



Voedselverlies en verpakkingen



Vlaanderen
is materiaalbewust

SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER

OVAM

Voedselverlies en verpakkingen

Documentbeschrijving

1. *Titel publicatie*
Voedselverlies en verpakkingen

2. *Verantwoordelijke Uitgever*
Danny Wille, OVAM, Stationsstraat 110, 2800 Mechelen
6. *Aantal bladzijden*

3. *Wettelijk Depot nummer*
7. *Aantal tabellen en figuren*

4. *Trefwoorden*
Voedsel, materialen
8. *Datum Publicatie*

5. *Samenvatting*
In 2013-2014 voerden Studio Spark, VITO en Pack4Food in opdracht van de OVAM, een onderzoek uit over voedselverlies en verpakkingen. Dit werd onderzocht in overleg met ketenactoren. Tot slot werden voorstellen rond communicatie geformuleerd.
9. *Prijs**

10. *Begeleidingsgroep en/of auteur*
Willy Sarlee, Joke Van Cuyk, Miranda Geusens (OVAM), Gaëlle Janssens (Fost Plus), Caroline Auriel (IVCIE), Kris Roels (Departement Landbouw en Visserij), Liesje De Schamphelaire (Fevia Vlaanderen), Geraldine Verwilghen (COMEOS)

11. *Contactperso(n)en(en)*
Willy Sarlee, OVAM, dienst Beleidsinnovatie, 015 284 298, willy.sarlee@ovam.be
Gaëlle Janssens, Fost Plus, 2 775 05 68, gaelle.janssens@fostplus.be

12. *Andere titels over dit onderwerp*
Voedselverlies in ketenperspectief : OVAM, 2012
Verzameling van kwantitatieve gegevens van organisch-biologisch afval horeca. Mechelen : OVAM, 2012.
Nulmeting van voedselverspilling bij Vlaamse gezinnen via sorteeraanlyse van het restafval. Mechelen : OVAM, 2011
Voedselverspilling: literatuurstudie. Mechelen : OVAM, 2011.

Gegevens uit dit document mag u overnemen mits duidelijke bronvermelding.

De meeste OVAM-publicaties kunt u raadplegen en/of downloaden op de OVAM-website: <http://www.ovam.be>

* Prijswijzigingen voorbehouden.

Inhoudstafel

1	Inleiding	13
1.1	Relevantie	13
1.2	Definitie voedselverlies	13
1.3	Doelstelling en werkwijze	14
1.3.1	Doelstelling	14
1.3.2	Projectteam en stuurgroep	14
1.4	Voedselverlies en verpakkingen in ketenperspectief	14
1.5	Leeswijzer	16
2	Selectie voedingsproducten en verpakkingsmethodes	19
2.1	Criteria	19
2.2	Selectie gevalstudies	20
2.2.1	Brood	20
2.2.2	Vlees en vleeswaren	20
2.2.3	Smeerkazen	21
2.2.4	Groenten	21
2.2.5	Koolzuurhoudende frisdranken en flessenwater	22
2.3	Cijfers verbruik	23
2.4	Cijfers voedselverliezen consumenten	25
2.5	Cijfers voedselverliezen productie en distributie	27
3	Methodologie	31
3.1	Voedselverlies en verpakkingen in ketenperspectief	31
3.1.1	Perspectief voedselverlies in de volledige keten (levenscyclus)	31
3.1.2	Perspectief relatie voedselverlies en verpakkingen	33
3.1.3	Evenwichtspunt	34
3.1.4	Perspectief levenscyclus	38
3.2	Klimaatimpact	42
3.2.1	Inventarisatie (referentiestudies)	44
4	Brood	47
4.1	Opties brood	47
4.1.1	Verpakkingen	48
4.1.2	Systeemopties	50
4.2	Inventarisatie brood	53
4.3	Resultaten brood	55
4.4	Conclusies en aanbevelingen	55
5	Vlees en vleeswaren	57
5.1	Opties vlees en vleeswaren	58
5.1.1	Verpakkingen	58
5.1.2	Systeemopties	69
5.2	Inventarisatie vlees en vleeswaren	71
5.3	Resultaten vers rundvlees en gekookte ham	72
5.4	Conclusies en aanbevelingen	75
6	Groenten	77
6.1	Opties groenten	77
6.1.1	Verpakkingen	77
6.1.2	Systeemopties	80
6.2	Inventarisatie groenten	85
6.3	Resultaten gevalstudies groenten sla en sperziebonen	86
6.4	Conclusies en aanbevelingen	90
7	Smeerkazen	91
7.1	Opties smeerkazen	91
7.1.1	Verpakkingen	91

7.2	Inventarisatie smeerkazen	94
7.3	Resultaten smeerkazen	95
7.4	Conclusies en aanbevelingen	95
8	Koolzuurhoudende frisdranken	97
8.1	Opties koolzuurhoudende frisdranken en flessenwater	98
8.1.1	Verpakkingen	99
8.2	Inventarisatie	102
8.3	Resultaten koolzuurhoudende frisdranken	104
8.4	Conclusies en aanbevelingen	104
9	Resultaten en algemene conclusies	105
10	Voorstel communicatie	113
10.1	Aanbevelingen communicatie	113
10.2	Platform Pack2SaveFood	115

Tabellen en Figuren

Tabellen

Tabel 1: jaarlijks verbruik van voedingsmiddelen per persoon (kg/pp/jaar) en het totale verbruik in Vlaanderen 2013 (ton/jaar)	24
Tabel 2 : voedselverliezen bij de consument (% van eetbare fractie inkoophoeveelheid)	26
Tabel 3: verliezen in de keten productie en distributie	29
Tabel 4: samenstelling van de componenten F, L en P	33
Tabel 5: percentages recyclage (Fost Plus jaarverslag 2013)	39
Tabel 6: klimaatimpact transport consument voor winkelen voeding	40
Tabel 7: energieverbruik gerelateerd aan voedselbereiding	41
Tabel 8: cijfers klimaatimpact melk en vlees	44
Tabel 9: gemiddelde reductie (–) of toename (+) van energieverbruik en percentage derving per verpakkingsmaatregel voor vers vlees, berekend op basis van resultaten (Van Velzen, 2011).	59
Tabel 10: voor- en nadelen van LowOx MAP en VSP ten opzichte van HiOx MAP	62
Tabel 11: basismaterialen en hun primaire functie	65
Tabel 12: inventarisatie LCA studie sperziebonen Broekema & Blonk, 2010	81
Tabel 13: VLAM, cijfers 2013	85
Tabel 14 : klimaatimpact van lokale en conventionele distributiesystemen (Van Hauwermeiren, et al, 2006)	85
Tabel 15: inname en aankopen van frisdranken en flessenwater	102

Figuren

Afbeelding 1 : voedselverlies en nevenstromen in de keten, kwantitatieve inschatting voor Vlaanderen (OVAM, 2012)	13
Afbeelding 2 : Tesco (2013)	22
Afbeelding 3: voorbeeld valorisatie voedselverlies Colruyt (bron: www.simplysustainable.be)	28
Afbeelding 4	32
Afbeelding 5 : Soras Curve (bron: Innventia AB)	35
Afbeelding 6: illustratief voorbeeld	36
Afbeelding 7 : klimaatimpact varkensvlees, per kg karkasgewicht (JRC, 2010)	45
Afbeelding 8: Compopack van ACE Packaging	48
Afbeelding 9: Koordzak voor dagvers brood van Albert Heijn (foto: Bunzl Retail & Industry)	48
Afbeelding 10: voorverpakt brood, afsluitbaar	49
Afbeelding 11: Bakker Dirk Vertriest (foto) uit Nazareth verkoopt al 10 jaar 'brood per sneetje' (foto: vandaag.be , 4/11/2010)	49
Afbeelding 12: vier sneetjes brood per verpakking (foto en meer informatie: brammetjebammetje.nl)	50
Afbeelding 13: glutenvrij brood in MAP verpakking	50
Afbeelding 14: Gebruiksfrequenties brood invriezen en zelf bakken - Bron: iVox in opdracht van VLAM (2014)	51
Afbeelding 15: communicatie Colruyt brood invriezen	51
Afbeelding 16: bake-off producten afgebakken in het verkooppunt (foto: dauphinebakery.com)	52
Afbeelding 17: voorbeeld vacuüm skin verpakking	62
Afbeelding 18 Voorbeeld Cryovac Darfresh® verpakking met VSP compartiment en HiOx MAP compartiment (bron: http://mestro.nl/darfresh-on-tray/)	63
Afbeelding 19: verticaal gepresenteerde skinverpakking	64
Afbeelding 20: voorbeeld intelligente verpakkingen	67
Afbeelding 21: CheckPack sensor	68
Afbeelding 22: Klappack verpakking met 'paper look'	70
Afbeelding 23: Half-automatische MAP verpakkingsmachine (foto: DECATECHNIC, Herentals)	

	70
Afbeelding 24: simulatie multilaags PP/EVOH en monomateriaal PP verpakkingssysteem voor vlees	73
Afbeelding 25: simulatie monomateriaal PET verpakkingssysteem voor vlees	74
Afbeelding 26 (bron: Perfotec)	80
Afbeelding 27: klimaatimpact kg CO ₂ e/ton van sperziebonen voor de Nederlandse markt (Broekema, et al, 2010)	82
Afbeelding 28 : links sla in gesloten minizakjes (1,5 porties), rechts sla in geopende grote niet-hersluitbare zak (4 porties) – 1 week na aankoop	84
Afbeelding 29: systeemperspectief, aspect verliezen	87
Afbeelding 30: systeemperspectief, aspect watergebruik	88
Afbeelding 31: systeemperspectief, aspect klimaatimpact	89
Afbeelding 32: miniporties in kunststof kuipjes of aluminium folietjes en karton	91
Afbeelding 33: Plakjes kaas in gecompartmenteerde verpakking (bron: Kaasimport Jan Dupont, Brugge)	92
Afbeelding 34: innovatievoorbeeld restjes in yoghurt potjes	94
Afbeelding 35: PRIKIT (Mol) is een uitvinding om de wespen uit en de prik in het flesje of blikje te houden. Ook minder verspilling bij omvallende flesjes.	101
Afbeelding 36: Ball Resealable End (BRE) afsluitbare blikjes (bron: www.ball-europe.com)	101
Afbeelding 37: verbruik flessenwater in Europese lidstaten	103
Afbeelding 38 : gewichtsperspectief voedsel, verlies en verpakkingen	105
Afbeelding 39 : gewichtsperspectief, voedselverlies in de keten	106
Afbeelding 40 : gewichtsperspectief, kiloton voedselverlies gerelateerd aan verbruik in Vlaanderen, 2013	106
Afbeelding 41 : perspectief klimaatimpact, voedsel, verlies en verpakkingen	107
Afbeelding 42 : kg CO ₂ -equivalenten per persoon per jaar (Vlaanderen 2013)	107
Afbeelding 43 : evenwichtspunten	108
Afbeelding 44: Meldpunt Verpakkingen van het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (Nederland).	114
Afbeelding 45: idee van student Universiteit Gent naar aanleiding van de oproep	115
Afbeelding 46: zeventien studenten Productontwikkeling hielden gedurende 2 weken een dagboekje drankverspilling bij	116
Afbeelding 47: Tetra Top®, ingediend door Tetra Pak	116
Afbeelding 48: aantal bezoekers Pinterest 'Pack2SaveFood' periode 1/6/2014 tot en met 15/9/2014	117

Samenvatting

Wat is het verband tussen verpakkingen en voedselverlies?

Het optimaal verpakken van levensmiddelen betekent dat onnodig verpakken wordt vermeden zonder de voedselveiligheid in gevaar te brengen en zo minimaal mogelijk voedsel te verliezen. Het gaat om het vinden van een evenwicht tussen het aanpassen van voedselverpakkingen aan een veranderende levensstijl, bijvoorbeeld kleinere porties voor kleinere gezinnen om minder te verspillen, en tegelijk voorkomen dat daardoor de milieu-impact van extra verpakkingsmateriaal en -afval gaat doorwegen. Vooral de laatste jaren is er meer aandacht gekomen om ook voedselverlies in het licht van de milieu-impact en de relatie met verpakkingen te zien, daar waar dit in het verleden vooral gefocust was op de preventie en recyclage van verpakkingsafval. Nochtans is het beschermen van het product de primaire functie van een verpakking en is de totale levenscyclus milieu-impact van het verpakt levensmiddel in de meeste gevallen hoger dan die van de verpakking zelf. Idealiter zal een optimale verpakking geen extra milieu-impact hebben, maar soms is dit niet mogelijk en zal de afweging moeten gemaakt worden. Kan een innovatieve verpakking bijdragen aan minder voedselverlies, dan zal deze vermeden milieu-impact vanaf een bepaald punt opwegen tegen de extra milieu-impact van de verpakking. De doelstelling van deze studie is om een methode te ontwikkelen om dit evenwichtspunt te berekenen en dit voor een aantal geselecteerde voedselproducten te demonstreren aan de hand van mogelijke verpakkingsinnovaties.

Hoe kunnen levensmiddelenverpakkingen bijdragen tot minder voedselverlies?

Goed ontworpen verpakkingen voor levensmiddelen, zoals kleinere portiegroottes, kunnen ertoe bijdragen dat consumenten de hoeveelheid voedsel kopen die beter in overeenstemming is met hun behoeften. Levensmiddelen kunnen ook beter en langer bewaard worden door goed ontworpen hersluitbare verpakkingen, verpakkingen met aparte compartimenten (miniporties), gasdichte verpakkingen met een aangepaste beschermende atmosfeer, actieve verpakkingen die de ideale atmosfeer voor het product creëren, intelligente verpakkingen, enzovoort.

De volgende 5 voedingsproducten werden geselecteerd en voor deze verpakkingsmaatregelen werden de evenwichtspunten berekend:

Categorie	Subcategorie	Verpakkingen
Vlees en vleeswaren	Vers rundvlees	Vacuüm Skinverpakkingen (VSP)
	Gekookte ham	Portiegroottes
Groenten en fruit	Verse sla	4e gamma, voorgesneden en gewassen sla in verschillende portieverpakkingen
	Sperziebonen	2e gamma, in verschillende portiegroottes blik
Zuivel	Smeerkazen	Miniporties
Brood en banket	Dagvers brood	Portiegroottes, verpakking geschikt voor invriezen, omschakelen naar voorverpakt brood met langere houdbaarheid, omschakelen naar bake-off brood verpakt onder beschermende atmosfeer
Dranken	Koolzuurhoudende frisdranken	Portiegroottes

Deze evenwichtspunten zijn bekomen op basis van steekproeven van verschillende verpakkingen. Niet de gemiddelde maar de hoogst bekomen evenwichtspunten worden gebruikt. Deze waarden zijn bedoeld als ontwerprichtlijnen: kan een nieuwe verpakking volgens dit principe minstens dit percentage voedselverlies voorkomen, dan zal in de meeste gevallen de totale milieu-impact van het nieuwe product-verpakkingssysteem nog beter uitvallen.

