

# Verpakken van verse levensmiddelen

Dr. Ulphard Thoden van Velzen

*NVC-Empack 1 April 2009*



AGROTECHNOLOGY &  
FOOD SCIENCES GROUP  
WAGENINGEN **UR**

# Verse gemakproducten

## ■ Belangrijk

- Grootste bron van inkomsten voor supermarkten
  - Vers gesneden > 750 M€ in 2005, +14% /jr
- Traffic generator
- Trends:
  - Vers = Gezond, Genot en Gemak

## ■ Lastig

- Vers product leeft
- Kwaliteit varieert > 100%
- Sourcing problemen
- Grote product portfolio's
  - 100-250 vers gesneden producten / winkel

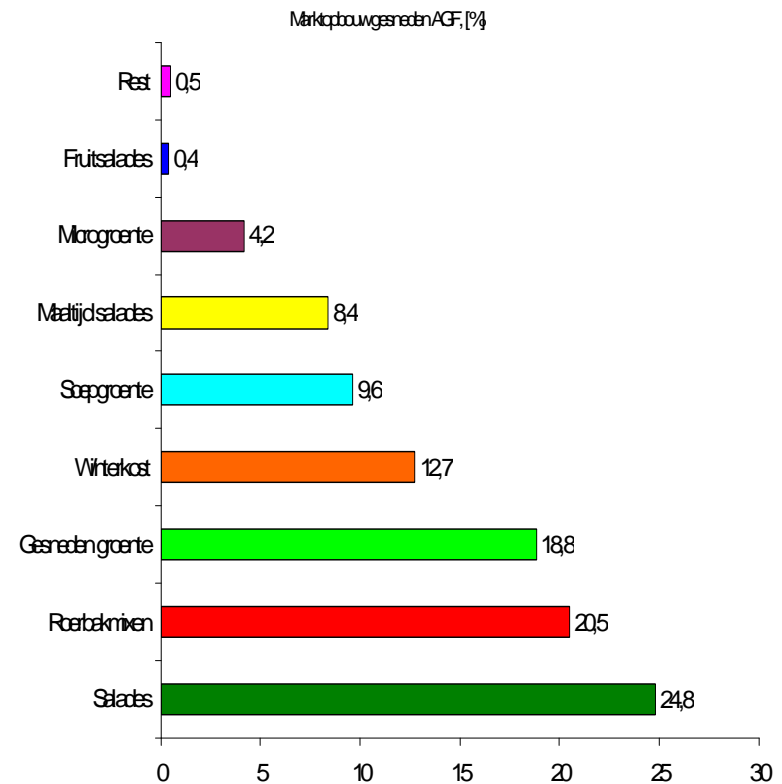


# Voor-verpakte verse gemakspullen



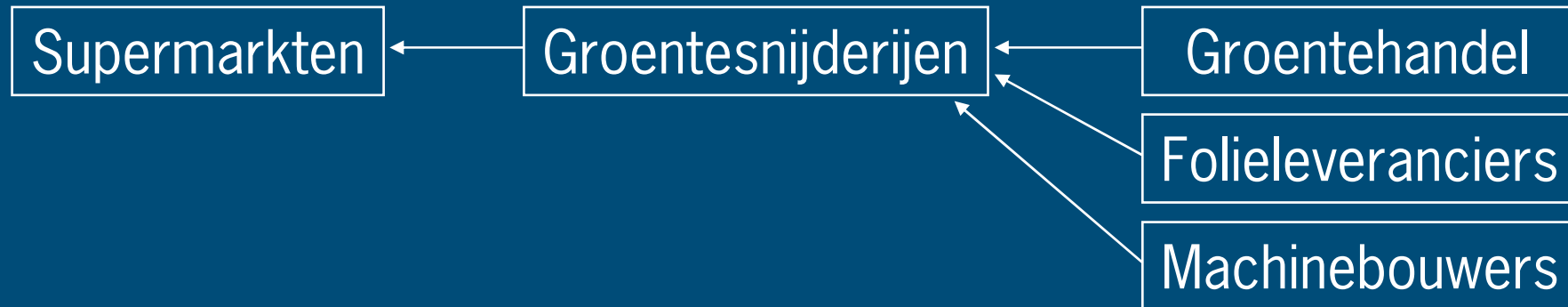
# Ontwikkeling versindustrie

- Jaren zeventig: wat hutspot en boerenkool
- 1985 Ijsbergsla
- Jaren negentig: explosieve groei
- Grootste schapverandering





# Ketenorganisatie



- Doel = Winst voor retail maximaliseren
  - 100% Huismerk met contractleveranciers
  - Geen contractteelt maar vrije handel
  - Zeer competitief veld voor leveranciers
- Verpakkingstechnologie heeft het mogelijk gemaakt!
  - Elk bedrijf zelf uitgevonden via *trail-and-error*



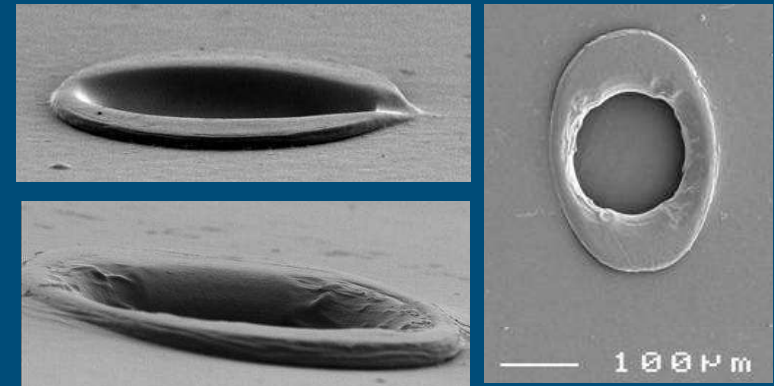
# Ademhaling

- Ingewikkeld
- Tussen 1 en de 300 ml O<sub>2</sub>/kg.uur
  
- Flow-packs (20 x 30 cm):
  - -> 300 – 100.000 ml O<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.bar.dag
  - -> 500 – 300.000 ml CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.bar.dag
  
