de geraadpleegde experts is genoemd, leidt er onder andere toe dat er steeds meer regels en voorschriften opgelegd worden. In tabel 8 wordt een overzicht gegeven van een selectie van wetgeving die de laatste jaren is geïntroduceerd in de EU in het kader van biotechnologie.

Het is vooral de 'novel foods' wetgeving die voor nogal wat ophef heeft gezorgd in de sector. 'Novel foods' zijn voedingsmiddelen en ingrediënten die nog niet in significante mate zijn gebruikt voor menselijke consumptie binnen de EU voor 15 mei 1997 (Directief 258/97) – (EC, info 2002). Producten die gecommmercialiseerd zijn voor eerdergenoemde datum in een van de lidstaten vallen onder het principe van *'mutual recognition'*. Alvorens een nieuwe product op de markt gebracht kan worden, dient er een uitgebreide veiligheidsanalyse uitgevoerd te zijn om de veiligheid voor de publieke gezondheid te garanderen. Daartoe dient een aanvraag ingediend te worden bij de Europese Commissie. Het is vooral deze aanvraag die enerzijds wetenschappelijke informatie bevat en anderzijds het 'safety assessment' rapport dat voor veel ondernemingen in Vlaanderen qua investeringen simpelweg niet haalbaar is, die voor heel wat commotie zorgt. Ter illustratie, tussen 1997 en 2002 zijn er 37 zulke aanvragen ingediend. Tegen april 2002 waren er 6 nieuwe voedingsproducten toegelaten en gecommmercialiseerd binnen de EU; 2 producten zijn geweigerd. Het mag dus duidelijk zijn dat de zogenaamde 'return on investment' van de investeringen die nodig zijn om een nieuw product te ontwikkelen enkele jaren op zich kan laten wachten, in het geval van goedkeuring uiteraard.

De snelle ontwikkelingen op regelgevend en wettelijk niveau hebben onherroepelijk een grote impact op het functioneren van de voedingsindustrie in Vlaanderen, nu reeds maar ook in de toekomst. Technologische ontwikkeling kan een hulpmiddel zijn bij het inspelen op, en het voldoen aan, de verschillende bepalingen waarbij tegelijkertijd competitiviteitsverlies tot een minimum beperkt kan worden, zoniet vermeden kan worden. Denken we hierbij bijvoorbeeld aan emissiereducties. Het lijkt dat het concurrentievermogen en de concurrentiepositie van de sector in de toekomst nog sterker bepaald zullen worden door de mate waarin de sector samen met haar partners, de overheid en de academische

wereld, in staat zal zijn alternatieve oplossingen, met name alternatieve technologieën, te ontwikkelen en te implementeren.

Andere wettelijke bepalingen van invloed op de voedingsindustrie zijn te vinden met betrekking tot de zogenaamde gezondheidsbeweringen of 'health claims' (labelling directive 79/112/EEC) – bijvoorbeeld "*calcium verbetert de botsterkte...*"; 'EU food hygiene legislation' (Codex Alimentarius); 'Regulatory requirements on traceability'; 'Food labelling and consumer information'. Voor de formele positie van de Voedingsindustrie op Europees niveau verwijzen wij naar de informatiebrochures uitgegeven door de CIAA (Confederation of the food and drink industries of the EU) – www.ciaa.be; voor wat betreft Vlaanderen verwijzen wij naar de stellingname van FEVIA (www.fevia.be); voor gedetailleerde informatie omtrent wetgeving in en rond de voedingsindustrie verwijzen wij naar de diverse EC-bronnen (white papers), en specifiek naar EC-DG Sanco.

Tabel 8: Selectief overzicht van EU- wetgeving rond Genetisch Gemanipuleerde Organismen (GMO)

Directive/Regulation	Purpose	Aspects regulated
Directive 98/81/EEC amending directive 90/219/EEC	Regulates the contained use of Genetically Modified Micro-organisms (GMMs)	Contained use of GMMs and GM animals and plants
Directive 90/220/EEC	Regulates the deliberate release of GMOs into the environment for R&D purposes (trial fields), placing GMO products on the market	Environment assessment for the cultivation and importation of GMOs in the EU Animal feed aspects (including allergenicity and toxicity relating to the cultivation of GM crops in the EU)
Directive 90/679/EEC	Regulates biological agents in the workplace	Workplace contact
Directive 94/55/EEC	Regulates the transportation of certain GMOs	Transportation
Regulation 258/97/EC	Regulates novel food and novel food ingredients including GMOs	Food and food ingredients containing or consisting of GMOs
Regulation 1139/98/EC		Food and food ingredients produced from but not containing GMOs e.g. oil from GM soybeans
Regulation 49/2000/EC	Regulates the labeling of certain foodstuffs produced from GMOs	Labeling of foods GM soyabean and GM maize
Directive 87/153/EEC	Establishes a threshold below which the labeling of genetically modified food or ingredients is not required	Regulates the labeling of GM food and food ingredients
	Regulates guidelines for the assessment of additives in animal nutrition	Sets out the studies to be undertaken and information provided in an additive dossier submitted for assessment

DEEL II
“TECHNOLOGIEËN
VAN DE TOEKOMST”

HOOFDSTUK 5

TECHNOLOGIEËN VAN DE TOEKOMST: SELECTIE VAN VEELBELOVENDE DOMEINEN

Technologische ontwikkelingen en doorbraken worden niet alleen gedreven door de stand van de wetenschappelijke kennis, maar ook door sociaal-maatschappelijke trends en ontwikkelingen. Het hierboven gepresenteerde krachtenveld is in zijn totaliteit genomen niet specifiek 'Vlaams' te noemen; de prioriteitenstelling in bijvoorbeeld Frankrijk, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk steunt ook sterk op dit krachtenveld. Een geglobaliseerde industrie zoals de voedingsindustrie wordt beïnvloed door mondiale tendensen, maar wel met lokale eigenheden en vooral ook een lokale uitwerking van deze tendensen. Men denke in dit kader alleen al aan de grote verscheidenheid aan behoeften en smaken wat betreft voeding in Europa (te typeren als de "European Food Blender"), hoewel ook op dat vlak de experts een zekere convergentie waarnemen.

Hoewel op Europees niveau steeds meer activiteiten richting verdere harmonisatie genomen worden (denk aan de oprichting van de European Food Safety Authority), kunnen er zeker op het niveau van de lidstaten, en vooral op het niveau van de regio's in het kader van 'regionalisering' van bijvoorbeeld het innovatiebeleid, belangrijke randvoorwaarden geschapen worden om de competitiviteit van de sector te waarborgen en zelfs te vergroten.

Wanneer we kijken naar de ontwikkelde methodologie voor het uitvoeren van technologieverkenningstudies in Vlaanderen (Van Looy et al., 2000), dan bestaat fase 1 van het geïntegreerde raamwerk, "*Identifying promising domains*", uit de volgende drie onderdelen:

- Een (eerste) articulatie van socio-economische ontwikkelingen en behoeften.
- Identificeren van technologische opportuniteiten (relevante domeinen).
- Identificeren van veelbelovende bevindingen in wetenschappelijk en technologisch onderzoek.

Daar waar het eerste onderdeel uitgebreid aan bod is gekomen in deel I van dit rapport, zullen de overige twee onderdelen centraal staan in dit deel. Op welke wijze kan men technologische opportuniteiten opsporen? In deze studie is een 'verscheidenheid' aan paden ontwikkeld. Allereerst is er een uitgebreide analyse uitgevoerd naar de reeds bestaande 'Delphi' studies. Denk hierbij aan de studie uitgevoerd in Duitsland "*Delphi '98 Studie zur Globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik*" in opdracht van het Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF), maar ook de "*7th Technology Foresight Japan*" van 2001 (NISTEP, 2001) – (zie www.futur.de voor een overzicht van internationale technologieverkenningstudies). Verder is er een grondige analyse uitgevoerd naar

technologieverkenningstudies die reeds zijn uitgevoerd rond voeding en voedingstechnologie (zie 'geraadpleegde bronnen' voor een totaaloverzicht).

In parallel hieraan zijn verschillende gesprekken gevoerd met experts uit de industrie en de academische wereld (n=20) met als doel validatie van bevindingen enerzijds, maar ook om inzicht te verwerven in de technologische evoluties in de sector, anderzijds. De uitgevoerde activiteiten in fase 1 hebben tevens fase 2, "Exploration of the domain", van de verkenning 'gevoed'. Het gaat daarbij om de literatuuranalyse, de expertopinions en de analyse van de lokale competenties (kennisbasis) die in het volgende deel uitgebreid aan bod zullen komen. De keuzes ten aanzien van relevante domeinen zijn voorgelegd aan het begeleidingscomité waarin naast de VRWB, ook leden van de industrie en de betrokken federatie FEVIA-Vlaanderen vertegenwoordigd zijn. Op basis van deze integrale aanpak zijn de volgende technologie-domeinen, en de specifieke ontwikkelingen daarin, voor de voedingsindustrie in Vlaanderen als veelbelovend beschouwd (zie tabel 9).

Tabel 9: Veelbelovende technologiedomeinen voor de voedingsindustrie in Vlaanderen

Relevante technologiedomeinen

Ingredients production / Raw materials	<i>Food Science & Technology</i>
Food processing	
Packaging	
Biotechnology (enabling versus food industry)	<i>Enabling Technologies</i>
Food science & Engineering technology	
Measurement & Analysis	
Water purification – supply	
Supply Chain Management	
Information Systems	

De drie eerste domeinen kunnen als basistechnologieën van de voedingsindustrie worden beschouwd (de 'Food Science and Technology'). Vier technologiedomeinen vallen onder de zogenaamde 'Enabling Technologies', technologieën waarbinnen ontwikkelingen voorwaardenscheppend zijn voor de (technologische) evolutie van de voedingsindustrie – biotechnologie kan in dit stadium van ontwikkeling ook als 'enabling' beschouwd worden. De twee laatste technologiedomeinen ('Supply Chain' en IT), op zich zeer brede en gediversifieerde technologieën, kunnen en zullen een belangrijke bijdrage leveren in de verdere ontwikkeling van de sector in Vlaanderen. Wat betreft de organisatie van de distributieketen bestaat er een directe relatie met het tijdig en adequaat 'bedienen' van de consument, iets wat valt

binnen het bredere concept van 'Consumer Relevancy'. Ontwikkelingen in laatstgenoemde twee domeinen zullen echter alleen worden bekeken in relatie tot de specifieke eigenheid van de voedingsindustrie. In de verkennende gesprekken is door de meerderheid van de geraadpleegde experts bovenstaande selectie van relevante domeinen bevestigd.

Binnen elk van deze domeinen zijn de belangrijkste technologische evoluties geselecteerd en voorgelegd aan een brede groep experts (n=29), onder de vorm van een enquête, ter verdere validatie en verfijning (de resultaten worden hieronder besproken). Zoals reeds eerder aan de orde werd gesteld worden de (technologische) ontwikkelingen in deze domeinen 'gedreven' door het onderkende sociaal-economische krachtenveld.

Vooraleer we dieper ingaan op de resultaten van de expertraadpleging, leggen we allereerst in tabel 10 de relatie uit tussen de onderscheiden relevante technologiegroepen en de impactfactoren zoals ze uit de expertbevraging naar voor kwam. Op basis hiervan wordt de sterkte van de interrelatie tussen technologie en impactfactoren in kaart gebracht; dit laat de bedrijven uit de voedingssector tevens toe om bewuste selecties te maken in de domeinen waar men maximaal rendement meent te kunnen behalen (zowel materieel als immaterieel). Prioriteiten kunnen aldus zowel op ondernemingsniveau als op overheidsniveau worden afgeleid.

Tabel 10: Inschatting van de sterkte van de interrelatie tussen socio-economische impactfactoren en relevante technologiedomeinen¹²

Technologie-domeinen	Ingredients production/ Raw materials	Food processing	Packaging	Bio-technology	Food Science & Engineering technology	Measurement & Analysis	Water purification - supply	Supply Chain Management	Information Systems	Manufacturing & Operations
Socio-economische impactfactoren										
Globalisatie	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Middelmatig	Hoog	Hoog
Maatschappelijke veranderingen/ consument	Hoog	Hoog	Middelmatig	Hoog	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Laag	Laag
Grondstoffenleveranciers/ Landbouw	Hoog	Hoog	Laag	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Hoog	Hoog	Middelmatig
Internationale politiek	Hoog	Middelmatig	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Hoog	Middelmatig	Laag	Laag
Kapitaalmarkten/ financiële resultaten	Hoog	Hoog	Middelmatig/ Hoog	Middelmatig/ Hoog	Middelmatig/ Laag	Hoog	Hoog	Middelmatig/ Hoog	Hoog	Middelmatig
Conjunctuur	Hoog	Hoog	Middelmatig	Hoog	Laag	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Laag	Laag
Milieu/Gezondheid/veiligheid	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Middelmatig	Middelmatig
Regel-/wetgeving	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Middelmatig	Middelmatig

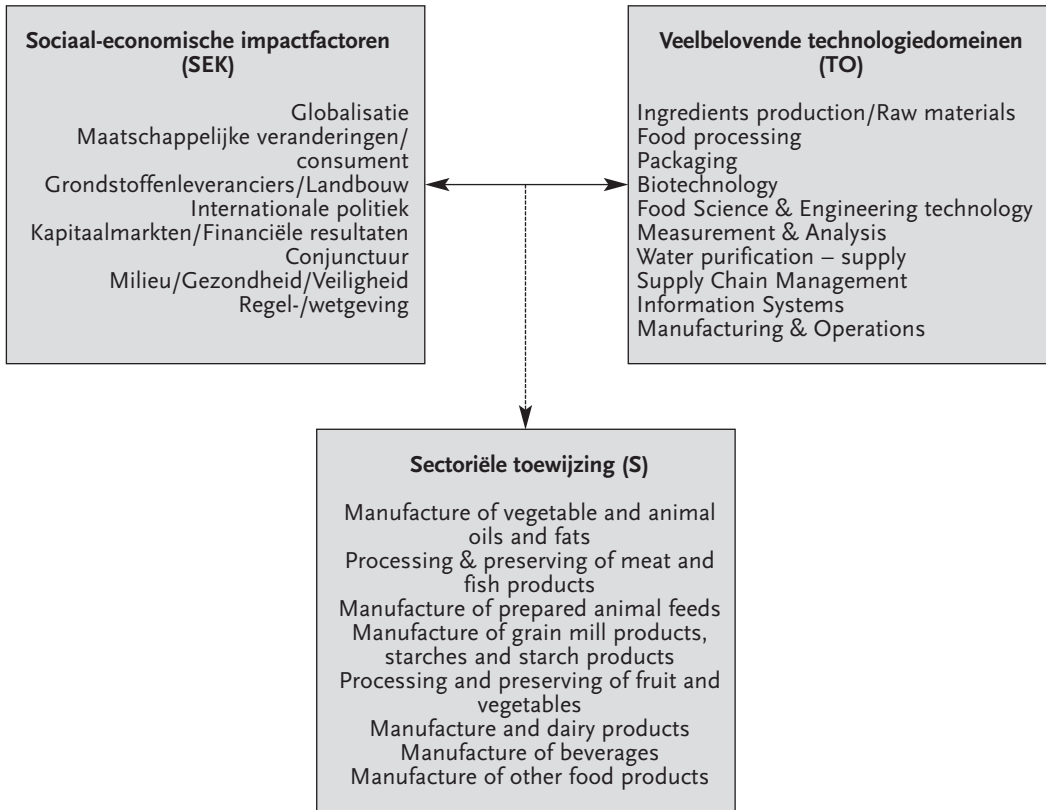
¹² De interrelatie tussen socio-economische impactfactoren en de technologiedomeinen is gebaseerd op de gesprekken met de diverse experts binnen en buiten de voedingssector. Het gaat om een kwalitatieve interpretatie.

De impactfactoren die overduidelijk de grootste invloed hebben op de technologische domeinen zijn te vinden rond milieu, veiligheid en gezondheid en regel- en wetgeving. Deze factoren in combinatie met technologische ontwikkelingen bieden vele opportuniteiten om beter in te springen op de behoeften van de consument. Ter illustratie, de toenemende bewustwording rond de rol van voeding voor de gezondheid, die deels zijn weerslag vindt in nieuwe wetten en procedures, zal zijn weerslag vinden in alle technologiedomeinen; denk aan de verwerking van voeding, de toepassing van principes uit de biotechnologie ter verhoging van gezondheidseffecten, etc. Anderzijds zullen de wettelijke bepalingen de expliciete limiet vormen van wat kan en niet kan op het vlak van voedingsverwerking en bewerking. Bovenstaande tabel laat toe, zij het niet zonder bijkomende analyses, om een zekere prioriteitsstelling te realiseren.

Nu alle dimensies van het integrale model (zie figuur 1) zijn uitgewerkt (de socio-economische impactfactoren, de technologiedomeinen waarbinnen veelbelovende ontwikkelingen kunnen plaatsvinden, en de structuur van de voedingssector), wordt in figuur 4 een volledig overzicht gegeven van de interrelatie tussen de technologische opportuniteiten, de sociaal-economische impactfactoren en de sectoren van de voedingsindustrie waarop deze beide hun uitwerking kunnen hebben¹³.

¹³ Aanvullend onderzoek dient uit te wijzen welke opportuniteiten gecreëerd worden voor bijvoorbeeld de zuivelsector of eender welke sector door de technologische ontwikkelingen. De afstemming van behoeften en mogelijkheden dient verder op dat specifieke niveau te worden uitgevoerd.

Figuur 4: Conceptuele interrelatie tussen sociaal-economische impactfactoren en technologische ontwikkelingen enerzijds, en subsector anderzijds



HOOFDSTUK 6

(TECHNOLOGISCHE) ONTWIKKELINGEN IN DE TOEKOMST: EEN OVERZICHT

6.1 GLOBALE VERSCHUIVINGEN BINNEN DE ONDERSCHIEDEN (TECHNOLOGIE)DOMEINEN

De variatie aan technologieën in de voedingsindustrie is de laatste jaren enorm toegenomen (zie ook sectie 2.1). Zo zien we dat ontwikkelingen binnen de chemie en de biotechnologie nieuwe mogelijkheden bieden voor de verwerking en bewerking van voeding. Voor vele voedingsmiddelen en dranken zijn echter nog steeds niet de wetenschap maar het ambacht ('fingertip feeling') van belang bij de creatie en ontwikkeling, hoewel ook daar langzaam een verschuiving merkbaar is naar meer objectivering en kwantificering. Typerend is dat vele technologieën die oorspronkelijk met een ander doel zijn gerealiseerd, nu hun toepassing vinden in de voedingsindustrie (bijvoorbeeld 'low and high intensity ultrasonics'). Sensoren, en onderzoek op dit vlak, spelen tevens een belangrijke rol in de bewaking van de voedingskwaliteit.

Kruisbestuiving en integratie van diverse technologieën afkomstig van binnen en buiten de sector spelen een steeds belangrijker rol, vooral in het licht van de snel veranderende consumentenbehoeften. Verdieping in de kennis van het menselijk genoom kan leiden tot voeding die preventief werkt tegen specifieke ziekten zoals darmkanker, botafbraak, hart- en vaatziekten. Vele technologische vernieuwingen sijpelen nog steeds langzaam door in de voedingsindustrie. In het licht van de mogelijkheden tot kruisbestuiving tussen diverse disciplines en technologische domeinen, is het aanbevolen dat de sector in Vlaanderen, sterker nog dan vandaag het geval is, aansluiting zoekt met andere sectoren in het binnen- en buitenland. Tegelijkertijd dienen beleidsmakers zich te realiseren dat technologische vernieuwing in de voedingssector eerder een evolutionair proces is dan een revolutionair proces: de veiligheid en kwaliteit van voeding mogen niet in het gedrang komen!

Per technologiedomein wordt in de volgende paragrafen een overzicht gegeven van de relevante ontwikkelingen.

• **Ingredients production / Raw materials**

Het succes van een voedingsproduct ligt grotendeels bij de gebruikte ingrediënten. Twee belangrijke evoluties worden/zijn zichtbaar: 1) de vervanging van natuurlijke ingrediënten door artificiële ingrediënten (de E-nummers), en 2) de ontwikkeling van ingrediënten om het verlies van organoleptische eigenschappen in 'gezondere' voeding te compenseren. Toekomstige verschuiving van chemische

addities naar biopolymeren (proteïnen en polysachariden) en de toegenomen interesse voor enzymatische processen voor modificatie verdienen aandacht. Verder is er aandacht voor de synergetische interactie tussen ingrediënten in hun natuurlijke staat. Een duidelijke relatie naar biotechnologische ontwikkelingen wordt zichtbaar.

Op het vlak van ingrediëntenproductie zal sterke aansluiting gezocht worden met de trends zoals hierboven beschreven. Innovatieve ingrediënten met gezondheidsfuncties, intrigerende smaken en andere organoleptische eigenschappen zullen in de ontwikkelingswedstrijd centraal staan. Voor de detailontwikkelingen verwijzen wij naar Appendix 3 en 4.

- **Food processing**

In Duitsland verwacht men dat tussen 2006-2010 ongeveer 50% van de thermische processen in de productie en conservering van levensmiddelen door nieuwe niet-thermische processen vervangen zullen worden (bijvoorbeeld hogedrukprocessen) aangezien deze een gunstiger effect hebben op de kwaliteit. De ontwikkeling van nieuwe processen zal ook gebaseerd zijn op wetenschappelijke inzichten en computermodellering naast empirische onderzoeken in het laboratorium.

- **Packaging**

Op het vlak van verpakking worden er in toenemende mate eisen gesteld aan snelheid, veiligheid, kosten en precisie. Andere aspecten die een rol spelen bij verpakking zijn: gebruiksgemak ('convenience'), levensduur van het product op het schap, nieuwigheid van materiaal, etikettering en coderingstechnologie, afvalverwerking van verpakking. De vereisten voor de verpakking van voeding zijn complex.

Volgens diverse studies vinden in 2006 biologisch afbreekbare verpakkingen een brede toepassing. Intelligente verpakkingen zullen, via biotechnische en/of chemische indicatoren, aan de consument informatie verschaffen over de kwaliteit en de conditie van het voedingsproduct (versheid, vitaminegehalte etc.). Bij tenminste 50% van de verpakte voedingsmiddelen worden herbruikbare verpakkingen benut, en dat tegen 2007. Lopend onderzoek richt zich op het identificeren van toepassingen voor biogebaseerde verpakkingen (biopolymeren); verder wordt er aandacht besteed aan het incorporeren van preservatieven in verpakkingen. Rond bioverpakkingen staan enkele uitdagingen centraal.

Een van de belangrijkste uitdagingen in het gebruik van bioverpakkingen is het afstemmen van de duurzaamheid van de verpakking op de levensduur van de voedingsproduct (shelf-life). Het biomateriaal moet stabiel blijven en goed functioneren gedurende de opslag van de voeding (The Royal Veterinary and Agricultural University, 2000). Tegelijk dient de verpakking na opening en gebruik van het product biologisch af te breken. Een andere uitdaging is dat bioverpakkingen net als conventionele verpakkingsmaterialen geschikt moeten zijn voor etikettering. Het is denkbaar dat nieuwe technologie ontwikkeld moet worden om dezelfde functionaliteit op dat vlak mogelijk te maken (barrière-eigenschappen, bedrukking met het oog op marketingaspecten etc.). Voor een overzicht van technologische ontwikkelingen rond verpakkingen verwijzen wij naar de detailbespreking in de volgende secties en naar Appendix 4.

- **Biotechnology in food**

Moderne biotechnologie die voor een groot deel gebaseerd is op kennis uit de moleculaire biologie en de genetica, omvat een serie toegepaste technieken voor enerzijds de genetische selectie en anderzijds de genetische modificatie van organismen. De eerste richt zich op de verbetering van groei, terwijl de tweede zich meer richt op ingrepen op het DNA-niveau om op een zeer gerichte manier nieuwe kenmerken te introduceren in gewassen.

Biotechnologie doet zijn intrede in de voedingscyclus met een tweetal doelstellingen: a) het verzekeren van een gezonde en stabiele voedselvoorziening en b) vergroten van de competitiviteit van de 'agro-food' sector (IPTS, 1999). Hieronder vindt men een selectie van belangrijke gebeurtenissen als gevolg van de toepassing van biotechnologie in de landbouw¹⁴ en een schatting van het jaar van realisatie zoals gerapporteerd in diverse internationale studies (BMBF, 1998):

¹⁴ In 1998 heeft het IPTS een onderzoek uitgevoerd onder 500 Europese wetenschappers (IPTS, 1998) met als doel het in kaart brengen van huidige activiteiten en toekomstige trends op het vlak van plantenbiotechnologie. Het onderzoek omvatte de belangrijkste aspecten van plantenbiotechnologie zoals plantendiagnose, genetica, productiviteit, groei, kwaliteit en andere aspecten van recentere interesse zoals biocontrole en de ontwikkeling van vaccins (phytoremediatie). Als meest veelbelovende onderzoeksgebieden naar de toekomst toe zijn naar voren gekomen: 'functional genomics', 'plant physiology', 'plant development', 'plant resistance'. Veel onderzoek is gericht op beperking van de milieupact van landbouw. De onderzoekers geloven in de positieve effecten op de competitiviteit van de Europese landbouw; tevens ziet men positieve effecten van de toepassing in de voedingssector, de chemie en andere sectoren. Het blijkt dat een meer effectieve communicatie tussen de onderzoekswereld en het brede publiek van essentieel belang is voor de verdere ontwikkeling en maatschappelijke acceptatie. In het rapport wordt tevens een overzicht gegeven van de kenniscentra op dit terrein – de centra in België zijn tevens in kaart gebracht.

Gebruik van moderne biotechnologie voor de productie van gewassen/grondstoffen ➡ (2004)
Gebruik van herbicide bestendige gewassen ➡ (2005)
Genetische manipulatietechnieken worden routinematig gebruikt om nieuwe soorten planten en dieren te produceren ➡ (2008)
Klonen van dieren ➡ (2008-2014)

Idem voor de toepassing van biotechnologie in de voedselketen:

Test voor genetisch gemanipuleerde voeding in gebruik ➡ (2003)
Detecteren van misbruik van intellectuele rechten ➡ (2004)
Markt voor genetische voedingsmiddelen 10% ➡ (2004)
Markt voor genetische voedingsmiddelen 30% ➡ (2010)
Functionele voedingsmiddelen en nutraceuten ➡ (2010)

Verder wordt verwacht dat biotechnologie een belangrijke rol zal spelen op andere terreinen gerelateerd aan de voedselketen. Biotechnologie, en met name Genomics, zal ons in staat stellen om door de kennis van het menselijk genoom voeding af te stemmen op het voorkomen van specifieke ziekten zoals darmkanker, botafbraak, hart- en vaatziekten (het reeds aangehaalde concept van 'Neutraceuticals'). Binnen 5 jaar zal afgestemd kunnen worden op 'genetische subgroepen', en binnen 10 jaar op ieders eigen genetische constitutie (genenpaspoort). Dit zal leiden tot 'personalized nutrition' (Expert-opinie, TNO-Voeding, 2002).

Andere toepassingsvoorbeelden zijn: verbeterde voedselveiligheid door de ruime toepassing van diagnosesystemen voor de opsporing van ziekte/pathogenen (immunologisch, enzymatisch, DNA-gebaseerd); verbeterde fermentatietechnologie en biokatalyse met een specifieke impact op de voeding en drankindustrie, verbeterde aquacultuur mechanismen. Wat betreft het laatste is voorspeld dat vis en schaaldieren gekweekt op basis van aquacultuur in zullen staan voor het grootste deel van de vis en schaaldieren consumptie tegen 2014. Vergeet niet dat de houding van de consument inzake GGO's, en in bredere zin inzake de toepassing van op biotechnologie gebaseerde principes in voeding, van doorslaggevend belang zal zijn voor de realisatie van deze ontwikkelingen. Gunstig is dat, na een tijd van absolute stilte, zeker ook op Europees vlak, het onderwerp weer op de maatschappelijke agenda is gezet. Lovenswaardig zijn ook initiatieven op dit terrein zoals deze ondernomen door TestAankoop die

op hun webstek een objectief forum rond GGO's ter beschikking hebben gesteld van het publiek (www.testaankoop.be).

Tenslotte, biotechnologie zal tevens een belangrijke rol vervullen in de creatie van biodegradabele verpakkingsmaterialen, biomaterialen in de bulkchemie, bioplastieken etc. We hebben al gewezen op het belang van kruisbestuiving tussen technologie en wetenschap; biotechnologie, die met recht een sleuteltechnologie genoemd kan worden voor de toekomst, zal in sterke mate kunnen renderen in interactie met informatietechnologie, milieutechnologie en zeker ook materiaalontwikkeling.

- **Food Science & Engineering technology**

Rond 2005 verwacht men een doorbraak in het begrijpen van de samenhang tussen de structuur van bestanddelen van levensmiddelen en hun levensmiddeltechnologisch-eigenschappen. Twee jaar later verwacht men dat het oorzakelijk verband tussen voeding en menselijke gezondheid steeds verder wordt opgehelderd. Van groot belang voor de (verdere) ontwikkelingen van nieuwe technologieën is dat de invloed van bestaande technologieën met een toepassing in de voedingssector (zoals genetische manipulatie, bestraling, microgolven etc.) op de menselijke gezondheid begrepen wordt. Dit verwacht men rond 2007. Ontwikkelingen in de biowetenschappen zullen leiden tot verbeteringen in productiviteit, de introductie van meer natuurlijke en snellere processen, en een meer efficiënte controle over de kwaliteit van de input.

Gebaseerd op de recente vorderingen op het vlak van voedingssterilisatie, dehydratatie, bevroering en scheiding, wordt gezocht naar mogelijkheden om deze nieuwe benaderingen meer dan vroeger te combineren. Er is tevens een grote belangstelling ontstaan voor de niet-thermische verwerking en behandeling van voeding ('pulsed electric fields', 'high pressure').

- **Measurement & Analysis**

De hygiëne (kwaliteit) gedurende de voedingsbewerking wordt met behulp van de algemene toepassing van biotechnologische analysemethoden gemeten. De herkenning van ziektekiemen en pathogene micro-organismen zal duidelijk verbeteren. Er zullen 'Online processoren' worden ontwikkeld om factoren die de kwaliteit van levensmiddelen beïnvloeden te controleren en te monitoren. In het kader van de

strikter wordende wetgeving rond voedselveiligheid, is de behoefte aan 'rapid' testsystemen¹⁵ in de voedingsindustrie de afgelopen jaren alleen maar toegenomen.

Biosensoren zijn een ander voorbeeld van een analysetechniek. Biosensoren zijn sensoren met een duidelijke biologische component zoals een enzym, antilichaam, micro-organisme of een cel.

Biosensoren worden ontwikkeld door een combinatie van elektronica/informatietechnologie en biologie. Een veelheid aan analytische taken kan vervuld worden: bepaling van voedingscompositie, pathogenenopsporing en sensorische analyse.

Meting en analyse is een kritische technologie voor elke fase van het voedselproductieproces. Nieuwe kennis en inzichten over huidige en nieuwe processen, als gevolg van vooruitgang in meettechnologie de afgelopen jaren, hebben een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling van de biotechnologie, materiaalonderzoek en procesengineering. Terwijl reeds enorme sprongen zijn gemaakt in het verplaatsen van procesmetingen van het laboratorium naar de productielijn, worden vele metingen nog steeds 'off-line' uitgevoerd. Veel is bereikt door het gebruik van 'one-of-a-kind' instrumenten voor meerdere toepassingen. Effecten van deze ontwikkelingen zullen zich situeren op het vlak van kostenreductie, efficiëntieverhoging (bijv. via Just-in-time productie), 'speed to market', verbetering van productkwaliteit, milieu en veiligheid, inzichten rond werkelijke procesuitvoer.