Brood (aandeel verlies is 18% van de totale klimaatimpact)

- **Omschakelen naar kleinere broden**
Vanaf een half sneetje minder broodverspilling is de klimaatimpact van de extra verpakking al gecompenseerd.
- **Brood invriezen** De bijkomende klimaatimpacten worden al gecompenseerd vanaf twee sneetjes minder verlies (van groot brood 800 gr).
- **Omschakelen naar voorverpakt brood met een lange houdbaarheid** In dit systeem hoeft er geen additionele impact te zijn ten opzichte van dagvers brood, en is er dus geen sprake van "gecompenseerd vanaf ... sneetjes minder broodverlies". Het voordeel ten opzichte van de optie brood invriezen is dat het bij deze optie niet nodig is voor de houdbaarheid.
- **Omschakelen naar voorgebakken broodjes in een verpakking met een beschermde atmosfeer om thuis af te bakken** is, theoretisch, pas interessant indien de consument gemiddeld een derde van een brood verspilt. In de praktijk zal dit weinig voorkomen.
- **Bake-off afbakken in het verkooppunt** in combinatie met een aangepast voorraadbeheer hebben wel tot een reductie van broodderving in de keten productie-distributie geleid. Recentere studies over broodverlies in de keten spreken van een range 2-6 procent, gemiddeld 4 procent, in tegenstelling tot gemiddeld 7 procent in eerder gepubliceerd onderzoek waar minder of nog geen sprake was van diepvries- of bake-off distributieketen.

Vlees en vleeswaren (aandeel verlies is 15 tot 19% van de totale klimaatimpact)

- **Omschakelen naar nieuwe verpakkingstechnologieën voor vers vlees** zoals VSP is te verantwoorden als de verlenging van de houdbaarheid met dit type verpakking effectief minder verlies oplevert in de fase distributie of bij de consument. De grootste en zwaarste vacuüm skinverpakking (VSP) uit de steekproef heeft een iets hogere milieu-impact dan een MAP verpakking voor een gelijkaardige portie maar wordt al gecompenseerd als minstens 2% van het rundsvlees minder verloren gaat. In veel gevallen zal de milieu-impact van een VSP verpakking zelfs gunstiger zijn dan een MAP verpakking. Zo kan een VSP verpakking kleiner zijn in volume en dit zal een positief effect hebben op de impact gerelateerd aan opslag en transport.
- **Omschakelen naar kleinere verpakkingen voor gekookte ham** heeft zeker zin. Kan men minstens het verlies van één derde sneetje ham voorkomen door om te schakelen naar een kleinere verpakking dan is de klimaatimpact van de extra verpakking gecompenseerd.
- **Omschakelen van een luchtverpakking (bv. vershoudfolie) naar een MAP verpakking** is gecompenseerd vanaf één derde sneetje ham. Koop aan een verstoog

dus zeker niet te veel. Andersom, zijn de voorverpakte porties in de koeltoog te groot, koop dan beter de juiste portie aan de verstoog.

Smeerkazen (aandeel verlies is 10% van de totale klimaatimpact)

- **Omschakelen van gewone verpakking naar miniporties:** vanaf minstens 2 a 3 % minder verlies van smeerkaas/geitenkaas is de extra impact van de miniporties verpakking al gecompenseerd. Deze hoeveelheid smeerkaas is minder dan de hoeveelheid nodig voor een kwartje van een boterham (bv. 5g van kuipje 200g).
- **Omschakelen van grote familieverpakking (bv. 300g) naar kleinere standaard verpakking:** vanaf minstens 1,5% minder verlies van smeerkaas/geitenkaas is de extra impact van de gewone ten opzichte van de grote familieverpakking al gecompenseerd.

Sla 1e en 4e gamma (aandeel verlies is 16 – 36% klimaatimpact) en sperziebonen

- **Omschakelen van een volledige kropsla (1e gamma) naar een zakje sla (4e gamma)** is zinvol vanaf minstens 15% minder verlies van kropsla. Vooral voor kleinere huishoudens is dit interessant als een kropsla te groot is. Ook zal er minder water verbruikt zijn. De sla is al gewassen en hoeft niet opnieuw gewassen te worden. In de industrie gebeurt dat efficiënter dan thuis.
- **Omschakelen naar kleinere verpakkingen voorgesneden sla (4e gamma),** bijvoorbeeld van een grote hersluitbare of niet-hersluitbare zak van 300 – 400 gram naar zakjes van 100 – 200 gram, of van 100-200 gram naar de kleinste porties 40 – 80 gram, is al zinvol vanaf minstens 5% minder verlies van sla. Bij twijfel hoeveel sla men zal nodig hebben en opeten bij de maaltijd kan dit een oplossing bieden. Een grotere hersluitbare zak zal na initiële opening de sla nog wel beschermen ook, die beschermt na initiële opening de sla wel tegen vochtverlies, maar de beschermde atmosfeer is weg, waardoor de resterende houdbaarheid vrij kort is. Ook de klimaatimpact van een hersluitbare zak, meestal gemaakt van een zwaardere folie en het extra aanwezige sluitmechanisme, is ongeveer gelijk en in sommige gevallen zelfs hoger dan de kleinere dunwandige zakjes met een beschermde atmosfeer (EMAP).
- **Omschakelen naar kleinere blikjes sperziebonen (2e gamma),** bijvoorbeeld van grote blikken 400 gram net (dit is circa 220 gram uitgelekt) naar kleinere blikjes 200 gram net, is zinvol vanaf minstens 15% minder verlies van sperzieboontjes. Dit komt overeen met circa 34 gram sperzieboontjes (uitgelekt gewicht).

Koolzuurhoudende frisdranken (aandeel verlies is 8% van de totale klimaatimpact)

- **Omschakelen van grote naar kleinere verpakkingen** voor thuisverbruik is vanuit milieustandpunt zinvol in situaties waar de gebruiker dikwijls grote hoeveelheden drank uit grote 1,5 tot 2 liter PET flessen weggooit. Volgens onderzoek is dit de voornaamste oorzaak van verlies van koolzuurhoudend water en frisdranken. Vanaf minstens 20% minder verlies uit grote 1,5 tot 2 liter PET flessen, dit is circa 1 grote consumptie van 33 cl, is de klimaatimpact gecompenseerd ten opzichte van het gebruiken van de kleinere 0,5 liter PET flessen of 33 cl blikjes.

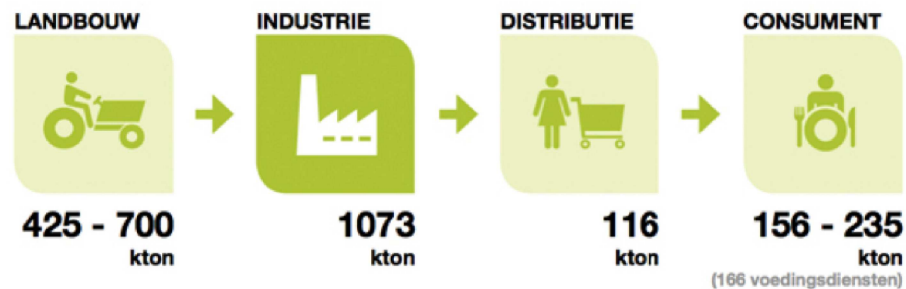
Hoe pakt de Vlaamse Overheid en haar ketenpartners dit verder aan?

De strijd tegen voedselverlies is een gezamenlijke en gedeelde verantwoordelijkheid. In dat licht hebben 31 maart 2014 de Vlaamse Regering en haar ketenpartners, waaronder ook Fevia Vlaanderen en Comeos Vlaanderen die ook betrokken waren in de stuurgroep van deze studie, de engagementsverklaring *'Vlaanderen in Actie: Samen tegen voedselverlies'* ondertekend. Er zijn de afgelopen jaren al verschillende initiatieven genomen om voedselverliezen in kaart te brengen, terug te dringen en hoogwaardig te valoriseren. Voorliggende studie, die dieper ingaat op het aspect voedselverlies in relatie tot verpakkingen, is een initiatief van de Vlaamse Regering en Fost Plus, de private organisatie die instaat voor de promotie, coördinatie en financiering van de selectieve inzameling, sortering en recyclage van huishoudelijk verpakkingafval in België. De studie kan verder bouwen op voorgaande studies. Enkele voorbeelden hiervan zijn: 'Voedselverlies in ketenperspectief' (OVAM, 2012) waar een inschatting wordt gemaakt van de verliezen over de ganse voedselketen in Vlaanderen, een 'Nulmeting van voedselverspilling bij Vlaamse gezinnen via sorteeraanlyse van het restafval' (OVAM, 2011), het 'Project Voedselverlies' (Fevia Vlaanderen, 2013) over verliezen in de voedingsindustrie in Vlaanderen. Het gegeven verpakkingen komt in al deze studies aan bod en voorliggende studie kon hieromtrent bijkomende inzichten verwerven.

Met de resultaten van deze studie wenst de Vlaamse Overheid een constructieve dialoog aan te gaan in het Vlaams Ketenoverleg Voedselverlies waar alle schakels van de keten en de Vlaamse Overheid vertegenwoordigd zijn en van waaruit toekomstige acties zullen gecoördineerd worden. Centraal in dit ketenoverleg en verdere samenwerking is het uitgangspunt elkaar op een positieve manier te helpen en verder te kijken dan de specifieke knelpunten binnen de eigen schakel van de keten. De keten is immers een dynamisch gegeven: wat de ene schakel onderneemt, kan een positieve of negatieve impact hebben op een andere schakel terug of verderop in de keten. Het is de gezamenlijke en gedeelde verantwoordelijkheid om oplossingen te implementeren die zowel op keten- als op bedrijfsniveau, *win-win* mogelijkheden creëren en om de strijd met voedselverliezen zo efficiënt en effectief mogelijk aan te gaan.

1 Inleiding

1.1 Relevantie



Afbeelding 1 : voedselverlies en nevenstromen in de keten, kwantitatieve inschatting voor Vlaanderen (OVAM, 2012)

Verpakkingen hebben een “positieve” rol te vervullen in het verminderen van voedselverlies. In de meeste gevallen is de “negatieve” milieu-impact van de verpakking zelf eerder beperkt ten opzicht van de verpakte voedingswaren. Dit zet een en ander in perspectief. Bovendien is voedselverlies niet alleen een ecologisch, maar ook een relevant ethisch en economisch probleem. Er is een sterke link tussen voedselverlies en verpakking. Door middel van verpakking beoogt men voedselproducten zo lang mogelijk te bewaren en verlies van producten te voorkomen. De kwaliteit van de verpakking heeft dus een directe impact op voedselverlies. Volgens het FAO gaat in geïndustrialiseerde landen het meeste, circa 40%, verloren na de aankoop door de consument. Een intensieve oefening heeft geleid tot cijfers voor Vlaanderen (OVAM, 2012). De raming omvat het voedselverlies en de bijhorende nevenstromen die vrijkomen in de volledige voedselketen. In de landbouw en voedingsbedrijven ontstaan grote hoeveelheden ‘niet eetbare’ nevenstromen die nog enigszins te valoriseren zijn, bijvoorbeeld voor diervoeding. In de distributie en bij de consument is het aandeel ‘eetbaar’ voedselverlies groter. De totale stroom wordt geschat rond de 2,1 miljoen ton of 345 kg per inwoner. Inmiddels staat voedselverlies hoog op de Europese agenda en ook Vlaanderen tekent in op deze ambitie en voert een pakket van 25 maatregelen uit om dit te realiseren.

Dit project, met een specifieke focus op innovatieve verpakkingen, wordt gecoördineerd door OVAM en Fost Plus, en krijgt de medewerking van verschillende stakeholders betrokken bij de voedselketen.

1.2 Definitie voedselverlies

De volgende werkdefinitie van de Interdepartementale Werkgroep Voedselverlies van de Vlaamse Overheid wordt gehanteerd in deze studie :

“Voedselverlies is elke reductie in het voor menselijke consumptie beschikbare voedsel dat in de voedselketen, van oogst tot en met consumptie, plaatsvindt.”

Voedselgrondstoffen en -producten bevatten ook een gedeelte niet-eetbare biomassa, dat vrijkomt tijdens de productie/verwerking van voedselproducten of de consumptie ervan. We noemen dat **nevenstromen**. Zowel voedselverlies, indien het niet vermeden kan worden, als nevenstromen, kunnen nog op een of andere manier gevaloriseerd worden met het oog op waardebehoud.

Voor meer uitleg rond deze definitie en het conceptueel kader voedselverlies en nevenstromen wordt verwezen naar het synthesesedocument van de Vlaamse Overheid “*Voedselverlies in Vlaanderen*” (2012)¹.

Wanneer dus verder in dit rapport sprake is van percentages voedselverlies of verlies gaat het enkel over het eetbare gedeelte conform bovenstaande definitie en niet over de nevenstromen. Deze studie focust op de rol van verpakkingen voor de *preventie* van voedselverliezen.

1.3 Doelstelling en werkwijze

1.3.1 Doelstelling

Doel van de opdracht is duidelijkheid te verschaffen over de vraag hoe en in welke mate verpakkingen kunnen bijdragen tot het voorkomen van voedselverlies en hoe men dit moet afwegen ten opzichte van eventueel extra verpakkingsmateriaal/afval. Met het resultaat moet later duidelijk kunnen gecommuniceerd kunnen worden over deze problematiek. Voedselverliezen plaatsen verpakkingen van levensmiddelen in een ander milieuperspectief. Meer verpakking kan leiden tot minder voedselverlies, maar verergert het afvalprobleem. Er rijst een vraag naar een balans tussen enerzijds minder voedselafval en anderzijds meer verpakkingsafval (Wikström, 2009). Een uitweg uit dat dilemma is het verleggen van de focus naar het optimaliseren van verpakking eerder dan het simpelweg verminderen van verpakking. Nieuwe innovatieve technologieën kunnen hier een rol spelen. In het kader van het Retail Innovation Programme onderzocht de Britse WRAP verpakkingstechnologieën die een mogelijke bijdrage kunnen leveren aan de strijd tegen voedselverlies (Scott & Butler, 2006). In Vlaanderen kwam de rol van verpakkingen bij voedselverlies al kort aan bod in de eerste referentiestudie van (OVAM, 2012). In dit project wordt dit thema verder uitgewerkt.

1.3.2 Projectteam en stuurgroep

Een projectteam bestaande uit experts van Studio Spark, Pack4Food en VITO voerde deze opdracht uit in opdracht van OVAM en FOST PLUS. Het projectteam werd daarbij actief ondersteund door een stuurgroep van vertegenwoordigers van sectororganisaties COMEOS en FEVIA Vlaanderen, de Vlaamse Overheid (Interdepartementale Werkgroep Voedselverlies) en Bond Beter Leefmilieu.

1.4 Voedselverlies en verpakkingen in ketenperspectief

De strijd tegen voedselverlies is een gezamenlijke en gedeelde verantwoordelijkheid. In dat licht hebben 31 maart 2014 de Vlaamse Regering en Boerenbond, Fevia Vlaanderen, Comeos Vlaanderen, Unie Belgische Catering, Horeca Vlaanderen en het Onderzoeks- en

1 Beschikbaar via <http://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/voedselverlies-in-vlaanderen-synthesedocument>

Informatiecentrum van de Verbruikersorganisaties (OIVO) de engagementsverklaring 'Vlaanderen in Actie: Samen tegen voedselverlies' ondertekend. Er zijn de afgelopen jaren al verschillende initiatieven genomen om voedselverliezen in kaart te brengen, terug te dringen en hoogwaardig te valoriseren. Ook deze studie is daar een voorbeeld van. Deze projecten gebeuren in nauwe samenwerking tussen de ketenpartners, de overheid en de stakeholders. Met deze intentieverklaring geven de initiatiefnemers aan samen verder te willen gaan en willen ze ook hun engagement te kennen geven aan de Europese beleidsmakers. De ondertekenaars roepen bedrijven en organisaties uit de keten en stakeholders op om de engagementsverklaring te onderschrijven en acties te ondernemen om voedselverliezen zoveel mogelijk te reduceren. De rol die de Vlaamse overheid opneemt is een faciliterende en ondersteunende rol en neemt het thema op in haar beleid en eigen werking. Voor alle info kan u terecht op de website van de Interdepartementale Werkgroep Voedselverlies, die de werkzaamheden rond voedselverlies van de verschillende beleidsdomeinen coördineert en afstemt ².

