

VERPAKKEN:

**Niet te veel,
niet te weinigh,
juist van passe....**

door prof.dr.ir. J.M. Kooijman



**Inaugurale rede uitgesproken op 1 november 1990
ter gelegenheid van zijn benoeming door de Stichting
Verpakken van Levensmiddelen in de functie van
bijzonder hoogleraar in verpakken van levensmiddelen
aan de Landbouwniversiteit te Wageningen**

VERPAKKEN:

Niet te veel,
niet te weinig,
juist van passe...

Mijnheer de rector magnificus, geachte aanwezigen,

Zoals in de titel uitgedrukt, dwingt het verpakken van levensmiddelen tot een afweging en een beperking. Dit geldt ook voor het geven van een lezing over dit onderwerp. Er zijn vele aspecten van het verpakken, waarop kan worden ingegaan:

- Functie en vorm van de verpakking
- Bescherming en kwaliteit van het verpakt product
- Gebruiksgemak en milieu-effect
- Nieuwe verpakkingsmaterialen en mogelijkheden
- Uitvoering van verpakkingprocessen en apparatuur
- Distributie en bedrijfseconomische realisatie.

Maar misschien nog belangrijker, waarom verpakken we eigenlijk. Is het wel nodig om levensmiddelen in verpakte vorm aan te bieden?

Met de bovengenoemde aspecten hangen namelijk zeer bewerkelijke problemen samen, met een sterke onderlinge beïnvloeding. Duidelijk zal zijn dat als die problemen zouden verdwijnen door het achterwege laten van de verpakkingstap, er veel tijd en misschien wel ergernis kan worden bespaard. U kunt zich dit wel voorstellen: Geen problemen meer met openen van een verpakking, geen verpakkingsafval, geen kosten voor de verpakking en geen leerstoel.

Vooralsnog is die nieuwe leerstoel er wel en bent U uitgenodigd voor mijn inaugurele rede. Ik zal Uw eventuele onrust ook maar direct wegnemen door te verwijzen naar recente studies over de noodzaak van het verpakken. Ik moet daarbij opmerken dat het

ongebruikelijk is om een studie te maken van de gevolgen van het niet langer toepassen van een vakgebied. De heftige discussies over verpakking en milieu vormden echter een goede aanleiding. Het blijkt dat de wereld er zonder verpakte levensmiddelen wel heel anders uit zou gaan zien¹. De distributieproblemen zouden onoplosbaar zijn. De verkwisting van grondstoffen en produkten zou enorm zijn en met betrekking tot de milieu-aspecten zouden de problemen niet zijn verdwenen. Geconcludeerd kan worden dat het verpakken niet achterwege kan worden gelaten. Er kan ook worden vastgesteld dat nog verbeteringen mogelijk zijn.

Gesterkt door deze uitkomst, kan ik doorgaan en de verschillende verpakkingsactiviteiten nader behandelen. Dit is echter geen geringe opgave. Er wordt veel gepubliceerd of gepresenteerd. Vooral over de milieu-aspecten. Verpakken heeft echter betrekking op meer deelgebieden en vereist een goede afstemming van de vaak confligerende eisen en wensen. Die beoordeling en afstemming heb ik als thema voor mijn rede uitgezocht.

Ik zal echter beginnen met een algemene indruk te geven van het verpakken van levensmiddelen en enkele veranderingen en ontwikkelingen toelichten. Daarna zal ik de samenhang van enkele verpakkingsfuncties verduidelijken en aangeven hoe diverse eisen kunnen worden vergeleken. Dit moet dan leiden tot een meer evenwichtige beoordeling van verpakte levensmiddelen. Ook kunnen nog enkele opmerkingen worden gemaakt over het verpakken als onderdeel van de levensmid-
delentechnologie.

In het vervolg zal ik daarbij de omschrijving levensmiddelen minder vaak gebruiken, maar overwegend over het verpakken van voedings- en genotmiddelen spreken. Buiten Wageningen is dit de gebruikelijke aanduiding van de bedrijfstak².

Verpakken van voedings- en genotmiddelen

Door een voedingsmiddel te verpakken wordt het transporteerbaar gemaakt en wordt het beschermd tegen omgevingsinvloeden tijdens de periode tussen de produktie en de consumptie. Het verpakkingsmateriaal is daarbij een van de inhoud afhankelijke toevoeging, die produktie en distributie mogelijk maakt van voedingsmiddelen met een veelvoud van de verpakkingswaarde.

Ter indicatie enkele cijfers:

- In de Nederlandse voedingsmiddelenindustrie, zijn de kosten van verpakkingsmaterialen gemiddeld 5% van de omzetbasis, dus in totaal ca. 4 miljard. Ter vergelijking kan arbeid worden genoemd met 12%, energie met 2% en grondstoffen met 64%. Dit zijn gemiddelde waarden, de variatie per branche is groot.
- Tweederde van alle verpakkingsmaterialen wordt in de voedings- en genotmiddelenindustrie gebruikt. De bijbehorende hoeveelheid verpakkingsafval vormt ca. 15% van de totale huishoudelijke afvalstroom³.
 - Voor de produktie van de verpakkingsmaterialen wordt gemiddeld 9% gebruikt van de energie, die voor de bereiding, aanlevering en consumptie van een verpakt voedingsmiddel nodig is.