- Meest gebruikt
  - BOPP/PP/AF + microperforaties

$$R_C = K_1 \cdot \exp\left(\frac{-E_a}{R \cdot T}\right) \{1 + K_2 \cdot \exp(-k_d \cdot t)\}$$

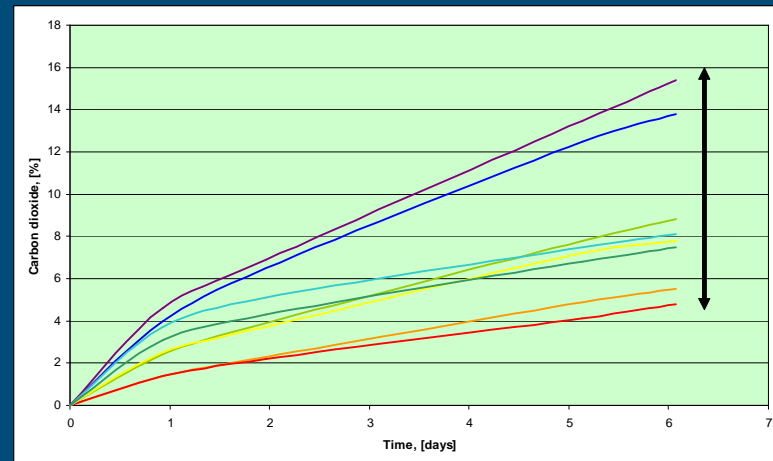
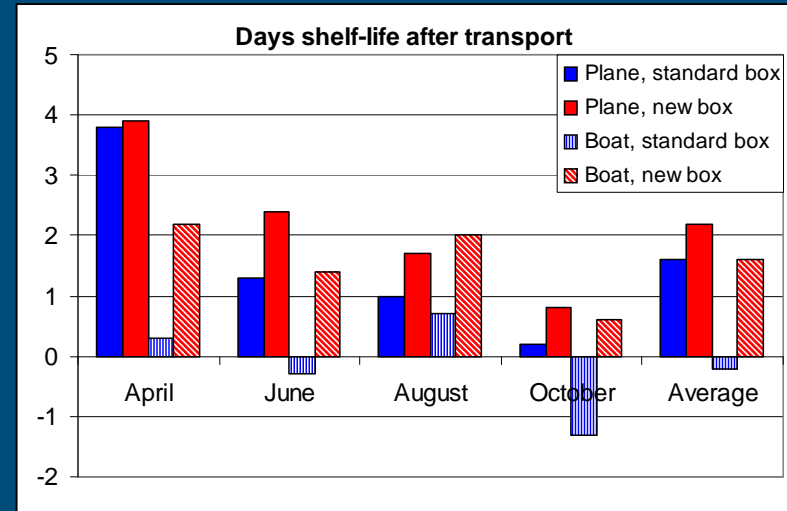
$$vO_2 = v \max O_2 \times \left[ \frac{O_2}{(K m O_2 + O_2) \times \left(1 + \frac{CO_2}{K m n CO_2}\right)} \right]^x$$

$$V_{CO_2} = R Q_{ox} \cdot V_{O_2} + \frac{V m_{CO_2(f)}}{1 + \left(\frac{O_2}{K m n_{O_2(f)}}\right)}$$



# Kwaliteit varieert

- Groot verschil tussen realiteit en theorie (Literatuur)
- Variaties van >100% in:
  - Microbiologie
  - Ademhalingsactiviteit
- Teelfactoren / vrije handel
  - Zaad, groeifactoren, oogstwijze, herkomst....
- Gelijktijdig:
  - Beginkwaliteit beheersen en
  - Verpakking optimaliseren



# 3 beschermende technologieën

- **MHP:** Beheersing vochtverlies [g/dag]
  - Tomaten, Paprika, Komkommer, Rucola, Veldsla, Bloemkool...
  - Barrièrefolie (PE)– Hot needle geperforeerd PP
- **EMAP:** Beheersing gassamenstelling [ml O<sub>2</sub>/dag, ml CO<sub>2</sub>/dag]
  - Aardbeien, Spinazie, Broccoli, Witlof...
  - Laser geperforeerde folies
- **Anaerobe EMAP**
  - Bijkomende bescherming tegen snijvlakverkleuring
  - Gesneden ui, courgette, aubergine, salades, appel, banaan...
  - Normaal BOPP Folie met maximaal 1 Microperforatie





# MHP

- Minimaal vochtverlies [0.01-0.05 g/d]
  - Komkommer
    - PE Krimpfolie
  - Veldsla, Rucola: hogere ademhaling
    - Gemicroperforeerde PP flow-packs met veel gaatjes
  
- Vochtverlies om schimmel tegen te gaan [0.05 – 0.2 g/d]:
  - Tomaten, Paprika, Bloemkool, Bloemen...
    - 5-10 mm Ø Gaten in PP (Hot needle)
  
- Groot vochtverlies [ $>0.2$  g/d]
  - Champignons, Taugé, Microgroenten...
    - PVC rekwikkel, OPS, PLA folie of PP folie met zeer veel grote gaten