Het uitgangspunt van de ketenaanpak is elkaar op een positieve manier te helpen en verder te kijken dan de specifieke knelpunten binnen de eigen sector. De keten is immers een dynamisch gegeven: wat de ene schakel onderneemt, kan een positieve of negatieve impact hebben op een andere schakel terug of verderop in de keten. Zo vindt bijvoorbeeld veel voedselverlies plaats bij de consumenten. Gedeeld én gezamenlijk de verantwoordelijkheid opnemen impliceert dat zowel de bedrijven in de keten met daarop gerichte innovaties en de consumenten met aangepast aankoop- en consumptiegedrag hun bijdrage leveren.

Het doel van de samenwerking en het overleg tussen de verschillende schakels van de keten, zowel op keten- als op bedrijfsniveau, is om *win-win* mogelijkheden te identificeren om de strijd met voedselverliezen aan te gaan en om zo efficiënt en effectief mogelijk te handelen en structurele vooruitgang te boeken. De uitdaging bij ketensamenwerking rond verpakkingen en voedselverlies is ook om tot innovatieve oplossingen te komen voor een aantal schijnbare tegenstrijdigheden die spelen in het systeem (*paradoxen*). De innovaties zullen verder moeten gaan dan louter product-, proces- of verpakkingstechnische innovaties. We denken hierbij aan nieuwe samenwerking- en business modellen. Deze paradoxen kunnen zijn:

- **Paradox 1** : *“hoe minder voedselverlies, hoe minder omzet in de keten”*. Binnen een schakel is voedsel dat niet verkocht en verloren geraakt een vorm van waardederving. Men ervaart zelf het gevolg en vormt de stimulans tot actie. Minder verlies verderop in de keten heeft als logisch gevolg dat er minder omzet gerealiseerd wordt in de voorgaande stappen van de keten. Om tot een *win-winsituatie* te komen in alle stappen van de keten zal deze waarde dus op een andere manier moeten gecreëerd worden.
- **Paradox 2** : *“de voorgaande schakel(s) de kosten en investeringen, de volgende schakels de baten”*. Het is niet altijd de partij die de investering doet die er direct het meeste voordeel bij heeft. Duidelijke onderlinge ketenafspraken en nieuwe samenwerkingsvormen zijn in dit geval essentieel, maar in de praktijk blijkt dat moeilijk te zijn: de retailer zal een stuk van zijn voordeel terug moeten laten vloeien naar de verpakker. Daarenboven hebben degenen die verantwoordelijk zijn en beslissen over de inkoop, investeringen, de omzet en derving ook niet dezelfde drijfveren.
- **Paradox 3** : *“de voorgaande schakel(s) de oorzaak, de volgende schakels de gevolgen”*. Dit om aan te geven dat vorige redenering ook in omgekeerde richting werkt. Het toepassen van een verpakking die meer voedselverlies veroorzaakt kan voordelig zijn voor de betreffende schakel (bv. kostprijs), maar de volgende schakel(s) zitten met de gevolgen van meer voedselverlies.
- **Paradox 4** : *“iedereen de polonaise of geen polonaise”*. Alle schakels in de keten moeten overtuigd zijn van een (verpakking-)maatregel, ze accepteren, ze willen implementeren. Voedingswaren in innovatieve verpakkingen zijn weinig effectief als de

2 <http://lv.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?id=2812>

omzet ervan ten opzichte van gangbare verpakkingen stuikt. Meer nog, als ze niet geaccepteerd worden en daardoor moeilijk verkocht geraken, zou de derving ervan nog groter kunnen zijn. De meest benoemde 'Packaging Paradox' gaat over consumenten die sommige beter presterende verpakkingen als oververpakking percipiëren (zie ook hoofdstuk 3.1.3.3).

Voorliggende studie zal geen oplossingen geven voor de bovengenoemde paradoxen maar wil wel een aanzet geven voor de discussie en de samenwerking in het ketenoverleg hierover. Met nieuwe inzichten over de impact en de mogelijke rol van verpakkingen om voedselverlies tegen te gaan zal dit in een perspectief worden geplaatst.

In het Vlaams Kettenoverleg Voedselverlies zijn alle schakels van de keten en de Vlaamse Overheid vertegenwoordigd en van daaruit zullen de acties gecoördineerd worden. De volgende zes acties worden verder uitgewerkt, en binnen enkele van deze thema's kunnen mogelijk concrete acties rond verpakkingen voorgesteld worden.

Ketenroadmap opstellen

bv. strategie, doelstellingen en acties rond verpakkingen, zowel op sector- als op ketenniveau;

Kennisbasis opbouwen

bv. cijfermatige analyses omtrent impact verpakkingen en relatie met voedselverlies, mogelijke verpakkingsmaatregelen en -innovaties;

Bewustzijn vergroten

bv. sensibilisering rond de rol van verpakkingen voor de preventie van voedselverliezen in de keten; sensibiliseren rond noodzaak voor een totale systeembenadering impact verpakking en voeding (in tegenstelling tot eenzijdige focus op impact verpakkingen);

Oproep voor een voedselverliescoalitie

bv. oproep aan bedrijven, het proactief benaderen en betrekken van bedrijven om samen potentiële verpakkingsmaatregelen te onderzoeken en implementeren;

Betrekken consument

bv. een gecoördineerde inspanning om de consument te sensibiliseren rond het bewuster kiezen van juiste portiegroottes, bepaalde types verpakkingen die voedselverlies kunnen tegengaan, enz.

Sociaal aan de slag

bv. schenken van voedsel waarvan THT-datum (bijna is) overschreden aan voedselbanken of andere liefdadigheidsinstellingen.

1.5 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd rond 10 grote hoofdstukken.

In hoofdstuk 2 wordt de selectie van 5 gevalstudies voedselcategorieën voor nader onderzoek toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt de onderzoeksmethodiek uitgelegd.

In de vijf opeenvolgende hoofdstukken 4 tot 8 wordt per categorie 'brood', 'vers vlees en vleeswaren', 'groenten', 'smeerkazen' en 'koolzuurhoudende frisdranken', het onderzoek, de resultaten en conclusies samengevat. Elk van deze hoofdstukken volgt dezelfde structuur: een inleiding rond deze voedselcategorie met wat bekend is rond de belangrijkste oorzaken van verlies; vervolgens een overzicht van wat gekende en nog minder gekende verpakkingsopties zijn om verlies tegen te gaan; eveneens een overzicht van wat systeemopties zijn om verlies

tegen te gaan; de inventarisatie van gegevens; de onderzoeksresultaten; en de conclusies en aanbevelingen die kunnen gemaakt worden voor deze voedselcategorie.

In hoofdstuk 9 worden de resultaten en algemene conclusies gegeven.

In het laatste hoofdstuk 10 wordt een woordje uitleg gegeven over de oproep die in het kader van dit project is gedaan en het online inspiratieplatform 'pack2savefood' dat daar een resultaat van is. Er worden ook aanbevelingen gegeven rond verdere communicatie.

2 Selectie voedingsproducten en verpakkingsmethodes

De voedingsproducten zijn erg talrijk. Voor deze studie is een selectie van 5 gevalstudies gemaakt, een aantal criteria in overweging nemend, en afgestemd met de opdrachtgevers en stuurgroep van deze studie.

2.1 Criteria

Volgende 10 criteria werden in overweging genomen:

1. demonstratief karakter met betrekking tot de rol van de verpakking, en hierbij aansluitend;
2. voldoende verscheidenheid in verpakkingsmaatregelen (portiegrootte, miniporties, verschillende verpakkingstechnieken, verpakkingsmaterialen met specifieke eigenschappen, hersluitbaarheid, enz.) en/of opties met betrekking tot systeeminnovatie;
3. voldoende verscheidenheid in voedselcategorieën;
4. met voldoende relevantie omwille van volume consumptie;
5. met voldoende relevantie omwille van volume voedselverlies;
6. met voldoende relevantie omwille van milieu-impact voedsel(verlies);
7. met voldoende relevantie voor sectoren in Vlaanderen (economische activiteiten land-en tuinbouw, voedingsindustrie en/of verpakkingsindustrie);
8. waar voldoende invloed op mogelijk is door bv. actoren in de Vlaamse industrie of distributie (sommige zaken zijn moeilijk te veranderen omdat de beslissingen niet in Vlaanderen worden gemaakt of beïnvloed);
9. voldoende nieuw: dit is niet de eerste studie over verpakkingen en de relatie met voedselverlies. In dit rapport wordt er meermaals naar verwezen. Met de selectie van cases trachten we iets toe te voegen aan beschikbare kennis.
10. voldoende verrassend: zaken die weinig milieu-impact toevoegen aan het verpakkingssysteem en tegelijk voedselverlies reduceren zijn in feite *no brainers*. Innovaties die wel milieu-impact toevoegen aan het verpakkingssysteem, en kunnen gepercipieerd worden als *oververpakking* zijn interessant om te onderzoeken. Duurzaamheid is vaak contra-intuïtief.

2.2 Selectie gevalstudies

Op basis van deze tien criteria werden de volgende vijf gevalstudies geselecteerd. In de studie Voedselverlies in ketenperspectief (OVAM, 2012) werden cijfers voor Vlaanderen ingeschat op basis van beschikbaar onderzoek voor wat betreft de totale hoeveelheden in de verschillende schakels van de keten. Voor de selectie van specifieke productgroepen is gezocht naar meer gedetailleerde cijfers op dit niveau. Een overzicht hiervan wordt gegeven in de hierna volgende hoofdstukken 2.3 tot 2.5.

2.2.1 Brood

Brood is de grootste fractie voedselverlies dat bij een meting van het restafval in Vlaanderen terug gevonden werd (OVAM, 2011) (criterium 5). Dit is logisch omdat het verbruik groot is (criterium 4) en verliesgevoelig omwille van beperkte houdbaarheid en consumentenvoorkeuren. Voor velen moet een brood “*kraakvers*” zijn. Brood is per eenheid (kg) minder betekenisvol naar milieu-impact toe in vergelijking met sommige andere voedselproducten, maar in combinatie met de hoeveelheid consumptie en verlies per persoon wel relevant (criterium 6). Economische activiteiten van producenten van grondstoffen, zelfstandige bakkerijen en industriële bakkerijen zijn aanzienlijk in Vlaanderen (criterium 7) en zij kunnen een duidelijke invloed uitoefenen op keuze's in verband met verpakkingen (criterium 8). LCA's of andere milieustudies in verband met brood zijn beschikbaar internationaal, maar niet voor het typische brood van hier of de specifieke keten in Vlaanderen. Bestaande milieustudies onderzochten ook niet expliciet de relatie met voedselverlies (criterium 9). Projecten omtrent het tegengaan van het verlies zijn er wel en we denken hierbij aan projecten als SHELFLIFE I & II uitgevoerd door het laboratorium voor LevensMiddelenChemie en -biochemie (LMCB) van de K.U. Leuven. Deze en andere projecten focussen vooral op innovaties in het broodbereidingsproces, en/of in de toeleveringsketen van brood zoals diepvriestechologie en *bake-off* of *parbaking*. Uit onderzoeken naar consumentengedrag en voedselverlies blijkt dat verspilling van brood niet *top of mind* is: men vindt het logisch en bv. oud brood aan dieren geven beschouwt men niet als voedselverlies. De opties naar innovatieve verpakkingen die verlies van brood kunnen tegengaan zijn eerder beperkt en de vraag is inderdaad of grotere doorbraken niet kunnen gerealiseerd worden door een systeembenadering (criterium 2). Opties zoals miniverpakkingen of verpakken onder beschermde atmosfeer in een kunststof verpakking worden snel gepercipieerd als oververpakking. Kunnen we in deze studie aantonen dat dit gecompenseerd kan worden door minder verlies van brood, dan druist dat in tegen vooringenomen ideeën (criterium 10).

2.2.2 Vlees en vleeswaren

Binnen vlees en vleeswaren is er gekozen voor een gevalstudie rond vers rundvlees en voorgedroogde ham (varkensvlees). Het zijn beide categorieën die een grote hoeveelheid consumptie vertegenwoordigen (criterium 4). De impact per kg vlees is relatief hoog in vergelijking met andere voedselcategorieën en is per kg het hoogst voor rundsvlees in vergelijking met andere vleessoorten (criterium 6).

Vlaamse actoren in de sectoren landbouw, voedingsindustrie en distributie (criterium 7) kunnen een duidelijke invloed uitoefenen op keuze's in verband met verpakkingen (criterium 8). Met oog voor kwaliteit en voedselveiligheid wordt er reeds zeer veel gedaan; bijvoorbeeld het reduceren van de beginbesmetting, het monitoren en optimaliseren van de koude keten, en het verpakken van vlees in een beschermde atmosfeer. Bovenop de bestaande inspanningen, blijft het verder aanpakken van het verlies in de keten en bij de consument relevant maar zeker niet evident

voor vlees (WRAP, 2013). Mogelijke verpakkingsmaatregelen situeren zich op vlak van andere verpakkingstechnologieën en sensibilisering rond portiegroottes. Voor rood rundsvlees is Vacuüm Skin Verpakkingen (VSP) een optie die in de ons omringende landen voorkomt maar in België eerder zeldzaam is. Acceptie door de consument vormt hier een van de belangrijkste barrières omwille van verkleuring en vervorming van het verse rundsvlees. De kansen rond de implementatie van VSP en de gekende barrières worden in deze studie samengevat. De verpakkingsvorm VSP en de voordelen naar houdbaarheid toe is reeds bekeken in andere studies (Van Velzen, 2011; Rabobank, 2014). In deze studie is het evenwichtspunt berekend vanaf hoeveel % minder voedselverlies VSP opweegt ten opzichte van gangbare MAP verpakkingen voor rood vlees (criterium 9). Hetzelfde is gedaan voor kleinere portieverpakkingen voor ham die onderhevig kunnen zijn aan de perceptie van oververpakking (criterium 10).

2.2.3 Smeerkazen

Het is vooral het demonstratief karakter van de verpakkingsmaatregel miniporties om voedselverlies te bestrijden (criteria 1 en 2) en de perceptie van oververpakking dat heel erg leeft bij de consument over miniporties dat smeerkazen met een beperkte houdbaarheid interessant maakt als gevalstudie (criteria 9 en 10).