Bij de primaire of zgn. consumentenverpakking is er min of meer intensief contact tussen voedingsmiddel en verpakkingsmateriaal. Tijdens de distributie wordt

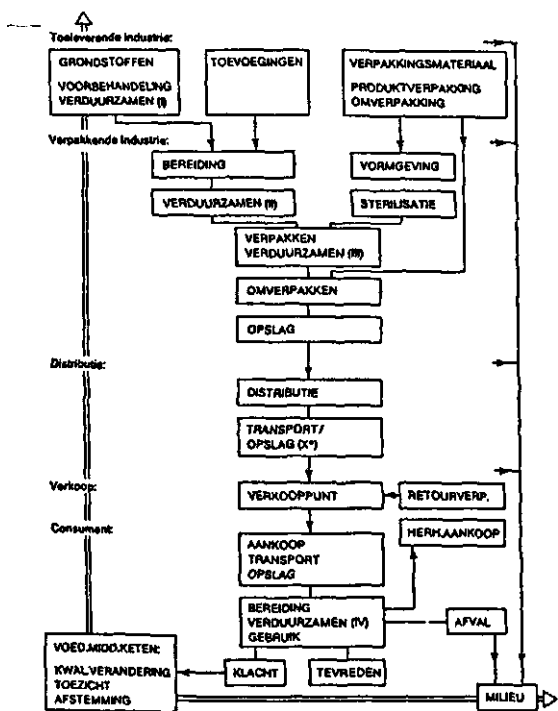
die consumentenverpakking omgeven door diverse vormen van secundaire of transportverpakkingen. Het geheel wordt via verschillende distributie- en verkoop-systemen naar de consument gebracht, waar gebruik van het produkt plaatsvindt en de verpakking wordt geretourneerd of afgedankt.

Tijdens die weg naar de consument staat het produkt via de verpakking in contact met een wisselende omgeving. De eigenschappen van de verpakking kunnen daarbij ook variëren, soms zelfs meer dan verwacht.

Door de zeer verschillende voedingsmiddelen zijn er zeer veel produkt- en verpakkingscombinaties in gebruik. Deze moeten alle worden beoordeeld in een wisselende en complexe omgeving met een overvloed aan effecten, interacties en onderling strijdige eisen.

De voedings- en genotmiddelen onderscheiden zich daarbij van de meeste andere produkten door een aantal ingebouwde mogelijkheden tot kwaliteitsvermindering of bederf. Op weg naar de consument krijgt één van die effecten de overhand en wordt het minimaal acceptabele kwaliteitsniveau bereikt. Verlengen van de houdbaarheid is mogelijk door een verpakkingsstelsel te combineren met een verduurzamingsproces. Hierbij moet steeds rekening worden gehouden met de omgevingsomstandigheden na het verlaten van het produktiebedrijf.

Dit betekent dat de *voedingsmiddelenketen* een belangrijke plaats inneemt bij de beoordeling van verpakte produkten. Met een schematisch beeld van die keten kan ik dit toelichten:



—Tijdens de toeleverings- en produktiefases wordt een keuze gemaakt uit grondstoffen, verduurzamings- technieken en verpakkingssystemen om de vereiste beginstabilisatie te bereiken. Door de producent moet rekening worden gehouden met de voorgeschiedenis van grondstof en verpakkingmateriaal en met de geleidelijke kwaliteitsvermindering tijdens het verblijf in het distributie- en verkoopkanaal. De combinaties van verduurzamings- en verpakkingss-

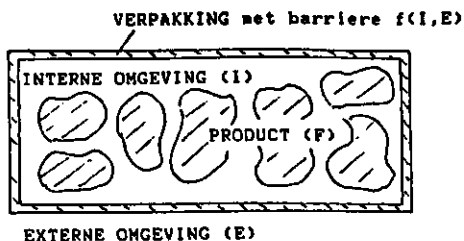
processen worden niet altijd even goed overwogen gekozen. Geleidelijk aan is wel met een aantal combinaties veel en goede ervaring opgedaan en kan zelfs over conventionele systemen worden gesproken. Een complicatie vormt de snelle verschuiving van de conventionele conserveer- en verpakkingsprocessen naar nieuwe technieken. Door bepaalde combinaties van nieuwe - en soms enigszins doorlaatbare - verpakkingsmaterialen met lichtere conserveer-methoden, zijn nieuwe en interessante produkten ontstaan. De kwaliteit van die produkten is vaak sterk verbeterd. Er is echter ook een gebied betreden met beduidend minder praktische ervaring dan gedurende vele jaren met de conventionele conserveertechnieken werd opgebouwd. De risico's door een verkeerde toepassing zijn daardoor sterk toegenomen.

-Een ander probleem is de collectief veroorzaakte noodzaak tot snellere aanpassing en vernieuwing van produkten, die de bedrijven steeds minder tijd toestaat voor onderzoek van de houdbaarheid.

Om de risico's toch zo veel mogelijk te beperken, zou een grondige interpretatie van de beschikbare kennis moeten plaatsvinden. Grote behoefte bestaat dan aan uiteenrafelen van de diverse effecten, dus aan een systematische analyse van alle produktie-stappen, die met het verpakken van voedings- en genotmiddelen te maken hebben.

Dit biedt ook ruime mogelijkheden voor technologische inbreng. Met een schematisch beeld van een verpakt produkt kan ik dit illustreren.

De verpakking moet de gewenste binnenomgeving handhaven, bijvoorbeeld gas of waterdamp doorlaten maar kiemen tegenhouden. De verpakking zelf treedt



$$\begin{aligned}
 dA/dt &= f(F, I) \\
 \text{met } F &= f(F_0, I, t) \\
 I &= f(I_0, F, E, V, t) \\
 V &= f(I, E)
 \end{aligned}$$

op als een interactief element met absorptie en resorptie tijdens het massatransport naar of van omgeving. De verandering van een component A in het verpakte produkt hangt nu af van de produkt- en verpakkingseigenschappen, maar ook van de interne en externe omgeving. Door een algemeen verband als aangegeven in de figuur, kan de verandering worden beschreven. Uitwerken op onderdelen of op samenhang is niet voorbehouden aan verpakkingstechnologen, maar houdt al generaties levensmiddelen- en technologieën bezig.

De samenhang van de componenten en de onderlinge beïnvloeding maakt echter een algemeen geldende uitwerking onmogelijk. De schematische opzet dient slechts als basis voor de opzet van modellen ter vereenvoudiging van het interactieproces. Zo'n model geeft een deel van de realiteit weer op basis van enkele overheersende details van het reële systeem. Door een "voorzichtige en doordachte" manipulatie kan toch inzicht ontstaan in het gedrag van het complexe systeem.*

Door vele disciplines worden onderwerpen bestudeerd, die kunnen worden gebruikt om eigenschappen van verpakte voedingsmiddelen te beoordelen.

