



***Naast het geven van bescherming en uitstraling, kan een verpakking ook de houdbaarheid van een product verlengen.***

***In deze nieuwsbrief: een introductie over hoe levensmiddelen bederven en hoe dit zo lang mogelijk uit te stellen.***

## ***Een (gas)verpakking... Hoe pak je dat aan?***

***Levensmiddelen en in het bijzonder versproducten, bederven door toename van bacteriën in het product. Een manier om dit te vertragen, is door te verpakken onder beschermende atmosfeer (MAP), of te wel gasverpakken. Bij deze inpakmethode, wordt het product tezamen met een gas of gasmix verpakt. Doordat elk gas z'n eigen bacterieremmende werking heeft, wordt de houdbaarheid verlengd.***

***Door versproducten volgens een MAP principe in te pakken, kunnen ze over langere afstanden worden vervoerd, wordt door kleurbehoud de presentatie in het supermarktschap bevorderd en is er een mindere noodzaak tot geur-, kleur-, smaak- en conserveringsmiddelen. In de levensmiddelenindustrie wordt dan ook steeds meer gebruik gemaakt van deze manier van verpakken.***

De mate van vers- en houdbaarheid van een product is afhankelijk van een aantal interne en externe factoren.

### **Interne factoren**

- type micro-organisme
- wateractiviteit
- pH-waarde
- celademhaling
- productsamenstelling

### **Externe factoren**

- temperatuur
- hygiëneomstandigheden
- gasatmosfeer
- productiemethode
- verpakkingsfolie

In beginsel kunnen bederf veroorzakende bacteriën worden onderverdeeld in aëroob en anaëroob.

Aërobe micro-organismen hebben zuurstof nodig om te vermeerderen en bevatten de soorten pseudomonas, acinetobacter en moraxella. Aanwezigheid openbaart zich middels ontbinding en slechte smaak en geur.

Anaërobe micro-organismen gedijen juist bij het ontbreken van zuurstof. De bijbehorende soorten clostridium en lactobacillus, produceren respectievelijk een gif en het onschuldige melkzuur.

Temperatuur heeft grote invloed op het bederfproces. Bacteriën vermenigvuldigen het snelst tussen 20 °C en 30 °C en zullen dit minder snel bij koelere temperaturen doen. Bepaalde bacteriën als pseudomonas, vermeerderen ook bij relatief lage temperaturen. Alleen koelen

is dan niet meer voldoende. Voor beheersing van dergelijke organismen, is MAP verpakken dan de oplossing.

Zuurstof veroorzaakt chemische afbraak, maar is nodig om gesneden vlees zijn kleur te laten behouden.

Bij een laag vet-, met een hoog watergehalte, nemen bacteriën toe. Bij een hoog vet-, met laag watergehalte, is juist zuurstof nodig.

Met MAP is het mogelijk deze factoren bij te sturen en daardoor houdbaarheid te verlengen.

De meest voorkomende gassen binnen MAP zijn koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), stikstof (N<sub>2</sub>) en zuurstof (O<sub>2</sub>).

Elk gas of samenstelling daarvan heeft zijn eigen specifieke uitwerking op het te verpakken product.

Koolstofdioxide is de meest belangrijke binnen de MAP technologie. Door op te lossen in vloeistof en vet en door te dringen in de biologische membranen van het product, wordt de pH-waarde verlaagd en functie en doorlaatbaarheid van het product veranderd. Schimmel en de meest voorkomende aërobe bacteriën worden hierdoor sterk beïnvloed. Op toename van anaërobe bacteriën heeft het gas echter minder effect.



Stikstof is een traag gas ter vervanging van zuurstof, waardoor oxidatie wordt tegengegaan. De oplosbaarheid in water is echter gering, waardoor het bijdraagt pseudo-vacuum van een eindverpakking te voorkomen.