Het verbruik van beperkt houdbare smeerkazen op basis van koemelk, geitenmelk, schapenmelk, enz. is eerder beperkt in verhouding tot andere types kazen zoals halfharde en harde kazen (criterium 4). Bij deze voorverpakte plakjes kaas kan nochtans hetzelfde principe worden toegepast zoals verpakkingen uit twee aparte compartimenten. Wanneer de eerste plakjes geconsumeerd zijn opent men pas het tweede compartiment. Het tweede compartiment is langer onder een beschermde atmosfeer verpakt waardoor die ook langer vers blijft. Eigenlijk is dit hetzelfde basisprincipe als bij miniporties smeerkaas. Bij kleine porties en miniporties smeerkazen kunnen de verpakkingen als overtollig worden beschouwd. Consumenten beschouwen verpakkingen als overtollig wanneer ze ervaren dat de hoeveelheid verpakking niet in verhouding staat tot het verpakte product of wanneer ze het als een verplichting ervaren omdat er geen alternatief met minder verpakkingsmateriaal bestaat (Fost Plus, 2012). In deze studie is het evenwichtspunt berekend: vanaf hoeveel minder verlies van kaas is het extra verpakkingsmateriaal gecompenseerd (criterium 9)? Is het gevoel van overtolligheid vanuit milieustandpunt terecht? (criterium 10). Kazen algemeen zijn ook een productcategorie met een niet geringe milieu-impact (criterium 6).

In Vlaanderen zijn er geen grote voedingsindustriebedrijven die dergelijke smeerkazen maken. Kleinschalige producenten van platte kazen, verse kazen, geitenkazen, enz. zijn er wel. We denken hierbij vooral aan de hoevewinkels. Deze producenten hebben een invloed op de keuze van verpakkingen. Retailers kunnen ook in beperkte mate invloed uitoefenen op hun leveranciers en vooral de consument op de winkelvloer heeft de keuze tussen de gangbare, grote of miniportieverpakking die meestal naast elkaar worden aangeboden (criterium 8).

2.2.4 Groenten

Verse groenten is een categorie waar in alle schakels van de keten grote verliezen optreden. Zowel de hoeveelheid verbruik als verlies (criteria 4 en 5) zijn in verhouding groter dan bij fruit. Ketens zijn in grote mate lokaal en ketenactoren in Vlaanderen oefenen een grote invloed uit op de efficiëntie en het beheer van de keten, waaronder ook de verliezen (criteria 7 en 8). Specifieke aandacht ging naar de gevalstudie verse sla. Het is een categorie die zowel in het eerste gamma (vers, onverwerkt) als in het vierde gamma (voorgesneden) aanwezig is. 'Bagged salad' is een categorie die ter sprake is gekomen in de studie van Tesco en er zou in het Verenigd Koninkrijk 68% van verloren gaan in de keten (zie afbeelding). Dit heeft heel wat

persaandacht gehad in het Verenigd Koninkrijk en daarbuiten en de discussie over voedselverliezen doen oplaaien. Zowel vanuit perspectief verpakkingen als vanuit een breder systeem perspectief is dit een interessante case om nader te bestuderen (criterium 10).

Bagged Salad

- We will not offer multi-buys on larger packs and are developing an intelligent promotion strategy to allow customers to 'mix and match' products
- Introducing re-sealable bags across the range following a trial on shredded iceberg lettuce
- Twin packs offer 'eat me now, eat me later' opportunities for customers

Total
Production
Wasted:
68%



Afbeelding 2 : Tesco (2013)

2.2.5 Koolzuurhoudende frisdranken en flessenwater

Verschillende beschikbare LCA en *Carbon Footprint* studies van koolzuurhoudende frisdranken en flessenwater (inclusief niet-koolzuurhoudend) wijzen uit dat de impact van de verpakking zwaar doorweegt in de totale milieu-impact, en in sommige situaties zelfs groter is dan de productie en distributie van de frisdrank zelf (Amienyo, et al, 2013). Dit is het geval omdat de impact van bijvoorbeeld light frisdrank of drinkwater zelf eerder beperkt is. Dit maakt de evenwichtsoefening en de onderzoeksvraag of een keuze voor een andere verpakking inderdaad gecompenseerd kan worden door de vermeden impact van minder drankverlies uitdagend en interessant (criteria 9 en 10). We denken hierbij vooral aan een keuze voor kleinere verpakkingen, gaande van 15 tot 50 centiliter, ten opzichte van de grote flessen van 1,5 of 2 liter. De belangrijkste oorzaak van verlies is "platte" frisdrank in grote flessen, gevolgd door de restjes en "bodempjes" die overblijven in kleinere drankverpakkingen of uitgeschonken bekertjes of glazen (WRAP, 2009), en in mindere mate gesloten frisdrankverpakkingen over houdbaarheidsdatum (criteria 1 en 2).

Met de consumptie van frisdranken en flessenwater behoort België tot de top 3 koplopers in Europa (criterium 4). Metingen in Nederland en het Verenigd Koninkrijk wijzen ook uit dat de verspilling van frisdranken en flessenwater via de gootsteen relevant is. Als percentage van de aangekochte hoeveelheid gaat er niet zoveel verloren via de gootsteen, tussen de 2-7% (CREM, 2013 en DEFRA, 2010). Maar door de combinatie met het totale verbruik maken dranken wel een aanzienlijk aandeel uit van het totale voedselverlies bij consumenten, rond de 9% in NL (CREM, 2010) en 17% in de UK (WRAP, 2013). In de UK is de grootste fractie hiervan koolzuurhoudende frisdranken. Gezien de consumptie van frisdranken en flessenwater in NL en de UK lager is in vergelijking met BE, zal ook hier het verlies een aanzienlijke hoeveelheid uitmaken (criterium 5).

2.3 Cijfers verbruik

Er waren op 1 januari 2013 6.381.859 Vlamingen (FOD Economie – ADSEI). Dit aantal wordt verder gebruikt wanneer in het rapport wordt gesproken over het totaal voor Vlaanderen.

In de Food Footprint studie die werd uitgevoerd door het Departement Landbouw en Visserij (Danckaert et al, 2013) is de totale voedselconsumptie in Vlaanderen in kaart gebracht. In Tabel 3 (p.25) van het betreffende rapport wordt per productgroep de dagelijkse inname per persoon weergegeven. De cijfers in de L&V studie zijn gebaseerd op de Belgische Voedselconsumptiepeiling (VCP) van 2004 (De Vriese, et al., 2006). Deze cijfers zijn tien jaar oud en worden momenteel geactualiseerd in een lopende studie. De resultaten hiervan zullen in de komende jaren gepubliceerd worden. De voorliggende studie is vertrokken van deze cijfers en is alleen voor enkele van de gevalstudies geactualiseerd (brood, frisdranken en flessenwater). In de tabel zijn de productgroepen waartoe de geselecteerde gevalstudies behoren onderlijnd.

Goede datasets over het verbruik van voedselwaren zijn essentieel. De VCP bracht de voedselinname van de Belg in kaart, tot op zeer gedetailleerd niveau, en op basis van een grote representatieve steekproef. VLAM publiceert jaarlijks actuele cijfers over het thuisverbruik in België en Vlaanderen (afkomstig van marktonderzoeks-bureau GfK Panel Services Benelux). Ook andere bronnen zoals beroepsfederaties stellen cijfers ter beschikking.

Er zijn een aantal belangrijke verschillen tussen de cijfers over het thuisverbruik enerzijds en van de VCP anderzijds. Bij de VCP is de eenheid 'kg per persoon *inname*', met andere woorden het aandeel dat werkelijk opgegeten wordt. Bij thuisverbruik is het 'kg per persoon *inkopen*'. Cijfers van de VCP omvatten dus niet de hoeveelheden die niet opgegeten worden, zowel het vermijdbare voedselverlies, als het onvermijdbare aandeel zoals bv. de waskorsten van kaas, aardappelschillen, enz.. De gewichtseenheid van de VCP houdt rekening met waterafgifte, bv. verdamping bij koken van groenten of bakken van vlees; en wateropname, bv. voor deegwaren, rijst, aardappelen, enz... Thuisverbruik omvat geen verbruiken via andere kanalen buitenshuis zoals restaurants, of eigen productie zoals groenten uit eigen tuin.

Hoewel beide datasets dus zeer dankbaar zijn binnen de context van dit onderwerp kunnen ze methodologisch niet zomaar gecombineerd worden. Het is wel een interessante piste voor verder onderzoek naar voedselverlies bij consumenten in Vlaanderen. Voor referentiejaar 2013-2014 worden momenteel gedetailleerde cijfers geproduceerd over de inname (VCP), over het thuisverbruik (VLAM, GfK, en eventueel andere bronnen), en een meting van voedselverlies in restafval (OVAM). Vooral over het verbruik buitenshuis, eigen productie thuis, en de routes voor voedselverliezen andere dan restafval, is momenteel weinig goede data beschikbaar of onderwerp van lopend onderzoek.

Product(groep)	Dagelijkse inname (kg/pp/jaar)	Totale voedselinname in Vlaanderen (ton/jaar)
Aardappelen en graanproducten	95	603.793
Aardappelen en aardappelproducten	39	251.806
Deegwaren, rijst e.a. granen (gewicht droog)	6 [1]	35.686
<u>Brood (exclusief banket)</u>	<u>45 [2]</u>	<u>287.184</u>
Overige	5	29.117
Groenten	53	338.226
Groentesoepen en -sappen	37	233.171
Fruit	44	282.088
Melk en calciumverrijkte sojaproducten	58	370.138
<u>Kaas</u>	<u>11</u>	<u>67.086</u>
Vlees, vis, eieren, vleesvervangers	59	379.689
<u>Vlees en vleesproducten</u>	<u>44</u>	<u>278.128</u>
Vis, schaal- en schelpdieren	10	61.030
Eieren	4	26.555
Vleesvervangers	2	13.976
Smeer- en bereidingsvet	9	58.933
Restgroep [3]	51	323.676
Sauzen	11	71.046
Suiker en zoetwaren	13	84.210
Gebak – koek – patisserie	26	168.420
Subtotaal voeding	416	2.656.799
Dranken, alcoholisch [3]	68	434.895
Dranken, niet-alcoholisch	287	1.830.353
<u>Frisdranken (gesuikerd én light)</u>	<u>136 [4]</u>	<u>865.048</u>
<u>Flessenwater</u>	<u>124 [4]</u>	<u>791.351</u>
Fruitsappen en nectar	21 [4]	130.911
Thee en koffie (gewicht droog)	6 [1]	38.291
Bouillon (gewicht droog)	<1 [1]	4.752
Subtotaal dranken	355	2.265.248
Totaal voeding en dranken	771	4.922.047

Tabel 1: jaarlijks verbruik van voedingsmiddelen per persoon (kg/pp/jaar) en het totale verbruik in Vlaanderen 2013 (ton/jaar)

Nota's bij de tabel:

Algemeen: door afronding kunnen sommige totalen afwijken. Ton voedselinname per jaar in Vlaanderen is gebaseerd op bevolkingsaantal in 2013. In de oorspronkelijke tabel was dit op basis van 2011.

[1] In de oorspronkelijke tabel zijn de gewichten inclusief vochtname door bereiding. Voor volgende categorieën zijn de oorspronkelijke gewichten omgerekend naar droog gewicht: pasta en rijst (60% vocht); 50-75 gram koffie; 10-15 gram thee; en 10 gram bouillon per liter.

[2] Communicatie met VLAM (2014). In de Voedselconsumptiepeiling van 2004 was dit nog 50 kg/pp/jaar. Het thuisverbruik nu is 38 kg/pp/jaar brood, broodjes en stokbroden. Het thuisverbruik van brood is in Vlaanderen volgens GfK op 10 jaar tijd met 20% gedaald! Waarschijnlijk is die consumptie wel een stuk verschoven van thuisverbruik naar buitenshuis, maar zeker niet in die mate dat die 20% volledig gecompenseerd werd. Voor de studie is uitgegaan van een daling van 10% op 10 jaar tijd en voor het overige een verschuiving naar consumptie buitenshuis.

[3] De hoofdcategorieën 'Restgroep' en 'Dranken' van de oorspronkelijke tabel zijn deels herwerkt. 'Alcoholische dranken' zijn uit de 'Restgroep' gelicht en nu een aparte hoofdcategorie. 'Gesuikerde dranken' is uit de 'Restgroep' gelicht en nu onder 'Niet-alcoholische dranken'. 'Fruitsappen', in de oorspronkelijke tabel een aparte hoofdcategorie, is nu onder 'Niet-alcoholische dranken'. Dit is consistent met de wijze waarop marktgegevens beschikbaar zijn.

[4] Dit is 'Flessenwater' (124 liter) exclusief kraantjeswater (gezamenlijk 227 liter 'Water' in oorspronkelijke tabel).

[5] Persbericht VIWF, 8 juni 2012 (marktcijfers 2011) en website VIWF, cijfers en trends frisdrank en water.

2.4 Cijfers voedselverliezen consumenten

Volgende tabel 2 geeft een overzicht van voedselverliezen als percentage van de *eetbare* inkoophoeveelheden. Dit houdt rekening met de definitie van voedselverlies en gaat alleen over het eetbare gedeelte. Niet-eetbare voedselresten worden niet als verlies beschouwd. De resultaten op basis van de OVAM nulmeting (2011) worden vergeleken met resultaten uit andere studies in Nederland en het Verenigd Koninkrijk.

De cijfers voor Vlaanderen wijken zeer erg af van de percentages voedselverliezen zoals gemeten in Nederland of het Verenigd Koninkrijk. Naast de beperkte scope 'restafval' van de nulmeting in Vlaanderen hanteert elk onderzoek een andere methodiek voor inventarisatie en analyse. Een mogelijke onderzoeksbenadering voor Vlaanderen is de resultaten van de nieuwe Voedselconsumptiepeiling (2014 jaar meting) te koppelen aan marktcijfers over de aankopen van de gezinnen (bv. GfK of Nielsen) voor het referentiejaar 2014. Gegevens over aankopen van voeding (in plaats van verliezen) in de horeca en voedingsdiensten dienen dan nog wel apart geïnterpreteerd te worden.

De aannames die worden gemaakt over verliezen bij de consumenten voor de vijf gevalstudies worden in de betreffende hoofdstukken toegelicht. Voor brood is 18% genomen in lijn met het meest recente cijfer verlies van brood in Nederland en is hetzelfde cijfer voor verlies van volkoren brood in het Verenigd Koninkrijk. Voor frisdranken en flessenwater wordt 7% aangenomen omwille van de robuustere onderzoeksmethode die werd gehanteerd in de WRAP studies voor het verlies van dranken. Voor smeerkazen wordt 8% aangenomen. Dit is het gemiddelde van 3% tot 13% volgens de verschillende studies. Voor kazen die beperkt houdbaar zijn na het openen van de verpakking is dit misschien een onderschatting. Voor de gevalstudies vers vlees (varkensvlees en rundvlees) en vleeswaren (gekookte ham) wordt 10% aangenomen. Dit komt overeen met de onderste waarde van de studie in het Verenigd Koninkrijk en het cijfer uit de Nederlandse studie. Volgens de Britse studie is dit een onderschatting voor vleeswaren en niet rood vlees. Voor de gevalstudie sla is met een range van 20% tot 39% gewerkt.