# E-MAP

## ■ Elk product heeft zijn ideale

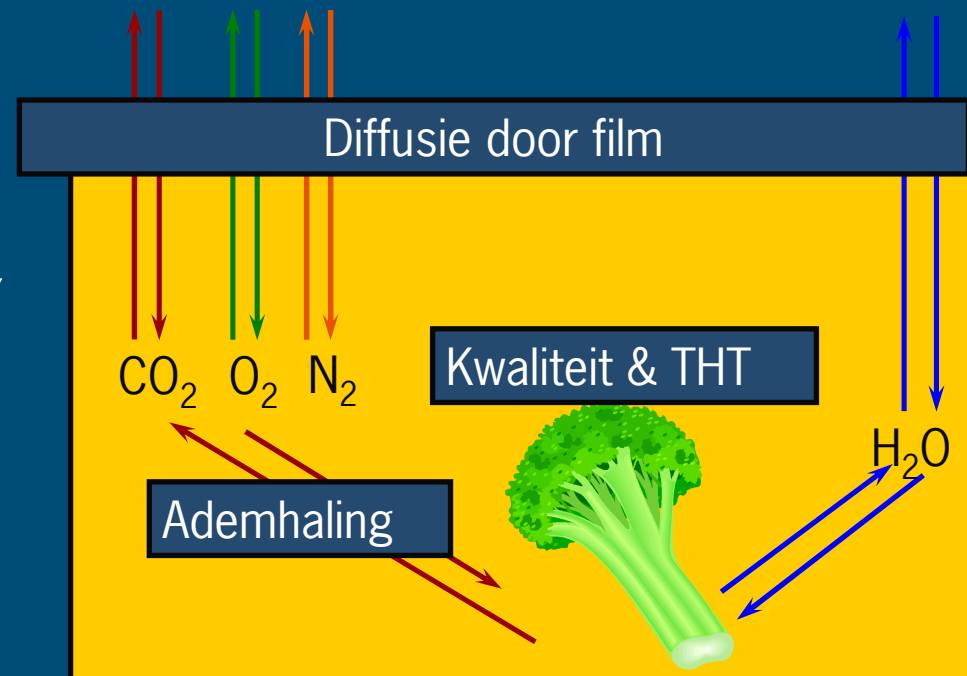
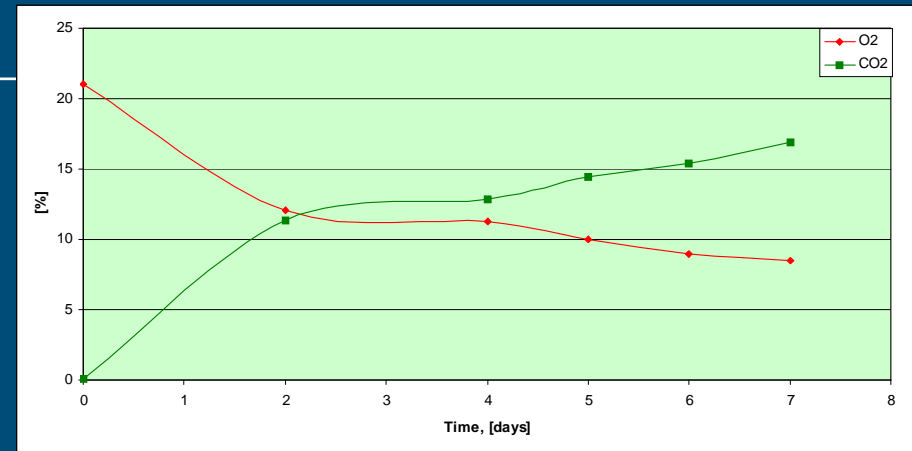
- Temperatuur
- $[O_2]$  → OTR
- $[CO_2]$  → CTR
- RV% → WVTR

## ■ Juiste Folie =

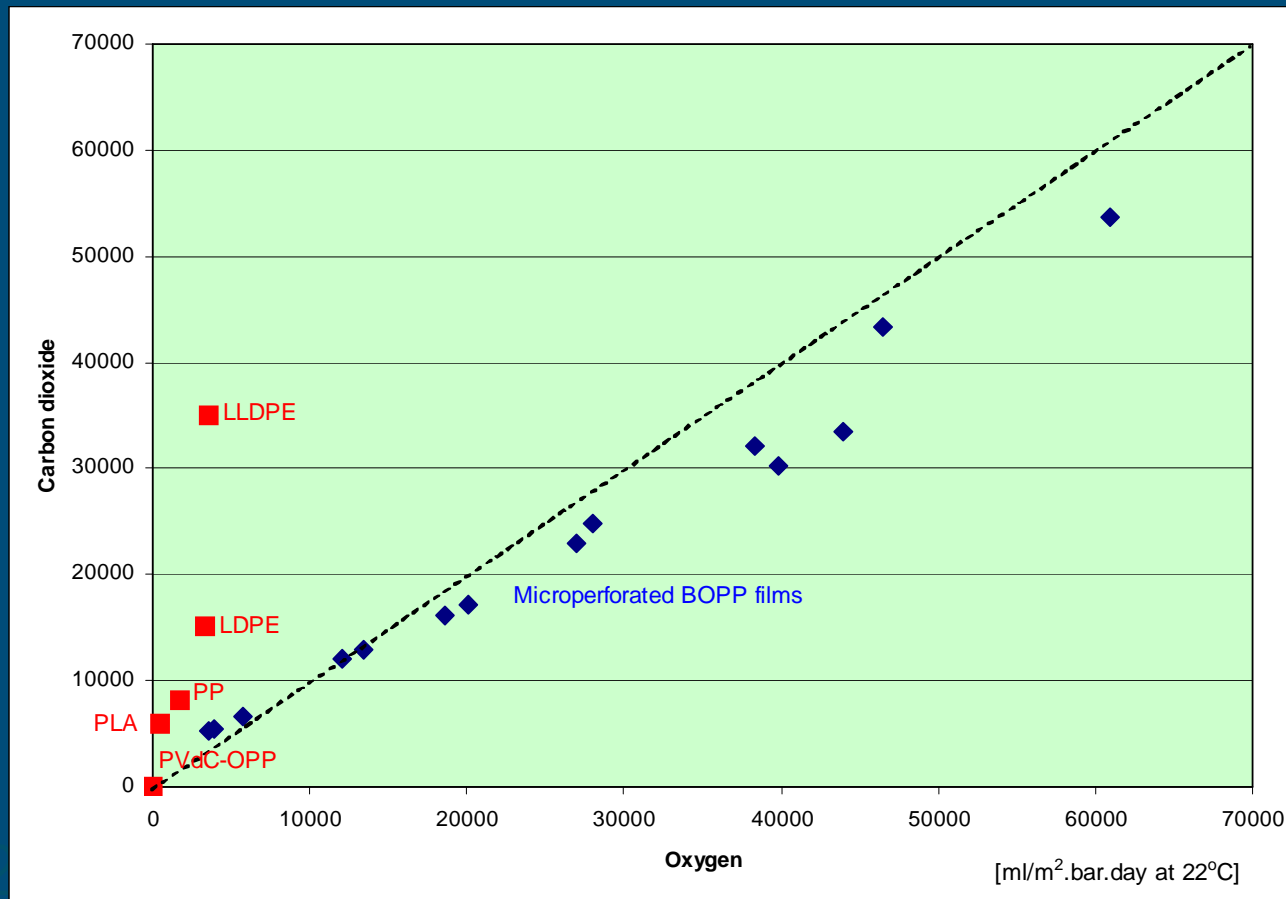
- Correcte doorlaatbaarheid / aantal microperforaties