Op het vlak van meting en analyse zullen we vooral verbetering zien in de capaciteit, de precisie en de snelheid van analytische instrumenten. Alle kritische processen zullen in de toekomst 'on-line' gemeten worden, in de productieomgeving zelf. De meest gesofisticeerde meettechnieken van de jaren '90, veelal alleen gebruikt in laboratoria, zullen geautomatiseerde analytische routines worden die industriewijd ingezet worden (zie ook Appendix 3).

• **Water purification - supply**

Rond het jaar 2008 verwacht men dat nieuwe irrigatietechnieken ontwikkeld zijn die vooral in droger gelegen gebieden landbouw mogelijk maken. Er worden decentraal inzetbare biotechnologische zuiveringssystemen ingezet die tevens moeilijk afbreekbare stoffen uit het afvalwater verwijderen. Tegen 2008 zullen in toenemende mate fysische toepassingen ingezet worden voor de waterzuivering, zoals

¹⁵ A rapid test is an inexpensive disposable membrane bases strip test (similar to a pregnancy test) that will provide visual evidence of the presence of an analyte (perhaps bacterial contamination) in a liquid sample usually within 2-5 minutes.

membranen, plasma, etc. Met het oog op het lange-termijn gevaar van een watertekort voor de maatschappij, en dus ook voor de industrie, lijkt verder onderzoek naar de minimalisatie van verbruik gedurende productie en recuperatie, middels de toepassing van geavanceerde membranen aan het einde van de productiecycli, aangewezen.

• Supply Chain Management

De logistieke functies zullen in de toekomst opereren in een omgeving van perfecte coördinatie tussen orders, productie en distributie tussen landen en continenten. Innovaties in transport worden vooral gedreven door concurrentie, regelgeving, vraag naar toenemende efficiëntie en nieuwe opportuniteiten, bijvoorbeeld in het kader van ICT-ontwikkelingen. Indien we dieper ingaan op de feitelijke transportmodi, dan zien we de komende decennia vooral ontwikkelingen op het vlak van wegtransport ('dedicated' transport), geleid transport ('high speed rail', 'magnetic suspension', 'light rail', 'underground guided transport' etc.), luchtvervoer (sub- en supersonische vliegtuigen en helikopters), maritiem transport ('fast water vessels', 'electric all ships', etc.). De zuiver technologische evoluties zullen zich vooral voordoen in propulsie, 'in-vehicle' telematica, en geavanceerde materialen die verwerkt worden in voertuigen en voertuigproductie.

Het zou ons te ver voeren om hier in detail te treden over de mogelijk technologische ontwikkelingen rond vervoer en distributie; voor een meer gedetailleerde uiteenzetting verwijzen wij bijvoorbeeld naar de verkenningsstudie uitgevoerd in opdracht van AGORIA Vlaanderen (Van Looy et al., 2002) of naar het 'The Futures Project' uitgevoerd door het IPTS (IPTS, 1999). Logistieke optimalisatie ('fulfillment excellence') zal in de toekomst gedreven worden door zes factoren (Cap Gemini, Ernst & Young, 2002b): samenwerking ('real time data' delen met klanten, leveranciers en partners, standaardiseren van processen en methoden), optimalisatie (eliminieren van inefficiënties), connectiviteit (standaardiseren van applicaties en platforms), uitvoering (verbeteren van transport, distributie, voorraadbeheer), snelheid (verhogen van reactiesnelheid en aanpassingsvermogen), visibiliteit (voorraad kunnen traceren, update van orderstatus, managen van incidenten). Ondernemingen zullen moeten werken aan de totstandkoming van een 'adaptieve' distributieketen (zie ook Appendix 3).

• Information Systems

Veel verwerkingsprocessen in de voedingssector zijn biotechnische processen waarin condities van grondstoffen en hun samenstelling continu veranderen. Succesvolle beheersing van deze processen vereist adequate meetdata die op hun beurt weer hoge eisen stellen aan on-line meettechnieken (zie ook

hierboven). Het kunnen managen van het gehele proces met ondersteuning van vergevorderde processturingsmechanismen en systemen zal één van de sleuteluitdagingen zijn in de toekomst. De grootste toepassing van IT vindt plaats op het vlak van voedingsproductie en distributie. Geïntegreerde informatiesystemen zullen daarbij een belangrijke rol spelen (zie ook 'Supply Chain Management').

Op het vlak van de informatietechnologie die met recht een basistechnologie genoemd kan worden met implicaties voor elk van de overige onderscheiden domeinen, staan we voor een cyclus van nieuwe (revolutionaire) ontwikkelingen (IPTs, 1999, 2000; IMTI, 2000). Een van de belangrijke evoluties in en rond ICT situeert zich rond 'Knowledge Management Tools' waarbinnen de integratie van databanken ('data warehousing') en de exploitatie van data ('data mining') centraal zullen staan. Specifieke evoluties¹⁶ worden verwacht op het vlak van software design met het oog op informatietransfer, commerciële transacties (E-commerce), en zelfs communicatie tussen machines in bijvoorbeeld een sensorische omgeving (denk aan de ontwikkelingen op het vlak van meting en analyse). Belangrijke informatie zal gedigitaliseerd zijn. Afnemers en leveranciers zullen deel uitmaken van deze netwerken en zullen toegang hebben tot informatie over alle schakels van de keten (zie Appendix 3 voor een totaaloverzicht). Voor een meer specifiek overzicht van ontwikkelingen rond ICT verwijzen wij naar de resultaten van de Agoria-studie (Van Looy et al., 2002).

- **Manufacturing and Operations**

Kritische succesfactoren voor de duurzame ontwikkeling van de sector, die onder de noemer van 'manufacturing & operations' geschaard kunnen worden, zijn: klantenfocus, productiecapaciteit, informatie en proces controle, procesontwerp en constructie, integratie van toeleveranciers. De productie omgeving in de toekomst zal betrouwbaar zijn, schoon en efficiënt. Klanten krijgen betrouwbare producten die aan alle vereisten voldoen. Nieuwe producten worden geïntroduceerd vanuit technologische platformen met een aanzienlijke reductie in 'time-to-market'. Innovatiepartnerships met afnemers en/of leveranciers van voedingsproducten zullen steeds vaker voorkomen; hierbij spelen de toepassingsvereisten van de producten een centrale rol. Interactie met de overheid en de regelgevende instanties wordt gefaciliteerd door een gedeelde missie en partnership in het beschermen van de gezondheid, de veiligheid, en het milieu.

¹⁶ Meer details over toekomstige ontwikkelingen binnen informatietechnologie en -systemen is te vinden in de volgende verkenningsstudies: 'Technology Roadmap for European Advancement', technology roadmap on software intensive systems (ITEA, 1998; <http://www.itea-office.org>), 'Embedded Systems Roadmap 2002' (Eggermont, 2002; <http://www.stw.nl/progress/Esroadmap/index.html>).

In tabel 11 wordt er een samenvattend overzicht gegeven van de globale ontwikkelingen per domein. In de volgende paragraaf worden de gedetailleerde resultaten van de expertraadpleging besproken.

Tabel 11: Technologische ontwikkelingen: een eerste overzicht

Technologiedomein	Verwachte ontwikkeling
Ingredients production	Twee belangrijke evoluties worden/zijn zichtbaar: 1) de vervanging van natuurlijke ingrediënten door artificiële ingrediënten (de E-nummers), en 2) de ontwikkeling van ingrediënten om het verlies van organoleptische eigenschappen in 'gezondere' voeding te compenseren. Toekomstige verschuiving van chemische additieven naar biopolymeren (proteïnen en polysachariden), toegenomen interesse voor enzymatische processen voor modificatie en aandacht voor de synergetische interactie tussen ingrediënten in hun natuurlijke staat.
Food processing	In Duitsland verwacht men dat tussen 2006-2010 ongeveer 50% van de thermische processen in de productie en conservering van levensmiddelen door nieuwe niet-thermische processen vervangen zullen worden (bijvoorbeeld hogedrukprocessen) aangezien deze een gunstiger effect hebben op de kwaliteit. De ontwikkeling van nieuwe processen zal meer gebaseerd zijn op wetenschappelijke inzichten en computermodellering en niet enkel op empirische onderzoeken in het laboratorium.
Packaging / Labelling	In 2006 vinden biologisch afbreekbare verpakkingen een brede toepassing. Intelligente verpakkingen die de kwaliteit van het voedingsproduct visualiseren (versheid, vitaminegehalte etc.) zullen in de praktijk worden gebruikt. Bij tenminste 50% van de verpakte voedingsmiddelen worden herbruikbare verpakkingen benut, en dat tegen 2007.
Biotechnology	Biotechnologie, en met name Genomics, zal in staat stellen om door de kennis omtrent het menselijk genoom voeding af te stemmen op het voorkomen van specifieke ziekten zoals darmkanker, botafbraak, hart- en vaatziekten (concept van 'Nutraceuticals'). Binnen 5 jaar zal afgestemd kunnen worden op 'genetische subgroepen', en binnen 10 jaar op ieders eigen genetische constitutie (iegenpaspoort). Dit zal leiden tot 'personalised nutrition'. [Expert-opinie, TNO-Voeding, 2002] Biologische controlesystemen vinden brede toepassing in het behandelen van ziekten middels biologische plantenbeschermingsmiddelen. In 2008 wordt bewezen dat de brede toepassing van moderne biotechnologische methodes geen negatieve bijwerkingen hebben op de genetische samenstelling van gewassen.
Food science & engineering	Rond 2005 verwacht men een doorbraak in het begrijpen van de samenhang tussen de structuur van bestanddelen van levensmiddelen en hun levensmiddeltechnologische eigenschappen. 2 jaar later verwacht men dat het oorzakelijk verband tussen voeding en menselijke gezondheid verder wordt opgehelderd. Van groot belang voor de (verdere) ontwikkelingen van nieuwe technologieën is dat de invloed van technologieën met een toepassing in de voedingssector (zoals genetische manipulatie, bestraling, microgolven etc.) op de menselijke gezondheid, begrepen wordt. Dit verwacht men rond 2007. Ontwikkelingen in de biowetenschappen zullen leiden tot verbeteringen in productiviteit, de introductie van meer natuurlijke en snellere processen en een meer efficiënte controle over de kwaliteit van de input.
Measurement & Analysis	De hygiëne (kwaliteit) gedurende de voedingsbewerking wordt met behulp van de algemene toepassing van biotechnologische analysemethoden gemeten. De herkenning van ziektekiemen en pathogene micro-organismen zal duidelijk verbeteren. Er zullen 'Online processoren' worden ontwikkeld om factoren die de kwaliteit van levensmiddelen beïnvloeden te controleren en te monitoren. Op sensorisch vlak wordt onderzoek verricht naar 'integrated signal processing', 'software toolkits', 'modelling and simulation software', 'software engineering tools', 'pattern recognition', 'software production', 'neural nets'.
Water purification & Supply	Rond het jaar 2008 verwacht men dat nieuwe irrigatietechnieken ontwikkeld zijn die vooral in droger gelegen gebieden landbouw mogelijk maken. Er worden decentraal inzetbare biotechnologische zuiveringsystemen ingezet die tevens moeilijk afbreekbare stoffen uit het afvalwater verwijderen. Tegen 2008 zullen in toenemende mate fysieke toepassingen ingezet worden voor de waterzuivering, zoals membranen, plasma, etc. Supply Chain: De belangrijkste verwachte ontwikkeling op dit terrein is de vergaande integratie van technologieën en systemen tussen bijvoorbeeld grondstofleverancier, detailhandel en voedingsproducent. Deze integratiebeweging wordt ook nagestreefd binnen de organisatie. Het resultaat is een toegenomen efficiëntie op veel terreinen in de organisatie, maar ook het gemakkelijker kunnen opereren op mondiale schaal. De globalisatietrends zet zich door.
Information Systems	De communicatie tussen producent en consument zal intensiveren. Initiatieven zoals de BEUC Consensus Workshops, gefinancierd door de EC onder het 5e Kaderprogramma, ter bevordering van de afstemming tussen consument en producent, zullen worden uitgebreid. Net als in de chemische sector zal ook hier geavanceerde 'process control automation' een centrale rol spelen in de toekomst. Systemen zullen zelflerend moeten kunnen zijn terwijl ze functioneren. Voorbeelden zijn neurale netwerken, genetische calculatie-algoritmen, productie en operationele simulatietechnieken, etc.

6.2 ALGEMENE KARAKTERISTIEKEN VAN DE EXPERTRAADPLEGING

Zoals reeds vermeld, een technologieverkenningstudie kan nimmer in isolement plaatsvinden. De input van experts binnen en buiten de sector is een essentieel element in elke toekomstverkenning. In de huidige studie is voor de expertraadpleging een overzicht gemaakt van relevante (technologische) ontwikkelingen rond elk van de onderscheiden domeinen die vervolgens ter evaluatie is voorgelegd aan een brede groep van 29 experts (n=29). De ontwikkelingen zijn opgenomen in een lijst met stellingen die de richting van de evolutie terzake weergeeft. Vervolgens is aan de experts gevraagd om de stellingen te evalueren op zeven dimensies: de verwachte realisatie langsheen een tijdsas, de reden waarom men de genoemde ontwikkeling eventueel niet haalbaar acht, de impact op de maatschappij, de impact op de concurrentie, het vertrouwen dan men heeft om de genoemde evolutie in het eigen bedrijf in te voeren, het vertrouwen dan men heeft om bij te dragen tot de realisatie van voorgelegde ontwikkeling, en ten slotte, de mogelijke rol die men voor de overheid ziet weggelegd bij de realisatie van de genoemde ontwikkeling. Naast deze expertraadpleging is tevens in het vooronderzoek een serie interviews uitgevoerd (n=20) met experts over hun verwachtingen naar de toekomst en de positionering van de voedingssector.

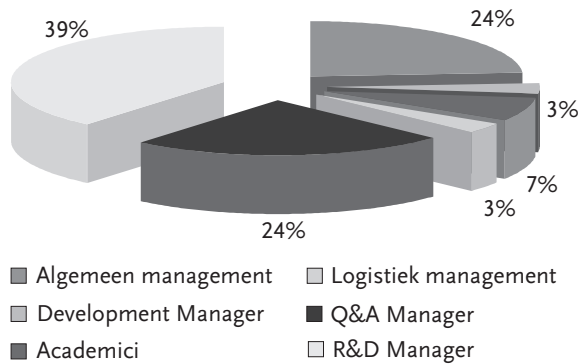
Alvorens in te gaan op de inhoudelijke resultaten (voor een gedetailleerd overzicht van de resultaten van de expertraadpleging verwijzen wij naar Appendix 4), presenteren wij eerst enkele statistieken over de expertraadpleging zelf en de kwaliteit van de invulling van de vragenlijst. In tabel 12 vinden we een onderverdeling van de expertpopulatie naar subsector. De belangrijkste vaststelling is dat de populatie ondervraagden evenwichtig verdeeld is over de subsectoren heen. Men dient er rekening mee te houden dat bedrijven in meer dan één subsector geplaatst kunnen worden.

Tabel 12: Samenstelling steekproef (op basis van de primaire sector van activiteit (n=29))

Sector respondent	Aantal Respondenten
Banketfabrieken en vervaardiging van beschuit en biscuit	2
Bereiding van consumptie-ijs	1
Bierbrouwerijen	2
Confederatie van voedingsindustrie voor Europese Unie	1
Fast Moving Consuming Goods	1
Hogeschool	1
Koffiebranderijen en theepakkerijen	1
Landbouw	1
Onderzoeksinstelling	2
Raffinage van plantaardige en dierlijke oliën en vetten	1
Vervaardiging van azijn, specerijen en kruiden	1
Vervaardiging van gehomogeniseerde preparaten en diëtvoeding	1
Vervaardiging van margarine	1
Vervaardiging van meel (excl. zetmeel)	1
Vervaardiging van mineraalwater en frisdranken	1
Vervaardiging van overige voedingsmiddelen	1
Vervaardiging van suiker	1
Vervaardiging van zuivelproducten (excl. consumptie-ijs)	1
Verwerking van cacao's en vervaardiging van chocolade en suikerwerk	3
Visverwerking	1
Vleesverwerking	4

Wanneer we vervolgens kijken naar de functie van de respondenten in hun organisatie, dan zien we dat de meerderheid van de ondervraagden O&O functies vervullen – in lijn met het technologische karakter van deze studie. De tweede grote groep respondenten heeft een positie in het algemeen management (directeur, bestuurder), gevolgd door een groep die zich vooral bezighoudt met kwaliteitszorg. Andere functies zijn uiteraard ook vertegenwoordigd om zo een gebalanceerde steekproef te verkrijgen (zie figuur 5).

Figuur 5: Samenstelling steekproef naar functie respondent



Tenslotte kijken we per technologiedomein naar twee aspecten van de ondervraging (zie tabel 13). Allereerst beschouwen we het percentage ingevulde stellingen per technologiedomein en vervolgens het aangegeven expertiseniveau van de experts in elk van de onderscheiden domeinen.

Tabel 13: Invullingsgraad en expertiseniveau per technologiedomein (n=29 (4 kort en 25 lang¹⁷))

Technologiedomein	Aantal respondenten (n)	% ingevulde stellingen	Expertiseniveau
Algemene stellingen	29	84%	Niet relevant
Biotechnologie	25	60%	Middelmatig
Verwerkingstechnologie	25	60%	Hoog
Voedingswetenschap en technologieën	25	56%	Middelmatig/Hoog
Informatiesystemen	25	58%	Middelmatig
Ingrediënten	25	57%	Middelmatig/Hoog
Meting en analyse	25	61%	Middelmatig
Operaties	25	61%	Middelmatig/Hoog
Verpakking	25	57%	Laag/Middelmatig
Distributieketen	25	54%	Middelmatig
Waterzuivering en -bevoorrading	25	51%	Laag

¹⁷ De integrale versie van de vragenlijst bestaat uit 105 voorgelegde evoluties, waarvan 15 van meer algemene (socio-economische) aard zijn. Om de respons te vergroten is naast deze integrale lijst een verkorte lijst bestaande uit de 15 algemene evoluties afgeleid. Deze verkorte lijst is tevens uitgestuurd naar de experts. In totaal werden 25 antwoorden bekomen op de lange vragenlijst en 4 op de korte vragenlijst.

De meest 'gescoorde' evoluties zijn van algemene aard (84%), gevolgd door de ontwikkelingen op het vlak van 'Meting & Analyse' en 'Operaties' (61%). Relatief laag 'gescoord' zijn de evoluties relaterend aan 'Waterzuivering en -bevoorrading' een domein waarop de meeste experts hun deskundigheidsniveau als laag hebben getypeerd. Opvallend is de hoge expertise van de experts op het vlak van verwerkingstechnologie, traditioneel de centrale activiteit van voedingsbedrijven.

6.3 VERWACHTINGEN VAN DE EXPERTS OP HET NIVEAU VAN DE TECHNOLOGIEDOMEINEN

In tabel 14 wordt een overzicht gegeven van het voorkomen en de timing van de ontwikkelingen binnen elk van de onderscheiden technologiedomeinen (analyse is op het niveau van het domein; voor een overzicht van de onderliggende evoluties verwijzen wij naar Appendices 3 en 4). Wat betreft de voorgelegde algemene trends en ontwikkelingen¹⁸, zijn de experts van mening dat deze zich pas tussen 2006-2010 zullen voordoen – en wellicht ook moeten voordoen. We zullen deze ontwikkelingen verderop in detail bekijken. De rol en ontwikkelingen op het vlak van biotechnologie in relatie tot voeding schuift men eerder door naar het volgende decennium. Uit de gesprekken is ook gebleken dat de grootste belemmering rond de doorbraak van biotechnologische ontwikkelingen in voeding de negatieve houding van de consument tegenover GGO's is (uit recent onderzoek is gebleken dat ongeveer 53% van de ondervraagde consumenten in België een negatieve houding heeft tegenover biotechnologie en voeding). De meerderheid van de ontwikkelingen rond verwerkingstechnologie beoordeelt men als niet haalbaar (details vindt u verderop). Aan het begin van het volgende decennium (2011-2015) zullen belangrijke stappen genomen worden op het vlak van voedingswetenschap en technologie. Nieuwe ingrediëntenontwikkeling zal geen dergelijke vaart nemen volgens de experts: vele ontwikkelingen acht men gewoonweg niet haalbaar. Eenzelfde conclusie kan getrokken worden voor de ontwikkelingen op het gebied van verpakking.

De voorgelegde evoluties op het vlak van waterzuivering en -bevoorrading acht men pas waarschijnlijk tussen 2011-2015. Dit hangt wellicht ook samen met het oordeel van de experts dat een echt watertekort met een significante impact op de sector in Vlaanderen niet realistisch lijkt voor de komende jaren. De

¹⁸ De algemene trends en ontwikkelingen vormen deels een afspiegeling van de onderliggende detailevoluties weergegeven in Appendices 3 en 4. Voor het overige betreft het (gewenste/mogelijke) ontwikkelingen die naar voren zijn gekomen uit de individuele gesprekken met de experts binnen en buiten de voedingssector en die vervolgens ter validatie zijn voorgelegd.

timing qua realisatie ligt echter nog voor het einde van dit decennium (voor een volledig overzicht van de voorgelegde ontwikkelingen verwijzen wij naar Appendix 3).

Tabel 14: Voorkomen en timing van de meeste ontwikkelingen binnen de onderscheiden technologie-domeinen

Timing van de verwachte ontwikkelingen...	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020
Algemene stellingen	21%	18%	27%	14%	10%	10%
Biotechnologie	8%	7%	23%	19%	14%	30%
Verwerkingstechnologie	28%	8%	16%	16%	16%	15%
Voedingswetenschap en technologieën	8%	18%	22%	25%	9%	17%
Informatiesystemen	7%	37%	20%	12%	13%	12%
Ingrediënten	33%	16%	12%	12%	9%	18%
Meting en analyse	22%	13%	14%	16%	10%	25%
Operaties	24%	12%	21%	22%	12%	9%
Verpakking	30%	16%	20%	17%	7%	9%
Distributieketen	21%	21%	20%	15%	8%	16%
Waterzuivering en -bevoorrading	12%	17%	20%	22%	11%	18%

Vervolgens is er in een eerste orde analyse gekeken naar de impact van elk technologisch (domein) op de maatschappij en de concurrentie (industrie, bedrijf) – zie tabel 15. Hoewel de resultaten niet altijd even eenduidig zijn, kunnen er toch enkele belangrijke vaststellingen gedaan worden. Er blijkt duidelijk verdeeldheid als het gaat om de inschatting van de impact van de biotechnologische ontwikkelingen op de maatschappij (zie Appendix 4 voor meer details). Met andere woorden, het lijkt niet duidelijk te zijn wat het maatschappelijk belang is van de introductie van biotechnologische inzichten in de ‘traditionele’ productiemethoden (processen). Feitelijk kan hetzelfde worden geconcludeerd in verband met de impact op de concurrentie. Hoewel daar een nipte meerderheid stelt dat deze ‘hoog’ zal zijn (35%), is er toch een grote groep die deze impact als ‘laag’ tot ‘middelmatig’ inschat. Op zijn minst kan dus gesteld worden dat de experts op dit vlak het niet overduidelijk met elkaar eens zijn.

Echter, de impact van evoluties in de verwerkingstechnologie op de maatschappij schat men als ‘hoog’ in, net zoals hun impact op de industrie en het bedrijf. Hetzelfde geldt voor de ontwikkelingen rond voedingswetenschappen en -technologie en zeker ook voor het belang de evoluties rond informatie-systemen. Lichtelijk tegenstrijdig met de ontwikkelingen op het vlak van veiligheid en gezondheid van

voeding, en de daarmee samenhangende verscherping van de regelgeving, is dat men de impact op het vlak van meting en analyse voor de maatschappij dan weer als 'laag' inschat, net zoals de impact op de concurrentie. Dat laatste sluit overigens wel aan bij het principe dat totnogtoe gehanteerd is dat veiligheid en gezondheid precompetitieve aandachtspunten zijn en als zodanig geen voorwerp van competitief handelen en winstgedrevenheid zijn.

Een goede organisatie van de distributieketen en de toekomstige evoluties op dit vlak worden dan weer van grote impact beschouwd op zowel de maatschappij als het bedrijf. Volledig omgekeerd is het resultaat van de evaluatie op het vlak van waterzuivering en bevoorrading. Ruim 50% van de evaluaties van de voorgelegde ontwikkelingen in dat verband wijzen op een lage impact op zowel de maatschappij als de concurrentie. Dit is wellicht te verklaren door het feit dat men een watertekort als zodanig niet als een korte termijn bekommernis ziet (zie resultaten evaluatie algemene stellingen). Ter herinnering, het gaat hier om gemiddelden over de verschillende domeinen heen (zie Appendix 3 en 4 voor een gedetailleerd overzicht van onderliggende evoluties en trends).

Tabel 15: Impact van geïdentificeerde ontwikkelingen per technologiedomein

	Impact op maatschappij			Impact op industrie/bedrijf		
	Laag	Middel	Hoog	Laag	Middel	Hoog
Algemene stellingen	27%	34%	39%	27%	34%	39%
Biotechnologie	31%	34%	35%	31%	34%	35%
Verwerkingstechnologie	32%	28%	40%	32%	28%	40%
Voedingswetenschap en technologieën	29%	34%	38%	29%	34%	38%
Informatiesystemen	22%	33%	45%	22%	33%	45%
Ingrediënten	28%	41%	31%	28%	41%	31%
Meting en analyse	45%	31%	24%	45%	31%	24%
Operaties	17%	35%	49%	17%	35%	49%
Verpakking	32%	38%	30%	32%	38%	30%
Distributieketen	16%	31%	54%	16%	31%	54%
Waterzuivering en -bevoorrading	53%	18%	30%	53%	18%	30%

Tenslotte wordt in tabel 16 een overzicht gegeven van de mogelijke rol die men aan de overheid toebedeelt als het gaat om mogelijke randvoorwaarden die de realisatie van de (technologische) ontwikkelingen mogelijk moeten maken. Per domein zijn uiteraard de inzichten verschillend. Bij de meer revolutionaire en nieuwe evoluties binnen biotechnologie, voedingswetenschappen en technologieën, meting en analyse geeft men aan dat de overheid een rol kan spelen bij de realisatie van O&O infrastructuur. Dit geldt in dezelfde mate voor de

meer traditionele verwerkingstechnologie evenals op vlak van waterzuivering en -bevoorrading. Bij de ontwikkelingen rond distributie, informatietechnologie en operaties ziet men geen enkele rol weggelegd voor de overheid (voor de detailontwikkelingen verwijzen we naar Appendix 4).

Tabel 16: Mogelijke rol van de overheid
Rol van de overheid bij voorgelegde ontwikkelingen

	Aanpassen regelgeving	Geen	Onderzoeksfinanciering	Ontwikkelen van O&O infrastructuur	Stimuleren menselijk potentieel	Versterken van overleg tussen sectoren en domeinen
Algemene stellingen	24%	25%	12%	14%	11%	14%
Biotechnologie	25%	18%	12%	36%	4%	5%
Verwerkingstechnologie	15%	31%	9%	41%	3%	1%
Voedingswetenschap en technologieën	14%	11%	23%	38%	10%	5%
Informatiesystemen	0%	81%	0%	17%	3%	0%
Ingrediënten	22%	28%	15%	28%	0%	7%
Meting en analyse	11%	30%	7%	42%	4%	6%
Operaties	18%	51%	4%	18%	8%	0%
Verpakking	22%	40%	0%	35%	2%	2%
Distributieketen	24%	54%	7%	10%	5%	0%
Waterzuivering en -bevoorrading	5%	8%	15%	52%	20%	0%

6.4 DE ALGEMENE TRENDS EN EVOLUTIES: TIMING EN BELANG

In deze paragraaf staan we stil bij de resultaten rond de algemene trends en ontwikkelingen.

De algemene trends en ontwikkelingen weerspiegelen de meest belangrijke ontwikkelingen zoals aan bod gekomen in de individuele gesprekken met de experts en vatten als zodanig een aantal overkoepelende ontwikkelingen samen. Ze worden hierna in detail weergegeven (zie tabellen 17 en 18).

Een van de belangrijkste onderwerpen van discussie is ongetwijfeld de GGO (Genetisch Gemodificeerde Organismen) problematiek. Hoewel dit een grensoverstijgende problematiek is, is er toch altijd de eigenheid van de lokale industrie en consument die bepalend is voor de houding ten opzichte van GGO's (zie ook verderop in dit rapport). Op de GGO gerelateerde stellingen die wij hebben voorgelegd aan de experts

aangaande de publieke acceptatie van GGO's in Vlaanderen als gevolg van een heldere en effectieve communicatie over de eigenschappen van de technologie en de voordelen ervan voor de consument, heeft 35% geantwoord dit realistisch te vinden tussen 2006-2010. Dit wordt ook bevestigd door de Europese technologieverkenningstudie uitgevoerd door het IPTS (IPTS, 1999) en sluit goed aan op de afnemende weerstand tegen genetisch gemanipuleerde organismen (IPTS, 2003). Communicatie zowel over de technologie zelf als over de voordelen ervan voor de consument is dus essentieel.

Een ander grensoverschrijdend onderwerp betreft het mogelijk watertekort waarmee sommige delen van de wereld bedreigd worden. Hoewel de scenario's mondiaal gezien nogal uiteenlopen (zoals die van de WHO), stelt de Vlaamse expert dat een watertekort dat ook de sector effectief zal bedreigen niet waarschijnlijk is voor 2020. Overlegstructuren in de vorm van discussieplatformen en/of taakgroepen waarin alle innovatie-actoren vertegenwoordigd zijn en samenwerken met het oog op het realiseren van gemeenschappelijke objectieven, ziet men/wenst men te zien nog voor 2005. Ook in onze gesprekken met de experts is al in een vroeg stadium gebleken dat er een wens bestaat naar een 'virtueel kenniscentrum of coördinatiecentrum' dat bedrijven ondersteunt en gidst gedurende hun 'innovatiereis'. Van groot belang is de vaststelling dat de experts en de bedrijven zich bewust zijn van het aanbreken van het tijdperk van 'consumentenrelevantie', een tijdperk waarin men goed voor ogen moet hebben 'wat' de consument wenst en 'hoe' dat aangereikt moet worden; 58% geeft aan dat deze ontwikkeling nu al een tactische operationalisatie krijgt. De noodzakelijke afstemming tussen de bestuurlijke regio's in België met het oog op een eenduidige aanpak rond de implementatie van wetgeving en regels, ziet men niet bewaarheid worden voor 2006.

Kijkend naar de impact van de diverse ontwikkelingen, dan vindt men de mogelijke concentratie van merken van hoge maatschappelijke relevantie – wellicht vanuit de optiek van de gevaren van de machtsconcentratie bij enkele mondiale producenten. Ook voor de bedrijven wordt deze ontwikkeling als zeer relevant beschouwd. Verder acht men het principe van produceren vanuit de gedachte van 'consumentenrelevantie' ook van grote impact op de concurrentie. Terugkomend op de gehele GGO-discussie, blijkt tevens dat de meeste experts/bedrijven helderheid wensen rond de wetgeving op GGO-vlak: wat kan en wat mag? De status-quo die sinds enkele jaren is ontstaan in Vlaanderen rond dit onderwerp brengt immers ook het risico met zich mee dat concurrenten uit omliggende landen, op het moment dat zich de mogelijkheid voordoet, deze leemte vullen. Duidelijkheid, dus ook naar de producenten toe, is gewenst.