Als voorbeeld kan ik de houdbaarheid⁵ noemen, die door vele factoren wordt beïnvloed. Afhankelijk van de produktgroep en de omgevingscondities zullen op de verschillende delen van de voedingsmiddelenketen slechts enkele factoren overheersen. Dit biedt de mogelijkheid om onderdelen van het totale traject min of meer afzonderlijk te beoordelen. Door een koppeling langs de keten kan dan bruikbaar inzicht worden verkregen in het complexe totaalbeeld. In de tabel is dit schematisch aangegeven. Vaak kan door dit inzicht het houdbaarheidsonderzoek worden versneld.

KWALITEITSVERANDERING LANGS KETEN				
beïnvloeding kwaliteit en houdbaarheid	Kwaliteit	Afnome Kwaliteit	equiv. bewaar tijd	afname houdbaarh.
<u>Toeleverende industrie:</u>				
BEGINNENKUALITEIT - IDEEAAL	00			0
- AKTUEEL	01	00-01	t1	t1
STABILISATIE GRONDSTOFFEN		01-02	t2	
KWALITEIT GRONDSTOF	02			t1+t2
<u>Verpakkende industrie:</u>				
SAMENSTELLING COMPONENTEN	03	02-03	t3	
BEREIDING	04	03-04	t4	
STABILISATIE BEGINTOESTAND	05	04-05	t5	
VERPAKKEN/STERILISEREN	06	05-06	t6	
ONVERPAKT PRODUCT	06			t1+...+t6
<u>Distributie:</u>				
OPSLAG/WISSELWERKING	07	06-07	t7	
BIJ AFLEVERING	07			t1+...+t7
<u>Verkoop:</u>				
OPSLAG/AANBIEDING	08	07-08	t8	
BIJ VERKOOP	08			t1+...+t8
<u>Consument:</u>				
TRANSPORT/OPSLAG	09	08-09	t9	
BEREIDING EN GEBRUIK	010			

De beschrijvingen zijn niet produktgericht, maar worden opgezet voor algemene toepassing in bepaalde produktgroepen. Bij de kort-houdbare produkten dus op basis van het overheersend microbieel bederf. Er worden naast de gesloten systemen ook wel open systemen gebruikt, waarbij door een gestuurde uitwisseling van componenten met de omgeving het bacterieel bederf wordt vertraagd. Voor de langer houdbare producten overheersen de andere vormen van bederf. Er worden dan overwegend gesloten systemen gebruikt, waarbij de houdbaarheid vooral door de temperatuur en lichtinvloeden wordt bepaald. Er zijn echter ook gevallen waar bewust voor een gedeeltelijk open systeem wordt gekozen.

— Vooral de nieuwe verpakkingsmaterialen hebben de laatste jaren geleid tot een sterke toename van de open systemen en de bijbehorende gecompliceerde analyse van houdbaarheid en ontwerp.

Ontwikkelingen op verpakkingsgebied

Alvorens in te gaan op de mogelijkheden tot het combineren van diverse beoordelingsaspecten, wil ik nog een overzicht geven van ontwikkelingen, die zich op verpakkingsgebied hebben voorgedaan. Hierdoor kan een indruk ontstaan van de omvang van de verpakkingsactiviteiten en meer begrip voor de noodzaak van een uitgebreide beoordeling.

Wet- en regelgeving hebben al heel lang direct of indirect een grote invloed op de verpakkingsontwikkelingen. Er moet worden voldaan aan vele eisen ter beperking van de risico's voor de volksgezondheid. Deze kunnen het gevolg zijn van bederf van het produkt door onvoldoende bescherming, maar ook door

migratie van componenten uit het verpakkingsmateriaal of omgeving naar het produkt. Ook de voorschriften om produkten beter vergelijkbaar te maken of om de produktaansprakelijkheid te verminderen, hebben geleid tot specifiek onderzoek en de ontwikkeling van aangepast verpakte produkten.

Daarnaast zijn veel ontwikkelingen door oorlog of crisisomstandigheden geïnitieerd of versneld. Een indrukwekkende lijst van zeer nuttige verpakkingsontwikkelingen kan worden verbonden aan een chronologisch overzicht van ellende. Ter indicatie een greep:

De handels- en oorlogsvaart met maandenlang van afvoer afgesloten omgeving, resulteerde reeds in de 18^{de} eeuw in enige standaardisatie van verpakkingen en het verlengen van de houdbaarheid van produkten door verpakken. De sterilisatie van verpakte produkten als gevolg van de 19^{de} eeuwse Franse en Amerikaanse wensen voor de bevoorrading van de legers, mag worden verondersteld bekend te zijn. Minder bekend is waarschijnlijk het rond 1933 ontstaan van supermarkten in de Verenigde Staten, om zo door goedkoper aanbieden van produkten nog enige omzet over te houden⁶. De afgrenzing van Duitsland leidde vanaf ca 1942 tot een systematisch onderzoek van houdbaarheid van verpakte voedingsmiddelen. In Engeland bracht de door de oorlog veroorzaakte verschuiving van de werkomgeving van veel vrouwen een aanbod van voorbereide maaltijdcomponenten. De lijst kan via Korea en ruimtevaart worden doorgetrokken naar de Club van Rome, oliecrises en afvalproblematiek.

Stuk voor stuk hebben deze gebeurtenissen geleid tot de voortdurende ontwikkeling van nieuwe materialen en verpakkingssystemen, waarmee of kwaliteitsverbetering van het verpakt produkt mogelijk is, of waarmee de produkt- of distributiekosten kunnen worden beperkt. Zij hebben ook geleid tot de nu beschikbare overvloed van produkten, die voor zeer uiteenlopende doelgroepen zijn ontwikkeld en via een omvangrijk en gecompliceerd produktie- en distributiesysteem naar de consument worden gebracht. Vooral de afgelopen tien jaar is een enorme stijging in aantal producten waar te nemen.