## ■ Verlengt de THT

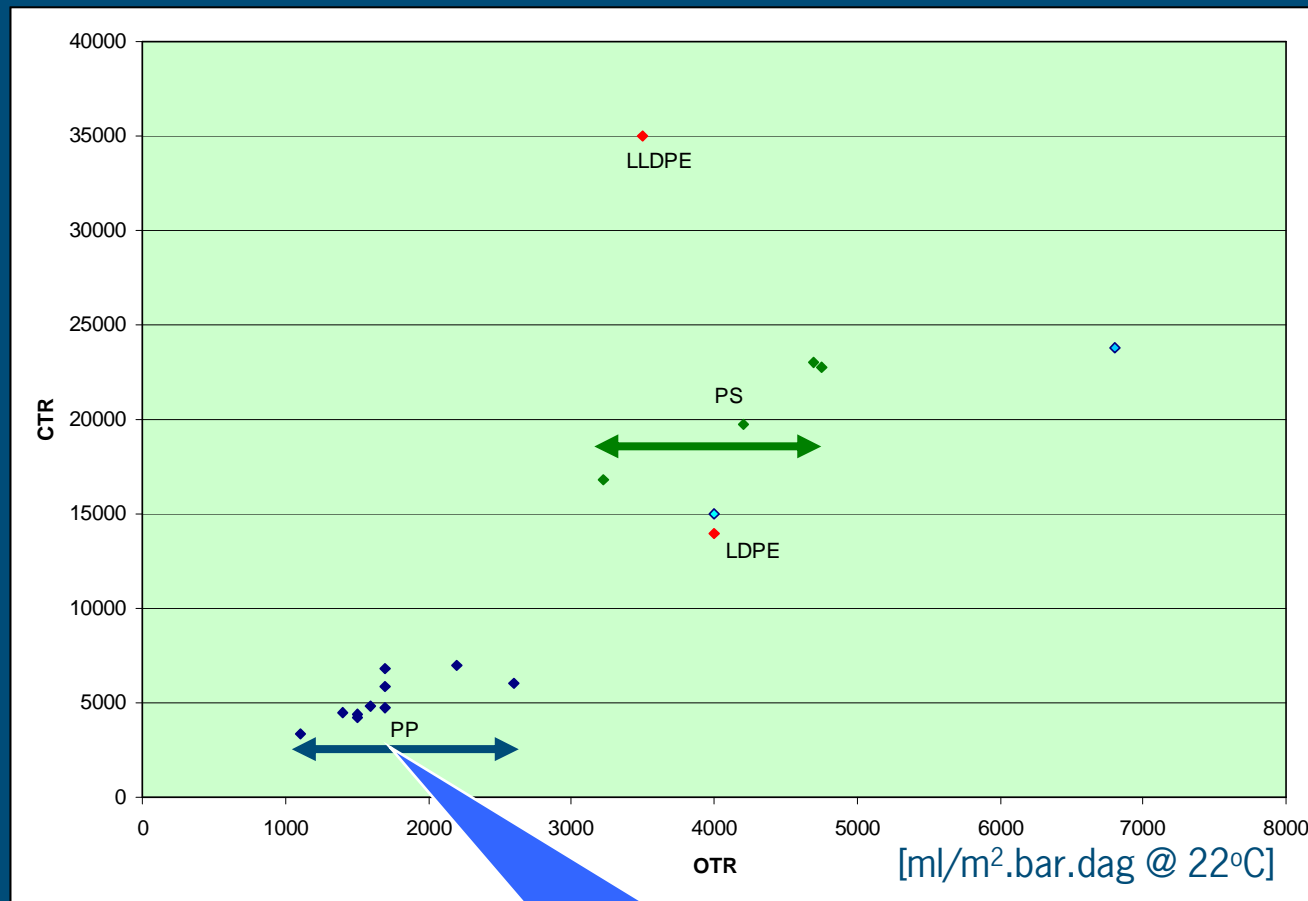
- Bv. van 5 ->14 dagen



# Commercieel verkrijgbare flowpack-folies

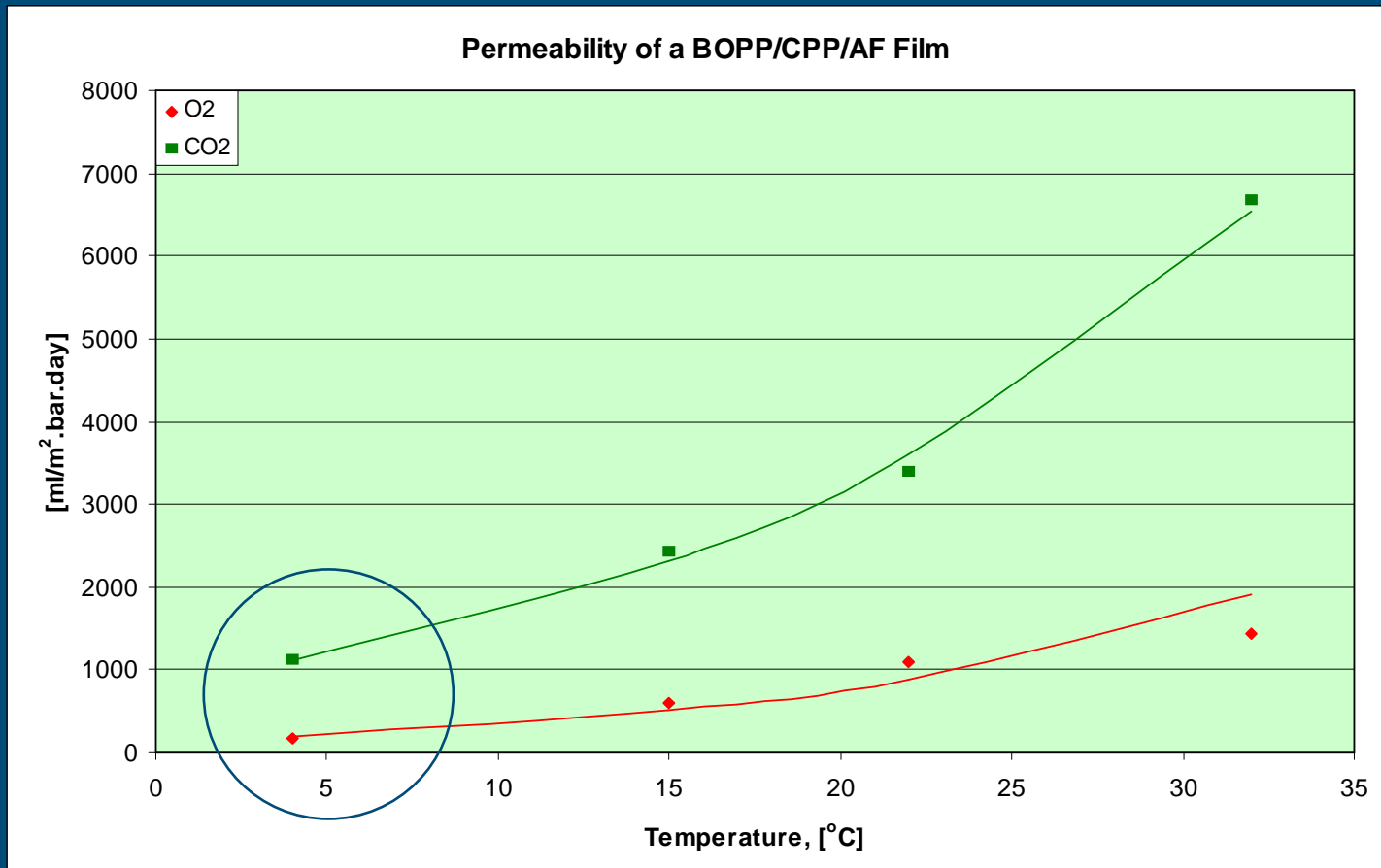