Product(groep)	UK 2009 (DEFRA, 2010)	NL 2010 (CREM, 2010 & 2013)	VL 2010 (OVAM, 2011)
Aardappelen	11 – 29%	23% 10% – 15% (2013)	(bij groenten)
Pasta en rijst	29%	24% resp. 39% 18% resp. 31% (2013)	1,3%
Brood (exclusief banket)	18 – 40%	20% 18% (2013)	2,2% incl. 'gebak...'
Overige graanproducten	7 – 18%	-	
Groenten	24% (15 – 39%)	14%	2,4%
Fruit	20% (11 – 38%)	14%	1,8%
Melk- en sojaproducten	8 – 12%	13%	0,6% incl. 'kaas'
Kaas	12 – 13%	3%	
Vlees en vleeswaren	10 – 15%	6% 9% (2013)	1,2%
Vis	10 – 13%	4%	
Eieren	10%	2%	
Smeer en bereidingsvet	7%	23%	
Sauzen	29%	23%	1,2%
Suiker en zoetwaren	4%	4%	2,7%
Gebak, koek, patisserie (chips)	15% (16%)	4% 10 – 15% (2013)	
Alcoholische dranken	6%	2%	
Frisdranken	6 – 7%	2%	
Fruitsappen	14%	14%	
Totaal voeding (excl. dranken)	17%	14%	1,3% (5,9 kg/pp/jaar)

Tabel 2 : voedselverliezen bij de consument (% van eetbare fractie inkoophoeveelheid)

Nota's bij tabel 2:

DEFRA, 2010

De DEFRA studie koppelt de resultaten van de WRAP consumentenenquête 'Household Food and Drink Waste in the UK' (2009) met statistieken over de voedselaankopen door de gezinnen 'Family Food Report' (2008).

Voor sommige voedselproducten is niet het gewogen gemiddelde vermeld in de tabel, op basis van de verbruikscijfers in UK, maar de range (min – max). Bijvoorbeeld voor brood is 32% verlies het gewogen gemiddelde in de UK. Dit is vooral door het hoge verbruik van wit brood waarvan 40% verloren gaat. In geval van volkoren brood gaat het om 18% verlies en 31% in geval van de speciale broodsoorten. Voor aardappelen is verlies vers 29% en verwerkt 11%. Voor groenten is het gemiddelde 24% maar de verschillen zijn groot van de ene tot de andere categorie bv. salades 39%, bonen en groene groenten 29% – 31%, verwerkte groenten 18%, wortels 17% en voor ajuinen, look, kruiden en champignons 15%. Voor fruit is het gemiddelde 20% maar ook hier grote verschillen: exotische vruchten 38%; appels, peren, steenvruchten en citrusvruchten 22% – 29%; bananen 18%; druiven en zacht fruit 11% – 16%. Bij vlees en vleeswaren zit vooral rood vlees aan de onderkant van de range met 10% verlies, alle overige verse vleescategorieën en verwerkt vlees zit aan de bovenkant van de range met 14-15%.

CREM, 2013

De CREM studie koppelt de resultaten van fysieke meting van voedsel in restafval en GFT aan de inkoopcijfers van GfK. De verliezen van dranken via de gootsteen zijn een schatting op basis van wat respondenten in het bewonersonderzoek (CREM, 2010) hebben aangegeven. Dit is een minder robuuste afleiding dan voor het (vaste) voedsel. Van de 368 kg/pp/jaar aan vast voedsel dat huishoudens hebben ingekocht (bron: GfK), blijkt uiteindelijk 66 kg niet geconsumeerd te worden. Onvermijdbaar is 19 kg, vermijdbaar en dus verlies is 47 kg of 13,6% van het eetbare voedsel.

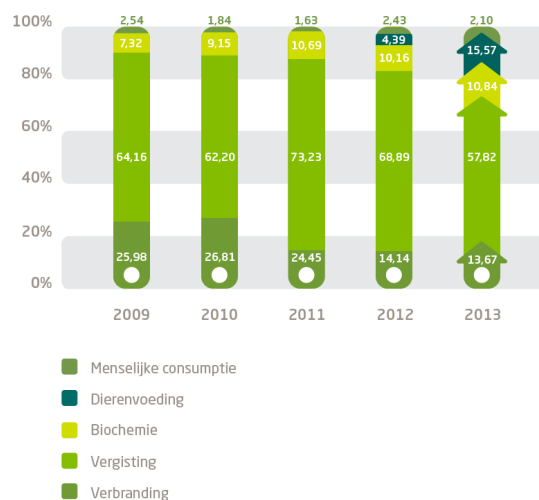
OVAM, 2011

Het betreft hier een nulmeting van voedselverlies in de fractie restafval. De hoeveelheden 'per jaar per inwoner in kg' van Tabel 9, p. 39 van de studie 'Voedselverlies in Ketensperspectief' (OVAM, 2012) zijn als percentage uitgedrukt ten opzichte van de voedselinname in bovenstaande tabel 2 (verlies gedeeld door inname+verlies). In de nulmeting zijn aardappelen inbegrepen in 'groenten'. 0,58 kg/pp/jaar 'Bereide gerechten' zijn voor 45% toegekend aan 'aardappelen', 26% aan 'groenten' en 29% aan 'vlees' en 'vis', volgens de verhouding van deze categorieën in de voedselconsumptiecijfers tabel 2. Voor voedselverlies via andere route's zoals GFT, gootsteen, voeding dieren, zijn geen cijfers beschikbaar. VLACO beschikt over cijfers voor groenten en fruit in de GFT fractie (VLACO, 2010) maar lopen sterk uiteen en maken geen onderscheid tussen verlies en nevenstroom.

2.5 Cijfers voedselverliezen productie en distributie

Cijfers over voedselverliezen per productcategorie zijn er niet voor Vlaanderen of België. Volgens mededelingen van Comeos zijn de verliezen in de distributiesector in België beperkt tot 2,5%.

Voorbeeld (zie figuur): Colruyt publiceerde recent op haar duurzaamheidsplatform *simplysustainable.be* cijfers over voedselverlies in haar winkelketens Colruyt, Okay en Bio-planet en over de concrete acties die het onderneemt om dit in te perken. In 2013 werden 97,6% van hun verse producten effectief verkocht. De 2,4% niet-verkochte verse producten werden verder gevaloriseerd, waarvan 2,1% nog bestemd voor menselijke consumptie (en dus volgens de definitie geen voedselverlies).



Afbeelding 3: voorbeeld valorisatie voedselverlies Colruyt (bron: www.simplysustainable.be)

Voor cijfers over verliezen in de distributie op het niveau van productcategorieën is daarom ook in buitenlandse studies ten rade gegaan. Comeos, als lid van de stuurgroep, deed navraag bij een aantal van haar leden of deze cijfers ook representatief zijn voor supermarkten aanwezig in Vlaanderen. Onderstaande tabel 3 geeft een overzicht van deze cijfers.

Met het volgende dient men wel rekening te houden bij het interpreteren of vergelijken van de cijfers. Dikwijls hanteert men de definitie van derving in plaats van voedselverlies. Onder derving wordt verstaan: (euro – niet kg) waardeverlies van versproducten in de keten vanwege kwaliteitsverlies. Binnen deze definitie is derving het weggooien van niet meer verkoopbare voorraad of het afprijzen om dit te voorkomen. Iets kan in waarde volledig gedorven zijn, bijvoorbeeld wanneer het gratis wordt weggeschonken, maar geen voedselverlies omdat het nog steeds wordt opgegeten. Percentages derving zijn daarom altijd hoger dan percentages voedselverlies. De cijfers in de studies van Mena, et al (2011) en INCPEN (2013) gaan om derving. Bij Eriksson, et al (2012) gaat het wel om percentage voedselverlies. Ook de cijfers die retailer Tesco (2013) in het Verenigd Koninkrijk rapporteert is voedselverlies. De studies hebben allen een verschillende scope. Zowel geografisch als begrenzing van de keten: Mena, et al (2011) is gebaseerd op een meting bij actoren in de keten producenten tot en met detailhandel in het Verenigd Koninkrijk en Spanje, INCPEN (2013) een meting bij verschillende retailers in het Verenigd Koninkrijk, en Eriksson, et al (2012) bij verschillende retailers in Zweden. De studie van Eriksson, et al (2012) communiceert de meest gedetailleerde cijfers op het niveau van verschillende producten.

Expert T. den Hertog van 'Q-Point' geeft volgende globale inschatting van de percentages derving van een aantal belangrijke productgroepen: aardappelen, groeten en fruit 7%, vers vlees 5%, vleeswaren, kaas en zuivel 3 a 4%. Volgens den Hertog gaat 5% van het voedsel verloren bij de retail zelf en zo'n 10 tot 15% in de voorliggende schakels van de retailketen (bron: www.q-point-bv.nl, artikel "Derving in voedsel; hoe los je het op", 2006).

De cijfers die de retailer Tesco naar buiten heeft gebracht heeft heel wat commotie doen ontstaan. Niet zozeer over hun eigen bijdrage in de keten dan wel over de hogere bijdragen elders in de keten van bepaalde voedingsproducten. Buiten brood, waarvan Tesco zelf 4% verliest, is het percentage verlies voor alle andere voedingsproducten bij Tesco 1% of minder. Vooral het verlies van voorgesneden sla waarvan meer dan 2/3 verloren gaat in de keten, heeft heel wat stof doen oplaaien. Na het initiatief van Tesco in het Verenigd Koninkrijk hebben vier andere grote supermarktketens in het Verenigd Koninkrijk aangekondigd vanaf 2015 ook de

voedselverliezen bij hun leveranciers van voedingsproducten tot en met de winkel te publiceren (The Guardian, 29 januari 2014).

Product(groep)	FEVIA, NIB (2013) België Stap: voedingsindustrie %verlies	Mena, et al (2011) Verenigd Koninkrijk en Spanje Stap: <i>retail én toelevering</i> %derving	INCPEN (2013) Verenigd Koninkrijk Stap: retail %derving	Eriksson, et al (2012) Zweden. Stap: retail %verlies
Pasta en rijst				
Brood (exclusief banket)	8,6% maalderij 2,31% bakkerij	>7%	4,00%	
Overige graanproducten				
Aardappelen	0,77% verwerkt	3 – 7% vers <1% verwerk <1% diepvries		2,2% vers
Groenten		>7% voorgesneden		5,0% vers alg.
Fruit			2% bananen 2% citrus 4% tomaten	3,8% appels 5,5% citrus 5,7% bananen 6,6% tomaten 10,4% paprika 10,7% sla
Melk- en sojaproducten	1,41% zuivel	1 – 3% zuivel >7% yoghurt		0,15%
Kaas			0,3 – 0,8%	0,2 - 0,8%
Vlees en vleeswaren	0,85% vlees en vis	>7%	2% kip	1,5 – 2% varken 0,33 – 1% gehakt 0,5 – 0,6% kip 1 – 2% worst
Vis		5 – 7% vers <1% diepvries	3% zalm 12% tonijn	
Eieren			2%	0,4%
Smeer en bereidingsvet		3 – 5% margarine		
Sauzen		>7% vinaigrettes		
Suiker en zoetwaren	1,11% chocolade 2,78% suikerwaren			
Gebak, koek, patisserie				
Alcoholische dranken	7% bier			
Frisdranken	0,69%	<1%		
Bereide maaltijden	6%	>7% 1 – 3% pastasaus 1 – 3% pizza diepvries	6% pizza vers	

Tabel 3: verliezen in de keten productie en distributie

3 Methodologie

3.1 Voedselverlies en verpakkingen in ketenperspectief

Er is een rekenkundig model ontwikkeld dat toelaat:

- de gecumuleerde klimaatimpact van het aandeel voedselverliezen in alle stappen van de keten als een aparte cluster te presenteren in de resultaten (symbool 'L');
- de gecumuleerde klimaatimpact van het aandeel voedsel die opgegeten wordt als een aparte cluster te presenteren in de resultaten (symbool 'F');
- de klimaatimpact van verpakkingen (symbool 'P') in relatie tot voedselname en -verlies te presenteren in de resultaten;
- en waarbij de volledige levenscyclus van het voedingsproduct wordt beschouwd, van fase 'Land- & Tuinbouw' tot en met de fase 'Consument'; inclusief de impacten verbonden aan transport door consumenten, de bewaring, bereiding en het voedselverlies dat plaatsvindt bij de consumenten;
- de omschakeling te evalueren van een voedsel-verpakkingssysteem (1) naar een alternatief voedsel-verpakkingssysteem (2) met eigenschappen die voedselverlies kunnen reduceren (bv. verlenging houdbaarheid) maar met een hogere milieu-impact verbonden aan de verpakking zelf;

Dit wordt in de volgende onderdelen van het hoofdstuk verder uitgewerkt.

3.1.1 Perspectief voedselverlies in de volledige keten (levenscyclus)

Voedselverlies treedt op in elke stap van de keten van een product. In bestaande LCA studies van voeding vindt men daarover gegevens terug in de rapportage, meestal in het hoofdstuk '*Inventarisatie*' van de inputs en outputs verbonden aan de processtappen. Het percentage uitval of verlies van een processtap wordt geïnventariseerd als een outputfactor of als een valoriseerbaar bijproduct van die processtap. Publicaties van bestaande LCA's van voeding zijn niet altijd even transparant of en hoe men voedselverliezen heeft geïnventariseerd.

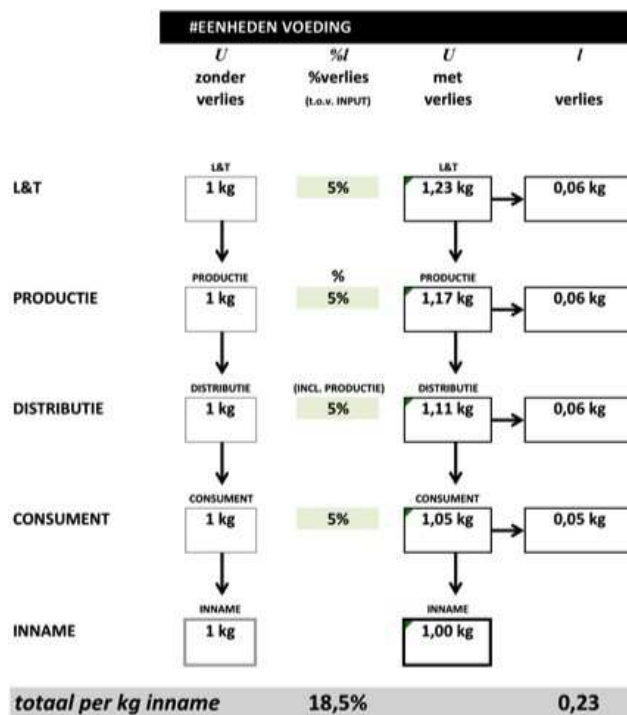
In de rapportage van bestaande LCA studies, in het hoofdstuk '*Resultaten*', worden de impacten vervolgens weergegeven per cluster van processtappen, levenscyclusfasen, of productonderdelen en verpakkingen. Een manier van presenteren wordt gekozen die meest betekenisvol is in functie van de doelstelling van de betreffende LCA studie. De impacten gerelateerd aan de voedsel fracties die verloren gaan in de keten zijn veelal niet meer zichtbaar als een aparte cluster in de presentatie van de resultaten. In de voorliggende studie is een rekenkundig model ontwikkeld die toelaat de gecumuleerde klimaatimpact van voedselverliezen in de keten als een aparte cluster te presenteren in de resultaten. De specifieke doelstelling van deze studie is vooral de verhouding tussen de impacten gerelateerd aan voedselname, gerelateerd aan voedselverlies en gerelateerd aan verpakkingen meer inzichtelijk willen maken, eerder dan de verhouding tussen de verschillende levenscyclusfasen.