Tabel 17: Voorkomen en timing van de voorgelegde algemene ontwikkelingen

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...					
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020
En tekort aan water (zowel in kwantiteit als in kwaliteit) zal een serieuze bedreiging vormen voor de continuïteit van de voedingsindustrie in Vlaanderen.	17%	4%	13%	13%	13%	42%
Publieke aanvaarding van GGO's in Vlaanderen als gevolg van a) verbeterde en geïntensifieerde communicatie over de eigenschappen van de technologie, en b) duidelijke illustratie van de voordelen voor de consument en/of de maatschappij.	4%	8%	35%	12%	23%	19%
Productieactiviteiten zullen georganiseerd volgens het 'closed-loop'-principe waarin risicobeoordeling en recyclage, in relatie tot de keuze van grondstoffen, een belangrijke rol spelen.	12%	8%	32%	24%	8%	16%
Geïntensifieerde en goed gestructureerde overlegvormen (discussieplatformen, taakgroepen etc.) tussen de voedingsindustrie in Vlaanderen (ook KMO's), de universiteiten en de overheidsinstellingen, stimuleren de realisatie van gemeenschappelijke objectieven.	11%	37%	26%	11%	11%	4%
Voedingsbedrijven in Vlaanderen zullen een volledig overzicht hebben van de kwaliteit en de herkomst van hun ingrediënten en tussenproducten (nationaal en internationaal). Zij zullen deze transparantie ook aanbieden aan hun klanten, de consument en de overheid op basis van ledenbeheersystemen.	0%	44%	37%	4%	4%	11%
Wijdverspreid gebruik in Europa van functionele voedingsmiddelen en zogenaamde 'nutraceuticals'.	4%	19%	33%	19%	22%	4%
Implementatie van een nieuwe strategie voor de benadering van de consument genoemd 'consumentenrelevantie'.	12%	58%	15%	4%	4%	8%
Ethisch verantwoord produceren zal door de meerderheid van de consumenten geëist worden. Bedrijven die ethisch produceren, en dat ook inzichtelijk kunnen maken naar de consument, zullen een competitieve voorsprong verwerven.	22%	15%	44%	11%	4%	4%
Binnen het concept van 'nutraceuticals' (voedingsmiddelen met een speciale nutritionele waarde), kunnen we een verschuiving waarnemen van de nadruk op specifieke gezondheidsvoordelen van een stof zoals bijvoorbeeld inuline, naar het benadrukken van functionaliteit in voedingsproducten: 'herdefiniëring van functionaliteit'.	4%	21%	38%	29%	8%	0%
Fusies tussen voedingsbedrijven en farmaceutische bedrijven met als doel het beter voorzien in de behoeften van de consument als het gaat om 'nutraceuticals'. Door de integratie van kennis uit de twee gebieden is het ook mogelijk een betere voorbereiding te realiseren in het omgaan met de gezondheidszetting (health claims).	33%	4%	15%	22%	11%	15%
De consument zal meer worden betrokken bij de productie van voeding doordat hij in staat is de technologische ontwikkeling in de industrie te begrijpen en op te volgen.	50%	8%	19%	8%	12%	4%
Door de afnemende kennis bij consumenten (minder tijd om bezig te zijn met voeding) over het koken en bewaren van voeding op een hygiënisch verantwoorde manier, bereiken de risico's voor de publieke gezondheid een hoog niveau.	63%	13%	13%	4%	0%	8%
Onder de grote producenten van A-merken zullen er ongeveer 10 opereren op een globale schaal met 20-25 wereldmerken. Daarnaast zal er een groep zijn die dominant is in specifieke landen en regio's.	7%	11%	26%	30%	19%	7%
Door de toenemende druk uit wetgevende hoek verschuiven veel ondernemingen hun activiteiten van eindproductie naar intermediaire productie en productie van ingrediënten.	75%	8%	0%	4%	4%	8%
Verregaande onderlinge afstemming tussen de diverse bestuurlijke regio's in België ten aanzien van de implementatie van regels van invloed op de voedingsindustrie.	8%	12%	54%	15%	4%	8%

Tabel 18: Resultaten expertevaluatie algemene trends en evoluties

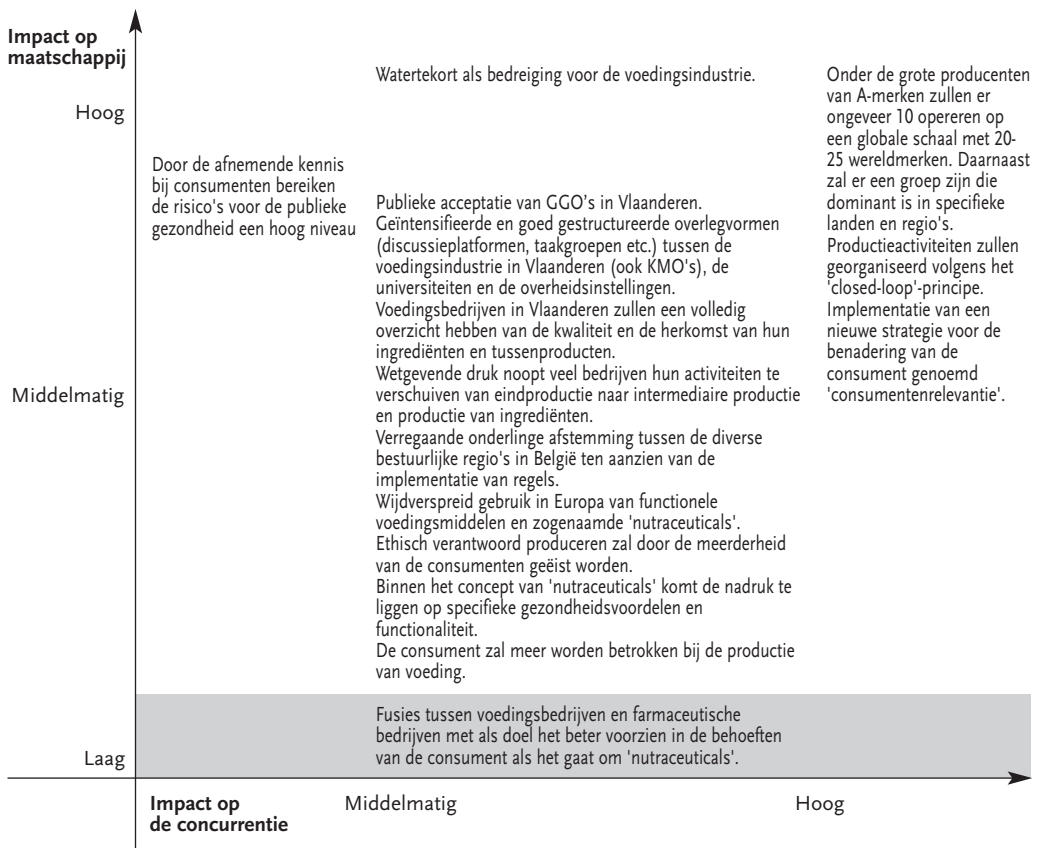
	Aantal responden-ten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal responden-ten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Een tekort aan water (zowel in kwantiteit als in kwaliteit) zal een serieuze bedreiging vormen voor de continuïteit van de voedingsindustrie in Vlaanderen.	2	1	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Meer overheidsfinanciering
Publieke aanvaarding van GGO's in Vlaanderen als gevolg van a) verbeterde en geïntensifieerde communicatie over de eigenschappen van de technologie, en b) duidelijke illustratie van de voordelen voor de consument en/of de maatschappij.	0	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Aanpassing wetgeving
Productieactiviteiten zullen georganiseerd volgens het 'closed-loop'-principe waarin risico-beoordeling en recycling, in relatie tot de keuze van grondstoffen, een belangrijke rol spelen.	2	3	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Geen
Geïntensifieerde en goed gestructureerde overlegvormen (discussieplatformen, taakgroepen etc.) tussen de voedingsindustrie in Vlaanderen (ook KMO's), de universiteiten en de overheidsinstellingen, stimuleren de realisatie van gemeenschappelijke objectieven.	2	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Meer overheidsfinanciering
Voedingsbedrijven in Vlaanderen zullen een volledig overzicht hebben van de kwaliteit en de herkomst van hun ingrediënten en tussenproducten (nationaal en internationaal). Zij zullen deze transparantie ook bieden aan hun klanten, de consument en de overheid op basis van ketenbeheersystemen.	1	1	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Hoog	Stimulering overlegplatforms
Wijdverspreid gebruik in Europa van functionele voedingsmiddelen en zogenaamde 'nutraceuticals'.	2	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Ontwikkelingen van O&O infrastructuur
Implementatie van een nieuwe strategie voor de benadering van de consument genoemd 'consumentenrelevantie'.	2	2	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Geen
Ethisch verantwoord produceren zal door de meerderheid van de consumenten geëist worden. Bedrijven die ethisch produceren, en dat ook inzichtelijk kunnen maken naar de consument, zullen een competitieve voorsprong verwerven.	3	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Geen

Tabel 18: Resultaten expertevaluatie algemene trends en evoluties (vervolg)

	Aantal respondenten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal respondenten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Binnen het concept van 'nutraceuticals' (voedingsmiddelen met een speciale nutritionele waarde), kunnen we een verschuiving waarmaken van de nadruk op specifieke gezondheidsvoordelen van een stof zoals bijvoorbeeld inuline, naar het benadrukken van functionaliteit in voedingsproducten: 'herdefiniëring van functionaliteit'.	1	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Geen
Fustes tussen voedingsbedrijven en farmaceutische bedrijven met als doel het beter voorzien in de behoeften van de consument als het gaat om 'nutraceuticals'. Door de integratie van kennis uit de twee gebieden is het ook mogelijk een betere voorbereiding te realiseren in het omgaan met de gezondheidswetgeving (health claims).	4	4	Laag	Middelmatig	Laag	Laag	Geen
De consument zal meer worden betrokken bij de productie van voeding doordat hij in staat is de technologische ontwikkeling in de industrie te begrijpen en op te volgen.	4	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Geen
Door de afnemende kennis bij consumenten (minder tijd om bezig te zijn met voeding) over het koken en bewaren van voeding op een hygiënisch verantwoorde manier, bereiken de risico's voor de publieke gezondheid een hoog niveau.	6	1	Middelmatig	Laag	Laag	Laag	Geen
Onder de grote producenten van A-merken zullen er ongeveer 10 opereren op een globale schaal met 20-25 wereldmerken. Daarnaast zal er een groep zijn die dominant is in specifieke landen en regio's.	2	1	Hoog	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Geen
Door de toenemende druk uit weggevende hoek verschuiven veel ondernemingen hun activiteiten van eindproductie naar intermediaire productie en productie van ingrediënten.	13	3	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Middelmatig	Geen
Verregaande onderlinge afstemming tussen de diverse bestuurlijke regio's in België ten aanzien van de implementatie van regels van invloed op de voedingsindustrie.	2	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Aanpassing wetgeving

Meer direct rond de consument zelf en het vermogen van die consument om de ontwikkelingen te kunnen 'volgen' omdat zijn kennis rond voeding en voedingstechnologie zal toenemen, zien we dat de experts minder optimistisch zijn. Vier van de 29 experts achten dit technisch onhaalbaar, terwijl de overige experts de impact en het vertrouwen dat men heeft om hieraan bij te dragen als 'middelmatic' beoordelen. Duidelijk is ook dat men op dit vlak geen rol ziet weggelegd voor de overheid.

Figuur 6: Algemene ontwikkelingen uitgezet naar gemiddelde 'impact op maatschappij' en gemiddelde 'impact op de concurrentie'

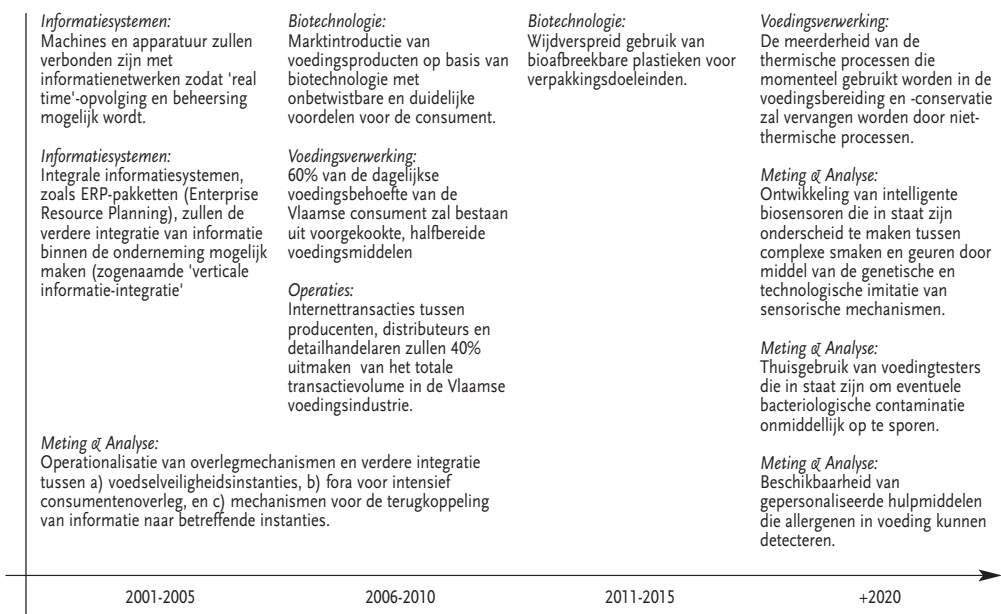


In figuur 6 vinden we de algemene ontwikkelingen gepositioneerd op de dimensies 'impact op de concurrentie' versus 'impact op de maatschappij'. Er blijken een aantal ontwikkelingen te zijn die zowel een hoge impact hebben op de maatschappij als op de concurrentie – d.i. het samenvallen van maatschappelijk en bedrijfseconomisch belang. Het gaat hier om de verwachte mondiale concentratie op merkenvlak (The McKinsey Quarterly, 2000): "Onder de grote producenten van A-merken zullen er ongeveer 10 opereren op een globale schaal met 20-25 wereldmerken. Daarnaast zal er een groep zijn die dominant is in specifieke landen en regio's". Het mag dus duidelijk zijn dat de Belgische, en specifiek de Vlaamse, voedingsindustrie die een reeks aan internationaal gewaardeerde en gerespecteerde merken heeft, de ambitie moet hebben hier bij te horen.

6.5 DE MEEST GECITEERDE (TECHNOLOGISCHE) ONTWIKKELINGEN...

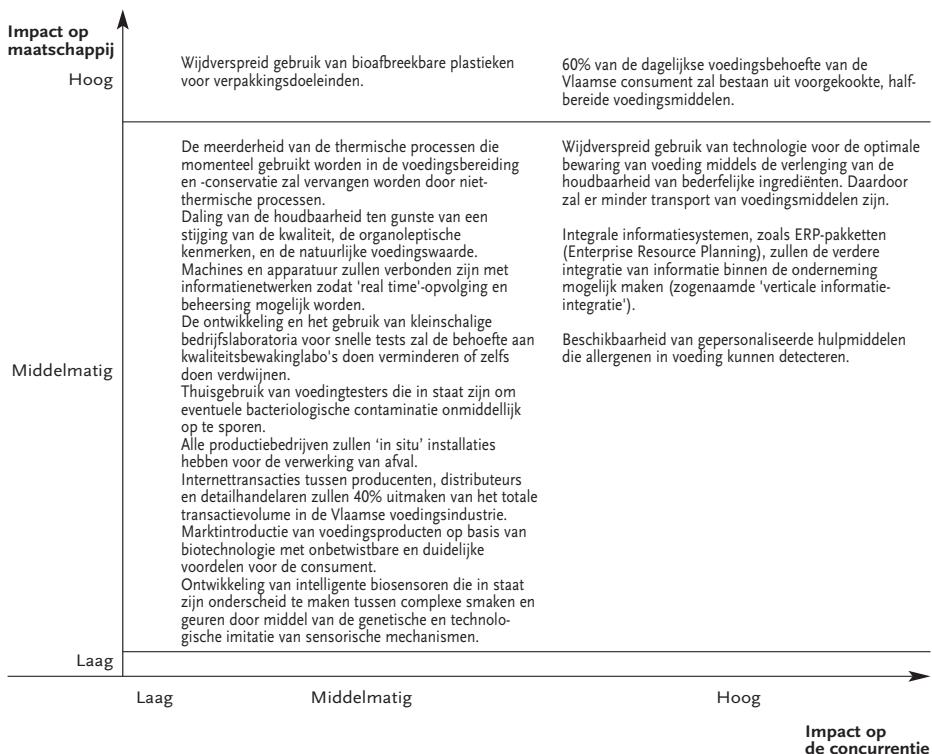
In deze paragraaf zullen we een verdere analyse presenteren van de meest beantwoorde trends en evoluties door de geraadpleegde experts. Onderstaande figuur geeft een overzicht van deze ontwikkelingen in relatie tot hun voorkomen en hun timing.

Figuur 7: Top-15 meest beantwoorde toekomstige (technologische) evoluties (zonder rekening te houden met de algemene tendensen) in tijdsperspectief



De top vijftien meest geciteerde of meest gescoorde ontwikkelingen werden uitgezet naar hun verwachte realisatie in de tijd. Over alle tijdsperioden heen kunnen we opmerken dat de meest gescoorde ontwikkelingen tot het technologiedomein 'Meting & Analyse' behoren. Hoewel de deskundigheid van de geraadpleegde experts 'middelmatig' is, heeft blijkbaar toch de actualiteit van dit onderwerp (in relatie tot residumeting, opsporing van contaminanten, kwaliteitsbewaking etc.) veel experts uitgenodigd hun visie op de ontwikkelingen te geven. Veel van deze ontwikkelingen worden op de lange baan geschoven; zeker mede door de opstart van het FAVV (Federaal Agentschap voor de Voedselveiligheid), ziet men op korte termijn wel de nood aan inspanningen op het gebied van de creatie van overlegmechanismen en verdere integratie tussen a) voedselveiligheidsinstanties, b) fora voor intensief consumentenoverleg, en c) mechanismen voor de terugkoppeling van informatie naar de betreffende instanties (de 'consensus-workshops' georganiseerd door het BEUC zijn hier een voorbeeld van – www.consensusworkshops.org).

Figuur 8: Top-15 meest beantwoorde evoluties en hun impact op de maatschappij en de concurrentie



In mindere mate volgen dan de technologiedomeinen 'Biotechnologie', 'Voedingsverwerking', 'Informatie-systemen' en 'Operaties' (voor een detailoverzicht van de onderliggende verschuivingen en hun evaluatie verwijzen wij naar Appendix 4). We merken ook op dat de meeste gescoorde trends zich vooral zullen (verder) ontwikkelen binnen de volgende 10 jaren.

In figuur 8 vindt men een overzicht van toekomstige ontwikkelingen gepositioneerd naar relevantie voor de maatschappij en de concurrentiepositie. Volgens de experts is het zeer relevant voor de concurrentie en de maatschappij dat de Vlaamse consument tussen 2006-2010 ongeveer 60% van zijn voedingsbehoeften zal vervullen met halfbereide, voorgedroogde maaltijden (kant-en-klaar). In het kader van de toenemende behoefte aan 'convenience' is dit een belangrijke marktontwikkeling. Een andere belangrijke ontwikkeling die van groot belang wordt geacht voor de concurrentie maar van middelmatig belang voor de maatschappij is de mogelijkheid tot gepersonaliseerde allergenendetectie door mensen die vatbaar zijn voor allergieën. De wijdverspreide introductie en het gebruik van bioafbreekbare plasticen in verpakkingen wordt dan weer van groot maatschappelijk nut geacht, terwijl de impact op de concurrentie als middelmatig wordt beschouwd. Men acht dit waarschijnlijk tegen het begin van het volgende decennium (2011-2015).

De meeste van de resterende ontwikkelingen worden als middelmatig tot hoog beschouwd voor de concurrentieverhoudingen en van middelmatig belang voor de maatschappij. Dit betekent dat er een veelheid aan thema's bestaat, nu al maar ook naar de toekomst toe, waarbij het maatschappelijk belang in het kielzog van het concurrentiebelang volgt. Daar we hebben gezien dat de maatschappelijke acceptatie van de sector, zeker in de betekenis van 'vertrouwen', een cruciale factor voor de toekomst is, lijkt het aangewezen om die evoluties na te streven die ook maatschappelijk gezien hun effect hebben, naast uiteraard het verstevigen van de concurrentiepositie van de sector door in te spelen op bedrijfseconomisch interessante uitdagingen. Bovenstaande analyses, in combinatie met de detailuitwerking in Appendix 4, bieden hiertoe de nodige aanknopingspunten. Zoals reeds eerder gesteld, laten deze resultaten toe om de O&O portfolio van ondernemingen te toetsen aan mogelijke technologische ontwikkelingen.

Wat verwacht men van de overheid bij deze ontwikkelingen? De meeste respondenten zien geen rol weggelegd voor de overheid bij de realisatie van de top-15 meest beantwoorde ontwikkelingen.

6.6 TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN MET DE HOOGSTE IMPACT OP UW BEDRIJF

Daar waar we in de vorige paragraaf hebben gekeken naar de meest ‘gescoorde’ ontwikkelingen, de ontwikkelingen die het meest hebben uitgenodigd tot respons, zullen we in deze paragraaf ingaan op die ontwikkelingen die de hoogste impact op de concurrentie, en dus het bedrijf, zullen hebben de komende jaren. We beperken ons tot die ontwikkelingen met de hoogste impact (daar deze een grote voorsprong hebben ten opzichte van de rest) – zie figuur 9. Opmerkelijk is dat de meerderheid van deze ontwikkelingen voor 2010 gerealiseerd zullen worden, volgens de expertopinions. Slechts één ontwikkeling valt buiten dit spectrum en wordt qua realisatie doorgeschoven naar het volgende decennium:

‘Marktintroductie van voedingsproducten op basis van biotechnologie met onbetwistbare en duidelijke voordelen voor de consument’. Dit betekent, althans volgens de expertopinions, dat nog voor 2010 belangrijke ontwikkelingen te verwachten zijn, ontwikkelingen die in grote mate bepalend zullen zijn voor het succes van de Vlaamse voedingssector.

Laten we verder kijken naar de ontwikkelingen waarmee de bedrijven uit de sector nu reeds bezig zouden moeten/kunnen zijn. Allereerst is er de strategische invalshoek die bedrijven noopt te werken volgens het concept van ‘consumentenrelevantie’, een principe dat uiteraard ook toegepast kan worden binnen een innovatieconcept. Immers, een succesvolle innovatie dient een uitgesproken consumentendimensie te bevatten om kans te maken op succesvolle marktintroductie. Samenwerking met partners (klanten, afnemers, leveranciers) biedt hiertoe de nodige uitgangspunten. Dit brengt ons bij de volgende ontwikkeling die deels het resultaat is van deze integratie, namelijk dat nog voor 2005 verwacht wordt, ook in het kader van ‘ketenbewaking’, dat voedingsbedrijven in Vlaanderen een volledig zicht zullen hebben over de kwaliteit en de herkomst van hun ingrediënten en tussenproducten zowel op nationaal als internationaal niveau. Op dit vlak is al anno 2003 veel bereikt (integrale ketenbewaking).

De inpassing van integrale informatiesystemen, zoals ERP pakketten die verregaande afstemming en integratie van informatie toelaten tussen betrokken actoren in de bedrijfskolom, is tevens reeds volop aan de gang. Machines en (proces)apparatuur kunnen met elkaar worden verbonden zodat ‘real-time’ opvolging en beheersing van processen mogelijk worden. Rond het concept van nutraceuticalen, komt de nadruk te liggen op mogelijke specifieke gezondheidsvoordelen van functionele voedingsmiddelen – en de functie ervan. Denk hierbij aan de lopende reclamecampagnes van diverse grote bedrijven op dit terrein met als doel het promoten van de ‘functie’ van gezonde producten in het bevorderen van de gezondheid. Ook voor 2005 ziet men nog de introductie van intelligente labels voor het traceren en het identificeren van producten in de distributieketen en het achterhalen van de kwaliteit. De concentratie aan de

distributiekant zet zich verder door gedurende dit decennium met als absoluut hoogtepunt een top-10 van Europese detailhandelaren met een gecombineerd marktaandeel van 60% – de zogenaamde ‘European Champions League’ – tegen 2010.

Figuur 9: Ontwikkelingen met de hoogste impact op uw bedrijf (concurrentie) in tijdsperspectief

<p>Implementatie van een nieuwe strategie voor de benadering van de consument genoemd 'consumentenrelevantie'.</p> <p>Het delen van actuele operationele data met de belangrijkste klanten, leveranciers en partners teneinde de samenwerking te verbeteren en de verdere optimalisatie van operationele taken en klantenbediening te bereiken.</p> <p>Voedingsbedrijven in Vlaanderen zullen een volledig overzicht hebben van de kwaliteit en de herkomst van hun ingrediënten en tussenproducten (nationaal en internationaal).</p> <p>Integrale informatiesystemen, zoals ERP-pakketten (Enterprise Resource Planning), zullen de verdere integratie van informatie binnen de onderneming mogelijk maken.</p> <p>Machines en apparatuur zullen verbonden zijn met informatienetwerken zodat 'real time'-opvolging en beheersing mogelijk wordt.</p> <p>Binnen het concept van 'nutraceuticals' komt de nadruk te liggen op specifieke gezondheidsvoordelen van functionaliteit.</p> <p>Wijdverspreid gebruik van intelligente labels voor de identificatie van producten, de controle van kwaliteit en het traceren van producten door de distributieketen.</p> <p>De top-10 Europese detailhandelaren (grootdistributeurs) hebben een gecombineerd marktaandeel van 60%. Een zogenaamde 'European Champions League' ontstaat. Tevens zijn er enkele dominante nationale en regionale detailhandelaren.</p>	<p>Onder de grote producenten van A-merken zullen er ongeveer 10 opereren op een globale schaal met 20-25 wereldmerken.</p> <p>Wijdverspreid gebruik in Europa van functionele voedingsmiddelen en zogenaamde 'nutraceuticals'.</p> <p>Productieactiviteiten zullen georganiseerd volgens het 'closed-loop'-principe.</p> <p>In de distributiesector wordt wijdverspreid gebruik gemaakt van een veelomvattende database waarin alle transacties van producenten en distributeurs onmiddellijk raadpleegbaar zijn, en op basis waarvan bedrijfsbeslissingen genomen kunnen worden.</p> <p>Internettransacties tussen producenten, distributeurs en detailhandelaren zullen 40% uitmaken van het totale transactievolume in de Vlaamse voedingsindustrie.</p> <p>60% van de dagelijkse voedingsbehoefte van de Vlaamse consument zal bestaan uit voorgekookte, halfbereide voedingsmiddelen.</p>	<p>Marktintroductie van voedingsproducten op basis van biotechnologie met onbetwistbare en duidelijke voordelen voor de consument.</p>
---	---	--

2001-2005

2006-2010

2011-2015

+2020

De tijdsperiode 2006-2010 wordt gekenmerkt door een heel aantal ontwikkelingen in verschillende technologiedomeinen. Zo is er de concentratie aan de zijde van de grote merkeaanbieders, de effectieve introductie van functionele voedingsmiddelen, de introductie van 'closed-loop' productieprincipes, de intensivering van de E-transacties en het doorzetten van 'convenience' tot een marktaandeel bij de Vlaamse consument van 60%. Het inspelen op al deze ontwikkelingen wordt van grote impact geacht op de concurrentiepositie van de Vlaamse voedingsbedrijven, nationaal als ook internationaal. De effectieve marktintroductie van op biotechnologie gebaseerde voedingsproducten in Vlaanderen, die duidelijke en onbetwistbare voordelen hebben voor de consument, wordt verwacht gedurende de eerste helft van het volgende decennium.

Figuur 10 combineert figuur 9 met het vertrouwen dat men heeft om ontwikkelingen die een hoge impact zullen hebben op de concurrentie ook daadwerkelijk in het bedrijf in te voeren. Laag vertrouwen om in te voeren kan in deze duiden op mogelijke onbekendheid met de technologie in kwestie of met de beperkt ingeschatte mogelijkheden tot concrete toepassing.

Het lijkt positief voor de toekomst van de Vlaamse voedingsindustrie dat, zoals blijkt uit figuur 10, bijna alle 'hoge impact' ontwikkelingen met groot vertrouwen tegemoet worden gezien door de industrie – weliswaar niet voor de dag van morgen maar zeker op langere termijn. Sterker nog, de experts vertrouwen er sterk op dat de meeste belangrijke ontwikkelingen in de eigen ondernemingen ingevoerd kunnen en zullen worden. Er zijn twee ontwikkelingen die op iets meer bedenkingen stuiten: de eerste betreft de introductie van op biotechnologie gebaseerde producten, wat begrijpelijk is in het licht van de onzekere toekomst voor deze producten, en ten tweede de radicale (macht)concentratie aan de kant van de detailhandel die voor grote spanningen kan zorgen. Voor meer details rond elk van deze ontwikkelingen verwijzen wij naar Appendix 4 waarin een gedetailleerd overzicht geboden wordt van de evaluatie van alle voorgedragen toekomstige (technologische) ontwikkelingen.

Figuur 10: Ontwikkelingen met de hoogste impact op de concurrentie in relatie tot het vertrouwen tot invoering



6.7 (TECHNOLOGISCHE) ONTWIKKELINGEN MET DE HOOGSTE MAATSCHAPPELIJKE RELEVANTIE

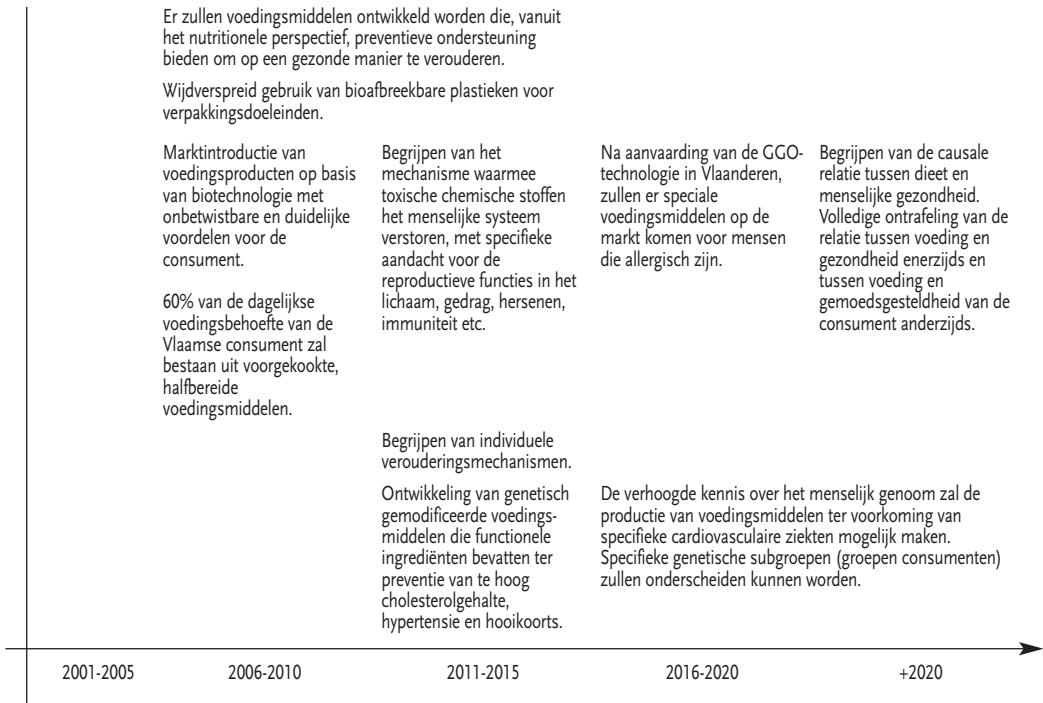
Vanuit een bedrijfseconomische optiek bestaat er veelal een paradoxale relatie tussen het maatschappelijk belang en het bedrijfsbelang. Voor de voedingsindustrie met haar maatschappelijke verankering, maar meer algemeen voor elke industriële sector, is het de uitdaging om een balans te vinden tussen beide. De

overheid kan hierbij een ondersteunende en stimulerende rol spelen. Wanneer we nu de 10 ontwikkelingen met de hoogste impact op de maatschappij uitzetten ten opzichte van de verschillende tijdsperiodes (figuur 11), constateren we dat er 5 nieuwe ontwikkelingen opduiken ten opzichte van de vorige analyses. Dat impliceert aldus dat de samenhang tussen de impact op de concurrentie en de impact op de maatschappij niet altijd even sterk is, en dat er met andere woorden belangrijke keuzes gemaakt moeten worden, nu maar ook in de toekomst (zie ook figuren 9 en 10). Vanuit het publieke belang van deze maatschappelijke ontwikkelingen lijkt het aannemelijk dat de overheid in haar rol als marktcorrector stimulerende maatregelen treft.