# Detail



De ene PP-folie is de andere niet

# Temperatuur afhankelijkheid

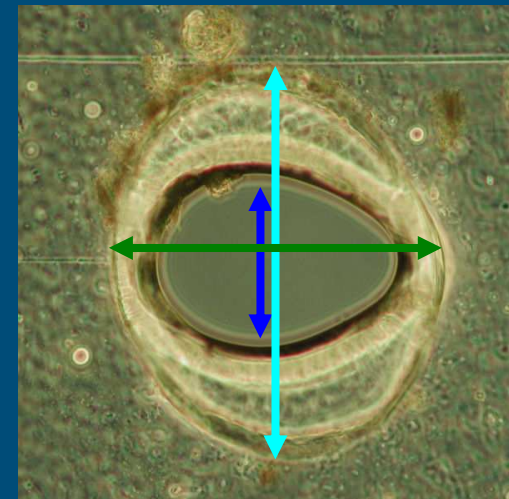
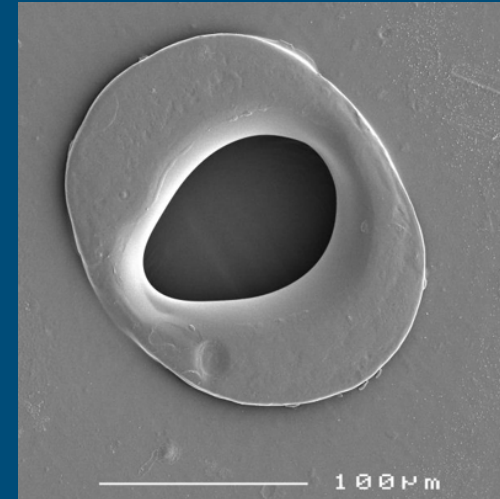
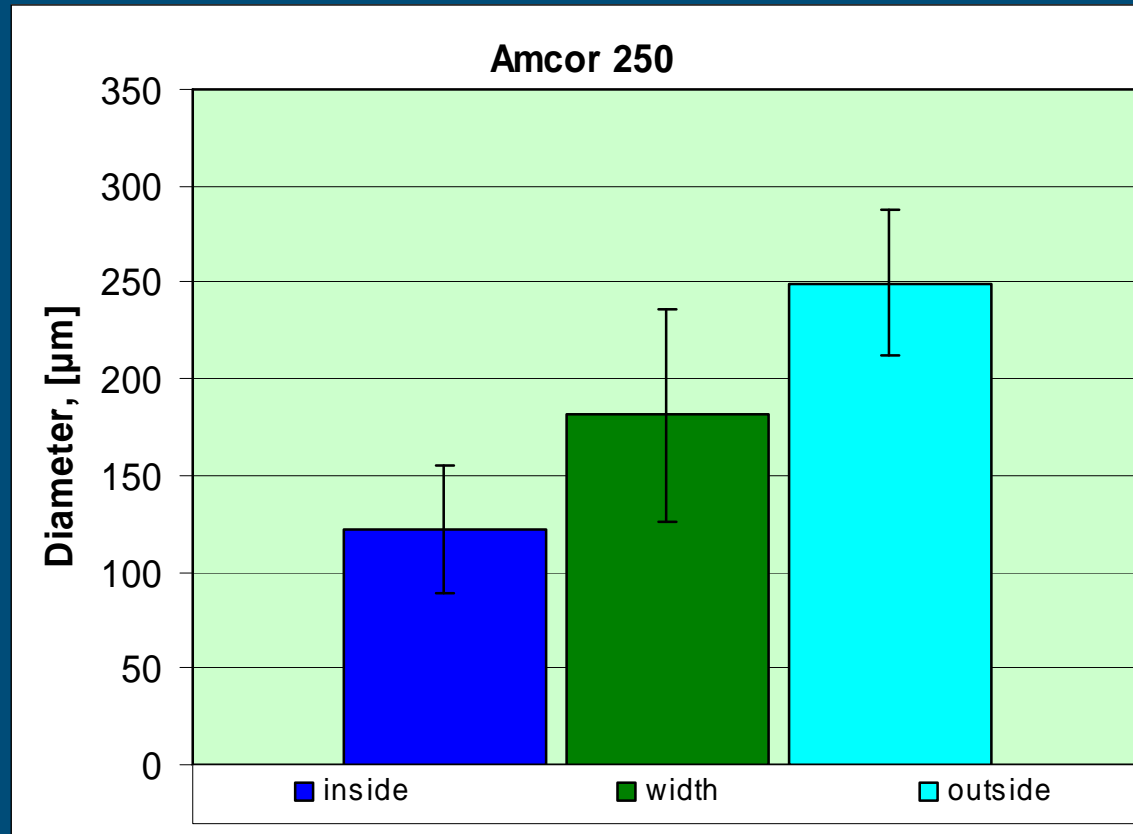