De 'functionele eenheid' is in LCA studies van voeding meestal bepaald als "per kg *geproduceerd* product" of "per kg *verkocht* product" waarbij in het laatste geval *wel* en in het

eerste geval *niet* de verliezen in de distributieketen en verkooppunten zijn verrekend. Zeer zelden is de functionele eenheid “per kg *opgegeten* product” waarbij ook de verliezen bij de consument in rekening zijn gebracht. Als de scope van een LCA studie de consument niet omvat zijn ook de impacten gerelateerd aan bijvoorbeeld gekoelde bewaring thuis en transport door de consument voor het winkelen niet in rekening gebracht.

Illustratief voorbeeld:

In de volgende Afbeelding 4 is een illustratief voorbeeld te zien. Verticaal is de indeling in de fasen van de levenscyclus. Horizontaal is vervolgens in de kolommen: het aantal voedsleenheden (U) in een keten zonder verlies; een inschatting van het percentage verlies (%) in deze stap van de keten als percentage van de input in deze stap; het aantal voedsleenheden (U) in de keten inclusief verliezen; en het verlies (I) per stap.



Afbeelding 4

In het voorbeeld gaat in elke stap van de keten 5% van de input in de betreffende stap verloren. In de fase 'Land & Tuinbouw' dient men dan 18,5% meer gewassen te produceren dan nodig voor de finale behoefte (*inname*), wetende dat er in elke stap van de keten 5% verloren gaat. Het totale voedselverlies in de keten is berekend volgens de volgende formule:

$$\prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{1 - \%I_i} \right)$$

De gecumuleerde klimaatimpact van het aandeel voedselverliezen in alle stappen van de keten (symbool 'L') is het verschil tussen de totale impact van de keten met verliezen en de totale impact van de keten zonder verliezen. In het voorbeeld is dit de som van de impact van 0,23 kg voedsleenheden die men extra moet produceren in de fase L&T; 0,17 kg die men extra moet verwerken in de voedingsindustrie; 0,11 kg die men extra moet voorzien in de distributie; en 0,05 kg die de consument extra moet inkopen om uiteindelijk 1 kg van op te eten. Hier bovenop komt de klimaatimpact van de verwerking van de verliesstromen uit elke fase.

3.1.2 Perspectief relatie voedselverlies en verpakkingen

Omdat de doelstelling van deze studie alle fasen van de levenscyclus omvat, tot en met voedselinname en verlies bij de consument, en omdat de specifieke vraagstelling van deze studie is “*wat is de relatie is tussen voedselverlies en verpakkingen in ketenperspectief*”, werd ervoor gekozen om de resultaten te presenteren als de totale impact gerelateerd aan voedselinname (symbool “F”), aan voedselverlies (symbool “L”) en aan verpakkingen (symbool “P”).

De optelsom van deze 3 factoren: “F + L + P”, is de totale levenscyclus impact van een voedingsproduct, inclusief verliezen.

De optelsom van voedselinname en verpakkingen: “F+P” is de totale levenscyclus impact van een voedingsproduct, zonder verliezen in de keten. Dit is met andere woorden een theoretisch optimum voor een keten waarin alle voedselverliezen, per definitie “vermijdbaar”, zijn geëlimineerd.

In volgende Tabel 4 wordt een meer gedetailleerd overzicht gegeven van de samenstelling van de componenten F, L en P.

Gerelateerd aan voedselinname (F)	Gerelateerd aan voedselverlies (L)	Gerelateerd aan verpakking (P)
Voeding, aandeel opgegeten, volledige keten (inclusief eventuele stappen voedselverwerking bv. om houdbaarheid te verlengen)	Voeding, aandeel voedselverlies, tot en met de stap in de keten waar het verlies optreedt	
	Voeding, aandeel voedselverlies, impact proces en vermeden impact valorisatie als diervoeder, compost, enz. (onderscheid tussen huishoudelijk en niet-huishoudelijke stroom)	
	Verpakkingen, aandeel voedselverlies, tot en met de stap in de keten waar het verlies optreedt (incl. impact productie en recyclage, afvalverwerking en vermeden impact materiaal of energetische valorisatie)	Verpakkingen, aandeel opgegeten, volledige keten incl. verpakkingen in tussenliggende stappen van de keten (incl. impact productie en recyclage, afvalverwerking en vermeden impact materiaal of energetische valorisatie)
Transport, gerelateerd aan gewicht/volume* voeding (aandeel voedselinname)	Transport, gerelateerd aan gewicht/volume* verpakking en voedingsproduct (aandeel voedselverlies)	Transport, gerelateerd aan gewicht/volume* verpakking (aandeel voedselinname)

Tabel 4: samenstelling van de componenten F, L en P

De impact van voedselverlies (“L”) bestaat uit twee componenten: de impact gerelateerd aan de hoeveelheid voeding die verloren gaat, aangeduid als “L(F)”, en de impact van het aandeel verpakkingen dat ook vermeden had kunnen worden mocht het voedselverlies er niet zijn, verder aangeduid als “L(P)”.

Illustratief voorbeeld:

Stel een voedingsproduct met een milieu-impact van 100 kg CO₂e per kg (F) en een milieu-impact van de verpakking van 10 kg CO₂e per kg verpakt product (P). In een situatie zonder verlies is de totale milieu-impact van het product-verpakkingssysteem F + P = 110 kg CO₂e. Stel een consument eet gemiddeld 80% van het product op, en 20% gaat verloren. Om 1 kg op te eten dient de consument dus 1,25 kg (of 1/80%) van dit voedingsproduct aan te kopen. Bij een

functionele eenheid “per 1 kg inname” gaat 0,25 kg voeding verloren. De impact van het systeem is 110 kg CO₂e per kg inname zonder verlies, en 137,5 kg CO₂e per kg inname bij 20% verlies, of $1/(1-20\%)*(100+10)$. De impact gerelateerd aan verlies (L) is 27,5 kg CO₂e per kg inname, waarvan 25 kg CO₂e per kg inname gerelateerd aan de vermijdbare hoeveelheid voeding, en 2,5 kg CO₂e per kg inname gerelateerd aan de vermijdbare hoeveelheid verpakkingen.

3.1.3 Evenwichtspunt

3.1.3.1 Algemeen principe

Het evenwichtspunt (in het engels *trade-off*) is de vermindering van voedselverlies die minstens moet gerealiseerd worden opdat de totale levenscyclus impact van het bestaande systeem gelijk is aan de totale levenscyclus impact van een ander systeem (voor eenzelfde voedselproduct).

Of, in een formule met de componenten F, L en P en waarbij 1 staat voor het bestaande systeem en 2 voor het nieuwe systeem (F is dezelfde in beide systemen):

$$F + L1 + P1 \geq F + L2 + P2$$

In deze vergelijking is het dus best mogelijk dat de impact van de verpakking in het tweede systeem groter is dan die van het referentiesysteem ($P2 > P1$), maar is vanuit deze totale systeembenadering te verantwoorden als dat gecompenseerd kan worden door een minimale afname van de impact van voedselverlies:

$$L1 - L2 \geq P2 - P1$$

3.1.3.2 Communicatie op basis van berekend evenwichtspunt

Voor brood vertaald zich dit bijvoorbeeld in het volgende resultaat en communicatievoorstel gericht naar burgers:

“omschakelen van het kopen van grote broden van 800 gr naar het meer frequent aankopen van kleine broden van 400 gr is vanuit milieustandpunt te verantwoorden als dat tot minstens een half sneetje minder verlies leidt (per brood van 800 gr, gemiddeld 22 sneetjes) én op voorwaarde dat dit niet leidt tot extra autogebruik”.

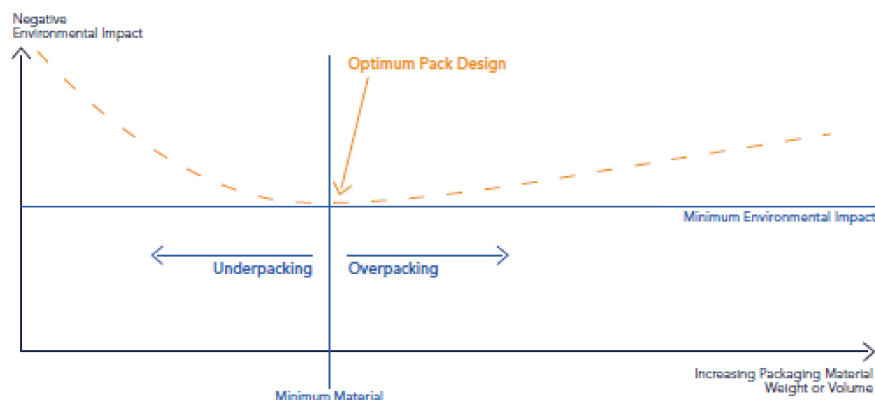
Argumenten voor deze wijze van communiceren zijn varia.

- Op deze manier spreekt men de consument persoonlijk aan, rekening houdend met zijn eigen levensstijl en gebruikerscontext. De ene consument zal meer dan een half sneetje gemiddeld verliezen, de andere consument heeft een groter gezin of de gemiddelde broodconsumptie ligt er hoger en zal minder dan een half sneetje verliezen. Maatregelen zijn immers contextafhankelijk en niet te veralgemeniseren.
- Een uitspraak beschouwen we als robuust als er vrijwel geen uitzonderingen mogelijk zijn die de maatregel tegenspreken. In het aangehaalde voorbeeld van kleinere broden kopen in plaats van grotere broden:

- onderzoeksmatig kan men dit verzekeren door in de bestaande situatie te rekenen met een minimale impact verpakking en in de nieuwe situatie met een maximale impact verpakking bv. relatief zware broodzakken voor kleinere broden.
- naar communicatie toe kan men dit verzekeren door de mogelijk negatieve neveneffecten (of *rebound effecten*) duidelijk te benoemen en te vertalen naar ongewenste gedragsverandering. In het aangehaalde voorbeeld is een mogelijk rebound effect van een toename van de aankoopfrequentie van brood een stijging van het autogebruik en de daaraan verbonden impactten, dus: “...én op voorwaarde dat dit niet leidt tot extra autogebruik”.
- De boodschap is vooral activerend bedoeld en stelt concrete maatregelen voor, in de zin van: “als dit bij u het geval is, is dat voor u misschien een mogelijkheid om er iets aan te doen”. Door verschillende opties naast elkaar te zetten geeft men de consument de keuze die kan beoordelen wat de meest ideale oplossing is om toe te passen in geval van zijn of haar situatie. Bijvoorbeeld, heeft de consument geen tijd om meermaals per week een brood te kopen en kan hij of zij het kwaliteitsverschil met vers aanvaarden dan, kan hij/zij kiezen voor de optie: “brood voor een week aankopen en invriezen is vanuit milieustandpunt te verantwoorden als dat minstens tot een kwart sneetje minder verlies leidt (per brood van 800 gr, gemiddeld 22 sneetjes)”

3.1.3.3 Berekening evenwichtspunt

Voldoende verpakking die zijn functie vervult om het product te beschermen wordt snel gepercipieerd als *oververpakking* en de focus komt op verpakkingsafval te liggen. Bij te weinig verpakking die zijn functie ondegelijk vervult komt de focus op, in dit geval, voedselverlies te liggen. Dit verstaat men onder “de verpakking paradox”. Het optimale verpakkingsontwerp ligt op het evenwichtspunt waar net genoeg verpakking wordt toegepast om het product degelijk te beschermen. Dit kan worden geïllustreerd aan de hand van de 'Soras Curve'. Dit principe werd ook besproken in studie Voedselverlies in ketenperspectief (OVAM, 2013).

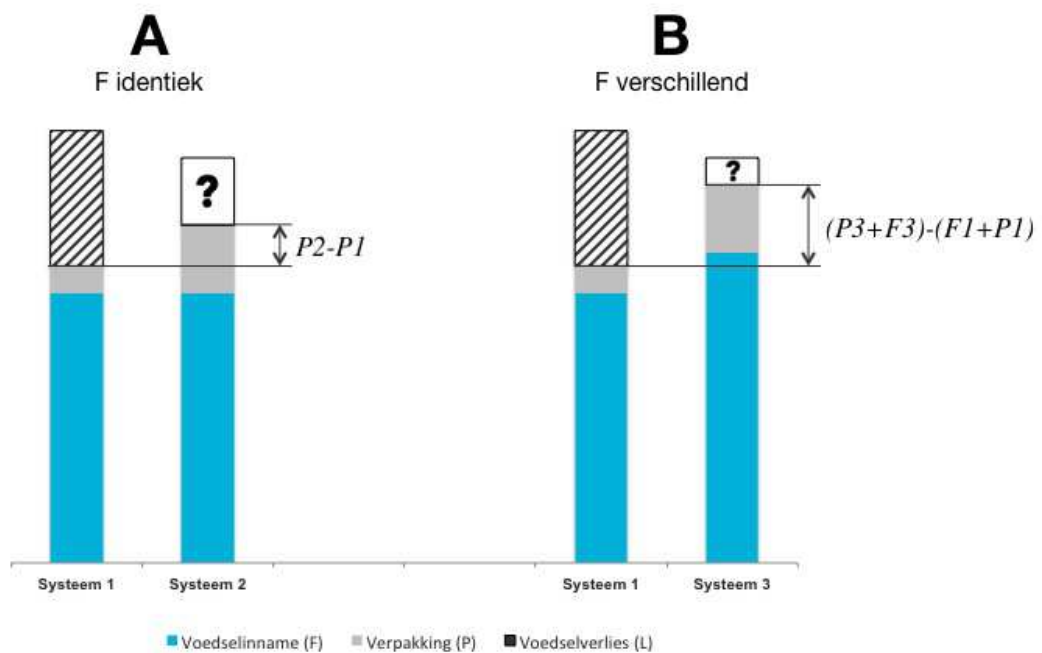


Afbeelding 5 : Soras Curve (bron: Innventia AB)

Het optimale verpakkingspunt voor voedingsproducten volgens dit principe berekenen is echter een moeilijke zaak. Om een punt op de curve te berekenen is het noodzakelijk een meetbaar verband te kunnen leggen tussen een verpakkingsmaatregel enerzijds en de mate waarin dit het voedselverlies zal doen toenemen of afnemen anderzijds. Dit verband is echter niet eenduidig. Voedselverlies heeft immers meerdere oorzaken dan THT/TGT alleen en consumentengedrag

speelt daarin ook een grote rol. Het verband is daarom alleen empirisch te bepalen met grote representatieve consumentenpanels en uitgaande van bestaande opties. Nieuwe innovaties kunnen moeilijk op zo'n schaal worden getest.

In de formule $F + L + P$ zijn de impacten van F , $P1$ en $P2$ te bepalen en te berekenen. Over L zijn steeds meer studies en metingen in verschillende landen over voedselverlies beschikbaar, waarvan een overzicht in het rapport Voedselverlies in ketenperspectief (OVAM, 2013). Desondanks zijn cijfers over voedselverlies (L) generalistisch van aard (bv. percentage verlies per voedselcategorie) en wordt er geen onderscheid gemaakt tussen verpakkingsmethodes. Om weinig onderbouwde assumpties te vermijden (in de zin van "het geschatte voedselverlies bij grote verpakkingen is 10% en bij kleine verpakkingen 5%, en dus een winst van 5%") is daarom voor een andere benadering gekozen waarin deze onbekende parameter wordt geëlimineerd.