De zeer sterk gegroeide distributie- en verkoopkanalen zijn van groot belang geworden; niet alleen voor het verkrijgen van inzicht in de huidige toestand, maar ook voor de beoordeling van de verdere ontwikkelingen. Door hun dominerende positie en de internationale samenwerkingsverbanden kunnen zij hoge eisen aan toeleveranciers stellen. Deze zullen in reikwijdte en dynamiek de nationale wetgevingseisen steeds meer gaan overtreffen.

Diverse verpakkingaspecten beoordelen

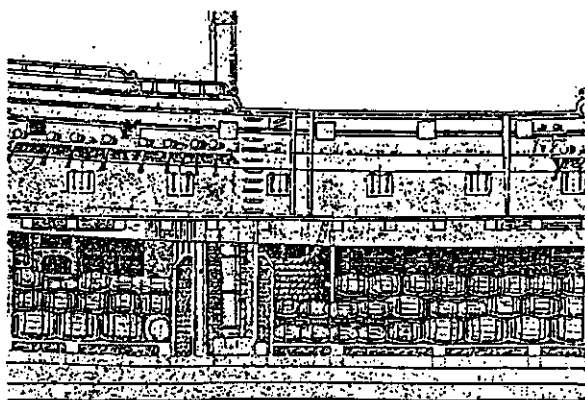
Hopelijk heb ik het verpakt produkt nu in een zodanig complexe omgeving gezet, dat U zich allen realiseert dat niet eenzijdig op een afzonderlijk aspect mag worden beoordeeld, maar dat steeds aandacht voor *diverse verpakkingaspecten* nodig is.

Waarschijnlijk vraagt U zich wel af of beoordelen van al die aspecten wel mogelijk is, en zo ja hoe dat te doen. Op die vragen kan ik een kort antwoord geven: Met mate..., en voor de uitwerking naar de titel verwijzen.

Ik wil echter meer doen en een vrij eenvoudige maar bruikbare methode voor de gelijktijdige beoordeling en vergelijking van zeer verschillende aspecten geven. Helaas is de beschrijving van een dergelijke methode nogal dor. Dit geldt in mindere mate voor de resultaten, maar die zijn in dit beperkt bestek niet goed te behandelen. Om toch de noodzaak voor een veelzijdige beoordeling over te brengen, zal ik U daarom eerst laten zien wat voor gevolgen een te beperkte beoordeling kan hebben.

Om eventuele gevoeligheden te vermijden, heb ik geen voorbeelden van lopend verpakkingsonderzoek gekozen, maar wil ik teruggaan in de tijd. Ik zal U enkele situaties aan boord van een 18^{de} eeuwse oorlogsschip beschrijven en aangeven of wij sinds die tijd wel voldoende geleerd hebben.

Voor uiterlijk en afmetingen moet U daarbij denken aan het gereconstrueerde VOC-schip de "Amsterdam". Bekend is ook hoe een dergelijk schip er inwendig uitzag⁷.



Om deze besloten gemeenschap van ca. 300 man gedurende enkele maanden in leven te houden, was slechts een beperkt aantal geconserveerde produkten beschikbaar. Vis werd gedroogd; vlees werd in levende vorm meegenomen. Een enorme hoeveelheid vaten bevatte water en bier.

– Boter werd in lood verpakt. (Hoewel daardoor vrij effectief van zuurstof en licht afgesloten, zouden bij de nu gebruikelijke verpakkingen ook andere risico-aspecten worden meegenomen)

– Door standaardisatie van de vaten kon er ruimte in het schip worden gewonnen. Reeds toen werd geconstateerd dat de afmetingen van die vaten niet alleen op het scheepsruim maar ook op de aanvoer met sloepen moest worden afgestemd. (De collo-moduul aanhangers zijn nog steeds bezig met een dergelijke afstemming, het begrip voor een goede ketenafstemming dringt slechts langzaam door.)

– Door concentratie van drank, dus rum in plaats van bier, werd geprobeerd om verpakkingsmateriaal te verminderen en ruimte te winnen. Dit mislukte door de fysiologische beperkingen van de bemanning. (Dergelijke ervaring met vermindering van verpakking zou iedereen moeten aanzetten tot een ketenbeoordeling met aandacht voor zeer verschillende aspecten.)

– Te ver uitgedroogde kaas werd niet overboord gegooid, maar als knop van de vlaggestok gebruikt. (Dergelijke inventiviteit zou de industrie kunnen aansporen tot nadenken over inventief hergebruik. Tegenwoordig zal waarschijnlijk de zuiveltechnoloog worden ingeschakeld om uit te maken of dit nu een hergebruik is op hoger dan wel lager niveau.)

– Men hield externe ontwikkelingen scherp in de

gaten. Toen bleek dat de admiraliteitsschepen door Engelse schepen voorbij werden gezeild, werd via een vroege headhunter een Engelse ontwerper weggekocht. (Aandacht voor ontwikkelingen is nog steeds van groot belang, maar blijft vaak veel te beperkt tot eigen vakgebied.)

Terugkijkend naar de toenmalige problematiek, zal nu door nieuwe kennis een andere en vaak een betere oplossing mogelijk zijn. Teleurstellend is echter te kunnen constateren dat bepaalde problemen nu nog net zo beperkt en eenzijdig worden beoordeeld als toen. Ook op het gebied van afstemming en samenwerking is nog veel te verbeteren.

Met dit uitstapje heb ik U hopelijk kunnen overtuigen van de noodzaak voor een vrij *uitgebreide en zoveel mogelijk onderling vergelijkbare beoordeling van de zeer diverse aspecten* van verpakte voedingsmiddelen.

Beoordeling van verpakte produkten

Tot nu toe blijft de beoordeling van verpakte produkten overwegend beperkt tot enkele aspecten. Vaak vanuit zeer verschillende standpunten en altijd met sterk wisselende begrenzing van het aandachtsveld⁸. Lang niet altijd zijn die grenzen ook duidelijk aangegeven, waardoor de onderlinge vergelijking moeilijk of zelfs onmogelijk is.