Voor de meeste versproducten is een zo gering mogelijk zuurstofgehalte noodzakelijk ter voorkoming van bacterietoename en oxidatie. Zuurstof is echter wel weer nodig om te voorkomen dat vers vlees verkleurd.

Een juiste combinatie van verpakkingsmateriaal, verpakkingsmachine en begassen, biedt een optimale bescherming voor versproducten. Meerdere productspecifieke combinaties zijn inmiddels ontwikkeld.

Met uitzondering van groenten en fruit, hebben verpakkingsmaterialen voor alle MAP toepassingen hoge barrière-eigenschappen. Meestal betreft het hier samengestelde folies (laminaten) of gecoextrudeerde folies, welke levensmiddelgeschikt zijn.

MAP is bijzonder geschikt voor het verpakken van vlees, gevogelte, kaas, brood en aardappelen.

Onderstaande tabel geeft enigszins het houdbaarheidsverschied weer tussen conventioneel en MAP verpakken.

Product	Houdbaarheid		Type verpakking	Gasmix	Temperatuur
	Conventioneel	MAP			
<b>Vlees</b>					
Rauw rood vlees	2-4 dagen	5-8 dagen	Top folie OPA/PE-EVOH-PE PET/PE-EVOH-PE OPP/PE-EVOH-PE	60-80% O <sub>2</sub> + 20-40% CO <sub>2</sub>	2-3 °C
Rauw licht pluimvee	4-7 dagen	16-21 dagen	Top folie OPA/PE-EVOH-PE PET/PE-EVOH-PE OPP/PE-EVOH-PE	40-100% O <sub>2</sub> + 0-60% CO <sub>2</sub>	2-3 °C
Rauw donker pluimvee	3-5 dagen	7-14 dagen	Top folie OPA/PE-EVOH-PE PET/PE-EVOH-PE OPP/PE-EVOH-PE	70% O <sub>2</sub> + 30% CO <sub>2</sub>	2-3 °C
Worst	2-4 dagen	2-5 weken	Top folie OPA/PE-EVOH-PE PET/PE-EVOH-PE OPP/PE-EVOH-PE OPA/PE	20-30% CO <sub>2</sub> + 70-80% N <sub>2</sub>	4-6 °C
Licht gekookt vlees	2-4 dagen	2-5 weken	Top folie OPA/PE-EVOH-PE PET/PE-EVOH-PE OPP/PE-EVOH-PE	30% CO <sub>2</sub> + 70% N <sub>2</sub>	4-6 °C
<b>Kaas</b>					
Harde kaas	2-3 weken	4-10 weken	Top folie - flowpack OPA/PE-EVOH-PE PET/PE-EVOH-PE OPA/PE	80-100% CO <sub>2</sub> + 0-20% N <sub>2</sub>	4-6 °C
Harde gesneden kaas	2-3 weken	7 weken	Top folie - flowpack OPA/PE-EVOH-PE PET/PE-EVOH-PE OPA/PE	40% CO <sub>2</sub> + 60% N <sub>2</sub>	4-6 °C
Zachte kaas	8 dagen	21 dagen	Top folie - flowpack OPA/PE-EVOH-PE OPA/PE	20-60% CO <sub>2</sub> + 40-80% N <sub>2</sub>	4-6 °C
<b>Voorgebakken brood en aardappelen</b>					
Voorgebakken brood	5 dagen	20 dagen	Top folie - flowpack PET/PE-EVOH-PE OPP/PE-EVOH-PE	100% CO <sub>2</sub>	20-25 °C
Licht gekookte aardappelen	1 dag	15 dagen	Top folie - flowpack PET/PE-EVOH-PE OPA/PE-EVOH-PE	60-70% CO <sub>2</sub> + 30-40% N <sub>2</sub>	4-6 °C

De juiste samenstelling van de verpakingsfolie hangt nauw samen met het te verpakken product en gewenste houdbaarheid. Voor verschillende kunststoffen en samenstellingen daarvan kan gekozen worden, waarmee het volgende kan worden bereikt.