Afbeelding 6: illustratief voorbeeld

Aan de hand van een illustratief voorbeeld (zie afbeelding, linkerkant 'situatie A'): systeem 1 en 2 zijn twee verschillende verpakkingssystemen voor eenzelfde voedingsproduct. De impact van de verpakking van systeem 2 ($P2$) is meer dan het dubbel van systeem 1 ($P1$). Het voedselverlies van systeem 1 (gearceerd) is gebaseerd op generalistische beschikbare cijfers, en is bovendien sterk afhankelijk van situatie tot situatie. Het verlies van systeem 2 is, op basis van een kwalitatieve beoordeling, minder maar hoeveel is moeilijk te bepalen. Het verschil inschatten tussen $(P1 + L1)$ en $(P2 + L2)$ is daarom onbetrouwbaar. Het verschil $(P2 - P1)$ is wel te berekenen. Dit is het verschil dat, in absolute termen, MINIMAAL moet gecompenseerd worden door een equivalent aan vermeden impact van voedselverlies. In relatieve termen is dit als volgt te berekenen:

$$1 - \frac{(F + P1)}{(F + P2)}$$

Illustratief voorbeeld:

Eenzelfde voedingsproduct is verkrijgbaar in een grote of in een kleinere portieverpakking. Per kg voedingsproduct impliceert kleinere portiegroottes meer verpakkingsmateriaal per kg verpakt product. Dit resulteert in de volgende milieu-impacten F en P .

	F (impact 1 kg voedingsproduct)	P (impact verpakking per kg verpakt product)
Product in grote verpakkingen P1	10	5
Product in kleine verpakkingen P2	10	10

In het voorbeeld is de impact (per kg voedingsproduct) van de kleine verpakking (P2) dubbel zo groot als van de grote verpakking (P1). De gebruiker ervaart wel veel verlies van product uit de grote verpakkingen en ervaart zo goed als geen verlies meer bij gebruik van de kleine verpakkingen. Is het nu interessant voor de gebruiker om over te schakelen naar de kleine verpakkingen? De totale impact per 1 kg inname (effectief opgegeten) in geval van kleine verpakkingen zonder verlies is 20 per kg. De totale impact per 1 kg inname in geval van grote verpakkingen waar 25% van verloren gaat is eveneens 20. De gebruiker moet immers 1,33 kg voedingsproducten aankopen waar er uiteindelijk 1 kg effectief van wordt opgegeten omdat er 0,33 kg (d.i. 25% van 1,33) van verloren gaat. 1,33 keer de impact van het voedingsproduct in grote verpakkingen, of $1,33 \times (10+5)$, is ook 20. Vanaf minstens 25% minder verlies is het dus interessant om over te schakelen naar het alternatief kleinere verpakkingen. Indien dat gehaald kan worden is de totale impact van het product-verpakkingssysteem met kleinere verpakkingen, kleiner dan in de oorspronkelijke situatie met grotere verpakkingen. Is in de oorspronkelijke situatie het verlies kleiner dan 25%, dan zal een omschakeling naar kleinere verpakkingen een toename van de impact tot gevolg hebben.

Interpretatie van voedselproduct (en systeembenadering)

Discussies kunnen ontstaan bij de vergelijking van verschillende systeemopties of verpakkingsopties voor 'eenzelfde' voedingsproduct. Wat is immers 'eenzelfde' voedingsproduct? Kan men bijvoorbeeld bij wortels in bulk (onverwerkt, 1e gamma), wortels in blik of bokaal (verwerkt, 2e gamma), voorgesneden wortels uit het diepvriesvak (verwerkt, diepgevroren, 3e gamma), verse voorgesneden en gewassen wortels in een kunststof zakje (4e gamma), of in een vacuüm kunststof zak gegaarde wortels (5e gamma) met elkaar gaan vergelijken op vlak van voedselverlies en impacten alsof het om eenzelfde *eind*product gaat? Het soort wortels is vaak verschillend (bv. 'extra fijn' in blik of bokaal). Door de verwerking die het product ondergaat verandert de smaak en dus ook het eindproduct. Bv. sperziebonen in glas en blik en uit de diepvries kunnen wel gegeten worden zonder te koken, want deze zijn al gekookt. Producten van het 4e gamma zijn al gemengd en al gewassen (bv. de wokgroenten). Hierdoor koopt de consument niet alleen de producten zelf, maar ook tijd en gemak. In de perceptie van mensen is zo'n "*snel gerecht*" niet hetzelfde als een gerecht dat "*volledig zelf gemaakt*" is. Buiten het seizoen zijn ook niet alle opties beschikbaar voor de consument: in plaats van vers lokaal geproduceerd, kan men dan de keuze maken tussen geïmporteerd, of verwerkt in blik of bokaal met een langere houdbaarheid op basis van lokaal geproduceerde producten, enz. Ook voor andere categorieën gaat dit op. Kan men de smaak van een zelf af te bakken *bake-off* stokbrood vergelijken met een vers stokbrood van de bakker? Andere aankoopoverwegingen spelen hierin mee.

Het bepalen van een evenwichtspunt is in principe ook mogelijk bij systeeminnovaties die disruptiever zijn voor een waardeketen (en verder gaan dan een ander verpakkingssysteem met logistieke consequenties). In zo'n geval is de impact van de verpakte voeding (F) niet dezelfde en zal men ook het verschil tussen F1 en F2 in rekening moeten brengen (zie afbeelding, rechterkant 'situatie B'):

$$1 - \frac{(F1 + P1)}{(F2 + P2)}$$

Een concreet voorbeeld is het waterverbruik gerelateerd aan sla in bulk (1e gamma) en voorverpakte gesneden en gewassen sla (4e gamma). Het wassen van sla gaat gepaard met watergebruik; in de voedingsindustrie is dat circa 0,4 liter water per kg sla en erg afhankelijk van de technieken die worden toegepast (Stoessel, et al, 2012). Het wassen van sla thuis onder een lopende kraan of één of twee 5 tot 10 cm diepe gevulde spoelbakken is gemakkelijk het vijf- tot tienvoudige. De impact verschuift niet alleen naar een andere fase in de levenscyclus, het gaat ook om andere hoeveelheden. Anderzijds zou het verlies in de winkel van groenten in bulk lager zijn dan van voorverpakte groenten (Mena, et al, 2011). In voorliggende studie is het verschil tussen de systemen vooral kwalitatief, en waar cijfers beschikbaar, kwantitatief in kaart gebracht.

3.1.4 Perspectief levenscyclus

Deze studie maakt gebruik van de cijfers en resultaten van andere LCA studies van voedingsproducten en verpakkingen. Veelal gaat het dan om een scope "cradle to gate", bv. van veld tot en met de productie. Omdat het doel van deze studie alle fasen van de levenscyclus omvat, is de scope inclusief de fasen distributie, verkooppunt en consument. De belangrijkste impacts gerelateerd aan de fasen distributie tot en met consument zijn gekoelde bewaring, de transportstappen, voedselbereiding en de afvalverwerking van voedselverliezen en gebruikte verpakkingen. In de hoofdstukken betreffende de gevalstudies (hoofdstukken 4 tot 8) wordt onder de subtitel 'Inventarisatie' telkens een overzicht gegeven van de belangrijkste bronnen betreffende de productcategorie. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste databronnen betreffende de stappen transport consument, gekoelde en diepvriesbewaring in de retail en bij de consument thuis, en de fase afvalverwerking van huishoudelijk afval (voedselverliezen en verpakkingen).

Omdat de geografische en tijdscope van beschikbare LCA studies van verpakkingen en voeding kan afwijken van de situatie in Vlaanderen, is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van lokale bronnen en studies of, indien niet beschikbaar, studies die zo representatief mogelijk zijn voor de situatie in Vlaanderen.

3.1.4.1 Verpakkingen

De impact van verpakkingen omvat de productie van de verpakkingsmaterialen en de afvalverwerking na gebruik (recyclage en nuttige toepassing). De impacten werden berekend aan de hand van verschillende LCA databanken zoals *Ecoinvent* (versie 2.2) en -software *Simapro* (*PRé Consultants*). Data voor de productie van kunststof en metalen verpakkingen werden, indien beschikbaar voor de specifieke materialen, bekomen van *Plastics Europe* en *World Steel*. Naast de LCA software *Simapro* werden voor sommige gevalstudies, dezelfde berekeningen gedaan met de *Instant LCA* software (RDC Environment) en de resultaten vergeleken op consistentie.

Voor huishoudelijk verpakkingsafval wordt uitgegaan van de huidige percentages recyclage en nuttige toepassing zoals gerapporteerd in het jaarverslag van Fost Plus 2013 (zie tabel). De impacten en vermeden impacten gerelateerd aan recyclage en energierecuperatie werden door VITO voor OVAM berekend in het project Ecolizer (2013).

Materiaal	% markt (schatting)
Papier-Karton	89%
Papier-Karton	89%
Drankkartons	88%
Glas	104%
Plastic	35%
Flessen en flacons	71%
Metalen	98%
Andere, vnl. PE, PP en (E)PS	1%
Totaal Recyclage	81%

Tabel 5: percentages recyclage ([Fost Plus jaarverslag 2013](#))

3.1.4.2 Fase retail

Koelapparatuur

De belangrijkste impacten gerelateerd aan de fase retail zijn het energieverbruik en verlies koelmiddel van koelapparatuur. Meest recente factoren voor het energieverbruik van koelapparaten kunnen terug gevonden worden in de Europese studie in kader van de Ecodesign Richtlijn (2009/125/EC) voor commerciële koelapparatuur (JRC, 2014). Koelapparaten bevatten typisch de koelmiddelen R404A (GWP 3922 kg CO₂e) of R134a (GWP 1430 kg CO₂e) Sinds begin 2000 worden ook steeds meer koelmiddelen met een lagere GWP gebruikt (bv. R744 is CO₂ met GWP van 1) en deze tendens zal nog toenemen door wettelijke en andere stimulansen.

ERM en Universiteit Gent (2011) berekende voor de distributie over ongeveer 100 km (inclusief secundaire verpakking), de tijdelijke gekoelde opslag in een distributiecenter en de gekoelde opslag in een warenhuis (3 dagen) een klimaatimpact geraamd op 0,17 kg CO₂e/kg vlees op basis van generische data. Voor de distributie over ongeveer 100 km (inclusief secundaire verpakking), de tijdelijke opslag in een distributiecenter en de opslag in een warenhuis (7 dagen) is de klimaatimpact geraamd op 0,05 kg CO₂e/liter melk verpakt op basis van generische data. Deze cijfers zijn gebruikt voor de gevalstudies vers rundsvlees, ham, en smeerkaas.

3.1.4.3 Fase consument

Transport door consument

De afstand die de consument aflegt tot de winkel en de gebruikte transportmodi zijn gebaseerd op het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen (Departement Mobiliteit en Openbare Werken, 2013). Dit rapport bevat het gemiddeld aantal afgelegde kilometer per persoon per dag, opgesplitst volgens hoofdvervoerswijze en motief. Een van de motieven is "winkelen, boodschappen doen". Het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen geeft geen informatie over het aandeel dat toe te wijzen valt aan de inkoop van voeding. De verdeling tussen aankoop van voeding en niet-voeding wordt wel gemaakt door JRC (2008), op basis van de transportstatistieken van het Verenigd Koninkrijk. Ook hier worden cijfers gegeven per hoofdvervoerswijze. We gebruiken deze verdeling om een deel van de verplaatsingen voor

“winkelen, boodschappen doen” uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen toe te wijzen aan voeding. De resultaten van deze berekening worden weergegeven in de onderstaande tabel. Bij winkelen met de auto onderweg van of naar een andere doelbestemming (bv. woon-werkverkeer) worden de impacten gerelateerd aan autorijden toegerekend aan de hoofdbestemming en niet aan het winkelen. De totale klimaatimpact van dit transport is 85 kg CO₂e per persoon per jaar.

Transportmodus	Winkelen voeding (A) km/pp/jaar	Factoren Klimaatimpact (B) g CO ₂ e/km	Klimaatimpact (A x B) kg CO ₂ e/pp/jaar
te voet of fiets	50 (11%)	0	0
bromfiets	<1	108	<1
auto	308 (71%)	274	84
auto (bijzitter of andere doelbestemming)	66 (15%)	0	0
openbaar vervoer	13 (3%)	26 – 104	1
Totaal	436		85

Tabel 6: klimaatimpact transport consument voor winkelen voeding

Voedselbewaring

Enkel voor bewaring in koelkast of diepvries wordt een milieu-impact toegekend. Een gemiddelde diepvries met een capaciteit van 200 liter verbruikt ongeveer 250 kWh per jaar. Indien deze diepvries voor de helft gevuld is, komt dit neer op 0,00685 kWh/liter*dag.

Een gemiddelde koelkast (zonder vriesvak) met een capaciteit van 200 liter verbruikt ongeveer 150 kWh per jaar, wat (voor de helft gevuld) overeenkomt met 0,00411 kWh/liter*dag. De milieu-impact van Belgische elektriciteit (laagspanning) is berekend met behulp van de Ecoinvent v2.2 database en de ReCiPe impact assessment methode.

ERM en Universiteit Gent (2011) berekenden dat voor een liter melk, na opening ongeveer 3 dagen in een koelkast gehouden, de klimaatimpact ongeveer 0,02 kgCO₂e/product is. Voor vlees (1 kg) ongeveer 3 dagen in een koelkast gehouden en 30 minuten bereid, zou de impact ongeveer 0,12 kgCO₂e/kg zijn. Deze cijfers zijn gebruikt voor de gevalstudies vers vlees, ham en smeerkaas.

Voedselbereiding

De milieu-impact van bereiding door de consument is sterk afhankelijk van het voedingsproduct. Om deze te berekenen wordt eerst het elektriciteits- of aardgasverbruik tijdens de bereiding ingeschat. De onderstaande tabel geeft enkele verbruikscijfers weer.

Bereidingswijze	Elektriciteitsverbruik (kWh)
Voorverwarmen oven	0,4 kWh
Oven 1 uur op temperatuur houden	0,5 kWh
Broodmachine	0,35 kWh per kg brood
Broodrooster	0,012 kWh per minuut

Tabel 7: energieverbruik gerelateerd aan voedselbereiding

De milieu-impact van Belgische elektriciteit (laagspanning) en aardgas (inclusief emissies bij gebruik) werden berekend met behulp van de Ecoinvent v2.2 database en de ReCiPe impact assessment methode.

3.1.4.4 Fase afvalverwerking voedselverliezen

Er werden vier routes voor de verwerking van voedselafval onderzocht: via het restafval, via GFT, thuiscomposteren en de gootsteen.

Er wordt aangenomen dat het restafval verbrand wordt. Data van de gemiddelde emissies en afvalstromen van Vlaamse huisvuilverbrandingsinstallaties zijn afkomstig van de Inventaris van de Vlaamse afvalverbrandingssector (OVAM, 2006). Er wordt ook rekening gehouden met energieproductie. We veronderstellen dat 7% van de calorische input in huisvuilverbrandingsinstallaties wordt geleverd als elektriciteit en 52% als stoom.