Een korte bespreking van de belangrijkste maatschappelijke ontwikkelingen, die veelal in het teken van gezondheid staan, is wenselijk. Allereerst gaat het om het wijdverspreide gebruik van bioafbreekbare plastics voor verpakkingsdoeleinden; een ontwikkeling die maatschappelijk gezien zeer relevant is in het kader van het terugdringen van verpakkingsafval, maar natuurlijk vanuit een bedrijfseconomische optiek niet de meest efficiënte oplossing hoeft te zijn. Ten tweede vinden we de introductie terug van voedingsmiddelen op basis van biotechnologie met duidelijke positieve effecten op de gezondheid en waarvoor lange termijn onderzoek noodzakelijk is. Als derde vinden we de verhoogde kennis van het menselijke genoom die de productie van voedingsmiddelen ter voorkoming van specifieke cardiovasculaire ziekten mogelijk zal maken. Specifieke genetische subgroepen (groepen consumenten) zullen daarbij centraal worden gesteld. Hieraan gekoppeld zien we de ontwikkeling van genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen die functionele ingrediënten bevatten ter preventie van bijvoorbeeld een te hoog cholesterolgehalte, hypertensie en hooikoorts.

Verder zullen er voedingsmiddelen ontwikkeld worden die, vanuit het nutritionele perspectief, preventief tussenkomen om op een gezonde manier te verouderen eens individuele verouderingsmechanismen beter begrepen worden. In het licht van de verouderende bevolking biedt dit uiteraard enorme opportuniteiten. Een andere onderzoekslijn situeert zich rond de causaliteit tussen dieet en menselijke gezondheid, evenals de ontrafeling van de relatie tussen voeding en gezondheid enerzijds en tussen voeding en gemoedsgesteldheid anderzijds.

Figuur 11: Ontwikkelingen met de hoogste impact op de maatschappij in tijdsperspectief



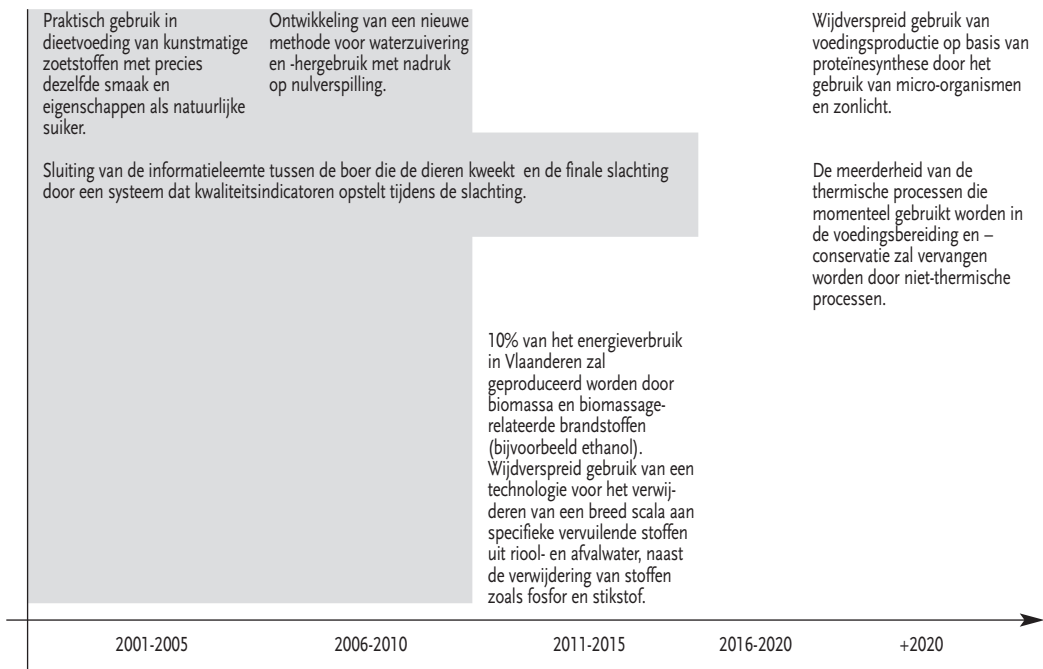
Hoewel bij deze maatschappelijk geïntendeerde ontwikkelingen ook niet al te veel expliciete verwachtingen zijn ten aanzien van de overheid, zien we toch meer vraag naar overheidsinterventie dan bij de ontwikkelingen met een hoge impact op de concurrentie – die eerder bedrijfseconomisch afgewogen worden. Bij de ontwikkelingen met een hoge maatschappelijk impact verwachten enkele experts vooral investeringen in onderzoeksfinanciering en investeringen in O&O infrastructuur. Voor meer details rond elk van deze ontwikkelingen verwijzen wij wederom naar Appendix 4.

6.8 TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN MET HET LAAGSTE VERTROUWEN BIJ TE DRAGEN...

Ter afronding van deze resultaten van de expertraadpleging willen wij stilstaan bij een ander belangrijk gegeven. Het vertrouwen dat de respondenten hebben om actief bij te dragen aan de realisatie van

voorgelegde ontwikkelingen, kan geïnterpreteerd worden als een indicatie van de mate waarin men al met aspecten van genoemde ontwikkelingen bezig is, en/of de mate waarin men kennis bezit of denkt te bezitten rond genoemde evoluties. Om mogelijke stimuleringsacties op beleidsniveau rond specifieke technologische ontwikkelingen te voeren, dient men best met dit vertrouwen rekening te houden. Als zodanig vormt dit tevens de overgang naar deel III van dit rapport, de lokale kennisbasis. Figuur 12 geeft een overzicht van die ontwikkelingen waarvoor de respondenten het minste vertrouwen hebben een actieve bijdrage te leveren tot realisatie.

Figuur 12: Zeven ontwikkelingen met het laagste vertrouwen bij te dragen tot realisatie



In de figuur wordt een overzicht gegeven van zeven ontwikkelingen die het laagste vertrouwen kregen van de respondenten als het gaat om actieve bijdrage tot realisatie. Een essentiële ontwikkeling, de vervanging van thermische processen door niet-thermische processen, ook in het kader van behoud van organoleptische kenmerken van voeding (smaak, geur, etc.) maar ook naar voedingskwaliteit, wordt niet

erg hoog ingeschat voor wat betreft het vertrouwen ertoe bij te dragen vanuit de Vlaamse voedingssector. Het vertrouwen bij te dragen is laag terwijl men de realisatie pas ziet na het jaar 2020. Een totaaloverzicht van (technologische) ontwikkelingen waartoe de respondenten weinig vertrouwen hebben tot actieve participatie bij de verdere ontwikkeling wordt gegeven in Appendix 4.

DEEL III
“DE LOKALE KENNISBASIS”

HOOFDSTUK 7

TECHNOLOGISCH EN WETENSCHAPPELIJK POTENTIEEL IN VLAANDEREN

7.1 INTRODUCTIE

Uit de bespreking van de technologische opportuniteiten in deel II blijkt overduidelijk dat de komende jaren in grote mate een beroep gedaan zal worden op de mogelijkheden om technologische en wetenschappelijke kennis te creëren in Vlaanderen, en in Europa, die aansluit op de behoeften van de voedingsindustrie (ook de KMO's). Spitsonderzoek in aansluiting op technologische opportuniteiten zoals hierboven besproken, vereist investeringen die niet langer te dragen zijn door individuele bedrijven of zelfs regio's zoals Vlaanderen. Netwerkvorming en aansluiting bij internationale initiatieven, zoals bijvoorbeeld vooropgesteld in het 6de EU Kaderprogramma, zijn noodzakelijk. Daarbij lijken er ook verregaande mogelijkheden te bestaan om reeds uitgevoerd onderzoek rond voedingsvraagstukken, beter te laten doorsijpelen naar de voedingsbedrijven in Vlaanderen – vooral de KMO's. Het is zeker dus niet alleen een kwestie van aantrekkelijk en relevant onderzoek uit te voeren maar zeker evenzo een kwestie van diffusie, verspreiding van de resultaten, naar de bedrijven toe. Tegelijk betekent dit dat de receptiviteit van de bedrijven uit de voedingssector optimaal moet zijn; met andere woorden men moet in staat zijn om onderzoeksresultaten te incorporeren in nieuwe processen en producten. Op dit vlak lijken in de voedingsindustrie, met haar relatief 'gesloten' karakter, nog veel inspanningen noodzakelijk.

Het leidt geen twijfel dat wetenschappelijk onderzoek een belangrijk fundament vormt voor technologische ontwikkeling, en dat beiden op hun beurt economische groei stimuleren. Dit geldt uiteraard ook voor de voedingssector, een sector waarin kennis ook in toenemende mate een belangrijke rol speelt (zie verderop). De onderkenning van de wisselwerking tussen wetenschap en technologie enerzijds, en technologie en economische ontwikkeling en groei anderzijds, is van belang voor een stimulerend beleid inzake het realiseren van toekomstige technologische ontwikkelingen.

In recent uitgevoerde studies in opdracht van de Europese Commissie (Verbeek, Debackere et al., 2002) en de Vlaamse Overheid (Zimmermann et al., 2002), is uitgebreid aandacht besteed aan de interrelatie tussen wetenschappelijke ontwikkeling en technologische vooruitgang. Een van de belangrijkste bevindingen is dat de intensiteit van de interactie tussen wetenschap en technologie vooral van belang is rond die technologiedomeinen waar een zekere 'kritische kennismassa' is opgebouwd; met andere woorden, in die domeinen die intrinsiek 'dicht' bij wetenschappelijke ontwikkeling staan, zoals bijvoorbeeld de biotechnologie en nanotechnologie. Het is onjuist te veronderstellen dat de relatie tussen wetenschap en technologie in één richting verloopt, namelijk van wetenschap ➡ technologie. Een relatie

in omgekeerde richting is ook mogelijk en komt meer en meer voor: technologie vereist op een bepaald moment in de tijd verdere wetenschappelijke onderbouw. Denk maar aan de ontdekking van het 'inblikken' (conservering) door Nicolas Appert reeds in 1810 en de pas veel latere opkomst van de wetenschappelijke verklaring van microbiologische stabiliteit. Even belangrijk is de vaststelling dat de grenzen tussen wetenschap en technologie sterk vervagen, wat resulteert in een toenemende vraag naar multidisciplinariteit en vooral ook interinstitutionele samenwerking, ook in de voeding (waar nu reeds raakvlakken ontstaan met de informatietechnologie, de biotechnologie en de chemie).

In dit deel zullen we verder ingaan op deze onderwerpen. Het doel is om de wetenschappelijke en technologische positie van Vlaanderen in relatie tot voeding in kaart te brengen. Los van het feit dat de 'beschikbare' kennisbasis niet geïsoleerd kan worden binnen nationale grenzen, lijkt het toch zinvol om de kennisbasis specifiek voor Vlaanderen te bestuderen.

7.2 TECHNOLOGIERELEVANTE KENNISBASIS VAN DE VOEDINGSINDUSTRIE

De voedingsindustrie kan in het algemeen worden beschouwd als een vrij kennisintensieve sector. Op basis van eerdergenoemde studies uitgevoerd in opdracht van de EC en de Vlaamse overheid¹⁹, wordt dit verder bevestigd, zeker voor de belangrijkste segmenten van de sector. Allereerst kan de vraag gesteld worden: 'wat is precies voedingstechnologie?'. In lijn met de technologiegroepering die in deze studie is uitgevoerd hebben landbouwtechnologie, voedingschemie, analyse en meettechnologie, voedingsverwerking en bewerking en zeker ook biotechnologie voor wat betreft specifieke nieuwe applicaties zoals 'genetic engineering' (opbrengstverbetering, smaak en vormverbetering, verhoging nutritionele waarde, etc.) hun belang. Daarnaast wordt ook een heel scala aan biotechnologische inzichten ingepast in meer traditionele processen (gistingsprocessen, waterbehandeling, etc.). Ontwikkelingen in deze domeinen zijn van belang voor de ontwikkeling van de voedingsindustrie. Diverse nieuwe milieutechnologieën kunnen ook hun toepassing vinden in de voedingsindustrie.

¹⁹ Genoemde studies zijn gebaseerd op de grootschalige analyse van octrooicitaties naar wetenschappelijke publicaties, waardoor het mogelijk wordt om wetenschapsdomeinen te identificeren die nauw verwant zijn met specifieke technologische ontwikkelingen. Voor meer details over de gevolgde methodologie verwijzen we naar de respectievelijke rapporten.

Tabel 19: Gemiddelde wetenschapsintensiteit per technologie (Wetenschapsintensiteit is gemeten als het aantal citaties of referenties naar wetenschappelijke publicaties in octrooien)

Technologiedomein	Wetenschapsintensiteit per 100 patenten
Biotechnology	116,84
Pharmaceuticals, cosmetics	52,50
Organic fine chemistry	44,62
Agriculture, food chemistry	17,20
Analysis, measurement, technology	11,90
Semiconductors	8,77
Chemical and petrol industry, basic materials chemistry	8,72
Optics	4,06
Telecommunications	3,78
Information technology	3,59
Agricultural and food processing, machinery and apparatus	3,28
Nuclear engineering	3,15
Surface technology, coating	2,79
Macromolecular chemistry, polymers	2,58
Medical technology	2,17
Audio-visual technology	1,79
Materials, metallurgy	1,76
Chemical engineering	1,37
Electrical machinery and apparatus, electrical energy	1,34
Environmental technology	1,05
Space technology, weapons	0,99
Materials processing, textiles, paper	0,67
Thermal processes and apparatus	0,51
Engines, pumps, turbines	0,24
Machine tools	0,13
Mechanical elements	0,12
Consumer goods and equipment	0,12
Handling, printing	0,10
Civil engineering, building, mining	0,04
Transport	0,03

Bron: Verbeek, Debackere et al., 2002

Wij zullen ons in het vervolg van dit hoofdstuk concentreren op landbouw en voedingschemie, analyse en meettechnologie en voedingsverwerking in het licht van het belang hiervan voor de voedingsverwerking. Allereerst is gebleken dat, op basis van het aantal wetenschappelijke citaties in octrooien, de biotechnologie gevolgd door de farmaceutische en de cosmetische sector de meest

wetenschapsintensieve domeinen zijn (zie tabel 19). Slechts een beperkt deel van de wetenschappelijke ontwikkelingen in biotechnologie zal zijn toepassing vinden in de voedingssector. Het is in het kader van deze studie niet mogelijk om het voedingsgerelateerde deel af te zonderen. Kijkend naar de resultaten van tabel 19, is het tevens belangrijk in acht te nemen dat de voedingssector per definitie een sector is met een 'low-propensity-to-patent', dat wil zeggen een weinig octrooierende sector. Veel ondernemingen wensen hun oude traditionele recepten, hun procédés, absoluut geheim te houden – een octrooi echter houdt juist een diffusie van kennis in.

Wat betreft de voedingsgerelateerde technologieën²⁰ vinden we het subdomein “Landbouw en voedingschemie” terug op de 4e plaats qua wetenschapsintensiteit, “Landbouwkundige en voedingsverwerking en apparatuur daarvoor” op de 11e plaats. Ruimer beschouwd, zien we het domein “Analyse, meting en beheersingstechnologie”, een faciliterende en ondersteunende technologie, terug op de 5e plaats wat betreft nabijheid tot wetenschappelijke ontwikkeling. Ook hierbij past de nuancering dat een beperkt deel van de ontwikkelingen in laatstgenoemd domein hun toepassing zullen vinden in de voedingssector (denk hierbij aan het belang van opsporing van pathogene stoffen en allergenen). Het meest wetenschapsintensieve domein is biotechnologie (zie ook Zimmermann et al., 2002) waarvan toekomstige ontwikkelingen ook hun toepassing kunnen en zullen vinden in de voedingssector (zie ook de opmerkingen hierboven). Let tevens op de positie van milieutechnologie, een technologie die in het licht van de socio-economische ontwikkelingen rond de voedingsindustrie een belangrijke rol zal spelen in de toekomst.

Uit de tabel blijkt verder dat niet alle technologische ontwikkelingen in dezelfde mate interageren met wetenschappelijk onderzoek. Het lijkt aldus belangrijk te zijn voor de voedingssector dat zowel rond klassieke vraagstukken maar ook rond nieuwe toepassingen (bijvoorbeeld vanuit de biotechnologische hoek), aansluiting wordt gezocht met wetenschappelijk onderzoek. Dit leidt ertoe dat 'nabijheid' (fysieke maar ook virtuele) tot nationale en internationale onderzoeksstromingen rond voeding, zeker wat betreft toekomstgerichte ontwikkelingen, alleen maar een positief effect kan hebben (denk aan onderzoeksplatforms – zie ook expertdiagnose – goed ontwikkelde samenwerking universiteit - industrie, enzovoort).

²⁰ De gehanteerde classificatie bestaat uit 30 technologiedomeinen en is ontworpen door het Fraunhofer instituut in samenwerking met het OST in Frankrijk en het INPI. De gehanteerde versie is uit 1997.

De vraag die nu gesteld kan worden is: 'welke onderzoeksdomeinen zijn van belang voor de ontwikkeling van voedingstechnologie?' Voor het beantwoorden van deze vraag grijpen wij opnieuw naar de uitkomsten van bovenvermelde studies²¹ (zie tabel 20).

Tabel 20: Onderzoeksdomeinen van belang voor de voedingsindustrie

Technologiedomein	Onderzoeksdomeinen
Agriculture, food chemistry	Biochemistry & Molecular Biology, Botany, Food Science & Technology, Microbiology
Analysis, measurement, technology	Biochemistry & Molecular Biology, Immunology, Electrical & Electronic Engineering, Research & Experimental Medicine
Agricultural and food processing, machinery and apparatus	Biochemistry & Molecular Biology, Botany, Biophysics, Genetics & Heredity

Bron: Verbeek, Debackere et al. (2002)

Gebaseerd op Europese octrooidata over de periode 1992-1996

In tabel 20 wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste onderzoeksdomeinen voor de voedingstechnologieën. Bijvoorbeeld, voor 'Agriculture, food chemistry' zien we dat de onderzoeksgebieden 'Biochemistry & Molecular Biology', 'Botany', 'Food Science & Technology' en 'Microbiology' van belang zijn. Het overzicht is beperkt tot de 4 belangrijkste onderzoeksdomeinen per technologie.

²¹ De relatie tussen technologie- en onderzoeksdomeinen is in genoemde studies het resultaat van een complex algoritme dat wetenschapscitaties in patenten opspoorde en koppelt aan de bronpublicaties geklasseerd in daartoe geëigende databanken - in dit geval de Science Citation Index van het Institute for Scientific Information (ISI). Op deze wijze konden onderzoeksdomeinen geïdentificeerd worden die 'van belang' zijn voor de voedingstechnologieën.

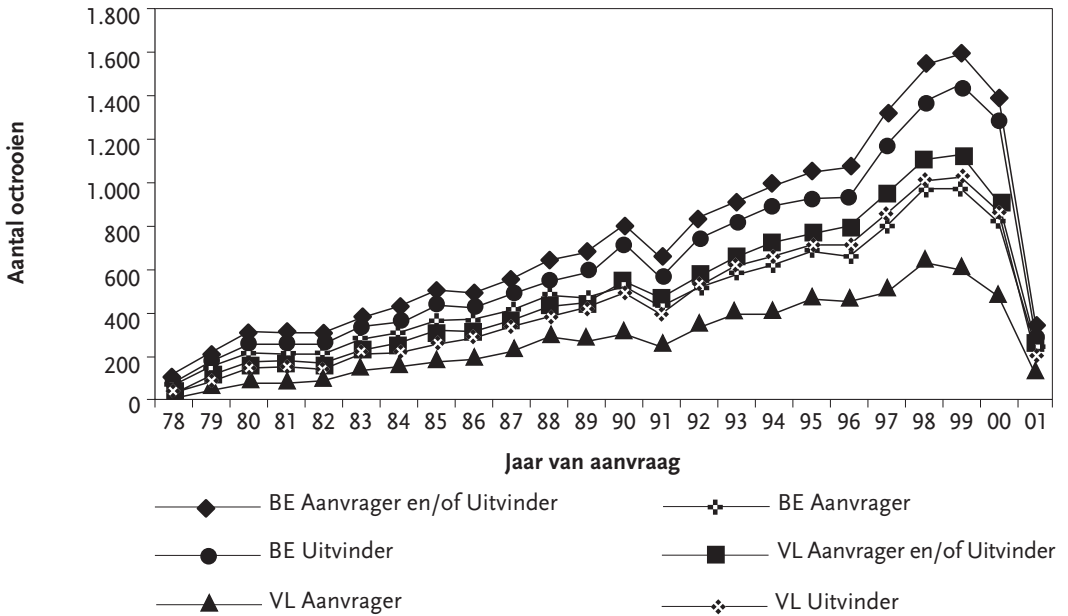
7.3 TECHNOLOGISCHE ACTIVITEIT IN DE VOEDING IN VLAANDEREN

Octrooigegevens kunnen een inzicht geven in het proces van technologische vooruitgang. Het betreft weliswaar een benaderende indicator, immers niet alle uitvindingen worden geoctrooieerd, niet alle octrooien leiden tot innovaties en niet alle innovaties berusten op geoctrooieerde uitvindingen²². Toch worden octrooien in het algemeen als een betrouwbare, direct beschikbare, maar toch imperfecte indicatie van technologische activiteit aanvaard. Dankzij hun betrouwbaarheid en hun beschikbaarheid zijn octrooianalyses en octrooistatistieken uitgegroeid tot een internationaal onderdeel van wetenschaps- en technologie-indicatoren (Vlaams Indicatorenboek, 2003). In de studie uitgevoerd voor de Vlaamse overheid (Vlaams Indicatorenboek, 2003) is de technologische activiteit van Vlaanderen in kaart gebracht met het oog op het identificeren van sterke en zwakke punten. Hiervoor zijn twee verschillende databanken gebruikt: de databank van het Europees octrooibureau (European Patent Office – EPO), en de databank van het Amerikaans octrooibureau (United States Patent and Trademark Office – USPTO). Voor meer details over de gevolgde methodologie verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

Zoals blijkt uit figuur 13 is de trend voor het aantal aangevraagde EPO-octrooien met Belgische zowel als Vlaamse aanvrager of uitvinder, duidelijk stijgend. Uiteraard moeten we hierbij rekening houden met de EPO publicatiepraktijk (waarbij octrooi-aanvragen pas bekendgemaakt worden 18 maanden na de aanvraag), wat de daling in aantallen verklaart die optreedt na 1999. De evolutie van de USPTO-octrooien laat een zelfde beeld zien (zie figuur 14). Ook hier is de dalende trend te verklaren door de USPTO-publicatiepraktijk waar octrooien pas gepubliceerd werden na toekenning (deze praktijk gold tot 2000). Het toekenningsproces kan gemakkelijk langer dan 5 jaar duren.

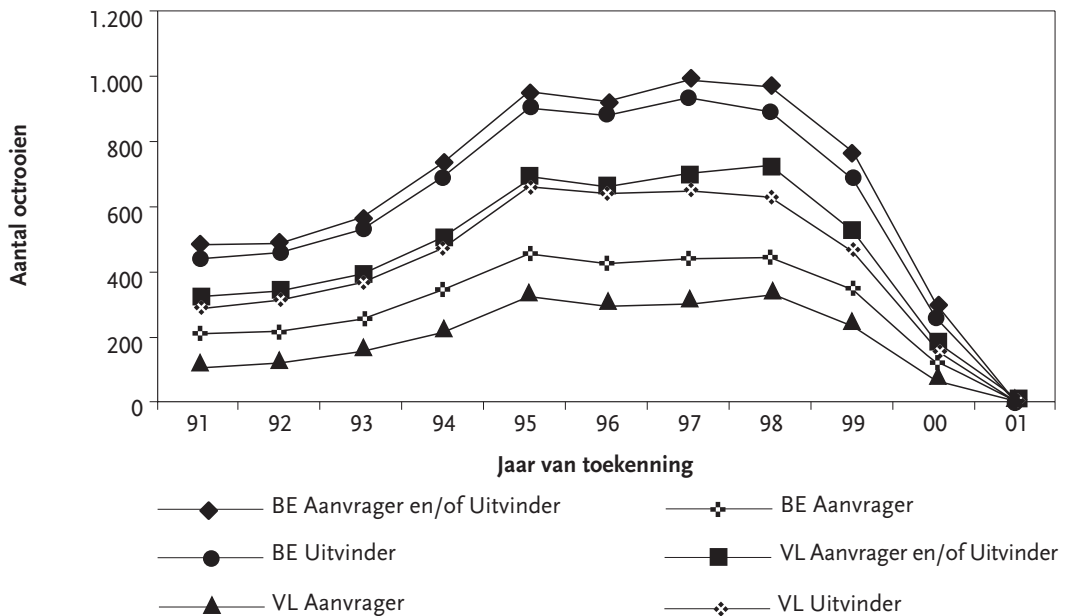
²² Het rapport “Innovation in the European food products en beverages industry” van 1996 uitgevoerd in opdracht van de Europese Commissie stelt dat: “the most important sources for total number of patented innovations are very large, profitable firms, which obtain above-average gains.” Voor de meeste bedrijven uit de voedingssector is het aanvragen, verkrijgen en onderhouden van octrooien een omslachtige en dure zaak. Voor heel wat innovatie maken de bedrijven gebruik van kennis die ze liever niet publiceren in een octrooi dat in nogal wat gevallen door de concurrentie kan omzeild worden. Deze terughoudende ingesteldheid in combinatie met de lagere O&O uitgaven in de voedingssector (vergeleken met andere sectoren) kan het relatief laag aantal octrooiaanvragen in de voedingssector helpen verklaren (FEVIA, 2003).

Figuur 13: Distributie van EPO-octrooiaanvragen voor België en Vlaanderen voor de periode 1978-2001 met opsplitsing naar aanvrager en uitvinder



Bron: Vlaams Indicatorenboek 2003

Figuur 14: Distributie van toegekende USPTO-octrooien voor België en Vlaanderen voor de periode 1991-2001 met opsplitsing naar aanvrager en uitvinder.



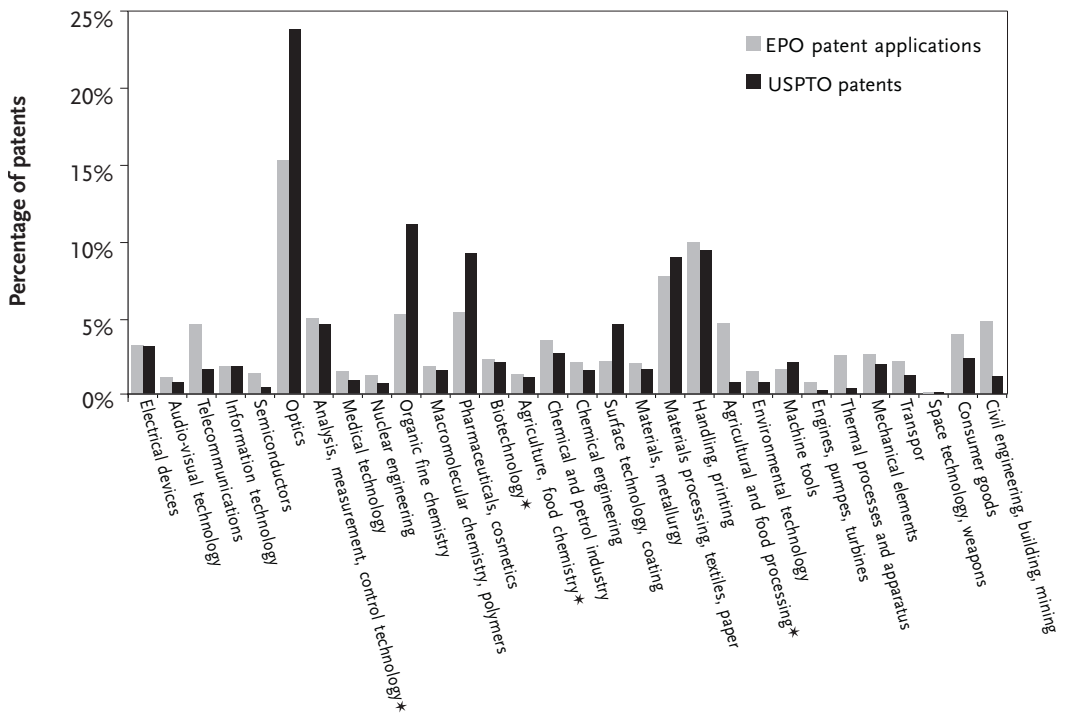
Bron: Vlaams Indicatorenboek 2003

Wanneer we nu kijken naar de verdeling van de Vlaamse octrooien over de verschillende technologie-domeinen heen²³ (figuur 15) zien we dat de belangrijkste octrooiactiviteit zich situeert rond optica, organische fijnchemie, verpakking en drukkerij, textiel en papier, farmacie en cosmetica. De voedingsgerelateerde technologieën (zie *) omvatten een modaal maar relevant deel van de Vlaamse technologische output – zie met name de octrooipositie rond landbouw & voedingschemie en landbouw & voedingsverwerking. Qua octrooien zien we dat in de landbouw- en voedingsverwerking het aandeel van de voedingsindustrie in het totaal aan EPO-octrooien minder dan 5% bedraagt, voor USPTO-octrooien is dit aandeel lager dan 1.5% van de Vlaamse octrooien. Het aandeel van landbouw en voedingschemie bedraagt in beide octrooisystemen ook minder dan 1.5%. Daarnaast wijzen wij nog op

²³ De verdeling van octrooien over de verschillende domeinen is gebaseerd op de nomenclatuur ontwikkeld door het Fraunhofer Gesellschaft – Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI, Duitsland).

de technologische output rond analyse, meting en controletechnologieën (opgelet: ook dit domein omvat veel meer dan alleen voedingsgerelateerde technologieën). Het octrooiaandeel van de Vlaamse voedingsindustrie in de andere voedingsgerelateerde technologieën (biotechnologie, meting & analyse, milieutechnologie) is op basis van deze data niet te isoleren.