OTR, CTR en WVTR specificeren bij 7°C en 85-100%RV





# Laser geperforeerde films



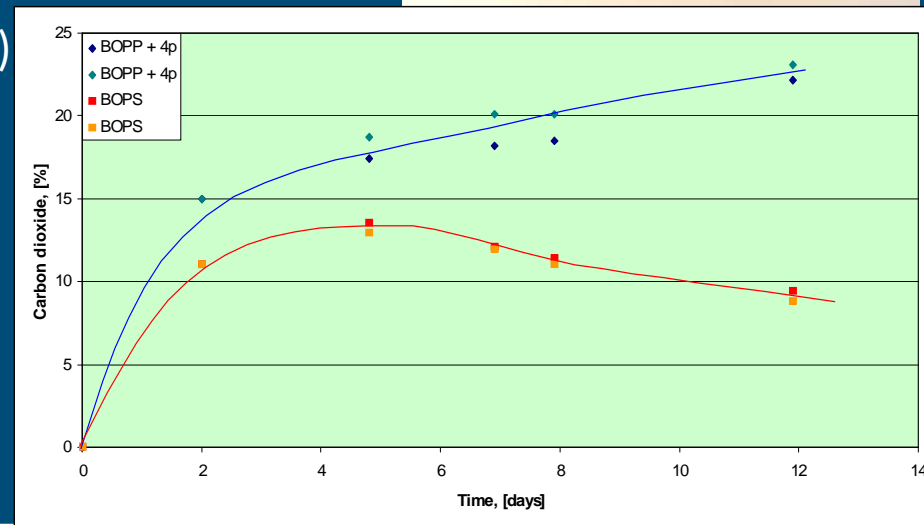
# Succesvolle E-MAP toepassingen

- Aardbeien – Zacht fruit
- Broccoli
- Witlof
- Roerbakmixen
- Soepgroenten
- Rauwkost
- Fruitsla



# Roerbakmixen

- 5-10 Producten per mix
- Optimale voorbehandeling
  - Decontamineren hele producten
  - Snijwijze
  - Waswijze
  - Eetbare coatings (Ca<sup>2+</sup>, vitamine C)
- Flow-packs met 2-6 Micro-perf.
  - Compromis atmosfeer
  - 5-7 dagen THT