- mechanische sterkte
- waterbarrière (om gewichtsverlies en uitdroging te voorkomen)
- gasbarrière
- anti-fog-eigenschappen van het sealmedium
- sealeigenschappen met geen verlies van eigenschappen na het sealen

## Basismaterialen en hun functie.

Basismateriaal	Afkorting	Primaire functie
Aluminium	AL	hoge barrière
Amourphous polyester	APET	Enige gasbarrière
Christallised polyester	CPET	Bestendig tegen hoge temperaturen
Ethylene vinyl acetate	EVA	Seallaag
Ethylene vinyl alcohol	EVOH	Gasbarrière
High density polyethylene	HDPE	Waterbarrière en seallaag
Low density polyethylene	LDPE	Seallaag
Georiënteerde polyethylene terephthalate (nylon)	OPA	Bestendig tegen hoge temperaturen, hoge puntbelasting, enige gasbarrière
Georiënteerde polypropylene	OPP	Waterbarrière
Polyamide (nylon)	PA	Bestendig tegen hoge temperaturen, hoge puntbelasting, enige gasbarrière
Polyethylene terephthalate polyester	PET	Bestendig tegen hoge temperaturen, enige gasbarrière
Polystyrene (in combinatie met EVOH-PE)	PS	Vormvast
Polyvinylidene chloride (gelakt tegen PET)	PVdC	Waterbarrière en gasbarrière

Verpakkingsmachines voor MAP kunnen afhankelijk van het te verpakken product, ruwweg in drie groepen worden onderverdeeld:

- flow-pack machines (horizontaal of verticaal)
- dieptrekmachines
- tray seal machines



Er zijn twee methoden om te begassen:

- Het gasmengsel wordt in de verpakking geblazen om zuurstof te vervangen. Met deze methode is het niet mogelijk zuurstof weg te nemen uit het product.
- Er wordt eerst vacuüm gezogen, waarna het gasmengsel in de verpakking wordt geblazen.

Onderstaande tabel geeft schematisch gassamenstellingen weer.

Notatie	Zuurstof (O <sub>2</sub> ) %	Kooldioxide (CO <sub>2</sub> ) %	Stikstof (N <sub>2</sub> ) %
Foodgrade N <sub>2</sub>			100
Foodgrade C <sub>2</sub>		100	
Foodgrade O <sub>2</sub>	100		
Foodmix SK		30	70
Foodmix ZK	70	30	
Foodmix KS		50	50

Moderne machines en apparatuur maken begassen met hoge snelheden en lage insteltijden mogelijk. Dankzij microprocessorbesturing, kan een groot aantal voorkeursinstellingen worden vastgelegd, waardoor omschakelen tussen verschillende MAP instellingen snel en eenvoudig kan verlopen.

***MAP verpakken is een kennisintensief proces. InPackt Innovative Packaging BV kan u naast het leveren van de juiste verpakkingfolie, ook uitstekend adviseren omtrent MAP.***

Voor uitgebreid advies over machines, gassen of meetapparatuur, verwijzen wij u graag naar onderstaande bedrijven.

Voor gassen Hoekloos ([www.hoekloos.nl](http://www.hoekloos.nl))

Voor machines Multivac ([www.multivac.nl](http://www.multivac.nl))

Vereenigde Dijkstra (Fuji) ([www.dijkstra.net](http://www.dijkstra.net))

CFS Aquarius ([www.cfs.com](http://www.cfs.com))

Voor meetapparatuur Gullimex ([www.gullimex.nl](http://www.gullimex.nl))

InPackt Innovative Packaging BV  
Postbus 326 / De Bolder 53  
9200 AH / 9206 AP Drachten  
Tel. (0512) 57 10 57  
Fax (0512) 52 47 62  
Email [info@inpackt.nl](mailto:info@inpackt.nl)  
[www.inpackt.nl](http://www.inpackt.nl)