Het is ook niet verwonderlijk dat vaak wordt volstaan met zo'n beperkte beoordeling: De voedingsmiddelen en de bereidings- of verpakkingsprocessen zijn zeer gecompliceerd en niet eenvoudig te karakteriseren. Meenemen van wat buiten het directe kennis- en ervaringsgebied gebeurt, maakt de beoordeling niet

eenvoudiger. Veel productie- of toeleveringsbedrijven zijn ook organisatorisch onvoldoende uitgerust om uitgebreide studies te kunnen maken. "Bijblijven" met nieuwe regelingen is al een grote opgave. Vaak ontbreken ook de financiële middelen om te frequente veranderingen op bedrijfsschaal uit te kunnen voeren⁹.

- Toch zijn er ontwikkelingen, die een betere beoordeling nodig maken. Internationale regels als produceren onder "good manufacturing practice" condities, vereisen een grondige beoordeling en afstemming langs de gehele voedingsmiddelenketen.
- Dit geldt ook voor de beoordeling van produkt- en produktierisico's in het kader van milieu-aspecten of van produktaansprakelijkheid.

Om nu een effectieve beoordeling van de verpakte voedingsmiddelen te bereiken, moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan:

- Goede aansluiting geven bij andere ontwikkelingen
- Vergelijking van diverse aspecten mogelijk maken
- Rekening houden met de niet-ideale maar wel reële praktijkomstandigheden
- Eenvoudig toe te passen en te verbeteren.

Een in het Öko-Institut van Freiburg ontwikkelde "Produktlinien Analyse" methode¹⁰ lijkt daarbij een goed uitgangspunt. Deze methode is gebaseerd op een stapsgewijze ketenanalyse van een productieproces.

- Momenteel vindt op verschillende plaatsen en voor diverse produkten een nadere uitwerking plaats. De nadruk ligt daarbij op de milieu-aspecten.

De methode lijkt ook goed bruikbaar voor een algemene vergelijking van de verschillende beoordelingsaspecten van verpakte voedingsmiddelen¹¹:

- a. Eerst moet per beoordelingsaspect een analyse van het verpakt product langs de gehele voedingsmiddelenketen worden gemaakt. (B.v. kwaliteitsverandering en milieu-belasting.)
- b. Vervolgens worden de resultaten van de analyses samengevat in een beoordelingsmatrix, die als volgt schematisch kan worden weergegeven:

OPZET BEOORDELINGSMATRIX	
	BEOORDELINGSASPECT: →
1. Omgeving	2. Product
1.1. Grondstoffen	2.1. Kwaliteit
1.1.1. Verbruik	2.2. Bescherming
1.1.2. Energie	2.3. Gebruik
1.2. Uitwisseling	2.4. Veiligheid
1.2.1. Rest	2.5. Verlies
1.2.2. Water	
1.2.3. Lucht	
1.2.4. Bodem	
	3. Levering
	3.1. Kostprijs
	3.2. Organisatie
	3.3. Consument
KETEN:	
1. Toeleverende industrie	
1.1. Produktgrondstoffen	
1.2. Opslag	
1.3. Transport grondstoffen	
1.4. Verpakkingsmaterialen	
1.5. Vormgeving verpakking	
1.6. Transport verpakking	
2. Verpakkende industrie	
2.1. Ontvangst en opslag	
2.2. Produktbereiding	
2.3. Verpakkingsbehandeling	
2.3. Verpakken	
2.4. Verduurzamen	
2.5. Omverpakken	
2.6. Opslag	
2.7. Verlies en afval	
3. Distributie	
3.1. Transport	
3.2. Opslag distributiecentrum	
3.3. Transport naar verkooppunt	
3.4. Retourtransport	
3.5. Verlies en afval	
4. Verkoop	
4.1. Presentatie	
4.2. Retourbehandeling	
4.3. Verlies en afval	
5. Consument	
5.1. Transport	
5.2. Opslag	
5.3. Bereiding	
5.4. Retour	
5.5. Verlies en afval	

Verticaal zijn hierin de verschillende schakels van de voedingsmiddelenketen opgenomen, dus vanaf de produktgrondstof en het verpakkingsmateriaal tot aan de consument en de aansluitende retourstroom of afvalverwerking. Horizontaal worden groepsgewijs de verschillende beoordelingsaspecten opgenomen, zoals de kwaliteitsverandering en milieubelasting. Er kan ook een uitbreiding met bedrijfseconomische aspecten plaatsvinden.

c. Aansluitend wordt vergeleken en vereenvoudigd en kunnen de keuzes duidelijk worden gemaakt.

Kernpunt van deze beoordelingsmethode is dat niet de *inhoud* of het *verpakkingsmateriaal* als uitgangspunt wordt genomen, maar het *verpakte eindprodukt*. Vanuit dat standpunt worden alle noodzakelijke grondstoffen, bewerkingen en combinaties van zowel primaire als secundaire verpakkingen langs de gehele keten beoordeeld. Dit betekent aandacht voor zowel de noodzakelijke verduurzaming of bescherming als de bijbehorende distributie- of gebruiksvormen. Ook milieuaspecten zijn met deze aanpak uitstekend te inventariseren en door de koppeling met andere ontwerpeisen beter bespreekbaar te maken. De mogelijkheden tot verbetering zijn door de beoordeling langs de gehele keten en de vergelijkbare presentatie steeds goed te overzien.

Duidelijk zal zijn dat voor de uitwerking van een dergelijke analyse, samenwerking en overleg met de aanbieders langs de produktketen nodig is.