## Aardbeien in E-MAP

Freshsafe 1



Klemdeksel  
referentie

Freshsafe 2



THT

18°C 5 -> 7 dagen

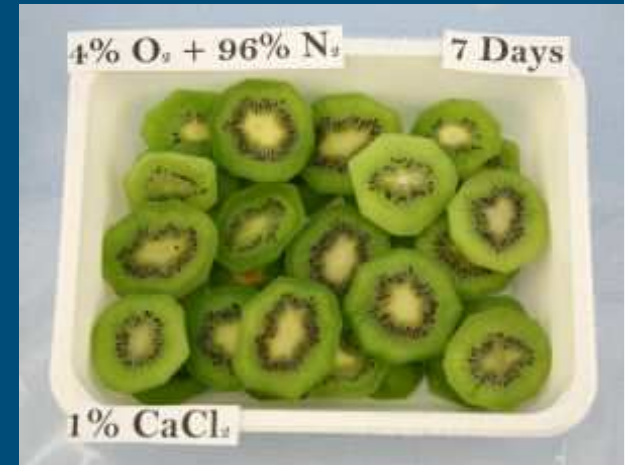
12°C 6 -> 8 dagen





# Gesneden fruitsalade

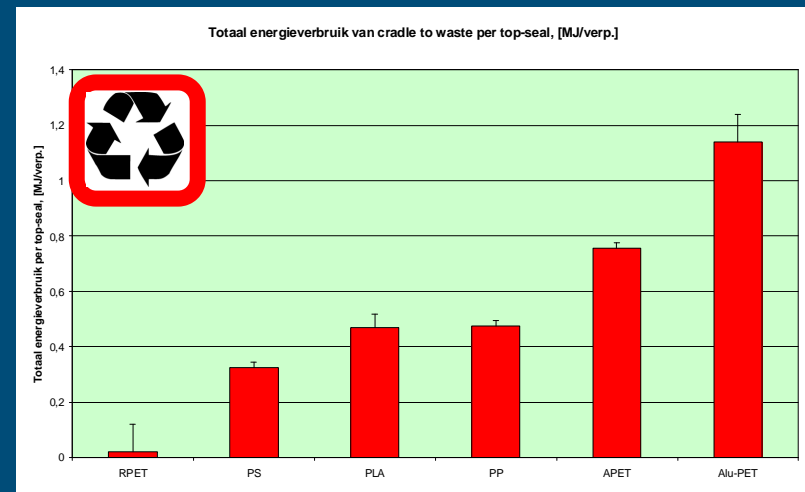
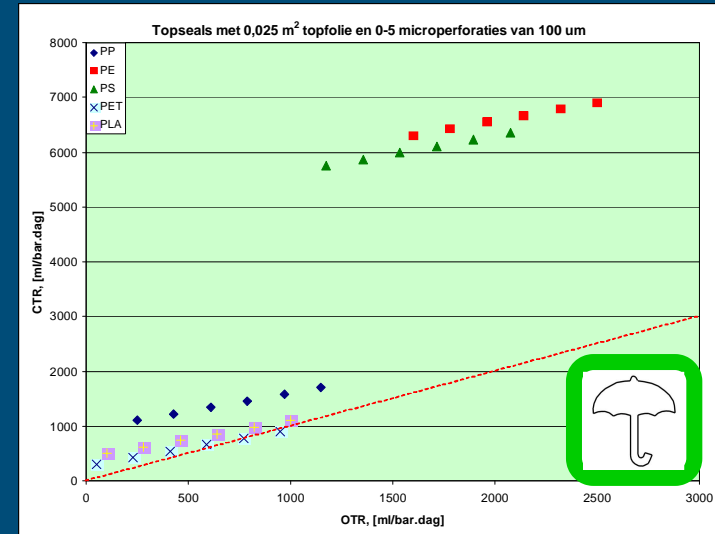
- 12- 14 dagen THT mogelijk met:
  - Gesn. Appel, peer, ananas, druif, banaan...
- Mits optimale
  - Voorbehandeling
  - Juist begingas
  - Juiste doorlaatbaarheid
    - Met top-seals: PS>PP>PET
- Barrières
  - Meloen van constante kwaliteit?
  - Op kwaliteit gericht inkoopbeleid
  - Decontamineren van hele producten





# Top-seals voor Fruitsla, Rauwkost, Maaltijden

- **Verkoopkracht:**
  - PET en Alu. > cla.-PP, PS > PP
- **Productkwaliteit:**
  - PS > PP > PET en Alu
- **Milieudruk:**
  - PS, PP < PET < Alu
- **Best verkopende top-seals:**
  - Duurst
  - Minste productkwaliteit
  - Meeste milieudruk



# E-MAP voor dubbelse maaltijden

## ■ Stoom-en-Kook maaltijden

- Nu 5-6 dagen THT -> 20% derving -> 5 €/maal



## ■ Oplossing

- Optimale verse groente
    - Inkoop op kwaliteit
    - Voorbehandeling
    - Decontamineren
  - Optimale E-MAP voor groente componenten
  - Beschermende marinade voor vlees / vis component
- ## ■ THT van 9 dagen mogelijk

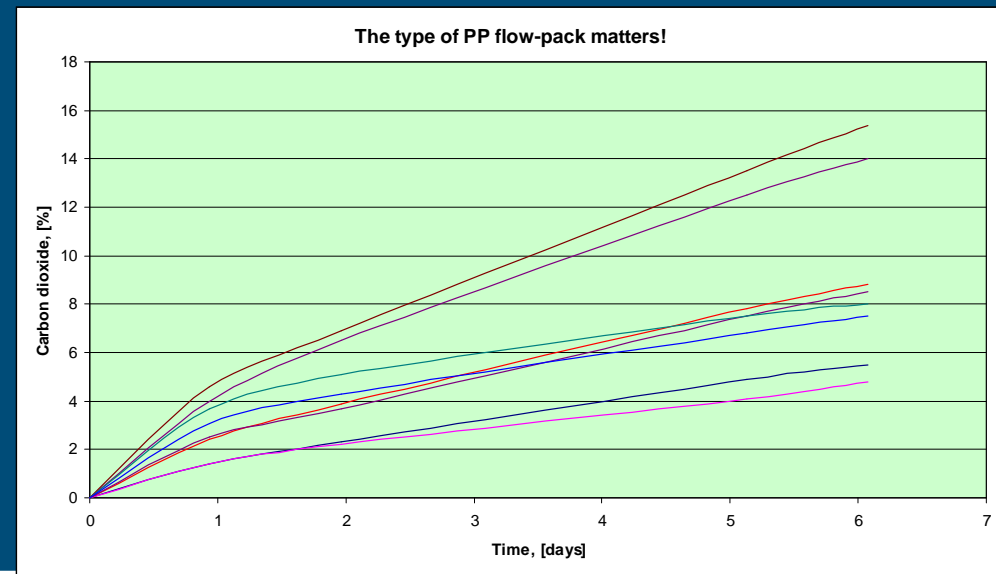
# Anaerobe E-MAP

- Methode om verkleuring te voorkomen
- Beheersing instroom  $O_2$ 
  - Niet te veel → Verkleuring
  - Niet te weinig → Fermenteren
- Beheersing uitstroom  $CO_2$ 
  - Voorkom  $CO_2$  schade
  - Hoge  $\alpha$  ( $CO_2/O_2$ ) gewenst



# Gemengde salades

- Ademhaling:
  - Hoog: gesneden witlof, andijvie, wortelstift
  - Matig: Ijsberg, *Lolla Bionda*
  - Laag: Botersla, Kool
- 0-1 microperforaties in BOPP
- Juiste begin  $O_2$  gehalte
- 5-7 dagen THT
- Problemen
  - Kwaliteitsvariaties
  - Fermentatie vs verkleuring
  - Vochoptbouw