Figuur 15: Verdeling van Vlaamse octrooiactiviteit over 30 Fraunhofer-technologie domeinen



Bron: Vlaams Indicatorenboek (2003)

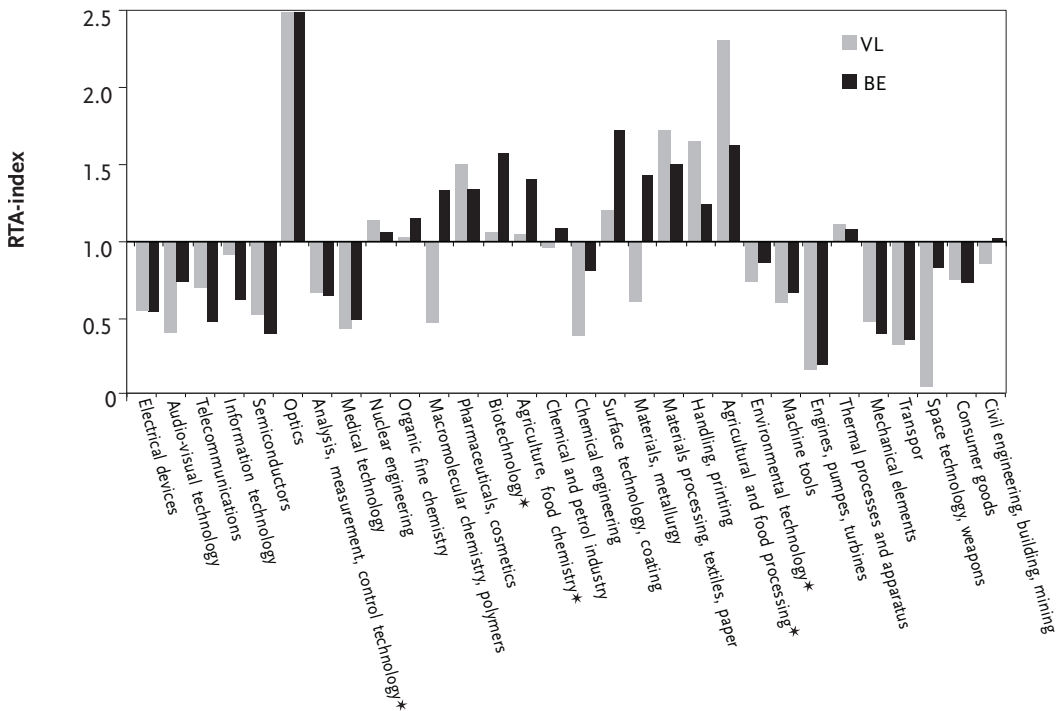
Een stap verder bestaat erin te kijken naar het activiteitenprofiel, de domeinen waarin men een sterke of zwakke positie inneemt ten opzichte van belangrijke referentielanden. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde RTA-index²⁴ (Revealed Technological Advantage). Een waarde kleiner dan 1 betekent

²⁴ Deze index geeft het aandeel van land a in technologie categorie b weer, ten opzichte van het aandeel van alle landen in technologie categorie b, rekening houdend met alle octrooien van land b en alle octrooien over alle landen en categorieën heen.

dat het betreffende land een relatief nadeel heeft in het respectievelijk domein. Waarden gelijk aan 1 stemmen overeen met de neutrale positie van de index, terwijl waarden groter dan 1 duiden op een relatief voordeel (Vlaams Indicatorenboek, 2003).

In figuur 16, wordt een overzicht gegeven van de specialisatie-indices voor Vlaanderen en België. Het dient vermeld te worden dat de vergelijking gemaakt is met 7 Europese landen waaronder Nederland, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk. De specialisatie-index van België/Vlaanderen is dus totstandgekomen door vergelijking met de technologische activiteit in deze andere landen.

Figuur 16: Specialisatie-indices voor Vlaanderen en België in 30 technologiedomeinen



Bron: Vlaams Indicatorenboek, 2003

Opzienbarend is de prestatie in het technologiedomein 'landbouw en voedingsverwerking' waarin een duidelijke Vlaamse specialisatie aangetoond wordt (index van 2,4). Hierbij speelt de aanwezigheid van landbouwmachineproducent 'New Holland' een belangrijke rol. Dit betekent dat Vlaanderen in de technologieën voor landbouw- en voedingsverwerking een relatief voordeel heeft ten opzichte van de omringende 'benchmark' landen. Rond voedingschemie vinden we op Belgisch niveau een duidelijk relatief voordeel (specialisatie), echter op Vlaams niveau lijkt er een neutrale positie te bestaan. Het is vooral de mix tussen enerzijds de specialisatie in Vlaanderen op het vlak van landbouw- en voedingsverwerking en de specialisatie op Belgisch niveau rond voedingschemie anderzijds die een succes lijken te zijn indien we kijken naar voedingsgerelateerde technologieën (Vlaams Indicatorenboek, 2003). Opgemerkt dient te worden dat de meeste octrooien in handen zijn van een kleine groep (grote) bedrijven, een fenomeen dat zich ook in de omringende landen voordoet. Men dient zich bewust te zijn van het feit dat de hier gepresenteerde resultaten een weerspiegeling zijn van deze kleine groep bedrijven en dat van een breed verspreide geïntegreerde technologische activiteit geen sprake is. Dit wordt verder verscherpt en bevestigd door de barrières (geheimhouding, kosten,...) die vele KMO-bedrijven in Vlaanderen ervaren ten opzichte van octrooiers (zie deel I). Op dit punt lijkt er zeker nog ruimte voor verbetering in termen van ondersteuning.

Wanneer we de technologische specialisatie combineren met het comparatieve voordeel (exportpositie) van een sector, dan zien we dat de voeding en dranksector, ondanks een technologisch neutrale en zelfs soms negatieve positie (volgens de RTA-index) toch een comparatief voordeel qua export weet te behalen. Immers de exportgroei van de Belgische voedingsindustrie is de afgelopen jaren sterk toegenomen. De relatie tussen marktpositie en technologische positie lijkt voor de voedingssector, net als voor de chemische sector, aldus niet al te sterk.

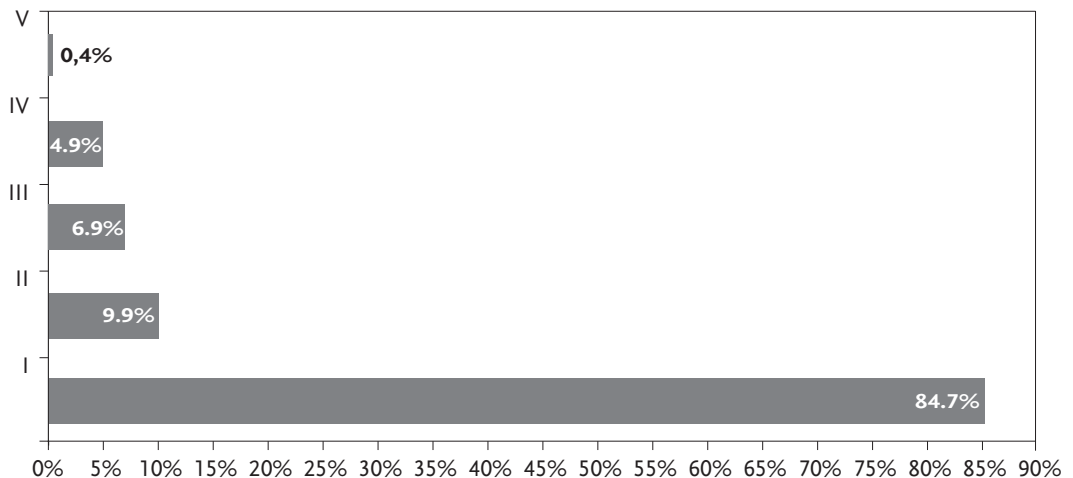
7.4 VLAAMSE ONDERZOEKSACTIVITEIT IN VOEDINGSGERELATEERDE WETENSCHAPPEN: PUBLICATIES

Net zoals octrooien gezien kunnen worden als een partiële indicator van technologische activiteit, kunnen wetenschappelijk publicaties gezien worden als een partiële indicator van onderzoeksactiviteit. Een aantal aspecten is van belang. Allereerst dient er voldoende 'kritische kennismassa' aanwezig te zijn. Ten tweede is het van belang dat onderzoek dat uitgevoerd wordt rond voeding en voedingstechnologieën in lijn is met de noden van de lokale voedingsindustrie. In het vervolg van deze paragraaf beschouwen we voor zover mogelijk de wetenschappelijke output van Vlaanderen rond voedingsgerelateerd onderzoek.

In de logica van de citatieanalyse van voedingsgerelateerde octrooien en de identificatie van onderzoeksdomeinen waartoe deze publicaties behoren, is hierboven (zie tabel 20) al een reeks wetenschapsdomeinen geïdentificeerd die van belang kunnen zijn voor de ontwikkeling van voedingsgerelateerde technologie. Wordt er voldoende onderzoek uitgevoerd in die gerelateerde onderzoeksdomeinen? België doet het wat betreft aantal publicaties in de biowetenschappen relatief goed²⁵ (zie tabel 21). Het aandeel van Vlaamse wetenschappelijke output in het SCI²⁶-wereldtotaal bedroeg in 2001 1.05% – een absolute stijging van bijna 0.15% sinds 1992.

Figuur 17: Verdeling per organisatietype van de Vlaamse publicaties

(I Instelling voor hoger onderwijs, II Publieke onderzoeksinstelling of administratie, III Private instelling, IV Ziekenhuis, V Andere)



Het onderzoek verricht in Vlaanderen tijdens de jaren 1990 wordt beduidend meer erkend en gewaardeerd (gemeten aan de hand van citaties naar Vlaamse publicaties) dan het wereldgemiddelde. Dit wijst erop dat de kwaliteit van Vlaams onderzoek van hoog niveau is. Voor een meer gedetailleerde

²⁵ AGRI (Agronomie en omgevingswetenschappen), BIOL (Biologie), BIOS (Biowetenschappen), BIOM (Biomedisch onderzoek), CLI1 (Klinische en experimentele geneeskunde I), CLI2 (Experimentele geneeskunde II), NEUR (Neuro- en Gedragswetenschappen), CHEM (Chemie), PHYS (Fysica), GEOS (Aard- en ruimtetwetenschappen), ENGN (Technische wetenschappen), MATH (Wiskunde)

²⁶ De SCI (Science Citation Index – *Institute for Scientific Information*) is een van de meest geaccepteerde en onderzochte bronnen voor bibliometrische analyses.

uiteenzetting betreffende de Vlaamse onderzoeksprestaties wordt verwezen naar het Vlaams Indicatorenboek (2003).

Tabel 21: Evolutie van het aandeel Vlaamse publicaties in het wereldtotaal in twaalf vakgebieden

Jaar	AGRI	BIOL	BIOS	BIOM	CL11	CL12	NEUR	CHEM	PHYS	GEOS	ENGN	MATH
1992	0.52%	0.77%	0.90%	0.75%	0.76%	0.66%	0.34%	0.49%	0.62%	0.30%	0.51%	0.49%
1993	0.51%	0.77%	0.87%	0.78%	0.76%	0.67%	0.37%	0.52%	0.60%	0.26%	0.51%	0.48%
1994	0.47%	0.84%	0.93%	0.82%	0.79%	0.71%	0.41%	0.56%	0.64%	0.29%	0.50%	0.61%
1995	0.57%	0.94%	0.99%	0.75%	0.88%	0.71%	0.46%	0.56%	0.65%	0.28%	0.53%	0.63%
1996	0.69%	0.97%	1.01%	0.82%	0.81%	0.76%	0.39%	0.61%	0.80%	0.40%	0.61%	0.75%
1997	0.71%	1.00%	1.01%	0.88%	0.88%	0.79%	0.55%	0.61%	0.69%	0.33%	0.61%	0.72%
1998	0.87%	1.03%	1.06%	0.97%	0.98%	0.81%	0.57%	0.68%	0.77%	0.44%	0.72%	0.84%
1999	0.90%	1.12%	1.08%	0.95%	0.98%	0.82%	0.60%	0.72%	0.85%	0.47%	0.75%	0.85%
2000	0.90%	1.16%	0.99%	0.95%	0.98%	0.88%	0.60%	0.70%	0.81%	0.44%	0.77%	0.76%
2001	0.96%	1.18%	1.05%	0.95%	0.95%	0.86%	0.72%	0.76%	0.88%	0.46%	0.78%	0.86%

Bron: Vlaams Indicatorenboek (2003)

Een meer gedetailleerde analyse van lopend en uitgevoerd onderzoek in de voedingswetenschappen en de mate waarop dit onderzoek aansluit met de huidige en toekomstige industriële noden (zoals er enkele in deel II van dit rapport zijn voorgesteld) lijkt aanbevolen; vooral indien we in aanmerking nemen dat de beschikbare data terzake beperkt zijn.

HOOFDSTUK 8

MENSELIJK POTENTIEEL IN VLAANDEREN

8.1 DE INSTROOM AAN HOGESCHOLEN EN UNIVERSITEITEN

In het kader van het Higher Education Monitor programma in Nederland (uitgevoerd door het onderzoeksinstituut CHEPS, Universiteit van Twente) worden periodiek de trends in het hoger onderwijs opgevolgd en in kaart gebracht. In het vervolg van dit hoofdstuk zullen we de belangrijkste ontwikkelingen op dit vlak bespreken. Daarbij wordt gestreefd naar een evaluatie van de mate waarin de ontwikkelingen in Vlaanderen afwijken ten opzichte van de ons omringende landen.

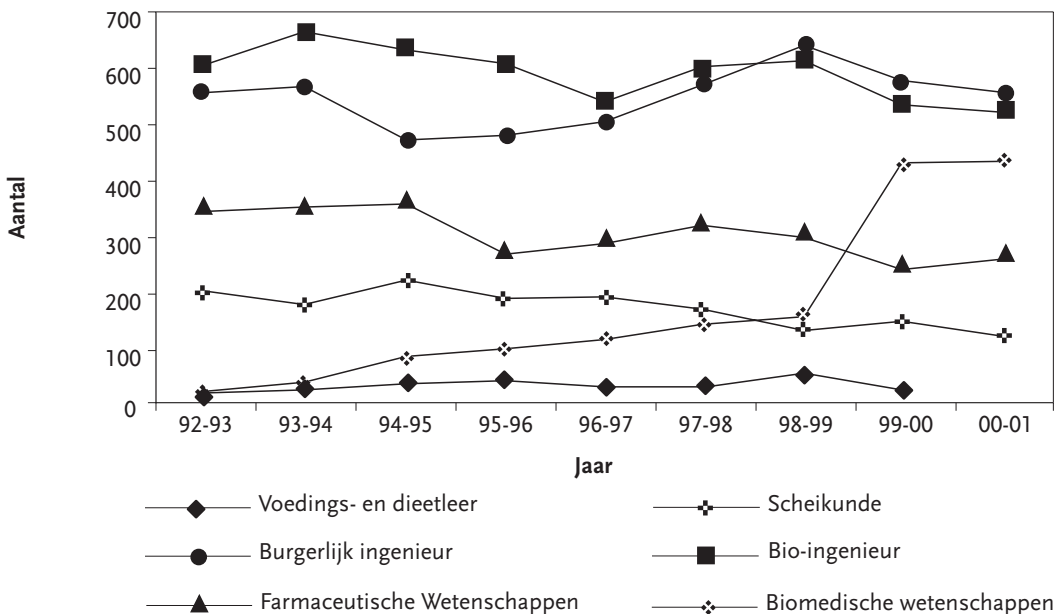
In de periode 1990-2000 (1990=index 100), de periode onder beschouwing, zien we dat terwijl in Nederland het aantal studenten, na een periode van stagnatie, weer licht stijgt, in Vlaanderen het aantal nieuwe studenten stabiel is gebleven sinds midden jaren '90. De scherpe daling in Duitsland, gevolgd door herstel, is vanaf 1998 omgeslagen in een lichte groei. In Frankrijk zien we een vergelijkbare evolutie (CHEPS).

Wanneer gekeken wordt naar het aantal ingeschreven studenten (in het Engels: 'enrollment') kunnen we constateren dat de toename van het aantal generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten de afgelopen jaren marginaal is (zie ook Vlaams Indicatorenboek, 2003). In Duitsland en Frankrijk zien we een stabiele ontwikkeling, terwijl in Nederland een sterke groei waar te nemen valt. Het aantal afgestudeerden, onder andere een indicator van de mate waarin voorzien kan worden in de behoeften van de lokale arbeidsmarkt (onder andere de industrie), is in Vlaanderen sinds 1990 zeer matig gestegen. In Frankrijk daarentegen is er een relatief sterke stijging. In Duitsland is een daling waarneembaar, terwijl in Nederland een licht herstel te zien valt. Wat betreft het aantal voortgezette opleidingen, bijvoorbeeld doctoraten, zien we in Vlaanderen een zeer turbulent verloop: daling en stijging volgen elkaar snel op. In Duitsland, net als in Frankrijk, zien we een stijging in het aantal "post-graduates". Nederland lijkt in dat opzicht een stabiel niveau te hebben bereikt.

In vergelijking met 1990, is er in Vlaanderen in 1999 een stijging waarneembaar in het aantal nieuwe studenten in de natuurwetenschappen. Voor Nederland, Duitsland en Frankrijk is de situatie nauwelijks gewijzigd. Voor de instroom naar de technische wetenschappen geldt in Vlaanderen in 1999 een daling ten opzichte van 1990. Dit geldt ook voor Duitsland. In Frankrijk en Nederland is de instroom ten opzichte van 1990 ongewijzigd gebleven. Dit wat betreft de universitaire sector. In de niet-universitaire sector zien we in Vlaanderen en Nederland een lichte daling van het aantal studenten.

Wanneer we vervolgens het 'groe' beeld dat hierboven is geschetst verder trachten te verfijnen door te kijken naar de evolutie van studentenaantallen in voedingsgerelateerde studierichtingen (figuur 18), dan zien we in de richting voedings- en dieetleer een gestage daling sinds 1998/1999. In de richting bio-ingenieur zien we eveneens een daling sinds 1998/1999. In figuur 19 wordt een overzicht gegeven van het aantal behaalde diploma's in voedingsgerelateerde studierichtingen. Het lijkt wenselijk dat de voedingssector in Vlaanderen de inspanningen op het vlak van aantrekken van jonge mensen in voedingsgerelateerde wetenschappen nog verder intensiveert. Dit geldt uiteraard ook voor de technische wetenschappen, de ingenieurs, die zeker in de procesorganisatie en -uitvoer in de voeding een belangrijke rol kunnen spelen. Immers, vestigingsaantrekkelijkheid uit zich ook in de beschikbaarheid van hoog, en vooral adequaat opgeleid, personeel.

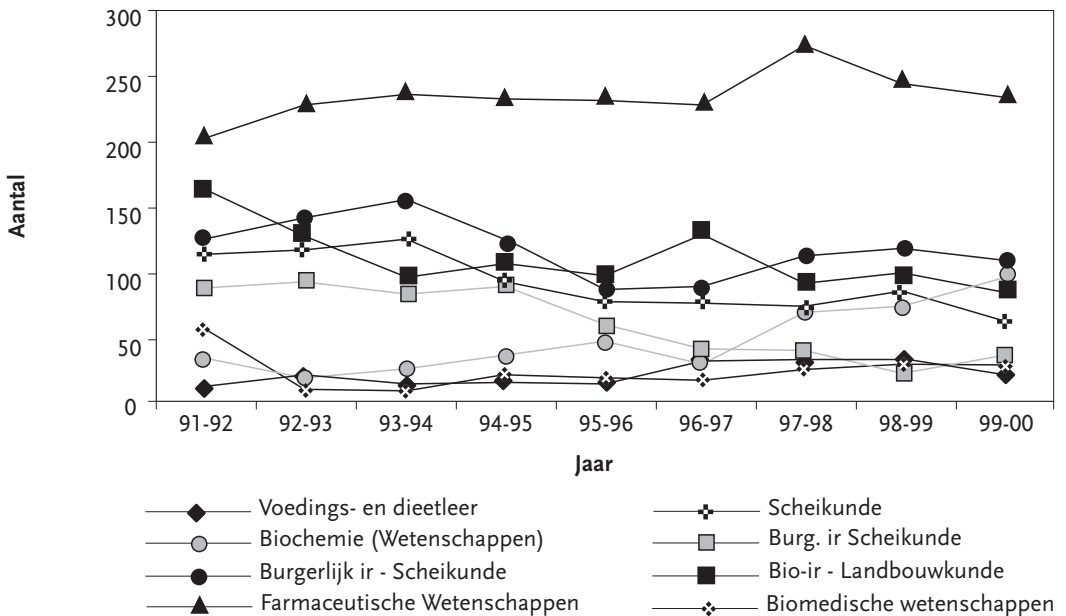
Figuur 18: Overzicht van de evolutie van de instroom aan Vlaamse universiteiten in voedingsgerelateerde studierichtingen in het laatste decennium (per generatie)



Bron: Beleidsinformatiecel Onderwijs, KULeuven (berekeningen INCENTIM)

²⁷ In het licht van de relatie tussen de voedingsindustrie en de chemische industrie, bevatten de figuren tevens gegevens over de chemiegerelateerde studierichtingen; op deze wijze wordt een totaaloverzicht verschaft.

Figuur 19: Overzicht van de evolutie van behaalde diploma's aan Vlaamse universiteiten in voedingsgerelateerde studierichtingen in het laatste decennium



Bron: Beleidsinformatiecel Onderwijs, KULeuven (berekeningen INCENTIM)

8.2 VERDERE STIMULERING VAN HET BASISONDERZOEK

Het steunkanaal voor Strategisch Basisonderzoek in Vlaanderen komt duidelijk tegemoet aan de behoefte, ook binnen de voedingssector in Vlaanderen, aan een meer structurele financiering zowel voor strategisch basisonderzoek met economische finaliteit als voor het strategische basisonderzoek met maatschappelijk finaliteit, zoals onderzoek over milieuvriendelijke technologie, waterproblematiek, klimaatverandering. Daarbij adviseert de VRWB (VRWB, Advies 81, 2002) om ook aansluiting te zoeken met internationale initiatieven op dit vlak. Daarbij wordt dan ook voorgesteld om, onder bepaalde voorwaarden, buitenlandse onderzoeksgroepen toe te laten tot dit financieringskanaal. In de plannen van de Vlaamse overheid wordt expliciet vermeld dat het de bedoeling is om ook het strategische basisonderzoek in de landbouw- en voedingssector in het steunkanaal op te nemen.

In haar advies stelt de VRWB (Advies 81) tevens dat het verder uitbouwen van eigen structuren in functie van ieder van de potentieel belangrijke domeinen (nanotechnologie, bio-informatica, taaltechnologie, etc.) zou leiden tot versnippering van middelen en kennis. In de meeste OESO landen bestaat dan ook de tendens om geen afzonderlijke onderzoekstellingen meer op te richten. In hetzelfde advies wordt tevens gepleit om de taakstelling van de universiteiten uit te breiden tot het vormen van een kennisreservoir rond strategisch belangrijke onderzoeks domeinen. Het lijkt voor de hand liggend dat dit perfect zou passen in een verdere intensivering van de samenwerking met de voedingsindustrie rond strategisch belangrijke onderwerpen.

HOOFDSTUK 9

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Deze studie laat op een transparante wijze een aantal belangrijke (technologische) ontwikkelingen en tegelijkertijd aandachtspunten naar voren komen. Allereerst dient vermeld te worden dat (technologische) verkenningsstudies complex en veelzijdig van aard zijn, en dat input van alle relevante actoren onmisbaar is, maar ook dat de organisatie van een dergelijke studie nauwgezet afgestemd moet zijn op de eigenheid van de bestudeerde sector. Er werd voor een aanpak gekozen die vertrekt van de veranderingen in het socio-economische krachtenveld (economie, milieu, gezondheid, markt, etc.) rond de voedingssector en die vervolgens op zoek gaat naar mogelijke technologische ontwikkelingen die juist daarop kunnen inspelen. Vele mensen in en rond de sector zijn hierbij betrokken.

De veelheid aan onderkende technologische evoluties en hun analyse heeft vooral duidelijk gemaakt dat kruisbestuiving en netwerkvorming van groot belang zijn. Opportuniteiten daartoe worden duidelijk naarmate de technologische ontwikkelingen in detail en in relatie tot elkaar worden bekeken (zie deel II en Appendix 3 en 4). Netwerkvorming is dan ook meermaals naar voren gekomen gedurende onze gesprekken met de experts onder de noemer van 'platformen', 'coördinatiemechanismen', etc. Er bestaat duidelijk behoefte aan transparantie, inzicht in waar de bedrijven uit de sector terecht kunnen in geval van innovatievraagstukken of wettelijke vraagstukken. De sector is er zich terdege van bewust dat in isolement fungeren suboptimaal is en dat met het aanwezige kennispotentieel in Vlaanderen meer bereikt kan worden qua technologieontwikkeling. We hebben immers laten zien dat ondanks een relatief neutrale positie in voedingstechnologie, de Vlaamse voedingssector een sterke exportpositie heeft; er lijken aldus mogelijkheden, in het licht van de kwaliteit van het Vlaams onderzoek, om een betere technologievalorisatie te bewerkstelligen.

Ook is het duidelijk gebleken dat de 'bewustwording' die met studies zoals deze nagestreefd wordt verder moet worden gestimuleerd. Daar ligt de belangrijke toegevoegde waarde van (technologie)verkenning. Het lijkt dan ook zinvol om initiatieven te nemen – mogelijk in samenspraak met de Vlaamse overheid en FEVIA Vlaanderen – die toelaten om meer systematisch aansluiting te vinden bij internationale netwerken en fora inzake technologieverkenning en technologieontwikkeling in en rond voeding. Verder dient erop gewezen te worden dat een overkoepelende sectoriële studie zoals deze niet alle antwoorden kan bevatten; er is meer gedetailleerd onderzoek nodig, bijvoorbeeld rond de toepassingsmogelijkheden van biotechnologische inzichten in elk van de subsectoren van de voeding of naar de ondersteuning die de KMO's nodig hebben om op belangrijke toekomstige ontwikkelingen in te spelen. Gaandeweg is gebleken

dat de internationale initiatieven op het vlak van technologieverkenning groot in aantal zijn. Gezien de nood aan actualisering van dergelijke verkenningsoefeningen betreft het voeling houden dan ook een blijvend aandachtspunt.

De voedingsindustrie is de afgelopen decennia geëvolueerd tot een van de belangrijkste economische sectoren in Vlaanderen en België. De snelle groei die de sector heeft doorgemaakt zorgt er tegelijkertijd voor dat men te maken krijgt met een heel scala aan uitdagingen: uitdagingen op het vlak van het consumentenvertrouwen, de concurrentie, de veiligheid op lange termijn, de kwaliteit, het menselijke potentieel in Vlaanderen, de beperkte beschikbare ruimte voor lokale uitbreiding, de wettelijke bepalingen, enzovoort.

Laten we tot slot de uitdagingen waar de sector voor staat samenvatten.

SOCIAAL-MAATSCHAPPELIJKE UITDAGINGEN

REPUTATIE

Ondanks het succes en het belang van de sector is de reputatie en publieke acceptatie matig tot slecht. Doch juist bij een product zoals voeding speelt vertrouwen een essentiële rol. De publieke acceptatie is, in het licht van de technologische opportuniteiten die zowel voor producenten als consumenten voordelen kunnen hebben, fundamenteel voor de toekomst van de sector. De publieke opinie is sterk onder de indruk van de recente voedselschandalen en het gebruik van een terminologie die niet begrepen wordt. Een belangrijke factor hierin is zeker de onbekendheid van het grote publiek met de ontwikkelingen in en rond de sector. De doorsnee consument zal zich hierbij niet veel kunnen voorstellen. De groeiende kenniskloof tussen consument en producent vormt een acute bedreiging. Het beeld van de sector wordt bepaald door enkele negatieve incidenten die, weliswaar aangewakkerd door de media-interesse, met veel belangstelling worden gevolgd door het brede publiek. Reputatie moet verdiend worden, en perceptie van hoe de industrie zich gedraagt is hierin zeer belangrijk. Dit geldt zeker in relatie tot de publieke ongerustheid over veiligheid, milieu en gezondheid en de daarop inspelende EU-wetgeving (denk aan de GGO-problematiek). Onduidelijkheid en langdurige stilte aan de kant van de industrie betreffende belangrijke maatschappelijke onderwerpen dragen bij tot negatieve beeldvorming.

Reputatie, Actie, Communicatie, ...

Het herstel van de 'nabijheid' tot de consument is daarom van groot belang. De industrie kan initiatieven ontplooiën om op een objectieve wijze informatie te verschaffen aan de consument over voeding, gezondheid en veiligheid.

'ALIËNATIE' VAN DE CONSUMENT

Voeding is niet langer een eenvoudig gegeven. De gebruikte terminologie, de complexe technologie en de wetenschappelijke onderbouw werken vervreemdend voor de consument. De vaststelling dat de consument zich steeds apathischer opstelt bij zijn keuze tot voedingsmiddelen en dat 'prijs' het doorslaggevend keuzecriterium is, is een zorgelijke ontwikkeling. De hele discussie rond etikettering van voedingsproducten, en de informatie die al dan niet vermeld moet worden lijkt marginaal indien men zich realiseert dat de consument deze informatie gewoonweg niet begrijpt. Het lijkt in dit kader noodzakelijk dat reeds tijdens de vorming van jongeren aandacht wordt besteed aan voeding en de wijze waarop voeding wordt voortgebracht, wil men op termijn de kenniskloof tussen consument en producent dichten. Uiteraard kan ook gedacht worden aan intensieve informatiecampagnes zoals men die reeds in Nederland kent (herkomst ingrediënten, ethisch verantwoord produceren). Het dilemma is echter duidelijk: een consument die niet 'mee' is zal argwanend tegenover nieuwe ontwikkelingen staan; een consument die wel 'mee' is zal zich kritisch opstellen, nog meer dan voorheen, maar zal wel receptiever zijn voor positieve (technologische) ontwikkelingen. De uitkomst van de expertraadpleging over betrokkenheid van de consument is op dit vlak alvast niet positief te noemen; men acht het dichten van de kenniskloof en een grotere betrokkenheid van de consument simpelweg niet realistisch.

TOEPASSING VAN NIEUWE TECHNOLOGIEËN

Een groeiend aantal nieuwe technologieën, vooral afkomstig uit de biotechnologie, is nu al operationeel of wordt verwacht de komende jaren dat te zijn. Deze 'exponentiële' groei die vanuit een innovatieperspectief te bewonderen valt, wordt vanuit maatschappelijke invalshoek met argwaan bekeken. In het licht van het publieke debat rond GGO's, kan gesteld worden dat twee aspecten nu en in de nabije toekomst van belang zullen zijn voor deze maatschappelijke acceptatie: 1) objectief aantoonbare veiligheid van de technologie en zijn toepassing en 2) objectief aantoonbare toegevoegde waarde voor de consument. Naar de overheid toe is er terzake de verwachting van moderator, 'scheidsrechter', tussen de twee uitersten betreffende biotechnologische toepassingen (ook GGO's), het opstellen van een

beleidsagenda die ondersteund wordt door onderzoek op socio-technologisch-economisch vlak en het stimuleren van maatschappelijke debatten terzake; dit kan alleen succesvol zijn indien daarin een sterke Europese dimensie verwerkt is.

DUURZAME ONTWIKKELING

Indien we kijken naar de socio-economische impactfactoren, dan zien we dat duurzame ontwikkeling een element vormt dat bijna bij alle factoren terug te vinden is. Naast de vele initiatieven die op dit vlak al genomen worden door de sector, blijft dit punt een belangrijke uitdaging op alle niveaus. Duurzame ontwikkeling dient geïncorporeerd te worden in innovatie maar ook in opleiding. De industrie moet aantonen dat ze in staat is om belangrijke bijdragen te leveren op dit vlak, bijdragen die tevens een positieve impact hebben op de bedrijven en hun winstgevendheid. Veel van de initiatieven op dit terrein komen nooit onder de publieke aandacht, iets wat de industrie wellicht op een meer gestructureerde wijze dient op te nemen. Anderzijds dient er vanuit de overheid ondersteuning geboden te worden wanneer het gaat om de implementatie van EU-regelgeving. Het afvlakken van de diversiteit in uitvoering tussen de verschillende bestuurlijke regio's vormt hierbij een eerst aandachtspunt.

Het ontbreken van een ondersteuningssysteem voor de implementatie van richtlijnen en regels door de verschillende bedrijven (vooral KMO's) en de expertiseopbouw hieromtrent, wordt als een risico gezien voor de gehele sector; het betreft hier eveneens onderwerpen rond de 'handhaving' van de verschillende richtlijnen en regels met het oog op duurzame ontwikkeling.