De ketenanalyse sluit goed aan bij de huidige internationaal georiënteerde produktontwikkelingsproblematiek. Voor de beoordeling van aspecten als houdbaarheid^{1 2} of energiegebruik^{1 3}, werd reeds in de

zeventiger jaren van de ketenbeoordeling gebruik gemaakt. Verrassend is eigenlijk dat in de huidige milieustudies slechts incidenteel een produkt langs de keten wordt gevolgd. Vrijwel alle studies beperken zich tot de analyse van de eindverpakking en de daarbij verbruikte verpakkingsmaterialen. Voor een bruikbaar inzicht in milieu-aspecten als verbruikte grondstof of energie, produktverlies, afvalstromen en hergebruik moet echter een uitgebreide analyse worden uitgevoerd. Daarmee kan worden voorkomen dat een ongewenste verschuiving van de problematiek plaatsvindt of dat b.v. via een milieukeurmerk misleidende informatie wordt verstrekt¹⁴.

Verpakken en levensmiddelentechnologie

Ik hoop duidelijk te hebben gemaakt dat verpakken een processtap is, die vrijwel alle bereidingen afrondt en niet los kan worden gezien van de andere inspanningen om de kwaliteit van een produkt over langere tijd te handhaven en effectieve distributie mogelijk te maken. Verpakken is daarmee een essentieel onderdeel van de levensmiddelentechnologie. Vreemd is eigenlijk dat toch zo weinig aandacht wordt gegeven aan verpakken, niet alleen aan de Landbouwniversiteit maar ook elders. Toch is meer aandacht vragen voor het verpakken geen originele opmerking: Sachsenberg¹⁵ wees er in 1926 reeds op in zijn boek "Wirtschaftliches Verpacken" en sindsdien werd zij vele malen herhaald.

Er lijkt echter verandering te komen. Vooral de laatste jaren wordt het verpakken op verschillende wijzen in opleidingen en in onderzoeksinstituten

ingevoerd. Ook in de levensmiddelentechnologie en nu ook in Wageningen.

Dit ging niet vanzelf. Het belang werd wel onderkend, maar ook hier zijn de middelen beperkt. De instelling van deze leerstoel werd voorlopig mogelijk gemaakt door financiële steun van de Stichting Verpakken van Levensmiddelen. In deze stichting participeren een aantal bedrijven en een branche-organisatie, die een nauwe betrokkenheid bij het verpakken gemeen hebben. Er is ook een vertegenwoordiging van de vakgroep Levensmiddelen-technologie.

De participanten zijn goed op de hoogte van de nieuwe technologieën en veranderende toepassingen. Die veranderingen betreffen niet alleen specifieke ontwikkelingen, maar ook de noodzaak om steeds meer aspecten gelijktijdig te moeten beoordelen. Het terrein wordt breder, de technoloog is minder vaak werkzaam als specialist en meer als integrator. Die situatie dwingt tot vergelijking en door de omvang vaak tot beperking van de diepgang.

Voor de meeste universitaire vakgroepen is dat een minder gebruikelijke aanpak. Meestal wordt er de voorkeur gegeven aan meer diepgang en wordt de bijbehorende beperking van het werkterrein of de toepassing geaccepteerd. Voor de levensmiddelen-technoloog, die zich als onderzoeker wil specialiseren, is dat geen probleem en vaak zelfs een voorwaarde voor regelmatig publiceren.

Voor het functioneren in de produktiebedrijven wordt echter een algemeen inzicht verwacht en wordt samenwerking in multi-disciplinair verband gewaardeerd. De diepgang van de werkzaamheden zal

daarbij sterk kunnen variëren.

Juist die vraag naar technologen, die in staat zijn om de samenhang in complexe situaties te beoordelen en te vereenvoudigen, was voor de participanten de aanleiding om de instelling van een leerstoel voor verpakken van levensmiddelen te bevorderen.

Er leeft daarbij de verwachting dat door onderwijs op dit gebied de inzetbaarheid van de Wageningse afgestudeerden nog kan worden verbeterd.

Ik moet direct opmerken dat de Landbouwniversiteit daarmee geen unieke positie inneemt. In internationaal verband wordt op een aantal plaatsen reeds aanmerkelijk meer aandacht aan het verpakken gegeven: Levensmiddelentechnologen kunnen zich bij enkele universiteiten al tijdens de eerste fase specialiseren op verpakkingsgebied. Ook wordt vaak naast de behandeling van de algemene verpakkingsprincipes, meer aandacht gegeven aan de verwante procestechnische uitvoeringsaspecten.

Verpakkingsonderzoek

Ondanks de vooralsnog zeer bescheiden opzet, is een begin gemaakt met onderzoek. In nauwe samenwerking met de sectie Proceskunde zal dit de komende jaren worden uitgebreid. In veel gevallen kan worden voortgebouwd op eerder of elders uitgevoerd onderzoek.

Voor verschillende produktgroepen zullen er aanvullende gegevens over de kwaliteitsbeïnvloeding worden verzameld. Ook de opzet en interpretatie van het houdbaarheidsonderzoek van verpakte produkten zal verder worden uitgewerkt. Daarnaast zullen de

ontwikkelingen op het gebied van de lang-houdbare produkten actief worden gevolgd. Het steriliseren van produkten in nieuwe verpakkingsvormen en een vergelijking met de mogelijkheden van aseptisch verpakken, krijgen aandacht. Ook magnetron-verhitting zal worden beoordeeld. De nadruk zal steeds liggen op het aangeven van algemene ontwerp-regels voor die verpakkingen en op de mogelijkheden tot beoordeling van de bijbehorende processen.

- Voor zowel het verpakkingsonderwijs als het onderzoek zal de beoordeling van de wisselwerking tussen produkt, verpakking en omgeving langs de voedingsmiddelenketen centraal staan. Naast de houdbaarheid biedt de milieubeoordeling van verpakte voedingsmiddelen vele mogelijkheden om ketenbeoordeling toe te passen. Om het nadenken over milieu-aspecten van verpakken te bevorderen wordt zo veel mogelijk vergeleken met een minimaal verpakt eindprodukt. Er is reeds een begin gemaakt met de uitwerking van het produktketen-matrix systeem. De invulling vindt momenteel plaats in verschillende richtingen en zal geleidelijk aan worden verfijnd.
- Voor dranken en vloeibare zuivelprodukten ligt de nadruk op de milieu-aspecten van verschillende verpakkings- en distributiesystemen. Voor sappen en conserven wordt de invloed van verschillende werkwijzen beoordeeld. In enkele gevallen worden ook aspecten als bescherming, houdbaarheid, seizoen-aanbod, produktverlies of invloed van verpakkingsformaat meegenomen. Daarnaast is er samenwerking gezocht om de opzet uit te breiden en inpassing bij het verpakkingsontwerp te beoordelen.