# In 3 stappen naar een beter vers product

- 1 Temperatuur ↓
- 2 Betere beheersing productkwaliteit
  - Kwaliteitsgericht inkoopbeleid
  - Decontamineren
- 3 Optimaliseer verpakkingsconcept
  - Soort folie en aantal perforaties
  - Begin begassing





# Balans opkomst versindustrie

- NL 1985 – 2005
- Omzet <1 750 M€
- Netto winst <1 >300 M€
- Verp. gebruik 0 +1700 ton BOPP-AF film
- Nu: Tijd voor betere kwaliteit / verpakkingen



# Bedankt!

© Wageningen UR



AGROTECHNOLOGY &  
FOOD SCIENCES GROUP  
WAGENINGEN UR

# Verpakkingstechnologie in Europa

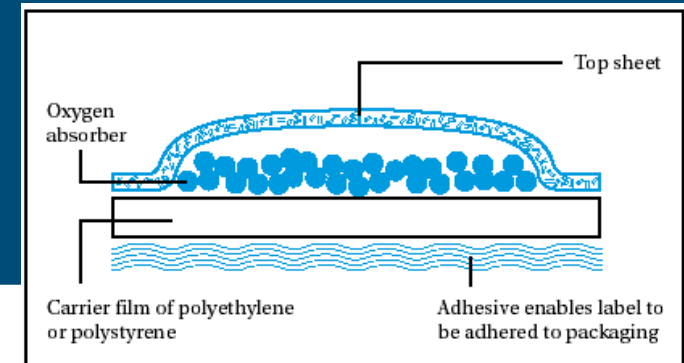
## ■ Toegepast

- MAP
  - Vlees, vis, kaas, maaltijden...
- E-MAP
  - Groente, fruit, & zachte kazen
- Vacuüm
  - Vlees, Kaas, technische delen



## ■ Nauwelijks toegepast

- Actieve verpakkingen
  - Zuurstof absorbers
  - Aroma afgifte



# Geschiedenis van vleesverpakkingen

- 60's
  - Supermarkten groeien
  - Vlees wordt voorverpakt
    - Witte EPS schaal
    - PVC rekwikkel
- 1964 Eerste testen MAP
- 1975 Begin MAP
- 2000 Doorbraak MAP
  - Grote ketens beginnen
- 2007: 50 % MAP

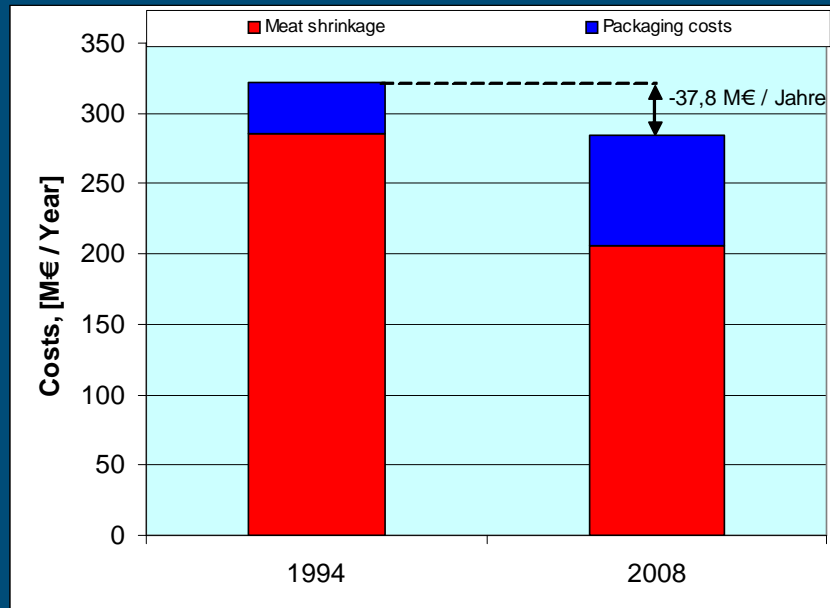


# Verpakken onder beschermende atmosfeer

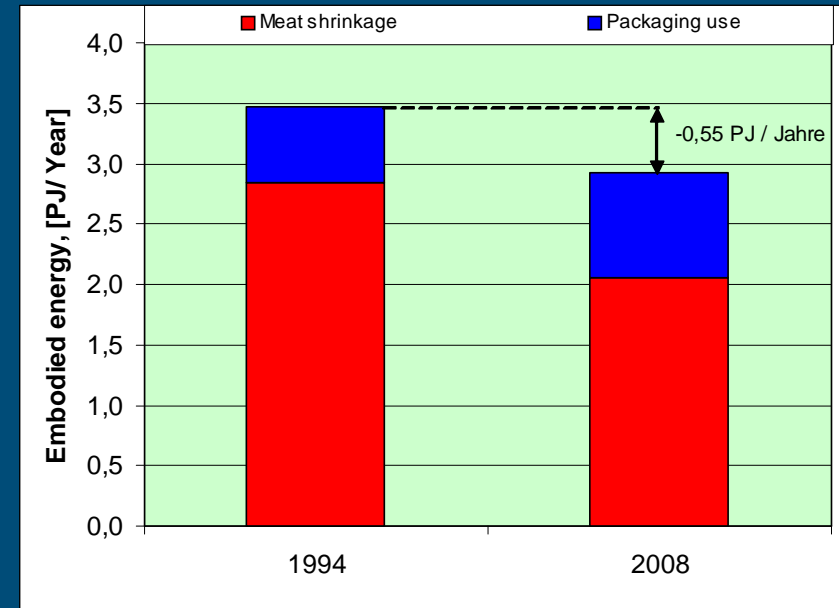
- Hogere directe kosten +0,07 €/verp.
  - Verpakkingen
  - Gassen, machines...
  
- Lagere indirecte kosten <-0,10 €/verp.
  - Langere THT
    - Minder derving in de winkel (8 - 10 -> 4 - 5%)
    - Minder ploegen
    - Lagere beleveringsfrequentie ....



# Balans



Financieel: -37.8 M€ / Jaar



Milieu: -0.55 PJ / Jaar