ECONOMISCHE UITDAGINGEN

BEDRIJFSECONOMISCH KLIMAAT

De geraadpleegde experts hebben hun zorg geuit over de aanhoudende hoge loonkosten, de toenemende macht van de vakbonden en de inflexibiliteit van de werknemers. Het mag duidelijk zijn dat bedrijfseconomische aantrekkelijkheid zich niet alleen beperkt tot kostenbeheer. De logistieke infrastructuur is een ander belangrijk punt. De experts maken zich in toenemende mate zorgen over de verkeersknelpunten die het transport aanzienlijk bemoeilijken.

De stimulering van alternatieve transportmodi zoals vervoer over binnenwateren laat nog te wensen over, vooral wat betreft de infrastructurele realisaties die daarvoor nodig zijn. Ook op Europees niveau kunnen tal van verbeteringen doorgevoerd worden, vooral wat betreft standaardisatie van mobiele infrastructuur. De overheid kan hierin zeker een rol vervullen. De verregaande onderlinge

afstemming tussen de diverse bestuurlijk regio's in België ten aanzien van de implementatie van regels en wetten zal tevens een positief effect hebben op de sector (verwacht rond 2006-2010).

*Investeren in infrastructuur en stimuleren van alternatieve transportmodi...
Arbeidskosten... Milieukosten... Energiekosten...*

MENSELIJK POTENTIEEL

Rond de beschikbaarheid van arbeidskrachten baart vooral de dalende trend van de instroom in de voedingswetenschappen zorg. De toekomst van de industrie in Vlaanderen hangt sterk af van de beschikbaarheid van hoogopgeleid personeel, zeker nu er een verschuiving merkbaar is naar 'kennis' als cruciale factor voor competitiviteit. De snelle technologische ontwikkelingen dienen adequaat opgevolgd te worden. Daarnaast zien we een evolutie naar multidisciplinariteit, naar het combineren van technische disciplines om in staat te zijn nieuwe productcombinaties vorm te geven. De experts uiten hun zorg over de mate waarin deze 'nieuwe' zienswijze is doorgedrongen in de aangeboden curricula van de hogescholen en universiteiten. De sector zelf heeft uiteraard een verantwoordelijkheid te nemen als het gaat om het aantrekkelijk maken en houden van de voedingsgerelateerde studierichtingen. Te denken valt aan het toekennen van beurzen, het organiseren van studiereksen, het actief deelnemen aan curricula op universiteiten en hogescholen, etc.

In perspectief bekeken dient hier aan toegevoegd te worden dat met de grotere openheid van de Europese arbeidsmarkt het mogelijk moet zijn om elders adequaat geschoolde werknemers te vinden.

Actieve participatie in het 'werven' van menselijk potentieel...

WETENSCHAPPELIJK / TECHNOLOGISCHE UITDAGINGEN

LOKALE KENNIS

Rond de aanwezige kennisbasis en kennisinfrastructuur in Vlaanderen wordt vooral gewezen op de versnippering van de onderzoeksactiviteiten en het gebrek aan afstemmingsmechanismen. Identificeerbare kennisplatformen, die ervoor zorgen dat deze afstemming beter kan plaatsvinden, zijn onontbeerlijk. Een intensieve wisselwerking tussen kennisinstellingen enerzijds en bedrijven en maatschappelijke organisaties anderzijds is van groot belang. Toonaangevend onderzoek binnen de voedingssector kost alsmear meer, kosten die nauwelijks door de vele KMO's die Vlaanderen rijk is

gedragen kunnen worden (uiteraard geldt dit in mindere mate voor multinationale ondernemingen) – denk ook in dit kader aan de ‘novel food’ procedures. Specifieke overlegplatformen bieden een goed vertrekpunt voor grootschalig, multidisciplinair, niet-competitief onderzoek waarvan aldus meerdere ondernemingen kunnen profiteren.

Verstevigen van de kennisbasis rond voeding vereist multidisciplinair onderzoek waarin rechten, bestuurs- en bedrijfskunde, economie, culturele antropologie en sociologie, psychologie en communicatiewetenschappen naast exacte en medische wetenschappen een rol spelen ...

Het verstevigen van de kennisbasis rond voeding vereist multidisciplinair onderzoek waarin rechten, bestuurs- en bedrijfskunde, economie, culturele antropologie en sociologie, psychologie en communicatiewetenschappen een rol spelen. Op al deze gebieden kunnen nog resultaten worden geboekt als het gaat om kennis rond ‘voeding’ en de ‘consument’. Met andere woorden, ‘geïntegreerde’ kennisvragen dienen te worden gesteld. Het betrekken van sociale wetenschappers in voedingstechnologisch onderzoek lijkt in dit verband ook belangrijke vruchten te kunnen afwerpen (zie ook AWT-adviesbrief).

Als het gaat om het gebruik maken van de lokale kennisbasis en de mogelijkheden tot uitbreiding daartoe, dient zeker ook gewezen te worden op de rol van de industrie zelf. Het initiatief van FEVIA-Vlaanderen, de Vlaamse voedingsfederatie, rond stimulering van innovatie in de voedingssector is hierbij vermeldenswaard. Bedrijven moeten bewust worden gemaakt van het belang van innovatie en de noodzaak tot participatie aan gezamenlijke onderzoeksinitiatieven. De culturele geslotenheid van veel bedrijven vormt op dit moment een belangrijke blokkade voor het optimaal benutten van de geboden opportuniteiten. Verder dient men zich op beleidsniveau af te vragen of een sector zoals de voeding op gelijk niveau kan concurreren voor onderzoeksfinanciering als bijvoorbeeld een sector zoals de elektronica. Is een sectorspecifieke onderzoeksfinanciering in dit geval noodzakelijk of wenselijk?

Belangrijke uitdagingen rond elk van de onderscheiden technologiedomeinen (voor details over de ontwikkelingen verwijzen we naar deel II en naar Appendix 3 en 4) zoals afgeleid uit de technologie-verkenning, zijn:

INGREDIENTS PRODUCTION

1. Onderzoek naar de ontwikkeling van ingrediënten ter voorkoming van verlies aan organoleptische eigenschappen van gezonde voeding
2. Onderzoek naar innovatieve ingrediënten die beantwoorden aan de trends inzake gezondheid en voeding
3. Onderzoek naar de inpassing van klimatologische voorspellingen in de voedingsproductie, -verwerking en -distributie

FOOD PROCESSING

1. Onderzoek naar de vervanging van thermische processen door niet-thermische om zo minder verlies aan 'kwaliteit' te hebben gedurende de verwerking van voeding
2. Onderzoek naar verkorting van voedingsverwerkingsprocessen om zo het verlies aan organoleptische eigenschappen te beperken

PACKAGING

1. Stimuleren van onderzoek rond bioafbreekbare verpakkingen (verpakkingen op basis van biopolymeren)
2. Stimuleren van onderzoek rond 'intelligente' verpakkingen en intelligente labels

BIOTECHNOLOGY

1. Stimuleren van onderzoek rond het menselijke genoom in relatie tot het voorkomen van specifieke ziekten (genetische subgroepen) – in relatie tot ingrediëntenontwikkeling
2. Stimuleren van multidisciplinair onderzoek (zie hierboven) naar de toepassing van biotechnologie in voeding
3. Stimuleren, ondersteunen en actief deelnemen aan precompetitieve O&O naar biotechnologie met een duidelijke focus op toepassing in de voedingssector en de maatschappelijke consequenties ervan
4. Verbreden van de lokale kennisbasis naar industriële bioprocessen

FOOD SCIENCE AND ENGINEERING TECHNOLOGY

1. Stimuleren van onderzoek naar de relatie tussen voeding en gezondheid
2. Stimuleren van onderzoek naar de relatie tussen voeding en gemoedsgesteldheid

MEASUREMENT AND ANALYSIS

1. Stimuleren van onderzoek rond 'rapid' testing, online metingen (vooral in een gepersonaliseerde omgeving)
2. Onderzoek naar de verdere ontwikkeling en implementatie van biosensoren
3. Stimuleren van onderzoek naar de toepassing van biotechnologie en meting & analyse van mogelijke contaminanten in voeding
4. In kaart brengen van de noden van de industrie aan meettechnologieën en deze relateren aan modellering en databankbehoeften

WATER PURIFICATION AND SUPPLY

1. Onderzoek naar de risico's van het ontstaan van een watertekort en de implicaties voor de voedingsindustrie in Vlaanderen; voorbereiding van scenario's...
2. Onderzoek naar optimalisatie van in situ, decentraal inzetbare, waterzuiveringssystemen

INFORMATION SYSTEMS

1. Stimuleren van onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van informatietechnologische inzichten in de voedingsproductie en verpakking ook met het oog op traceerbaarheid...
2. Ontwikkelen van expertsystemen en intelligente beslissingsondersteunende systemen
3. Informatiebeveiliging, optimaal bewaken

AC Nielsen (2002), “What’s Hot Around the Globe – Insights on Growth in Food and Beverages”, The global leader in market research, information and analysis.

AWT-briefadvies, “Onderzoek naar voeding – voeding aan onderzoek - versterking van de kennisbasis voor maatschappelijke aspecten van voedingsvraagstukken”.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (1998), “Delphi '98, Studie Zur Globalen Entwicklung Von Wissenschaft Und Technik”, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe.

Campden & Chorleywood Food Research Association (1998), Selman, J.D. and C. Dennis (eds.), “Seasonal weather forecasting and the requirements for the food supply chain”, Foresight (UK).

Cap Gemini - Ernst & Young (2002a), “Searching for the global consumer: A European study of changing lifestyles and shopping behaviour”.

Cap Gemini, Ernst & Young (2002b), “2002 Report on Trends and issues in Logistics and Transportation”, Visibility: tactical solutions, strategic implications, in collaboration with Georgia South University and The University of Tennessee.

Centrale Raad voor het Bedrijfsleven (2003), “Verslag over de economische ontwikkeling in de voedingsindustrie tijdens het jaar 2002 en de eerste helft van 2003”, www.ccecrb.fgov.be.

Centrale Raad voor het Bedrijfsleven (CRB) – Bijzondere Raadgevende Commissie Voeding (2002), “Verslag over de Economische Ontwikkeling in de Voedingsindustrie tijdens het jaar 2001 en de eerste helft van 2002”.

CHEPS (2002), “New lines in higher education”, University of Twente, The Netherlands (www.universiteitwente.nl).

Confederation of the food and drink industries of the EU (CIAA), “Life styles and food consumption patterns”, brochure, www.ciaa.be.

EUFIC (2002a), “Food Production: where do we go from here?”, Reviews and brochures, www.eufic.org.

EUFIC (2002b), “Safety Evaluation of Novel Foods: A European and International Perspective”, Reviews and brochures, www.eufic.org.

European Commission (2002), “Food Safety: from Farm to the Fork), information novel foods provided by the EC-website (http://europa.eu.int/comm/food/fs/novel_food).

European Commission, DG III.C.2 Foodstuffs – Industrial and Commercial Aspects (1993), “Industrial structure of the food, drink and tobacco sector – Current situation and recent evolution”, study performed by the University of Ghent, Department of Agricultural Economics.

European Commission, DG XIII (1996), “Innovation in the European Food Products and Beverages Industry”, by the IKE Group, Aalborg University, DK.

European Food & Drink Industries Review (2002), “Waste management and the Food industry”.

FEVIA, (2003) “De Belgische Voedingsindustrie – Groeiambitie en de innovatie-uitdaging”, rapport in het kader van het jaarthema: ‘innovatie in de Belgische voedingsector’, Brussel.

FEVIA, “Wat eten we vandaag?”, informatiebrochure, Brussel, (www.fevia.be).

Foodtechnology (2001), “Top 10 Trends to Watch and Work On - 3rd Biannual Report”, 55, 4, pp. 38-58.

IDEA Consult (2000) “Anders werkt: Voorwaarden en beleid voor groei en jobs in de voedingsindustrie”, studie uitgevoerd in opdracht van FEVIA.

Institute for Prospective Technological Studies – IPTS (1998), “Current Activities and Trends in Plant Biotechnology Research in Europe”, Sevilla, EUR 18074.

Institute for Prospective Technological Studies – IPTS (1999), “The Futures Project - technology map”, Sevilla, Spain.

Institute for Prospective Technological Studies – IPTS (2002), “The IPTS Report”, No. 64, pp. 4-17.

Institute for Prospective Technological Studies – IPTS (2003), “The IPTS Report”, No. 65, pp. 35-42.

Institute for Prospective Technological Studies – IPTS Futures Project (2000), “The Technology Map”, Sevilla.

Integrated Manufacturing Technology Roadmapping Project (2000), “Information Systems for the manufacturing company”, IMTI inc.

Mansfield, E. (1969), “The Economics of Technological Change”, Norton & Company, London, Great Britain.

Martin, B.R. and J. Irvine (1989), “Research Foresight: Priority-Setting in Science”, London: Pinter.

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (2001), “Vlaanderen 2001 in cijfers”.

National Association of State Universities and Land-Grant Colleges – NASULGC (2001), “A Science Roadmap for Agriculture”, Task force on building a science roadmap for agriculture, www.nasulgc.org/comm_food.htm.

NISTEP (2001), “The Seventh Technology Forecast Survey, Future Technology in Japan” – commissioned by NISTEP, National Institute of Sciences and Technology Policy, Tokyo.

Onderzoek en Informatie van de Verbruikers Organisaties (OIVO), (2002), “Consumentengedrag”, onderzoek naar het gedrag van consumenten in België, door: Marc Vandercammen.

Reheul, D., E. Mathijs, J. Relaes (2002) "Elementen voor een toekomstvisie m.b.t. een duurzame land- en tuinbouw in Vlaanderen", tekst opgesteld in het kader van het door Vlaams minister van Leefmilieu en Landbouw V. DUA opgestart strategisch project duurzame landbouw.

Schoustra, S. (1998), "Historisch overzicht en introductie tot levensmiddelenmicrobiologie", VoedselNet: Historie Levensmiddelentechnologie, Wageningen Universiteit – University for Life Sciences, www.voedsel.net.

Solow, R.M. (1957) "Learning from 'Learning by Doing' Lessons for Economic Growth," Palo Alto: Stanford University Press.

The McKinsey Quarterly (2000), "Bagging Europe's groceries", number 2, pp. 68-75.

The Royal Veterinary and Agricultural University (2000), "Biobased packaging materials for the food industry - status and perspectives", A European concerted action.

Van Looy B., K. Debackere, P. Andries, E. Zimmermann, J. Callaert, A. Verbeek (2002), "Technologies For The Future: Looking a Decade Ahead", Eindrapport, INCENTIM KU Leuven ism AGORIA Vlaanderen.

Van Looy B., Zimmermann E., Debackere K., Veugelers R., Bouwen R. (2000), "Development of a Methodological Framework for Examining Science and Technology in Flanders", Report 2, Methodological Framework, INCENTIM, KULeuven.

Verbeek, A., P. Andries, J. Callaert, K. Debackere, M. Luwel, R. Veugelers (2002), "Linking Science to Technology, Bibliographic References in Patents – Science and Technology Interplay: Policy relevant findings and interpretations", European Commission, Brussels, EUR 20492, Vol. 1.

Verspagen, B., T. van Moergestel en M. Slabbers (1994), "MERIT concordance table: IPC - ISIC (rev. 2)", MERIT Research Memorandum 94-004, University of Limburg Maastricht, The Netherlands.

Vlaams Indicatorenboek (2003), Steunpunt Beleidsrelevant onderzoek – O&O Statistieken, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.

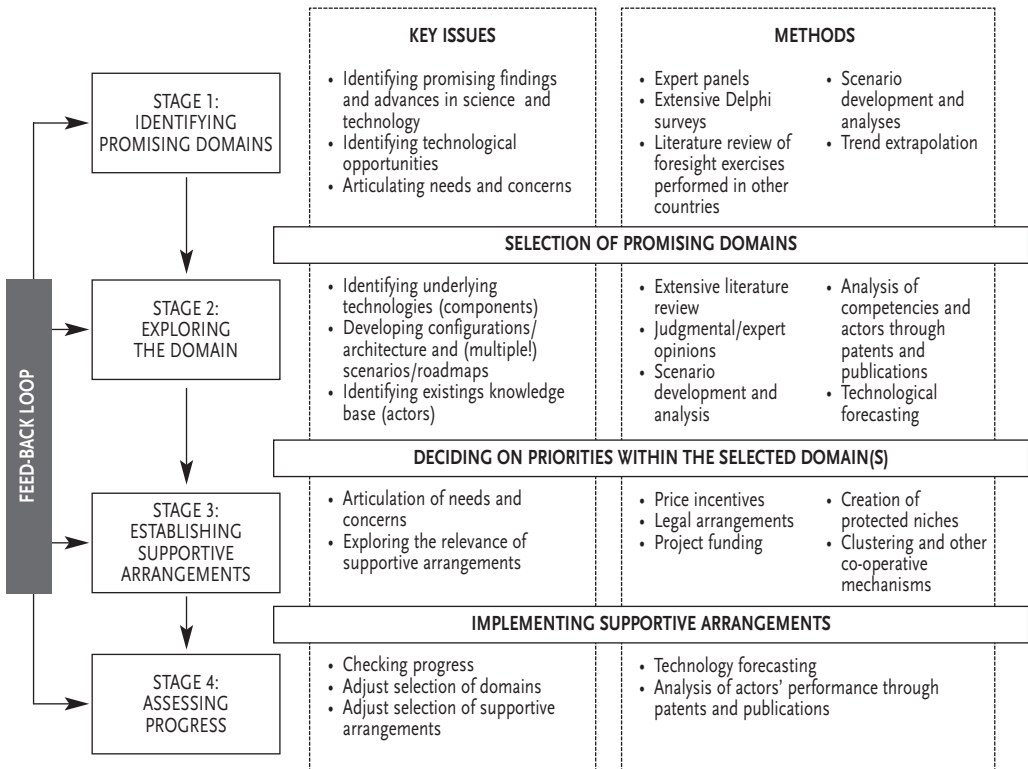
Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid – VRWB (2002), 'Strategisch Basisonderzoek In Vlaanderen', Advies 81.

World Health Organization (1995), "Food Technologies and Public Health", Geneva.

Zimmermann, E., B. Van Looy, P. Andries, J. Callaert, K. Debackere, R. Veugelers (2002), "A longitudinal study into the Science-Technology-Market interactions, PBO-project 991/51/109.

APPENDIX 1

HET GEÏNTEGREERD METHODOLOGISCH KADER VOOR TECHNOLOGIEVERKENNING



APPENDIX 2

TECHNOLOGISCHE 'AFBAKENING' VAN DE VOEDINGSINDUSTRIE

De werkwijze die wij gevolgd hebben om te komen tot een sub-sectoriële onderverdeling is gebaseerd op een vergelijking tussen de volgende internationale economische classificaties: NACE rev. 1, ISIC, NACE-BEL. Tevens hebben we de sectoriële definitie geanalyseerd van de voedingssector in diverse studies (zie EC, 1996), de technologieclustering gegeven door het Fraunhofer-instituut (i.s.m. OST, INPI, 1997), en de concordantietabel tussen ISIC sectoren en IPC codes opgesteld door MERIT (Verspagen et al. 1994). Tenslotte is gekeken naar de ledensamenstelling van de federatie van de voedingsindustrie in België en Vlaanderen, FEVIA (www.fevia.be). Het resultaat vindt u in onderstaande tabel. De afbakening is verder gevalideerd door de experts die deel uitmaken van de stuurgroep rond dit project.

Tabel 1 - Sectoriele onderverdeling van de voedingsindustrie

NACE categorie (4-digits)	Evaluatie
1511 - Slachterijen (excl. pluimvee)	++
1512 - Pluimveeslachterijen	++
1513 - Vleesverwerking	+++
1520 - Visverwerking	+++
1531 - Vervaardiging van aardappelproducten	+++
1532 - Vervaardiging van fruit- en groentesap	+++
1533 - Groente- en fruitverwerking (excl. vervaardiging van sap)	+++
1541 - Vervaardiging van ruwe plantaardige en dierlijke oliën en vetten	+++
1542 - Raffinage van plantaardige en dierlijke oliën en vetten	++
1543 - Vervaardiging van margarine	+++
1551 - Vervaardiging van zuivelproducten (excl. consumptie-ijs)	+++
1552 - Bereiding van consumptie-ijs	+++
1561 - Vervaardiging van meel (excl. zetmeel)	+++
1562 - Vervaardiging van zetmeel	+++
1571 - Vervaardiging van veevoeder	+++
1572 - Vervaardiging van voer voor huisdieren	+++
1581 - Broodfabrieken, brood- en banketbakkerijen met verkoop in winkel	+++
1582 - Banketfabrieken en vervaardiging van beschuit en biscuit	+++
1583 - Vervaardiging van suiker	+++
1584 - Verwerking van cacaobonen en vervaardiging van chocolade en suikerwerk	+++
1585 - Vervaardiging van deegwaren	+++
1586 - Koffiebranderijen en theepakkerijen	++
1587 - Vervaardiging van azijn, specerijen en kruiden	+++
1588 - Vervaardiging van gehomogeniseerde preparaten en dieetvoeding	+++
1589 - Vervaardiging van overige voedingsmiddelen	+++
1591 - Distilleerderijen en likeurstokerijen	++
1592 - Vervaardiging van ethylalcohol door gisting	++
1593 - Vervaardiging van wijn	++
1594 - Vervaardiging van cider en andere vruchtenwijnen	++
1595 - Vervaardiging van andere niet-gedistilleerde, gegiste dranken	++
1596 - Bierbrouwerijen	++
1597 - Mouterijen	++

+++ : Behoort volledig tot het onderwerp van deze studie

++ : Wordt zijdelings aandacht aan besteed door participatie in interviews, de vragenronde, staat niet centraal

+ : Wordt slechts aandacht aan besteed in relatie tot het centrale onderwerp

Opmerkingen:

- De tabaksindustrie valt buiten de voedings-/drankindustrie volgens de Europese classificatie
- De NACE-BEL classificatie betreft de tabaksindustrie onder de sector 'Voedings- en genotmiddelen-industrie'
- De verpakkingsindustrie wordt gezien als een toeleverende industrie van groot belang voor de sector; dit geldt in dezelfde mate voor de waterwinning en -distributie, en natuurlijk voor de landbouwsector

APPENDIX 3

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN PER (TECHNOLOGIE)DOMEIN

OVERZICHT VAN DE ALGEMENE TRENDS EN ONTWIKKELINGEN

Implementatie van een nieuwe strategie voor de benadering van de consument genoemd 'consumentenrelevantie'. Consumenten willen niet alleen de laagste prijs. Zij zoeken naar een faire, eerlijke en consistente prijszetting en kwaliteit. In verband met dienstverlening wil de consument zien dat zijn alledaagse behoeften adequaat worden bevredigd.

Ethisch verantwoord produceren zal door de meerderheid van de consumenten geëist worden. Bedrijven die ethisch produceren, en dat ook inzichtelijk kunnen maken naar de consument, zullen een competitieve voorsprong verwerven.

Binnen het concept van 'nutraceuticals' (voedingsmiddelen met een speciale nutritionele waarde), kunnen we een verschuiving waarnemen van de nadruk op specifieke gezondheidsvoordelen van een stof zoals bijvoorbeeld inuline, naar het benadrukken van functionaliteit in voedingsproducten: 'herdefiniëring van functionaliteit'.

Fusies tussen voedingsbedrijven en farmaceutische bedrijven met als doel het beter voorzien in de behoeften van de consument als het gaat om 'nutraceuticals'. Door de integratie van kennis uit de twee gebieden is het ook mogelijk een betere voorbereiding te realiseren in het omgaan met de gezondheidswetgeving (health claims).

De consument zal meer worden betrokken bij de productie van voeding doordat hij in staat is de technologische ontwikkeling in de industrie te begrijpen en op te volgen. Dit zal het resultaat zijn van een intensieve en duidelijke communicatie tussen producenten en consumenten, en de toegenomen kennis van consumenten over voeding en de productie van voeding.

Door de afnemende kennis bij consumenten (minder tijd om bezig te zijn met voeding) over het koken en bewaren van voeding op een hygiënisch verantwoorde manier, bereiken de risico's voor de publieke gezondheid een hoog niveau.

Onder de grote producenten van A-merken zullen er ongeveer 10 opereren op een globale schaal met 20-25 wereldmerken. Daarnaast zal er een groep zijn die dominant is in specifieke landen en regio's.

Door de toenemende druk uit wetgevende hoek verschuiven veel ondernemingen hun activiteiten van eindproductie naar intermediaire productie en productie van ingrediënten.

Verregaande onderlinge afstemming tussen de diverse bestuurlijke regio's in België ten aanzien van de implementatie van regels van invloed op de voedingsindustrie. Verhoogde transparantie in verantwoordelijkheden, taken en bevoegdheden van de verschillende ministeriële departementen.

Een tekort aan water (zowel in kwantiteit als in kwaliteit) zal een serieuze bedreiging vormen voor de continuïteit van de voedingsindustrie in Vlaanderen.

Publieke aanvaarding van GGO's in Vlaanderen als gevolg van a) verbeterde en geïntensifieerde communicatie over de eigenschappen van de technologie, en b) duidelijke illustratie van de voordelen voor de consument en/of de maatschappij.

Productieactiviteiten zullen georganiseerd volgens het 'closed-loop'-principe waarin risicobeoordeling en recyclage, in relatie tot de keuze van grondstoffen, een belangrijke rol spelen.

Geïntensifieerde en goed gestructureerde overlegvormen (discussieplatformen, taakgroepen etc.) tussen de voedingsindustrie in Vlaanderen (ook KMO's), de universiteiten en de overheidsinstellingen, stimuleren de realisatie van gemeenschappelijke objectieven.

Voedingsbedrijven in Vlaanderen zullen een volledig overzicht hebben van de kwaliteit en de herkomst van hun ingrediënten en tussenproducten (nationaal en internationaal). Zij zullen deze transparantie ook aanbieden aan hun klanten, de consument en de overheid op basis van ketenbeheersystemen.

Wijdverspreid gebruik in Europa van functionele voedingsmiddelen en zogenaamde 'nutraceuticals'.

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'BIOTECHNOLOGIE'

10% van het energieverbruik in Vlaanderen zal geproduceerd worden door biomassa and biomassagerelateerde brandstoffen (bijvoorbeeld ethanol).

Marktintroductie van voedingsproducten op basis van biotechnologie met onbetwistbare en duidelijke voordelen voor de consument. Onder andere gaat het hier om 'designer foods' zoals gezonde kookolie, niet-allergische pinda's en soja, toename van kankerbestrijdende antioxidanta, voeding tegen veroudering, etc.

Op biotechnologie gebaseerde technieken zullen gebruikt worden voor het continu opvolgen van de kwaliteit van voeding tijdens de productie. Voorbeelden zijn snelle detectie van microbiologische en/of chemische besmetting, en de toevoeging van natuurlijke, effectieve, biopreservatieven.

Ontwikkeling van genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen die functionele ingrediënten bevatten ter preventie van te hoog cholesterolgehalte, hypertensie en hooikoorts.

In Vlaanderen zal het aandeel in voedingsmiddelen dat geproduceerd is middels genetische technologie meer dan 10% bedragen.

Het is bewezen dat het wijdverspreid gebruik van moderne biotechnologie geen negatief effect heeft op de genetische variëteit aan gewassoorten in de landbouw.

Wijdverspreid gebruik van bioafbreekbare plasticen voor verpakkingsdoeleinden.

De verhoogde kennis over het menselijk genoom zal de productie van voedingsmiddelen ter voorkoming van specifieke cardiovasculaire ziekten mogelijk maken. Specifieke genetische subgroepen (groepen consumenten) zullen onderscheiden kunnen worden. Gepersonaliseerde voeding begint zich te ontwikkelen.

Wijdverspreid gebruik van voedingsproductie op basis van proteïnesynthese door het gebruik van micro-organismen en zonlicht.

Wijdverspreid gebruik van transgene planten met een verbeterd spectrum aan substanties voor menselijke en dierlijke voedingsproductie.

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'VOEDINGSVERWERKING EN -BEWERKING'

Door een beter begrip van de interactie tussen contactoppervlakte en voedingsmiddel, zullen de reinigingskosten van installaties dalen met 50%.

De meerderheid van de thermische processen die momenteel gebruikt worden in de voedingsbereiding en -conservatie zullen vervangen worden door niet-thermische processen (voorbeelden zijn 'ultra high pressure', elektrische pulsen, lichtpulsbehandeling etc.)

60% van de dagelijkse voedingsbehoefte van de Vlaamse consument zal bestaan uit voorgerekookte, halfbereide voedingsmiddelen. 'Convenience' producten zullen 60% van de totale consumptie uitmaken.

Daling van de houdbaarheid ten gunste van een stijging van de kwaliteit, de organoleptische kenmerken, en de natuurlijke voedingswaarde.

Ontwikkeling van nieuwe processen en installaties voor de productie van voedingsmiddelen gebaseerd op wetenschappelijke inzichten en modellen in plaats van op empirische testen in labo's.

Hogedruk sterilisatie van voeding kan toegepast worden tegen relatief lage druk gecombineerd in een continu proces met methoden uit de fysica en de chemie.

20% van de voedingsmiddelen in Vlaanderen zijn afgeleid van biologische landbouw. Biologische voeding bereikt daarmee aldus een marktaandeel van 20%.

Praktisch gebruik van volledig geautomatiseerde verwerkingstechnieken met inbegrip van biosensoren die in staat zijn om de kwaliteit continu te bewaken.

Wijdverspreid gebruik van preservatietechnologie voor de optimale bewaring van voeding middels de verlenging van de houdbaarheid van bederfelijke ingrediënten. Daardoor zal er minder transport van voedingsmiddelen zijn.

Na aanvaarding van de GGO-technologie in Vlaanderen, zullen er speciale voedingsmiddelen op de markt komen voor mensen die allergisch zijn voor specifieke voedingsbestanddelen, waarbij via genetische manipulatie het allergeen karakter van die betreffende bestanddelen is teruggedrongen.

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'VOEDINGSWETENSCHAP EN -TECHNOLOGIE'

Identificatie van de gehele DNA-sequentie van gewassen zal toelaten om nieuwe bruikbare genen te identificeren en te isoleren.

Er zullen voedingsmiddelen ontwikkeld worden die, vanuit het nutritionele perspectief, preventieve ondersteuning bieden om op een gezonde manier te verouderen.

Begrijpen van individuele verouderingsmechanismen.

Onderzoek naar de veiligheid van genetisch gemanipuleerde landbouwproducten zowel vanuit gezondheidsperspectief alsook vanuit milieuperspectief. Dit zal leiden tot een evaluatiemethode die begrepen en geaccepteerd wordt door de consument.

Begrijpen van de causale relatie tussen dieet en menselijke gezondheid. Volledige ontrafeling van de relatie tussen voeding en gezondheid enerzijds en tussen voeding en gemoedsgesteldheid van de consument anderzijds.

Begrijpen van het mechanisme waarmee toxische chemische stoffen het menselijk systeem verstoren, met specifieke aandacht voor de reproductieve functies in het lichaam, gedrag, hersenen, immuniteit etc. Vervolgens zullen er veilige limieten worden vastgesteld voor mens en dier.

Wijdverspreid gebruik van functionele voedingsmiddelen die ziekten verbandhoudend met de levensstijl en de individuele lichaamskarakteristieken kunnen helpen voorkomen.

Wijdverspreid gebruik van bacteriën die een positief effect hebben op het verterings- en darmsysteem (pro- en prebiotische).

Gebruik van bacteriën die pathogenen in levende dieren, zoals E-coli of salmonella, bestrijden en elimineren. Een voorbeeld is de recente ontwikkeling door 'Texas A&M University' van een cocktail aan bacteriën (genoemd PREEMPT™) waarvan de doeltreffendheid bij het verwijderen van salmonella uit kippen 99,9% bedraagt.