Afronding

Geachte toehoorders,

Ik heb geprobeerd een overzicht te geven van het zeer omvangrijke verpakkingsgebied. Ik heb mij daarbij bewust niet beperkt tot een enkel aspect, maar vooral de gecompliceerde problematiek van het ontwerp en beoordeling van verpakte voedings- en genotmiddelen willen verduidelijken.

Ik heb ook vanuit mijn op toepassing gerichte achtergrond, een indruk willen geven van de veranderende eisen, die aan technologen worden gesteld.

Voor het benodigd verpakkingsniveau van de levensmiddelentechnologen, vond ik inspiratie op een ruim 300 jaar oude Goudse gevelsteen¹⁷.

Wat betreft de praktische uitvoering van het verpakken, kan mijn titel-variant als motto dienen:

Niet te veel, niet te weinigh,

juist van passe...

Dat dit motto zowel de producent als de consument mogelijkheden tot matiging biedt, kan ik weer met een Gouds beeld¹⁸ illustreren:



Dit jongetje stond rond 1935 voor ons huis en leest zijn dorst met water uit de gracht. Door zijn milieubewuste verpakking zal hij zeker geen zwerfvuil hebben veroorzaakt. Over de hygiënische toestand van zijn drank en verpakking, hoeven wij ons nu geen zorgen meer te maken. Het lijkt mij echter verstandig om zijn voorbeeld niet helemaal te volgen en een goed gebruik te blijven maken van verpakt aangevoerde voedings- en genotmiddelen.

*Geachte leden van het College van Bestuur,
Bestuursleden van de Stichting
Verpakken van Levensmiddelen,
Leden van de Universiteitsraad,*

Ik dank U voor het vertrouwen in mij gesteld. In het bijzonder de Stichting Verpakken van Levensmiddelen, ben ik erkentelijk voor mijn benoeming. Ik waardeer de mogelijkheid om de verpakkingstechnologie hier te introduceren en verder uit te dragen.

*Dames en heren medewerkers van de vakgroep
Levensmiddelentechnologie,*

Ik realiseer mij dat ik in mijn rede uitspraken heb gedaan over terreinen, die door verschillende secties worden bestreken. Verpakken is echter een onderwerp, dat integraal en dus grensoverschrijdend moet worden beoordeeld.

Bezinning over een duurzame inbouw van dit en vergelijkbare integrerende vakken in het onderwijsprogramma, zal voor de bedrijfsmatig georiënteerde levensmiddelentechnoloog van groot belang zijn. Ik hoop dat een goede afstemming en samenwerking mogelijk is en dat "verpakken" kan bijdragen aan Uw inzicht in de gecompliceerde eigenschappen van de voedings- en genotmiddelen.

Beste Walstra,

Dank voor het initiatief tot de instelling van deze bijzondere leerstoel en dat resulteerde in mijn aanstelling aan deze Universiteit.

Dames en heren studenten,

U hebt gekozen voor levensmiddelentechnologie en dat schept hoge verwachtingen. Van een ingenieur wordt immers een praktisch ingestelde creativiteit verwacht, gebaseerd op een goed ontwikkeld conceptueel vermogen. Verpakken biedt daarbij een goede mogelijkheid om Uw in detail verkregen kennis op praktische uitvoering te toetsen.

Als ingenieur moet U ook – en beter dan anderen – binnen beperkende randvoorwaarden blijven. Al heel lang geleden werd dat omschreven met: "An engineer has to do for a dollar, what any twit can do for two". Na Uw afstuderen zult U ontdekken dat het handhaven van dit onderscheid een hele opgave is. Voorlopig biedt de volgens U te lage beurs en de volgens mij te rekbare studieduur, reeds goede mogelijkheden om te oefenen¹ .

Ten slotte,

Velen hebben bijgedragen aan mijn opleiding, vorming en ervaring. Slechts enkele kan ik hier noemen:

Wiero Beek, voor de onvergelykbare demonstratie van de mogelijkheden van fysische technologie, gezond verstand en werktempo.

Nico Kossen, voor de introductie van de complicaties door levende materie; het begon bij bloed maar ging al snel naar voedingsmiddelen.

Marcus van den Berg, voor de introductie van vele specifieke procesaspecten van de hoogwaardige voedingsmiddelenindustrie.

Mijn vrouw Helen, voor de vele discussies over de mogelijkheden en de praktijk van de informatie-systemen en voor de opwekking van mijn belangstelling voor sociaal-economische geschiedenis. Wellicht ten overvloede zij opgemerkt dat andere zaken in dit inaugureel verband door mij als pm post werden geboekt en dus niet worden vergeten.

Ik dank U voor Uw aandacht.

- 1 "Verpacken ohne Kunststoff, ökologische und ökonomische Konsequenzen aus einem kunststoff-freien Packmittelmarkt", Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung, Wiesbaden 1987. Deze en vergelijkbare studies ontstaan niet vanzelf maar zijn door bepaalde belangengroeperingen geïnitieerd. Deze variëren van bedrijven en brancheverenigingen tot milieu- of consumentenorganisaties. De diepgang en uitwerking zijn zeer verschillend. Deze studie werd opgenomen, omdat niet voorbij wordt gegaan aan de economische aspecten van het verpakken. Ook de beperkte studies zijn echter interessant, want zij dwingen tot nadenken en bezinning over te bereiken doel. De praktische realisatie is echter zonder die economische aspecten veel moeilijker bereikbaar.

- 2 Onder voedings- en genotmiddelen vallen meer produkten dan levensmiddelen. Over het genot van enkele produkten is discussie mogelijk. Wel kan worden gewezen op het belang van het goed volgen van de ontwikkelingen op breder gebied; b.v. het verpakken van tabaksartikelen voor de beoordeling van vochtgevoelige voedingsmiddelen. Ook op het gebied van de pharmaceutische produkten is veel ontwikkeling toepasbaar op voedingsmiddelen (en omgekeerd).

- 3 Totaal jaarlijkse huishoudelijke afvalstroom
ca. 5 miljoen ton met gemiddelde samenstelling:
- | | |
|-------------------------|---------|
| groente/fruit/tuinafval | ca. 51% |
| verpakkingsafval | ca. 21% |
| wv. voedings/gen.midd. | 15% |
| huisvuilzakken | 1% |
| overig | 5% |
| brood | ca. 3% |
- 4 In vele publicaties zijn aanwijzingen te vinden m.b.t. de constructie van modellen en de bijbehorende interpretaties. Dat daarbij enige frustratie kan ontstaan door de gecompliceerde structuur van voedingsmiddelen, werd door Labuza vastgelegd in een limerick:
- There once was a chemist from Latta,
who couldn't interpret his data,
so he drew a straight line,
now everything's fine,
except for the damnable scatter.
- 5 Labuza, T.P.; "Shelf-life dating of foods", Food & Nutrition Press, Westport Ct V.S. 1982.
- 6 Zimmerman, M.M.; "The Supermarket, a revolution in distribution", MassDistr. Publications, New York 1955.
- Internationale navolging vond, onder andere door oorlogsomstandigheden, zeer gespreid in de tijd plaats. Vanaf de vijftiger jaren ontstonden ook in Nederland verschillende winkelketens, die geleidelijk aan in belang toenamen en voor de verschuiving van kleine naar grote afzetkanalen hebben gezorgd.

- 7 In tegenstelling tot de incidentele gegevens over het gewone dagelijkse leven in de 18^{de} eeuw, is uit scheepsjournalen en verwante gegevens een gedetailleerd beeld te vormen van een scheepsgemeenschap. Door combinatie van zeer uiteenlopende bronnen is deze goed te beschrijven met betrekking tot b.v. conserveertechnieken (inclusief de door technologisch inzicht af te leiden voedings- en kwaliteitsaspecten), logistiek, management en opleidingsmethoden.
- 8 De populariteit van een bepaald aspect als milieu vormt een extra complicatie voor de afweging en beoordeling. Door vrijwel alle partijen wordt de problematiek zodanig gesimplificeerd dat een voor die partij bruikbare boodschap ontstaat. Een gecompliceerd probleem als de milieu-aspecten van verpakte produkten biedt dan ruim keuze om zeer uiteenlopende en onderling strijdige opinies uit te dragen. Het verdient een minder eenzijdige benadering.
- 9 Er is veel ervaring met maatregelen ter vermindering van het energiegebruik en de praktische invoering. Ondanks de grote besparingsmogelijkheden, moest de invoering vaak worden uitgesteld tot reeds aanwezige apparatuur was afgeschreven. Niet vergeten moet worden dat voor een ander verpakkingssysteem ook vervanging van andere en meestal nog niet afgeschreven systemen nodig zal zijn. Soms kunnen zelfs kleine materiaalwijzigingen pas na een aanzienlijke aanpassing van de apparatuur worden ingevoerd.

- 10 "Produktlinienanalyse: Bedürfnisse, Produkte und ihre Folgen", Projektgruppe Ökologische Wirtschaft, Kölner Volksblatt Verlag 1987.
- 11 Kooijman, J.M.; "Ketenbeoordeling milieu-aspecten verpakte produkten", Missets Pakblad 11 (1990) nr. 9, p.16-20.
- 12 Hermann, J.; "Optimierung von Sterilisationsprozessen", Die Nahrung 13 (1969) p.639-661.
- 13 Olabode, A.H. et al; "Total energy to produce food servings as a function of processing and marketing modes", J. Fd. Science 42 (1977) p.768-774.
De in de verschillende ketenstappen gebruikte energie wordt vergeleken voor een op verschillende wijze behandeld en verpakt produkt: Sub-optimalisatie op basis van verpakkingsmateriaal blijkt een te simplistische aanpak.
- 14 Uit voorgaande noot blijkt reeds dat verkeerde interpretatie mogelijk is. Dat zorgvuldige ketenbeoordeling van verpakt produkt nodig is, blijkt ook na enig nadenken over het direct of indirect produktverlies:
Afgezien van de gevolgen voor afval of herverwerking, zou de tijdens bereiding en distributie "geïnvesteerde" energie in het verpakt produkt dit duidelijk moeten maken. Deze energie is vaak een veelvoud van die voor het verpakkingsmateriaal benodigd is. Een kleinere verpakking — met relatief ongunstige inhoud/materiaal verhouding kan dan toch een ook uit milieustandpunt beter produkt zijn.

- 15 Sachsenberg, E., "Wirtschaftliches Verpacken, Handbuch für den täglichen Gebrauch in Handel und Industrie", VDI Verlag, Berlin 1926.
- 16 Als voorbeeld de studie "Profile 21", A.T. Kearney 1989.
- 17 "Niet te hoog, niet te laag, van passe" Gevelsteen hotel De Zalm, Gouda, 1670. Aangebracht na een verbouwing, waarbij aan door overheid opgelegde eisen moest worden voldaan.
- 18 Foto collectie Annie van Dijk, Gouda.
- 19 De eerste fase studieduur is in principe vier jaar, maar mag uitlopen tot zes. Aansluitend is een tweede fase opleiding van twee tot vier jaar. Bij internationale oriëntatie blijkt dat zo'n uitloop vrijwel niet voorkomt en dat in zes tot zeven jaar een PhD-graad kan worden gehaald. In Nederland is – voor zover mij bekend – alleen Nijenrode op basis van de sterke internationale oriëntatie en de bijbehorende uitwisseling van studenten op vergelijkbaar strak studieschema overgegaan.