Voedingsbedrijven in Vlaanderen voeren geen basis- of curiositeitgedreven onderzoek meer uit. Dit type O&O zal volledig 'uitbesteed' worden. Aan de andere kant zullen bedrijven expertise opbouwen in de toepassing van technologie, veel meer dan in de ontwikkeling van technologie. Er wordt aansluiting gezocht bij netwerken/partners (universiteiten, onderzoekscentra, commerciële instanties...). De kleinere ondernemingen zullen zich 'specialiseren' in het 'imiteren' van producten in de onderliggende technologie.

Wijdverspreid gebruik van op wetenschap gebaseerde richtlijnen ter aanpassing van levensstijlen (dieet, rust en sport) en ter voorkoming van de daarmee samenhangende ziekten.

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'INFORMATIESYSTEMEN'

Machines en apparatuur zullen verbonden zijn met informatienetwerken zodat 'real time'-opvolging en beheersing van processen mogelijk wordt. Hierdoor kan preventief onderhoud plaatsvinden.

Integrale informatiesystemen, zoals ERP-pakketten (Enterprise Resource Planning), zullen de verdere integratie van informatie binnen de onderneming mogelijk maken (zogenaamde 'verticale informatie-integratie').

Gebruik van systemen in de woning die het voorraadbeheer van voedingsmiddelen controleren, en die automatisch voor aanvulling zorgen via een computerconnectie tussen bijvoorbeeld de koelkast en de winkel.

Sluiting van de informatieleemte tussen de boer die de dieren kweekt en de finale slachting door een systeem dat kwaliteitsindicatoren opstelt tijdens de slachting. Het systeem 'scant' de dieren bij slachting, digitaliseert de beelden, berekent de indicatoren, en stuurt de informatie terug naar de boer en de leveranciers van voeder die hierdoor in staat zijn gericht te streven naar optimalisatie en consistentie in de veekwaliteit.

Wijdverspreid gebruik in de landbouw van ondersteunende systemen die het internet gebruiken voor diagnose 'op afstand' en advies over de gezondheid van gewassen en dieren. Hierdoor wordt 'farm management' ondersteund.

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'INGREDIËNTEN'

Gebaseerd op verbeterde technieken voor de productie van natuurlijk ingrediënten, zal de toevoeging van synthetische substanties aan voeding en dranken worden verboden.

Door de toegenomen macht van handelsorganisaties en detailhandelaren, zal de producenten voorgeschreven worden om bepaalde ingrediënten al dan niet te gebruiken.

Praktisch gebruik in dietvoeding van kunstmatige zoetstoffen met precies dezelfde smaak en eigenschappen als natuurlijke suiker.

Praktisch lokaal gebruik van systemen, voor onder andere weersvoorspelling, om zo de schade veroorzaakt door koud weer, overstromingen, droogte en/of wind beperkt te houden. Lange termijn planning van de voedingsproductie wordt mogelijk.

Door de toepassing van bio-informatica, worden er methoden geïntroduceerd voor het ontwerpen van proteïnen met moleculaire herkenningsfuncties.

Door het gebruik van biologische methoden ter bescherming van gewassen (bijvoorbeeld natuurlijk vijandige organismen) zal het gebruik van chemicaliën met 50% afnemen.

Het marktaandeel van biologische voedingsmiddelen in Europa stijgt tot 25%. Tegelijkertijd ontstaat er een enorme opportuniteit voor biologische halfbereide maaltijden, zoals fruitpuree en -stukken, oliën etc., die gebruikt kunnen worden voor de bereiding van biologische voedingsmiddelen.

Na aanvaarding door het brede publiek ontstaat er een wijdverspreid gebruik van genetische manipulatietechnieken om gewassen te groeien zonder het gebruik van landbouwchemicaliën.

Beschikbaarheid van artificieel vlees, groenten, brood etc.

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'METING, OPSPORING EN ANALYSE'

Op basis van bereikte vooruitgang op het vlak van sensoren zullen er hoogperformante sensoren ontwikkeld worden die de kwaliteit van voeding meten, bewaken en controleren (bijvoorbeeld ultrasone en magnetische resonantie visualisatie).

Ontwikkeling van intelligente biosensoren die in staat zijn onderscheid te maken tussen complexe smaken en geuren door middel van de genetische en technologische imitatie van sensorische mechanismen van insecten (bijvoorbeeld elektronische neuzen en tongen).

Operationalisatie van overlegmechanismen en verdere integratie tussen a) voedselveiligheidsinstanties, b) fora voor intensief consumentenoverleg, en c) mechanismen voor de terugkoppeling van informatie naar betreffende instanties.

De ontwikkeling en het gebruik van kleinschalige bedrijfslaboratoria voor snelle testen zal de behoefte aan kwaliteitsbewakinglabo's doen verminderen of zelfs doen verdwijnen.

Praktisch gebruik van algemene meetapparatuur uitgerust met smaak- en textuursensoren.

Het in kaart brengen en beter begrijpen van tijd- en temperatuurindicatoren leidt tot de commerciële ontwikkeling en exploitatie van instrumenten voor de verbetering van de voedselveiligheid.

Thuisgebruik van voedingtesters die in staat zijn om eventuele bacteriologische contaminatie onmiddellijk op te sporen.

Ontwikkeling van biosensoren voor de ontwikkeling van pathogene substanties.

Beschikbaarheid van gepersonaliseerde hulpmiddelen die allergenen in voeding kunnen detecteren.

Voorspellende modellering gebaseerd op mathematische beschrijving van de interactie tussen voedingsmiddel en microbe bevordert de beheersing van fermentatieprocessen en de reductie van afval. 'Quick prototyping' en 'internet testing' zijn twee mogelijke benaderingen.

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'OPERATIES'

Alle productiebedrijven zullen in situ installaties hebben voor de verwerking van afval.

Internettransacties tussen producenten, distributeurs en detailhandelaren zullen 40% uitmaken van het totale transactievolume in de Vlaamse voedingsindustrie.

Wijdverspreid gebruik van bedrijfsmodellen waarin onder impuls van uitbesteding, samenwerkingsnetwerken, en concentratietendensen, de virtuele onderneming centraal staat.

Toenemende globalisatie leidt tot de creatie van zogenaamde 'branch labs' die een betreffende markt of het desbetreffende bedrijf ondersteunen; leveranciers kiezen om dichterbij hun klanten te staan; zelfs kleinere leveranciers hebben behoefte aan internationale bedrijfsvertakkingen om zich te blijven profileren.

De meerderheid van productiebedrijven zal gebruik maken van 'closed-loop'-procescontrolesystemen, inclusief gemodelleerde verwerking van materialen, geautomatiseerde niet-destructieve test- en inspectiemethoden, en intelligente verwerking van materialen gebaseerd op fysieke en mathematische procesmodellen. Deze modellen zullen dienen voor 'rapid (virtual) prototyping' doeleinden, simulaties en online procescontrole.

In de distributiesector wordt wijdverspreid gebruik gemaakt van een veelomvattende database waarin alle transacties van producenten en distributeurs onmiddellijk raadpleegbaar zijn en op basis waarvan bedrijfsbeslissingen genomen kunnen worden.

Wijdverspreid gebruik van ecologische energieopwekkingsystemen op basis van biogas afkomstig van vee- en voedingsafval (energiedragers).

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'VERPAKKING'

Gebruik van online virtuele systemen voor de modellering van verpakking, inclusief de modellering van de milieueffecten.

Gebruik van verpakkingen die de integrale conditie van het product bewaken.

Uitbreiding en differentiatie in 'kant-en-klaar' verpakkingen van vers vlees en bereide voedingsmiddelen door het ontwerp en de toevoeging van gemaksbevorderende eigenschappen. Door het gebruik van nieuwe gassen tijdens de verpakking onder gewijzigde atmosferische condities, en het gebruik van materialen met een hogere resistentie, zal de houdbaarheid van producten verlengd worden.

Ontwikkeling en gebruik van zelfverwarmende en zelfkoelende verpakkingen teneinde optimaal te voorzien in het gebruiksgemak.

De vooruitgang in nieuwe materialen zal leiden tot het verbeteren van de mechanische eigenschappen, de sterkte, en de sluiting onder lagere temperaturen van verpakkingen.

De meerderheid van de Vlaamse burgers heeft voldoende kennis omtrent gezondheid en voedingswaarde om de informatie op etiketten te kunnen begrijpen.

Gebruik van actieve verpakking die de conditie van het verpakte voedingsmiddel verandert om zo de houdbaarheid te verlengen, de veiligheid te verhogen en de kwaliteit te handhaven.

Wijdverspreid gebruik van biologische verpakkingsmaterialen die, via afbraak en recyclage, bijdragen tot duurzaamheid.

Afronding van de omschakeling van het gebruik van karton en/of glas naar flexibele semi-rigide plastic.

Ontwikkeling en gebruik van intelligente verpakking uitgerust met een chip of een circuit geprint op de verpakking. De verpakking zal productinformatie bevatten zoals: gebruikte grondstoffen, tijd/temperatuur onderwerping, prijs, etiketinformatie, recepten en kookinstructies.

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'DISTRIBUTIEKETEN'

De helft van de voedingsmiddelen bereikt de consument direct via elektronische huisaankoop over het internet en niet langer via de traditionele detailhandelsketen.

Ontwikkeling van afzonderlijke rijbanen in het Europese wegennet voor specifieke doeleinden (bijvoorbeeld onderscheid tussen personen- en goederenverkeer, en harmonisatie van de diverse nationale spoorwegen en treinsystemen).

Het delen van actuele operationele data met de belangrijkste klanten, leveranciers en partners teneinde de samenwerking te verbeteren en de verdere optimalisatie van operationele taken en klantenbediening te bereiken.

In het kader van de 'Quick Response Strategie' zullen productiebedrijven, ondersteund door enkele leveranciers, hun producten distribueren aan een enkel distributiecentrum (DC). Het DC is een virtueel opslagcentrum waar geen voorraad wordt opgebouwd maar waar alleen een logistieke combinatie/controle plaatsvindt (producten worden op een palet gezet dat direct naar de afnemer, de supermarkt, wordt gebracht).

De top-10 Europese detailhandelaren (grootdistributeurs) hebben een gecombineerd marktaandeel van 60%. Een zogenaamde 'European Champions League' ontstaat. Tevens zijn er enkele dominante nationale en regionale detailhandelaren.

Integratie van weersvoorspellinginformatie in de productieplanning om zo timing, kwaliteit en kwantiteit van ruwe materialen, en het management van processen en planning zelf te optimaliseren (bijvoorbeeld aanpassing planning, elders ingrediënten kopen, regen- en irrigatieplanning, etc.). Aan de detailhandelkant zal weersinformatie ook helpen bij de planning (denk aan de ijsverkoop en het aantal zonnige dagen).

Er zal een dienst gebruikt worden die recepten aanbiedt op basis van individuele behoeften/wensen (chronische ziekten, dieet, smaak etc.) en vervolgens het voedingsproduct levert in halfbereide of bereide vorm op een afgesproken locatie.

Vervoer via binnenwateren of langs de kust wordt, na de noodzakelijke investeringen in infrastructuur en de nodige administratieve vereenvoudiging, een economisch aantrekkelijk alternatief voor het transport over land.

Grote supermarkten en winkelketens voor allerhande producten introduceren op grote schaal in hun winkels een systeem voor de onbemande verkoop van producten.

Wijdverspreid gebruik in de detailhandel van een systeem voor de precieze voorspelling van de wekelijkse vraag naar bestaande producten op winkelniveau zodat een tijdige 'just-in-time' levering door de producenten mogelijk wordt.

Wijdverspreid gebruik van intelligente labels voor de identificatie van producten, de controle van kwaliteit en het traceren van producten door de distributieketen. Deze 'zichtbaarheid' maakt het besturen van de productstroom mogelijk, en laat toe om over 'real-time'-informatie te beschikken.

OVERZICHT VAN DE DETAILONTWIKKELINGEN IN 'WATERZUIVERING EN BEVOORRADING'

Ontwikkeling van een zeer accurate technologie voor het voorspellen van milieu-impact door middel van het traceren van contaminanten in water die bijvoorbeeld kankerverwekkend zijn.

Door het fixeren van bacteriën zullen er zuiveringsstations komen die dioxine en andere endocrienverstorende stoffen, in dragers zoals houtskool, afbreken.

Ontwikkeling van een nieuwe methode voor waterzuivering en -hergebruik met nadruk op nulverspilling.

Vaststelling van een precieze technologie voor het voorspellen van regen zodat irrigatieplanning in de landbouw mogelijk wordt.

Wijdverspreid gebruik van fysische processen ter behandeling van industrieel afvalwater (bijvoorbeeld membranen).

Wijdverspreid gebruik van een technologie voor het verwijderen van een breed scala aan specifieke vervuulende stoffen uit riool- en afvalwater, naast de verwijdering van stoffen zoals fosfor en stikstof.

Als gevolg van de technologische vooruitgang op het vlak van riool- en afvalwaterzuivering zal er in de kleinschalige industrie een wijdverspreid gebruik zijn van gerecycleerd water.

APPENDIX 4

GEDETAILEERDE WEERGAVE VAN DE RESULTATEN VAN DE EXPERTRAADPLEGING PER TECHNOLOGIEDOMEIN

1 BIOPROCESSEN EN BIOTECHNOLOGIE

Tabel 1: Voorkomen en timing ontwikkelingen in de 'biotechnologie'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...					
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020
10% van het energieverbruik in Vlaanderen zal geproduceerd worden door biomassa and biomassagerelateerde brandstoffen (bijvoorbeeld ethanol).	29%	0%	0%	19%	0%	24%
De verhoogde kennis over het menselijk genoom zal de productie van voedingsmiddelen ter voorkoming van specifieke cardiovasculaire ziekten mogelijk maken. Specifieke genetische subgroepen (groepen consumenten) zullen onderscheiden kunnen worden. Gepersonaliseerde voeding begint zich te ontwikkelen.	0%	0%	19%	6%	31%	44%
Het is bewezen dat het wijderspreid gebruik van moderne biotechnologie geen negatief effect heeft op de genetische variëteit aan gewassoorten in de landbouw.	17%	8%	25%	8%	8%	33%
In Vlaanderen zal het aandeel in voedingsmiddelen dat geproduceerd is middels genetische technologie meer dan 10% bedragen.	0%	6%	35%	18%	12%	29%
Marktintroductie van voedingsproducten op basis van biotechnologie met onbetwisbare en duidelijke voordelen voor de consument. Onder andere gaat het hier om 'designer foods' zoals gezonde koololie, niet-allergische pinda's en soja, toename van kankerbestrijdende antioxidanta.	0%	5%	40%	20%	10%	25%
Ontwikkeling van genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen die functionele ingrediënten bevatten ter preventie van te hoog cholesterolgehalte, hypertensie en hooikoorts.	0%	12%	35%	18%	18%	18%
Op biotechnologie gebaseerde technieken zullen gebruikt worden voor het continu opvolgen van de kwaliteit van voeding tijdens de productie. Voorbeelden zijn snelle detectie van microbiologische en/of chemische besmetting, en de toevoeging van natuurlijke, effectieve, biopreservatieven.	0%	35%	24%	29%	0%	12%
Wijderspreid gebruik van bioafbreekbare plastieken voor verpakkingsdoeleinden.	10%	0%	20%	35%	25%	10%
Wijderspreid gebruik van transgene planten met een verbeterd spectrum aan substanties voor menselijke en dierlijke voedingsproductie.	9%	0%	18%	18%	0%	55%
Wijderspreid gebruik van voedingsproductie op basis van proteïnesynthese door het gebruik van micro-organismen en zonlicht.	17%	0%	0%	0%	8%	75%

Tabel 2: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie - Biotechnologie

	Aantal respondent- ten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal responden- ten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
10% van het energieverbruik in Vlaanderen zal geproduceerd worden door biomassa and biomassagerelateerde brandstoffen (bijvoorbeeld ethanol).	4	3	Middelmatig	Laag	Laag	Laag	-
De verhoogde kennis over het menselijk genoom zal de productie van voedingsmiddelen ter voorkoming van specifieke cardiovasculaire ziekten mogelijk maken. Specifieke genetische subgroepen (groepen consumenten) zullen onderscheiden kunnen worden.	0	2	Hoog	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
Het is bewezen dat het wijdverspreid gebruik van moderne biotechnologie geen negatief effect heeft op de genetische variëteit aan gewassoorten in de landbouw.	0	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
In Vlaanderen zal het aandeel in voedingsmiddelen dat geproduceerd is middels genetische technologie meer dan 10% bedragen.	1	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Marktintroductie van voedingsproducten op basis van biotechnologie met onbetwistbare en duidelijke voordelen voor de consument. Onder andere gaat het hier om 'designer foods' zoals gezonde koolkole, niet-allergische pinda's en soja, toename van kankerbestrijdende antioxidanta.	0	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Ontwikkeling van genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen die functionele ingrediënten bevatten ter preventie van te hoog cholesterolgehalte, hypertensie, en hooikoorts.	0	0	Hoog	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
Op biotechnologie gebaseerde technieken zullen gebruikt worden voor het continue opvolgen van de kwaliteit van voeding tijdens de productie. Voorbeelden zijn snelle detectie van microbiologische en/of chemische besmetting, en de toevoeging van natuurlijke biopreservatieven.	0	0	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	-
Wijdverspreid gebruik van bioafbreekbare plasticen voor verpakkingsdoeleinden.	2	3	Hoog	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	-
Wijdverspreid gebruik van transgene planten met een verbeterd spectrum aan substanties voor menselijke en dierlijke voedingsproductie.	1	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-
Wijdverspreid gebruik van voedingsproductie op basis van proteïnesynthese door het gebruik van micro-organismen en zonlicht.	2	2	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Laag	-

(-): de meeste respondenten hebben zich onthouden van het invullen van de mogelijke rol van de overheid waardoor een opgave hier een verkeerd beeld zou kunnen wekken; derhalve zijn hier geen resultaten op dat vlak weergegeven.

2 VOEDINGSVERWERKING EN BEWERKING

Tabel 3: Voorkomen en timing van de voorgelegde ontwikkelingen rond 'voedingsverwerking en bewerking'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...						
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020	
20% van de voedingsmiddelen in Vlaanderen zijn afgeleid van biologische landbouw. Biologische voeding bereikt daarmee aldus een marktaandeel van 20%.	41%	0%	12%	12%	12%	24%	
60% van de dagelijkse voedingsbehoefte van de Vlaamse consument zal bestaan uit voorgekookte, halfbereide voedingsmiddelen. 'Convenience' producten zullen 60% van de totale consumptie uitmaken.	11%	5%	32%	16%	26%	11%	
Daling van de houdbaarheid ten gunste van een stijging van de kwaliteit, de organoleptische kenmerken en de natuurlijke voedingswaarde.	53%	16%	16%	11%	5%	0%	
De meerderheid van de thermische processen die momenteel gebruikt worden in de voedingsbereiding en -conservatie zullen vervangen worden door niet-thermische processen (voorbeelden zijn 'ultra high pressure', elektrische pulsen, lichtpulsbehandeling etc.)	42%	0%	5%	21%	5%	26%	
Door een beter begrip van de interactie tussen contactoppervlakte en voedingsmiddel, zullen de reinigingskosten van installaties dalen met 50%.	50%	0%	14%	21%	7%	7%	
Hogedruk sterilisatie van voeding kan toegepast worden tegen relatief lage druk gecombineerd in een continu proces met methoden uit de fysica en de chemie.	23%	0%	15%	23%	15%	23%	
Na aanvaarding van de CGO-technologie in Vlaanderen, zullen er speciale voedingsmiddelen op de markt komen voor mensen die allergisch zijn voor specifieke voedingsbestanddelen, waarbij via genetische manipulatie het allergene karakter van die betreffende bestanddelen is teruggedrongen.	0%	6%	22%	11%	39%	22%	
Ontwikkeling van nieuwe processen en installaties voor de productie van voedingsmiddelen gebaseerd op wetenschappelijke inzichten en modellen in plaats van op empirische testen in labo's.	8%	25%	0%	25%	25%	17%	
Praktisch gebruik van volledig geautomatiseerde verwerkingstechnieken met inbegrip van biosensoren die in staat om de kwaliteit continu te bewaken.	8%	0%	23%	23%	23%	23%	
Wijdverspreid gebruik van preservatietechnologie voor de optimale bewaring van voeding middels de verlenging van de houdbaarheid van bederfelijke ingrediënten. Daardoor zal er minder transport van voedingsmiddelen zijn.	35%	25%	15%	10%	10%	5%	

Tabel 4: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie – Voedingsverwerking en bewerking

	Aantal respon- den dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal respon- den dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
20% van de voedingsmiddelen in Vlaanderen zijn afgeleid van biologische landbouw. Biologische voeding bereikt daarmee aldus een marktaandeel van 20%.	3	5	Laag	Middelmatig	Laag	Laag	Geen
60% van de dagelijkse voedingsbehoefte van de Vlaamse consument zal bestaan uit voorgelookte, halfbereide voedingsmiddelen. 'Convenience' producten zullen 60% van de totale consumptie uitmaken.	3	0	Hoog	Hoog	Hoog	Middelmatig	Geen
Daling van de houdbaarheid ten gunste van een stijging van de kwaliteit, de organoleptische kenmerken, en de natuurlijke voedingswaarde.	7	2	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	-
De meerderheid van de thermische processen die momenteel gebruikt worden in de voedingsbereiding en -conservatie zullen vervangen worden door niet-thermische processen (voorbeelden zijn 'ultra high pressure', elektrische pulsen, lichtpulsbehandeling, etc.)	5	5	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Door een beter begrip van de interactie tussen contactoppervlakte en voedingsmiddel, zullen de reinigingskosten van installaties dalen met 50%.	8	1	Laag	Laag	Middelmatig	Middelmatig	-
Hogedruk sterilisatie van voeding kan toegepast worden tegen relatief lage druk gecombineerd in een continu proces met methoden uit de fysica en de chemie.	1	3	Laag	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-
Na aanvaarding van de GGO-technologie in Vlaanderen, zullen er speciale voedingsmiddelen op de markt komen voor mensen die allergisch zijn voor specifieke voedingsbestanddelen, waarbij via genetische manipulatie het allergene karakter van die betreffende bestanddelen is teruggedrongen.	0	1	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	-
Ontwikkeling van nieuwe processen en installaties voor de productie van voedingsmiddelen gebaseerd op wetenschappelijke inzichten en modellen in plaats van op empirische testen in labo's.	2	0	Laag	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-

Tabel 4: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie – Voedingsverwerking en bewerking (vervolg)

	Aantal respondenten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal respondenten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Praktisch gebruik van volledig geautomatiseerde verwerkingstechnieken met inbegrip van biosensoren die in staat om de kwaliteit continu te bewaken.	2	1	Laag	Middelmatig	Middelmatig	Laag	.
Wijdverspreid gebruik van preservatietechnologie voor de optimale bewaring van voeding middels de verlenging van de houdbaarheid van bederfelijke ingrediënten. Daardoor zal er minder transport van voedingsmiddelen zijn.	7	1	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Geen

(-): de meeste respondenten hebben zich onthouden van het invullen van de mogelijke rol van de overheid waardoor een opgave hier een verkeerd beeld zou kunnen wekken; derhalve zijn hier geen resultaten op dat vlak weergegeven.

3 VOEDINGSWETENSCHAP EN TECHNOLOGIE

Tabel 5: Voorkomen en timing van de voorgelegde ontwikkelingen rond 'voedingswetenschap en technologie'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...					
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020
Begrijpen van de causale relatie tussen dieet en menselijke gezondheid. Volledige ontrafeling van de relatie tussen voeding en gezondheids enerzijds en tussen voeding en gemoedsgesteldheid van de consument anderzijds.	13%	13%	25%	19%	13%	19%
Begrijpen van het mechanisme waarmee toxische chemische stoffen het menselijk systeem verstoren, met specifieke aandacht voor de reproductieve functies in het lichaam, gedrag, hersenen, immuniteit etc. Vervolgens zullen er veilige limieten worden vastgesteld voor mens en dier.	19%	6%	6%	44%	6%	19%
Begrijpen van individuele verouderingsmechanismen.	8%	8%	0%	31%	15%	38%
Er zullen voedingsmiddelen ontwikkeld worden die, vanuit het nutritionele perspectief, preventieve ondersteuning bieden om op een gezonde manier te verouderen.	0%	13%	27%	20%	13%	27%
Gebruik van bacteriën die pathogenen in levende dieren, zoals E-coli of salmonella, bestrijden en elimineren. Een voorbeeld is de recente ontwikkeling door 'Texas A&M University' van een cocktail aan bacteriën (genoemd PREEMPT™) waarvan de doeltreffendheid bij het verwijderen van salmonella uit kippen 99,9% bedraagt.	7%	20%	27%	27%	7%	13%
Identificatie van de gehele DNA-sequentie van gewassen zal toelaten om nieuwe bruikbare genen te identificeren en te isoleren.	13%	20%	40%	27%	0%	0%
Onderzoek naar de veiligheid van genetisch gemanipuleerde landbouwproducten zowel vanuit gezondheidsperspectief als ook vanuit milieuperspectief. Dit zal leiden tot een evaluatiemethode die begrepen en geaccepteerd wordt door de consument.	7%	14%	36%	21%	7%	14%
Voedingsbedrijven in Vlaanderen voeren geen basis- of curiositeitgedreven onderzoek meer uit. Dit type O&O zal volledig 'uitbesteed' worden. Aan de andere kant zullen bedrijven expertise opbouwen in de toepassing van technologie, veel meer dan in de ontwikkeling van technologie.	6%	61%	17%	6%	11%	0%
Wijdverspreid gebruik van bacteriën die een positief effect hebben op het verterings- en darmsysteem (pro- en prebiotische).	7%	20%	33%	13%	7%	20%
Wijdverspreid gebruik van functionele voedingsmiddelen die ziekten verbandhoudend met de levensstijl en de individuele lichaamskarakteristieken kunnen helpen voorkomen.	7%	7%	13%	27%	13%	33%
Wijdverspreid gebruik van op wetenschap gebaseerde richtlijnen ter aanpassing van levensstijlen (dieet, rust en sport) en ter voorkoming van de daarmee samenhangende ziekten.	13%	13%	25%	19%	13%	19%

Tabel 6: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie – Voedingwetenschap en technologie

	Aantal respondenten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal respondenten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Begrijpen van de causale relatie tussen dieet en menselijke gezondheid. Volledige onttrafeling van de relatie tussen voeding en gezondheid enerzijds en tussen voeding en genoegsgesteldheid van de consument anderzijds.	1	0	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Begrijpen van het mechanisme waarmee toxische chemische stoffen het menselijk systeem verstoren, met specifieke aandacht voor de reproductieve functies in het lichaam, gedrag, hersenen, immuniteit etc. Vervolgens zullen er veilige limiten worden vastgesteld voor mens en dier.	0	1	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Ontwikkelen van O&O infrastructuur
Begrijpen van individuele verouderingsmechanismen.	0	1	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Er zullen voedingsmiddelen ontwikkeld worden die, vanuit het nutritionele perspectief, preventieve ondersteuning bieden om op een gezonde manier te verouderen.	0	1	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Gebruik van bacteriën die pathogenen in levende dieren, zoals E-coli of salmonella, bestrijden en elimineren. Een voorbeeld is de recente ontwikkeling door 'Texas A&M University' van een cocktail aan bacteriën (genoemd PREEMPT™) waarvan de doeltreffendheid bij het verwijderen van salmonella uit kippen 99,9% bedraagt.	0	0	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
Identificatie van de geniele DNA-sequentie van gewassen zal toelaten om nieuwe bruikbare genen te identificeren en te isoleren.	1	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-
Onderzoek naar de veiligheid van genetisch gemanipuleerde landbouwproducten zowel vanuit gezondheidsperspectief als ook vanuit milieuperspectief. Dit zal leiden tot een evaluatiemethode die begrepen en geaccepteerd wordt door de consument.	0	0	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Voedingsbedrijven in Vlaanderen voeren geen basis- of curiositeitgedreven onderzoek meer uit. Dit type O&O zal volledig 'uitbesteed' worden. Aan de andere kant zullen bedrijven expertise opbouwen in de toepassing van technologie, veel meer dan in de ontwikkeling van technologie.	1	1	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Hoog	-

Tabel 6: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie – Voedingswetenschap en technologie (vervolg)

	Aantal respondent- ten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal responden- ten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Wijdverspreid gebruik van bacteriën die een positief effect hebben op het verterings- en darmstelsel (pro- en prebiotische)	1	0	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	-
Wijdverspreid gebruik van functionele voedingsmiddelen die ziekten verbandhoudend met de levensstijl en de individuele lichaamskarakteristieken kunnen helpen voorkomen.	1	2	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	-
Wijdverspreid gebruik van op wetenschap gebaseerde richtlijnen ter aanpassing van levensstijlen (dieet, rust en sport) en ter voorkoming van de daarmee samenhangende ziekten.	1	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-

(-): de meeste respondenten hebben zich onthouden van het invullen van de mogelijke rol van de overheid waardoor een opgave hier een verkeerd beeld zou kunnen wekken; derhalve zijn hier geen resultaten op dat vlak weergegeven.

4 INGREDIENTEN

Tabel 7: Voorkomen en timing van de voorgelegde ontwikkelingen in 'ingredienten'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...						
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020	
Beschikbaarheid van artificieel vlees, groenten, brood etc.	40%	10%	10%	10%	20%	10%	
Door de toegenomen macht van handelsorganisaties en detailhandelaars, zal de producenten voorgeschreven worden om bepaalde ingrediënten al dan niet te gebruiken.	33%	33%	17%	6%	6%	6%	
Door de toepassing van bio-informatica, worden er methoden geïntroduceerd voor het ontwerpen van proteïnen met moleculaire herkenningfuncties.	18%	9%	9%	9%	18%	36%	
Door het gebruik van biologische methoden ter bescherming van gewassen (bijvoorbeeld natuurlijk vijandige organismen) zal het gebruik van chemicaliën met 50% afnemen.	29%	0%	35%	29%	0%	6%	
Gebaseerd op verbeterde technieken voor de productie van natuurlijk ingrediënten, zal de toevoeging van synthetische substanties aan voeding en dranken worden verboden.	59%	6%	6%	0%	6%	24%	
Het marktaandeel van biologische voedingsmiddelen in Europa stijgt tot 25%. Tegelijkertijd ontstaat er een enorme opportuniteit voor biologische halfbereide maaltijden, zoals fruitpuree en -stukken, oliën etc., die gebruikt kunnen worden voor de bereiding van biologische voeding.	41%	0%	6%	18%	6%	29%	
Na aanvaarding door het brede publiek ontstaat er een wijderspreid gebruik van genetische manipulatietechnieken om gewassen te groeien zonder het gebruik van landbouwchemicaliën.	17%	0%	17%	22%	6%	39%	
Praktisch gebruik in diëetvoeding van kunstmatige zoetstoffen met precies dezelfde smaak en eigenschappen als natuurlijke suiker.	28%	67%	0%	6%	0%	0%	
Praktisch lokaal gebruik van systemen, voor onder andere weersvoorspelling, om zo de schade veroorzaakt door koud weer, overstromingen, droogte en/of wind beperkt te houden. Lange termijn planning van de voedingsproductie wordt mogelijk.	29%	14%	7%	7%	29%	14%	

Tabel 8: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie – Ingrediënten

	Aantal responden- ten dat aangeeft ‘technisch niet haalbaar’	Aantal responden- ten dat aangeeft ‘Economisch niet haalbaar’	Gemiddelde ‘impact op maatschappij’	Gemiddelde ‘impact op concurrentie’	Gemiddeld ‘vertrouwen in te voeren’	Gemiddeld vertrouwen ‘bij te dragen’	Primaire rol overheid
Beschikbaarheid van artificieel vlees, groenten, brood etc.	3	1	Hoog	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
Door de toegenomen macht van handelsorganisaties en detailhandelaren, zal de procenten voorgeschreven worden om bepaalde ingrediënten al dan niet te gebruiken.	7	0	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
Door de toepassing van bio-informatica, worden er methoden geïntroduceerd voor het ontwerpen van proteïnen met moleculaire herkenningsfuncties.	3	1	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
Door het gebruik van biologische methoden ter bescherming van gewassen (bijvoorbeeld natuurlijk vijandige organismen) zal het gebruik van chemicaliën met 50% afnemen.	6	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Gebaseerd op verbeterde technieken voor de productie van natuurlijk ingrediënten, zal de toevoeging van synthetische substanties aan voeding en dranken worden verboden.	8	4	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Laag	-
Het marktaandeel van biologische voedingsmiddelen in Europa stijgt tot 25%. Tegelijkertijd ontstaat er een enorme opportuniteit voor biologische halfbereide maaltijden, zoals fruitpuree en -stukken, oliën etc., die gebruikt kunnen worden voor de bereiding van biologische voeding.	3	6	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-
Na aanvaarding door het brede publiek ontstaat er een wijdverspreid gebruik van genetische manipulatie technieken om gewassen te groeien zonder het gebruik van landbouwchemicaliën.	2	1	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Praktisch gebruik in dieetvoeding van kunstmatige zoetstoffen met precies dezelfde smaak en eigenschappen als natuurlijke suiker.	5	0	Laag	Laag	Middelmatig	Laag	Geen
Praktisch lokaal gebruik van systemen, voor onder andere weersvoorspelling, om zo de schade veroorzaakt door koud weer, overstromingen, droogte en/of wind beperkt te houden. Lange termijn planning van de voedingsproductie wordt mogelijk.	3	3	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-

(-) de meeste respondenten hebben zich onthouden van het invullen van de mogelijke rol van de overheid waardoor een verkeerd beeld zou kunnen wekken; derhalve zijn hier geen resultaten op dat vlak weergegeven.

5 METING, OPSPORING EN ANALYSE

Tabel 9: Voorkomen en timing van de voorgelegde ontwikkelingen in 'meting, opsporing en analyse'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen,...					
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020
Beschikbaarheid van gepersonaliseerde hulpmiddelen die allergenen in voeding kunnen detecteren.	25%	0%	10%	15%	15%	35%
De ontwikkeling en het gebruik van kleinschalige bedrijfslaboratoria voor snelle testen zal de behoefte aan kwaliteitsbewakinglabo's doen verminderen of zelfs doen verdwijnen.	47%	21%	5%	16%	5%	5%
Het in kaart brengen en beter begrijpen van tijd- en temperatuurindicatoren leidt tot de commerciële ontwikkeling en exploitatie van instrumenten voor de verbetering van de voedselveiligheid.	13%	27%	7%	33%	0%	20%
Ontwikkeling van biosensoren voor de ontwikkeling van pathogene substanties.	8%	8%	8%	33%	17%	25%
Ontwikkeling van intelligente biosensoren die in staat zijn onderscheid te maken tussen complexe smaken en geuren door middel van de genetische en technologische imitatie van sensorische mechanismen van insecten (bijvoorbeeld elektronische neuzen en tongen).	17%	17%	6%	11%	22%	28%
Op basis van bereikte vooruitgang op het vlak van sensoren zullen er hoogperformante sensoren ontwikkeld worden die de kwaliteit van voeding meten, bewaken en controleren (bijvoorbeeld ultrasoonische en magnetische resonantie visualisatie).	11%	6%	28%	17%	6%	33%
Operationalisatie van overlegmechanismen en verdere integratie tussen a) voedselveiligheidsinstanties, b) fora voor intensief consumentenoverleg, en c) mechanismen voor de terugkoppeling van informatie naar betreffende instanties.	0%	39%	39%	11%	6%	6%
Praktisch gebruik van algemene meetapparatuur uitgerust met smaak- en textuursensoren.	29%	6%	6%	0%	24%	35%
Thuisgebruik van voedingstesters die in staat zijn om eventuele bacteriologische contaminatie onmiddellijk op te sporen.	37%	0%	11%	21%	5%	26%
Voorspellende modellering gebaseerd op mathematische beschrijving van de interactie tussen voedingsmiddel en microbe bevordert de beheersing van fermentatieprocessen en de reductie van afval. 'Quick prototyping' en 'internet testing' zijn twee mogelijke benaderingen.	20%	10%	20%	10%	0%	40%

Tabel 10: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie - Meting, opsporing en analyse

	Aantal respondenten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal respondenten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'Impact op maatschappij'	Gemiddelde 'Impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Beschikbaarheid van gepersonaliseerde hulpmiddelen die allergenen in voeding kunnen detecteren.	6	1	Middelmatig	Laag	Middelmatig	Laag	Geen
De ontwikkeling en het gebruik van kleinschalige bedrijfslaboratoria voor snelle testen zal de behoefte aan kwaliteitsbewakinglabo's doen verminderen of zelfs doen verdwijnen.	6	3	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Hoog	-
Het in kaart brengen en beter begrijpen van tijd- en temperatuurindicatoren leidt tot de commerciële ontwikkeling en exploitatie van instrumenten voor de verbetering van de voedselveiligheid.	1	0	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	-
Ontwikkeling van biosensoren voor de ontwikkeling van pathogene substanties.	2	2	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Ontwikkeling van intelligente biosensoren die in staat zijn onderscheid te maken tussen complexe smaken en geuren door middel van de genetische en technologische imitatie van sensorische mechanismen van insecten (bijvoorbeeld elektro-nische neuzen en tongen).	2	2	Laag	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Ontwikkelen O&O infrastructuur
Op basis van bereikte vooruitgang op het vlak van sensoren zullen er hoogperformante sensoren ontwikkeld worden die de kwaliteit van voeding meten, bewaken en controleren (bijvoorbeeld ultrasoonische en magnetische resonantie visualisatie).	2	1	Laag	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Geen
Operationalisatie van overlegmechanismen en verdere integratie tussen a) voedselveiligheidsinstanties, b) fora voor intensief consumentenoverleg, en c) mechanismen voor de terugkoppeling van informatie naar betreffende instanties.	0	0	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Praktisch gebruik van algemene meetapparatuur uitgerust met smaak- en textuursensoren.	5	1	Laag	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Thuisgebruik van voedingstesters die in staat zijn om eventuele bacteriologische contaminatie onmiddellijk op te sporen.	8	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Voorspellende modellering gebaseerd op wiskundige beschrijving van de interactie tussen voedingsmiddel en microbe bevordert de beheersing van fermentatieprocessen en de reductie van afval. 'Quick prototyping' en 'internet testing' zijn twee mogelijke benaderingen.	2	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-

(-): de meeste respondenten hebben zich onthouden van het invullen van de mogelijke rol van de overheid waardoor een opgave hier een verkeerd beeld zou kunnen wekken; derhalve zijn hier geen resultaten op dat vlak weergegeven.

6 OPERATIES

Tabel 11: Voorkomen en timing van de voorgelegde ontwikkelingen in 'operaties'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...					
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020
Alle productiebedrijven zullen in situ installaties hebben voor de verwerking van afval.	65%	10%	10%	10%	0%	5%
De meerderheid van productiebedrijven zal gebruik maken van 'closed-loop'-procescontrolesystemen, inclusief gemodelleerde verwerking van materialen, geautomatiseerde niet-destructieve test- en inspectiemethoden, en intelligente verwerking van materialen gebaseerd op fysieke en mathematische procesmodellen.	18%	12%	6%	24%	18%	24%
In de distributiesector wordt wijdverspreid gebruik gemaakt van een veelomvattende database waarin alle transacties van producenten en distributeurs onmiddellijk raadpleegbaar zijn en op basis waarvan bedrijfsbeslissingen genomen kunnen worden.	6%	28%	33%	22%	6%	6%
Internetransacties tussen producenten, distributeurs en detailhandelaars zullen 40% uitmaken van het totale transactievolume in de Vlaamse voedingsindustrie.	5%	5%	47%	21%	16%	5%
Toenemende globalisatie leidt tot de creatie van zogenaamde 'branch labs' die een betreffende markt of het desbetreffende bedrijf ondersteunen; leveranciers kiezen om dichter bij hun klanten te staan; zelfs kleinere leveranciers hebben behoefte aan internationale bedrijfsvertakkingen om zich te blijven profileren.	21%	14%	36%	21%	7%	0%
Wijdverspreid gebruik van bedrijfsmodellen waarin onder impuls van uitbesteding, samenwerkingsnetwerken, en concentratietendenzen, de virtuele onderneming centraal staat.	25%	0%	8%	42%	17%	8%
Wijdverspreid gebruik van ecologische energieopwekkingsystemen op basis van biogas afkomstig van vee- en voedingsafval (energiedragers).	23%	15%	0%	23%	23%	15%

Tabel 12: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie - Operaties

	Aantal respondenten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal respondenten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Alle productiebedrijven zullen in situ installaties hebben voor de verwerking van afval.	8	7	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Laag	-
De meerderheid van productiebedrijven zal gebruik maken van 'closed-loop'-procescontrolesystemen, inclusief gemodelleerde verwerking van materialen, geautomatiseerde niet-destructieve test- en inspectiemethoden, en intelligente verwerking van materialen gebaseerd op fysieke en mathematische procesmodellen.	1	1	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
In de distributesector wordt wijdverspreid gebruik gemaakt van een veelomvattende database waarin alle transacties van producenten en distributeurs onmiddellijk raadpleegbaar zijn en op basis waarvan bedrijfsbeslissingen genomen kunnen worden.	1	1	Middelmatig	Hoog	Hoog	Middelmatig	Geen
Internetransacties tussen producenten, distributeurs en detailhandelaars zullen 40% uitmaken van het totale transactievolume in de Vlaamse voedingsindustrie.	2	0	Middelmatig	Hoog	Hoog	Middelmatig	Geen
Toenemende globalisatie leidt tot de creatie van zogenaamde 'branch labs' die een betreffende markt of het desbetreffende bedrijf ondersteunen; leveranciers kiezen om dichter bij hun klanten te staan; zelfs kleinere leveranciers hebben behoefte aan internationale bedrijfsvertakkingen om zich te blijven profileren.	1	1	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
Wijdverspreid gebruik van bedrijfsmodellen waarin onder impuls van uitbesteding, samenwerkingsnetwerken, en concentratietendenzen, de virtuele onderneming centraal staat.	0	2	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Wijdverspreid gebruik van ecologische energieopwekkingsystemen op basis van biogas afkomstig van vee- en voedingsafval (energiedragers).	2	2	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-

7 INFORMATIESYSTEMEN

Tabel 13: Voorkomen en timing van de voorgedegde ontwikkelingen rond 'informatiesystemen'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...					
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020
Gebruik van systemen in de woning die het voorraadbeheer van voedingsmiddelen controleren, en die automatisch voor aanvulling zorgen via een computerconnectie tussen bijvoorbeeld de koelkast en de winkel.	27%	0%	7%	0%	20%	47%
Integrale informatiesystemen, zoals ERP-pakketten (Enterprise Resource Planning), zullen de verdere integratie van informatie binnen de onderneming mogelijk maken (zogenaamde 'verticale informatie-integratie').	0%	74%	21%	5%	0%	0%
Machines en apparatuur zullen verbonden zijn met informatienetwerken zodat 'real time'-opvolging en beheersing van processen mogelijk wordt. Hierdoor kan preventief onderhoud plaatsvinden.	0%	63%	32%	5%	0%	0%
Sluiting van de informatieleemte tussen de boer die de dieren kweekt en de finale slachting door een systeem dat kwaliteitsindicatoren opstelt tijdens de slachting. Het systeem 'scant' de dieren bij slachting, digitaliseert de beelden, berekent de indicatoren en stuurt de informatie terug naar de boer en de leveranciers.	8%	17%	8%	17%	42%	8%
Wijdverspreid gebruik in de landbouw van ondersteunende systemen die het internet gebruiken voor diagnose 'op afstand' en advies over de gezondheid van gewassen en dieren. Hierdoor wordt 'farm management' ondersteund.	0%	0%	27%	45%	18%	9%

Tabel 14: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie – Informatiesystemen

	Aantal respon- den dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal respon- den dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Gebruik van systemen in de woning die het voorraadbeheer van voedingsmiddelen controleren, en die automatisch voor aanvulling zorgen via een computerconnectie tussen bijvoorbeeld de koelkast en de winkel.	2	4	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-
Integrale informatiesystemen, zoals ERP- pakketten (Enterprise Resource Planning), zullen de verdere integratie van informatie binnen de onderneming mogelijk maken (zogenoemde 'verticale informatie-integratie').	0	0	Middelmatig	Hoog	Hoog	Hoog	Geen
Machines en apparatuur zullen verbonden zijn met informatienetwerken zodat 'real time'-opvol- ging en beheersing van processen mogelijk wordt. Hierdoor kan preventief onderhoud plaatsvinden.	1	0	Middelmatig	Hoog	Hoog	Hoog	Geen
Sluiting van de informatieleerme tussen de boer die de dieren kweekt en de finale slachting door een systeem dat kwaliteitsindicatoren opstelt tijdens de slachting. Het systeem 'scant' de dieren bij slachting, digitaliseert de beelden, berekent de indicatoren en stuurt de informatie terug naar de boer en de leveranciers.	0	2	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Laag	-
Wijdverspreid gebruik in de landbouw van ondersteunende systemen die het internet gebruiken voor diagnose op afstand en advies over de gezondheid van gewassen en dieren. Hierdoor wordt 'farm management' ondersteund.	1	4	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-

(-): de meeste respondenten hebben zich onthouden van het invullen van de mogelijke rol van de overheid waardoor een verkeerd beeld zou kunnen welken; derhalve zijn hier geen resultaten op dat vlak weergegeven.

8 VERPAKKING

Tabel 15: Voorkomen en timing van de voorgelegde ontwikkelingen in 'verpakking'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...						
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020	
Af ronding van de omschakeling van het gebruik van karton en/of glas naar flexibele semi-rigide plastic. De meerderheid van de Vlaamse burgers heeft voldoende kennis omtrent gezondheid en voedingswaarde om de informatie op etiketten te kunnen begrijpen.	42%	8%	8%	33%	0%	8%	
De vooruitgang in nieuwe materialen zal leiden tot het verbeteren van de mechanische eigenschappen, de sterkte, en de sluiting onder lagere temperaturen van verpakkingen.	59%	6%	12%	6%	12%	6%	
Gebruik van actieve verpakking die de conditie van het verpakte voedingsmiddel verandert om zo de houdbaarheid te verlengen, de veiligheid te verhogen en de kwaliteit te handhaven.	0%	46%	8%	23%	15%	8%	
Gebruik van online virtuele systemen voor de modellering van verpakking, inclusief de modellering van de milieueffecten.	33%	20%	13%	13%	7%	13%	
Gebruik van verpakkingen die de integrale conditie van het product bewaken.	45%	9%	36%	9%	0%	0%	
Ontwikkeling en gebruik van intelligente verpakking uitgerust met een chip of een circuit geprint op de verpakking. De verpakking zal productinformatie bevatten zoals: gebruikte grondstoffen, tijd/temperatuur onderverpung, prijs, etiketinformatie, recepten en kookinstructies.	29%	24%	24%	18%	6%	0%	
Ontwikkeling en gebruik van zelfverwarmende en zelfkoelende verpakkingen teneinde optimaal te voorzien in het gebruiksgemak.	25%	0%	31%	13%	6%	25%	
Uitbreiding en differentiatie in 'kant-en-klaar' verpakkingen van vers vlees en bereide voedingsmiddelen door het ontwerp en de toevoeging van gemakbevorderende eigenschappen. Door het gebruik van nieuwe gassen tijdens de verpakking onder gewijzigde atmosferische condities en het gebruik van materialen met een hogere resistentie, zal de houdbaarheid van producten verlengd worden.	47%	7%	7%	20%	7%	13%	
Wijdverspreid gebruik van biologische verpakkingsmaterialen die, via afbraak en recycling, bijdragen tot duurzaamheid.	0%	33%	40%	27%	0%	0%	
	19%	13%	25%	6%	19%	19%	

Tabel 16: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie – Verpakking

	Aantal respon- den dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal respon- den dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire ro overheid
Afroning van de omschakeling van het gebruik van karton en/of glas naar flexibele semi-rigide plastic.	3	2	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-
De meerderheid van de Vlaamse burgers heeft voldoende kennis omtrent gezondheid en voedingswaarde om de informatie op etiketten te kunnen begrijpen.	1	0	Middelmatig	Laag	Hoog	Hoog	-
De vooruitgang in nieuwe materialen zal leiden tot het verbeteren van de mechanische eigenschappen, de sterkte, en de sluiting onder lagere temperaturen van verpakkingen.	1	0	Middelmatig	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	-
Gebruik van actieve verpakking die de conditie van het verpakte voedingsmiddel verandert om zo de houdbaarheid te verlengen, de veiligheid te verhogen en de kwaliteit te handhaven.	5	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Gebruik van online virtuele systemen voor de modellering van verpakking, inclusief de modellering van de milieueffecten.	3	3	Laag	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Gebruik van verpakkingen die de integrale conditie van het product bewaken.	2	3	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog	Geen
Ontwikkeling en gebruik van intelligente verpakking uitgerust met een chip of een circuit geprint op de verpakking. De verpakking zal productinformatie bevatten zoals: gebruikte grondstoffen, tijd/temperatuur onderwerping, prijs, etiketinformatie, recepten en kookinstructies.	2	4	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Ontwikkeling en gebruik van zelfverwarmende en zelfkoelende verpakkingen tenemede optimaal te voorzien in het gebruiksgemak.	5	4	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Uitbreiding en differentiatie in 'kant-en-klaar' verpakkingen van vers vlees en bereide voedingsmiddelen door het ontwerp en de toevoeging van gemaksbevorderende eigenschappen. Door het gebruik van nieuwe gassen tijdens de verpakking onder gewijzigde atmosferische condities en het gebruik van materialen wat een hogere resistentie, zal de houdbaarheid van producten verlengd worden.	1	1	Middelmatig	Hoog	Hoog	Middelmatig	-
Wijdverspreid gebruik van biologische verpakkingsmaterialen die, via afbraak en recycling, bijdragen tot duurzaamheid.	1	3	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-

9 DISTRIBUTIEKETEN

Tabel 17: Voorkomen en timing van de voorgeslede ontwikkelingen in 'distributieketen'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...					
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020
De helft van de voedingsmiddelen bereikt de consument direct via elektronische huusaankoop over het internet en niet langer via de traditionele detailhandelsketen.	42%	8%	8%	33%	0%	8%
De top-10 Europese detailhandelaars (grootdistributeurs) hebben een gecombineerd marktaandeel van 60%. Een zogenaamde 'European Champions League' ontstaat. Tevens zijn er enkele dominante nationale en regionale detailhandelaars.	59%	6%	12%	6%	12%	6%
Er zal een dienst gebruikt worden die recepten aanbiedt op basis van individuele behoeften/wensen (chronische ziekten, dieet, smaak etc.) en vervolgens het voedingsproduct levert in halfbereide of bereide vorm op een afgesproken locatie.	0%	46%	8%	23%	15%	8%
Grote supermarkten en winkelsketens voor allerhande producten introduceren op grote schaal in hun winkels een systeem voor de onbemande verkoop van producten.	33%	20%	13%	13%	7%	13%
Het delen van actuele operationele data met de belangrijkste klanten, leveranciers en partners teneinde de samenwerking te verbeteren en de verdere optimalisatie van operationele taken en klantenbediening te bereiken.	45%	9%	36%	9%	0%	0%
In het kader van de 'Quick Response Strategie' zullen productiebedrijven, ondersteund door enkele leveranciers, hun producten distribueren aan een enkel distributiecentrum (DC). Het DC is een virtueel opslagcentrum waar geen voorraad wordt opgebouwd maar waar alleen logistieke combinatie/controle plaatsvindt.	29%	24%	24%	18%	6%	0%
Integratie van weersvoorspellinginformatie in de productieplanning om zo timing, kwaliteit en kwantiteit van ruwe materialen, en het management van processen en planning zelf te optimaliseren (bijvoorbeeld aanpassing planning, elders ingrediënten kopen, regen- en irrigatieplanning, etc).	25%	0%	31%	13%	6%	25%
Ontwikkeling van afzonderlijke rijbanen in het Europese wegennet voor specifieke doeleinden (bijvoorbeeld onderscheid tussen personen- en goederenverkeer, en harmonisatie van de diverse nationale spoorwegen en treinsystemen).	47%	7%	7%	20%	7%	13%
Vervoer via binnenwateren of langs de kust wordt, na de noodzakelijke investeringen in infrastructuur en de nodige administratieve vereenvoudiging, een economisch aantrekkelijk alternatief voor het transport over land.	0%	33%	40%	27%	0%	0%
Wijdverspreid gebruik in de detailhandel van een systeem voor de precieze voorspelling van de wekelijkse vraag naar bestaande producten op winkelniveau zodat een tijdige 'just-in-time' levering door de producenten mogelijk wordt.	19%	13%	25%	6%	19%	19%

Tabel 18: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie – Distributieketen

	Aantal respondenten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal respondenten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
De helft van de voedingsmiddelen bereikt de consument direct via elektronische huisaankoop over het internet en niet langer via de traditionele detailhandelsketen.	1	4	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-
De top-10 Europese detailhandelaars (grootdistributeurs) hebben een gecombineerd marktaandeel van 60%. Een zogenaamde 'European Champions League' ontstaat. Tevens zijn er enkele dominante nationale en regionale detailhandelaars.	0	2	Hoog	Hoog	Hoog	Middelmatig	Geen
Er zal een dienst gebruikt worden die recepten aanbiedt op basis van individuele behoeften/wensen (chronische ziekten, dieet, smaak etc.) en vervolgens het voedingsproduct levert in halfbereide of bereide vorm op een afgesproken locatie.	2	1	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Laag	-
Grote supermarkten en winkeliers voor allerhande producten introduceren op grote schaal in hun winkels een systeem voor de onbemande verkoop van producten.	2	0	Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
Het delen van actuele operationele data met de belangrijkste klanten, leveranciers en partners teneinde de samenwerking te verbeteren en de verdere optimalisatie van operationele taken en klantenbediening te bereiken.	0	1	Laag	Hoog	Hoog	Hoog	Geen
In het kader van de 'Quick Response Strategie' zullen productiebedrijven, ondersteund door enkele leveranciers, hun producten distribueren aan een enkel distributiecentrum (DC). Het DC is een virtueel opslagcentrum waar geen voorraad wordt opgebouwd maar waar alleen logistieke combinatie/controle plaatsvindt.	2	1	Laag	Hoog	Middelmatig	Middelmatig	-
Integratie van weersvoorspellinginformatie in de productieplanning om zo timing, kwaliteit en kwantiteit van ruwe materialen, en het management van processen en planning zelf te optimaliseren (bijvoorbeeld aanpassing planning, elders ingrediënten kopen, regen- en irrigatieplanning, etc.).	4	3	Laag	Hoog	Middelmatig	Laag	-
Ontwikkeling van atzonderlijke rijbanen in het Europese wegennet voor specifieke doeleinden (bijvoorbeeld onderscheid tussen personen- en goederenverkeer, en harmonisatie van de diverse nationale spoorwegen en treinsystemen).	5	0	Hoog	Laag	Laag	Laag	-

Tabel 18: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie – Distributieketen (vervolg)

	Aantal responden- ten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal responden- ten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Vervoer via binnenwateren of langs de kust wordt, na de noodzakelijke investeringen in infrastructuur en de nodige administratieve vereenvoudiging, een economisch aantrekkelijk alternatief voor het transport over land.	4	5	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Wijdverspreid gebruik in de detailhandel van een systeem voor de precieze voorspelling van de wekelijkse vraag naar bestaande producten op winkelniveau zodat een tijdige 'just-in-time' levering door de producenten mogelijk wordt.	1	0	Laag	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-

(-): de meeste respondenten hebben zich onthouden van het invullen van de mogelijke rol van de overheid waardoor een opgave hier een verkeerd beeld zou kunnen wekken; derhalve zijn hier geen resultaten op dat vlak weergegeven.

10 WATERZUIVERING EN -BEVOORADING

Tabel 19: Voorkomen en timing ontwikkelingen rond 'waterzuivering en -bevoorrading'

	Timing van de verwachte ontwikkelingen...					
	Niet	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Na 2020
Als gevolg van de technologische vooruitgang op het vlak van riool- en afvalwaterzuivering zal er in de kleinschalige industrie een wijderspreid gebruik zijn van gerecycleerd water.	7%	21%	21%	29%	7%	14%
Door het fixeren van bacteriën zullen er zuiveringsstations komen die dioxine en andere endocrienverstorende stoffen, in dragers zoals houtskool, afbreken.	8%	8%	8%	25%	25%	25%
Ontwikkeling van een nieuwe methode voor waterzuivering en -hegebruik met nadruk op nulverspilling.	7%	21%	21%	29%	0%	21%
Ontwikkeling van een zeer accurate technologie voor het voorspellen van milieu-impact door middel van het traceren van contaminanten in water die bijvoorbeeld kankerwekkend zijn.	14%	7%	14%	21%	21%	21%
Vaststelling van een precieze technologie voor het voorspellen van regen zodat irrigatieplanning in de landbouw mogelijk wordt.	33%	8%	33%	8%	0%	17%
Wijderspreid gebruik van een technologie voor het verwijderen van een breed scala aan specifieke vervuulende stoffen uit riool- en afvalwater, naast de verwijdering van stoffen zoals fosfor en stikstof.	7%	21%	21%	29%	14%	7%
Wijderspreid gebruik van fysische processen ter behandeling van industrieel afvalwater (bijvoorbeeld membranen).	10%	30%	20%	10%	10%	20%

Tabel 20: Gedetailleerde resultaten expertraadpleging per evolutie - Waterzuivering en -bevoorrading

	Aantal respondent- ten dat aangeeft 'Technisch niet haalbaar'	Aantal responden- ten dat aangeeft 'Economisch niet haalbaar'	Gemiddelde 'impact op maatschappij'	Gemiddelde 'impact op concurrentie'	Gemiddeld 'vertrouwen in te voeren'	Gemiddeld vertrouwen 'bij te dragen'	Primaire rol overheid
Als gevolg van de technologische vooruitgang op het vlak van riool- en afvalwaterzuivering zal er in de kleinschalige industrie een wijderspreid gebruik zijn van gerecycleerd water.	1	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Door het fixeren van bacteriën zullen er zuiveringsstations komen die dioxine en andere endocrienversturende stoffen, in dragers zoals houtskool, afbreken.	2	0	Middelmatig	Laag	Middelmatig	Middelmatig	-
Ontwikkeling van een nieuwe methode voor waterzuivering en -hergebruik met nadruk op nulverspilling.	1	0	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	-
Ontwikkeling van een zeer accurate technologie voor het voorspellen van milieu-impact door middel van het traceren van contaminanten in water die bijvoorbeeld kankerwekkend zijn.	1	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-
Vaststelling van een precieze technologie voor het voorspellen van regen zodat irrigatieplanning in de landbouw mogelijk wordt.	3	1	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Middelmatig	-
Wijderspreid gebruik van een technologie voor het verwijderen van een breed scala aan specifieke vervuulende stoffen uit riool- en afvalwater, naast de verwijdering van stoffen zoals fosfor en stikstof.	1	1	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Laag	-
Wijderspreid gebruik van fysische processen ter behandeling van industrieel afvalwater (bijvoorbeeld membranen).	1	1	Middelmatig	Middelmatig	Middelmatig	Laag	-

(-): de meeste respondenten hebben zich onthouden van het invullen van de overheid rol van de overheid waardoor een opgave hier een verkeerd beeld zou kunnen wekken; derhalve zijn hier geen resultaten op dat vlak weergegeven.

APPENDIX 5

OVERZICHT VAN ENKELE RELEVANTE WEBSITES ROND TECHNOLOGIEVERKENNING EN BELEID

<http://www.futur.de/de/index.htm>

Totaaloverzicht van internationale (technologie)verkenningstudies

<http://www.jrc.es/home/index2.cfm>

Europese instituut voor (technologie)verkenningstudies

<http://www.fevia.be>

Website van de federatie van de Belgische voedingsindustrie

<http://www.bmbf.de/>

German Federal Ministry of Education and Research (access to the Delphi future surveys)

<http://www.isi.fhg.de/>

Officiële website van het Fraunhofer Institut für Innovation, Forschung und Entwicklung

<http://www.izt.de/>

Institute for technology foresight and technology assessment

<http://www.ostp.gov>

Office for Science and Technology Policy

<http://www.foresight.gov.uk/>

(technologie)verkenningstudies uitgevoerd in het Verenigd Koninkrijk – UK Foresight panels

<http://www.tomorrowproject.net/>

Group of individuals interested in future design

<http://www.rand.org/>

Policy and decisionmaking through research and analysis (RAND Institute)

<http://www.sfutures.com/>

Strategic Futures International

Overzicht van websites gerelateerd aan toekomstverkenning

<http://ag.arizona.edu/futures/fut/futmain.html>

Overzicht van internationale websites en organisatie die zich bezighouden met technologieverkenning

<http://josephcoates.com/resources.html>

Uitgebreid overzicht van internationale websites en organisatie die zich bezighouden met technologieverkenning

Trends rond productontwikkeling in de voedingssector

<http://www.foodtrends.com>

APPENDIX 6

BEGELEIDINGSCOMITÉ TECHNOLOGISCHE VERKENNINGEN

Voorzitter: Eric Vermeylen, directeur, VEV-studiedienst

Claire Bosch, algemeen afgevaardigde, FEVIA Vlaanderen

Dirk Carrez, adviseur innovatie, onderzoek en ontwikkeling, Fedichem Vlaanderen

Gilbert Devos, senior vice president Proviron

Lieven Ex, adviseur, VEV-studiedienst (tot eind januari 2003)

Dirk Packet, R & D-manager, Oleon N.V.

An Van de Vel, adjunct-directeur, Agoria Vlaanderen

Elisabeth Monard, secretaris VRWB

Danielle Raspoet, navorser VRWB

COLOFON

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB), maart 2004

K. Vinck, voorzitter
E. Monard, secretaris

VRWB- secretariaat
North Plaza B,
Koning Albert II-laan 7, 4e verd.
1210 Brussel
Tel: (02)553 45 20
Fax: (02)553 45 23
Email: vrwb@vlaanderen.be
Website: <http://www.vrwb.vlaanderen.be>

D/2003/6099/3

Reeds verschenen:

- Studiereeks 1: *“Het ontwikkelen van een deflator voor O&O-uitgaven”*
- Studiereeks 2: *“Wetenschappelijk Onderzoek: Tussen sturen en stuwen. Acta van het colloquium”*
- Studiereeks 3: *“O&O-bestedingen van de Vlaamse Universiteiten”*
- Studiereeks 4: *“Wetenschappelijk onderzoek en de genderproblematiek”*
- Studiereeks 5: *“Biotechnologische uitvindingen, octrooien en informed consent”*
- Studiereeks 6: *“Perspectieven uitgestroomde wetenschappers op de arbeidsmarkt”*
- Studiereeks 7: *“De doctoraatsopleidingen aan de Vlaamse Universiteiten”*
- Studiereeks 8: *“Het ‘grote’ begrotingsadvies. Wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid 2002”*
- Studiereeks 9: *“Wetenschappers: luxe of noodzaak?”*
- Studiereeks 10: *“Samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven inzake onderzoek(sresultaten):
intellectuele eigendomsrechten, conflicten en interfaces”*
- Studiereeks 11: *“De chemische industrie in Vlaanderen”*

Depotnummer: *D/2003/3241/368*

ISBN: 90-403-0195-6

NUR: 882