De routes GFT en thuiscomposteren zijn van toepassing voor de gevalstudie(s) groenten en fruit, en we veronderstellen dat, hoewel het niet mag, er ook brood en vlees(waren) in de GFT terecht komen. Er wordt verondersteld dat 17% van het GFT-afval verwerkt wordt in een GFT-vergistingsinstallatie met nacompostering en 83% in een GFT-composteerinstallatie (huidige mix aan GFT-verwerkingsinstallaties). De cijfers over energiegebruik, emissies naar lucht en materialen en afvalstromen die vrijkomen tijdens het composteren/vergisten van GFT-afval zijn afkomstig van UGent (2006), Vlaco (2009) en OVAM (2006, 2009). Er wordt aangenomen dat grondstoffen uitgespaard worden dankzij de inzet van de geproduceerde compost en energie. De berekening voor thuiscomposteren is gebaseerd op die van de GFT-composteerinstallatie, met enkele verschillen: er is geen elektriciteit nodig en de gemiddelde emissies van ammoniak en lachgas zijn hoger (aangepast volgens Martínez-Blanco, et al., 2010). Voor voedingsafval dat in de gootsteen terechtkomt (gevalstudie frisdranken en flessenwater) wordt verondersteld dat dit 100 keer verdund wordt, en wordt vervolgens de behandeling van afvalwater met gemiddelde vuilvracht uit de Ecoinvent 2.2 database gebruikt.

ERM en Universiteit Gent (2011) stellen dat de afvalverwerking van niet-geconsumeerd voedsel op zich weinig broeikasgasemissie zal teweeg brengen. Het is vooral de productie en distributie van de hoeveelheid niet-geconsumeerde product dat een belangrijke invloed heeft op de resultaten in het geval de impact berekend wordt per functionele eenheid '1 kg *inname*'. Ter illustratie: indien 15% van de gekochte vleeswaren (zoals in de gevalstudie van ham) door de consument wordt weggegooid, dan moet $1/(1-15\%)$ of 1,18 kg ham gekocht worden om aan de functionele eenheid van '1 kg *inname* ham' te komen. De impact van de productie en distributie van 180 gram ham had vermeden kunnen worden en weegt veel zwaarder door dan de impact van 180 gram ham naar restafval.

3.2 Klimaatimpact

Er bestaan verschillende methodes welke elk zijn toegespitst op een bepaalde milieu-impactcategorie, zoals landgebruik, watergebruik (*Water Footprint*), klimaatimpact (*Carbon Footprint*), smogvorming, cumulatieve energieverbruik, verzuring, eutrofiëring of vermesting, emissie van fluorchloorwaterstoffen en het gat in de ozonlaag, enz. Daarnaast zijn er methodes die al deze impactcategorieën integreren in een *single score*, zoals de *RECIPE*-methode. Deze laatste wordt bijvoorbeeld gebruikt in het ecodesign hulpinstrument, de *OVAM Ecolizer*.

In het beste geval is het mogelijk om verpakkingsoplossingen voor te stellen die zowel de impact van de verpakking reduceren als van voedselverlies. Echter, in sommige situaties, kan een toename van de impact van de verpakking te verantwoorden zijn als dat meer dan evenredig de impact van voedselverlies doet afnemen. Bepaalde in deze studie voorgestelde verpakkingsmaatregelen gaan gepaard met een toename van de milieu-impact van verpakking. Om een toename van de impact van verpakking af te wegen tegen een afname van de impact van voedselverlies worden in deze studie twee kernindicatoren berekend (zie hoofdstuk 3.1.1.):

1. het milieueffect van de verpakking ten opzichte van het verpakte voedingsproduct;
2. de minimaal te realiseren reductie aan voedselverlies bij een toename van de milieu-impact van de verpakking (evenwichtspunt). In dit geval is de impact van het totale systeem verpakking en verpakte product lager dan in de oorspronkelijke situatie.

De keuze van de impactcategorieën moet dan ook betekenisvol zijn in functie van deze kernindicatoren. Bij de berekening van evenwichtspunten gebaseerd op milieu-impactcategorieën die in hoofdzaak gerelateerd zijn aan landbouwprocessen en in mindere mate aan industriële processen en verpakkingsmaterialen (bv. landgebruik), zou bij wijze van spreke elke verpakkingsmaatregel te verantwoorden zijn. Dit verband tussen verschillende impactcategorieën en de ratio impact verpakking ten opzichte van voeding was ook het onderwerp van de studie van Williams en Wikström (2011). Deze concludeert dat als een verpakkingsmaatregel het cumulatieve energieverbruik van het totale systeem voeding en verpakking kan doen afnemen, dit in verhouding een nog grotere afname van andere impactcategorieën zoals de klimaatimpact, verzuring en vermesting zal betekenen. Daarom kan het voldoende zijn in studies over verpakkingsmaatregelen, het cumulatief energiegebruik als enige impactcategorie te hanteren. De studie (Williams en Wikström, 2011) nuanceert dit enigszins in de zin dat een toename van energiegebruik of klimaatimpact van het totale systeem voeding en verpakking soms te verantwoorden kan zijn als dit een substantiële afname van een andere relevante milieu-impact zoals bijvoorbeeld vermesting of landgebruik kan betekenen. Dit pleit voor methodes met naar relevantie gewogen impactcategorieën zoals de *RECIPE*-methode.

Deze studie maakt gebruik van de resultaten van andere beschikbare LCA studies van voedingsproducten en verpakkingen. Een vaststelling is dat in bijna elke beschikbare LCA studie over voeding of verpakking resultaten te vinden zijn over over de klimaatimpact, en resultaten over het cumulatieve energieverbruik veel minder gebruikelijk zijn. Daarom is ervoor gekozen om in voorliggende studie klimaatimpact als categorie te hanteren.

Elke studie over voeding hanteert momenteel een eigen keuze en set van impactcategorieën. Dit is omdat een standaard voor het uitvoeren van LCA studies voor deze producten nog niet bestaat. *Product Environmental Footprinting (PEF)* van voedingsproducten is momenteel in volle ontwikkeling en voor negen voedingsproducten zijn de PEF pilots in juni 2014 opgestart (zie de website van de Europese Commissie, DG Environment³ voor meer informatie hierover).

3 <http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/>

Verdere onderbouwing keuze impactcategorie klimaatimpact:

- Het sluit aan bij de huidige belangstelling voor klimaatimpact en het terugdringen van de uitstoot van broeikasgasemissies.
- CO₂ equivalenten (CO₂e) is enerzijds sterk gerelateerd aan de emissie van CO₂ als gevolg van de verbranding van fossiele brandstoffen of koolstofhoudende materialen. Er is daarom een sterke correlatie van deze met andere impactcategorieën zoals cumulatief fossiel energiegebruik, en andere belangrijke effecten gerelateerd aan de verbranding van fossiele materialen.
- Anderzijds duidt CO₂e ook op de vorming van broeikasgassen zoals methaan (CH₄), en lachgas (N₂O), welke belangrijke emissies zijn van onder andere de veehouderij. 1 gram lachgas levert een even grote bijdrage aan de opwarming van het klimaat als ongeveer 300 gram CO₂ en bij methaan gaat het om ca 25 CO₂ equivalenten.
- Ook de impact van landconversie (LUC – *Land Use Change*) kan worden meegenomen in de bepaling van de klimaatimpact van voedingsproducten. De berekeningswijze is aanvaard door de gangbare standaarden en richtlijnen (PAS2050, ISO14047, enz.) De referenties voor voedingsproducten in deze producten houden rekening met de klimaatimpact van landconversie.

De kwantitatieve inventarisatiecijfers en daaruit volgende resultaten worden tegen het licht gehouden van een aantal kwaliteitscriteria zoals de data waarop de cijfers betrekking hebben en de toepasbaarheid voor de lokale context: consumptie van voedingsproducten in Vlaanderen, sectoren land- en tuinbouw en de voedingsindustrie in Vlaanderen.

De levenscyclus klimaatimpact van een voedingsproduct en verpakking verschilt per land.

- *Elektriciteitsopwekking*: een proces dat elektriciteit verbruikt afkomstig van windmolens en kerncentrales produceert minder CO₂e dan afkomstig van kolen of gas gestookte centrales. Identieke producten met dezelfde achterliggende processen en elektriciteitsverbruik kunnen dus een verschillend klimaatimpact hebben omdat er sprake is van een andere elektriciteitsmix, en dit vooral land- en leveranciersafhankelijk.
- *Transportmethodes en afstanden*: productketens omvatten veel deelstappen, waaronder transport. Een LCA studie van Spaanse tomaten geconsumeerd in het Verenigd Koninkrijk hebben een andere klimaatimpact dan Spaanse tomaten hier in het winkelschap. Keniaanse boontjes geïmporteerd per vliegtuig anders dan geïmporteerd per schip, enz. Kropsla verkocht via de korte keten heeft een andere impact dan via de retailketen. Voor een identiek product kunnen deze verschillen heel ketenspecifiek zijn.
- *Afvalverwerking*: dit verschilt erg van land tot land. Bijvoorbeeld in het Verenigd Koninkrijk wordt nog veel gestort, in België en Nederland wordt het restafval verbrand met energierugwinning. In laatst genoemde landen ligt het totale percentage inzameling en recyclage hoog, maar de manier van inzameling en recyclage van bijvoorbeeld de specifieke stroom verpakkingen is dan weer anders.

3.2.1 Inventarisatie (referentiestudies)

Cijfers over de klimaatimpact gerelateerd aan vlees en melk, specifiek afkomstig van de Belgische of Vlaamse veehouderij, kunnen in twee studies terug worden gevonden. De eerste studie is de Europese studie 'Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions' (JRC, 2010). De specifieke situatie per lidstaat, waaronder België, wordt er gedetailleerd in kaart gebracht. De tweede studie is de Carbon Footprint studie van ERM en Universiteit Gent (2011) in opdracht van Departement Landbouw en Visserij afdeling Monitoring en Studie. De cijfers van deze laatste zijn als referentie gebruikt en omvatten zowel de landbouwfase als de verwerkingsfase van vlees en melk. Deze cijfers werden gebruikt in de gevalstudies smeerkazen, gekookte ham en vers rundsvlees. Een overzicht van deze cijfers is gegeven in onderstaande tabel.

<i>kg CO₂e</i>	Melk	Rundsvlees	Varkensvlees
JRC, 2010			
per kg karkas		19,76 18,01 – 28,64	7,12 6,37 – 11,07
ERM & UGent, 2011			
per kg rauwe melk, karkas	1,02 0,9 – 1,23 0,8	17,9 16,3 – 20,5 15,8	4,7 4 – 5,3
per kg UHT melk, vlees	1,04 1,03 – 1,36	22,2 22,2 – 25,4 19	5,7 4,8 – 6,4
bijdrage verwerking, per kg UHT melk, vlees	0,13 (13%)	0,19 (0,01%)	0,22 (4%)

Tabel 8: cijfers klimaatimpact melk en vlees

Nota's bij tabel:

ERM & UGent, 2011

Getal 1 is resultaat voor conventioneel systeem, getal 2 is range op basis van gevoeligheidsanalyse en getal 3 in geval van rundsvlees is resultaat voor specifiek afmesttraject voor stieren, en getal 3 in geval van melk is voor biologisch traject;

JRC, 2010

Getal 1 is resultaat, inclusief gemiddeld Scenario (II) voor landconversie, getal 2 is range op basis van minimum en maximum scenario's (I & III) voor landconversie.

De mate waarin het Belgisch gemiddelde verschillend is van het Europese gemiddelde varieert van 9% lager tot 5% hoger in het geval van varkensvlees, afhankelijk van het scenario dat men hanteert om de klimaatimpact gerelateerd aan landconversie te berekenen (zie tabel). In het geval van rundsvlees varieert dit van 14,5% minder tot 3,5% meer. Ook de verschillen tussen de lidstaten

onderling zijn soms substantieel. Het in België geconsumeerde varkensvlees en rundsvlees is voornamelijk geproduceerd in België of afkomstig van nabije West-Europese landen (Nederland, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk).

	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ Energy	CO ₂ LULUC (kg/kg)			Total GHG fluxes without LULUC (kg/kg)	Total GHG fluxes with LULUC (kg/kg)		
				Scenario				Scenario		
				I	II	III		I	II	III
Belgium ¹	0.81	2.01	1.18	2.38	3.14	7.04	3.97	6.37	7.12	11.07
Denmark	0.70	2.24	2.10	2.22	2.98	6.64	5.04	7.25	8.02	11.70
Germany	0.81	2.19	2.10	2.25	2.54	4.06	5.11	7.34	7.66	9.17
Greece	0.94	1.22	0.97	2.11	2.79	6.29	3.13	5.23	5.92	9.45
Spain	0.91	1.31	2.10	3.06	3.95	8.51	4.32	7.37	8.28	12.87
France	0.73	1.12	1.94	1.77	2.20	4.30	3.78	5.56	5.98	8.11
Ireland	0.72	1.05	0.87	1.68	2.08	4.33	2.65	4.31	4.75	6.98
Italy	0.94	1.50	1.56	2.77	3.71	8.57	4.00	6.77	7.71	12.61
Netherlands	0.73	2.94	2.31	2.25	3.13	7.59	5.98	8.22	9.11	13.61
Austria	0.82	1.13	2.26	1.70	1.71	1.87	4.20	5.91	5.92	6.08
Portugal	1.03	1.30	2.58	2.84	3.87	9.19	4.90	7.75	8.77	14.15
Sweden	0.71	1.63	2.05	2.13	2.47	4.03	4.41	6.52	6.87	8.44
Finland	0.76	2.59	2.46	8.60	8.71	9.35	5.81	14.41	14.52	15.16
United Kingdom	0.72	1.15	1.98	1.92	2.34	4.45	3.84	5.77	6.19	8.32
Cyprus [†]	0.76	1.54	2.51	5.03	6.24	13.68	4.79	9.83	11.05	18.55
Czech Republic	0.48	1.49	1.89	2.18	2.20	2.34	3.86	6.05	6.07	6.21
Estonia	0.43	1.68	2.54	6.62	6.74	9.39	4.63	11.27	11.37	14.06
Hungary	0.50	2.08	2.70	4.44	5.04	7.81	5.27	9.72	10.31	13.12
Lithuania	0.44	1.21	2.31	2.88	2.97	4.24	3.96	6.83	6.93	8.20
Latvia	0.48	1.66	3.31	14.68	14.83	17.75	5.46	20.13	20.29	23.22
Malta	0.75	1.10	2.90	3.00	3.46	6.97	4.74	7.74	8.20	11.74
Poland	0.43	1.24	2.14	2.51	2.73	3.81	3.81	6.32	6.55	7.63
Slovenia	0.49	1.50	2.92	2.80	3.48	6.78	4.91	7.71	8.40	11.72
Slovakia	0.42	0.93	1.93	2.37	2.49	3.11	3.29	5.65	5.78	6.40
Bulgaria	0.46	1.20	1.09	3.21	3.48	4.86	2.74	5.96	6.23	7.62
Romania	0.43	1.04	1.41	2.98	3.14	3.87	2.89	5.86	6.02	6.76
EU27	0.74	1.71	2.01	2.52	3.06	5.83	4.45	6.98	7.53	10.31

Afbeelding 7 : klimaatimpact varkensvlees, per kg karkasgewicht (JRC, 2010)

4 Brood

Vers brood maakt vooral in volume een groot aandeel uit van het voedselverlies. De kwaliteit van brood gaat ook zeer snel sterk achteruit door uitdroging, retrogradatie van zetmeel en schimmelvorming. De belangrijkste oorzaken van verlies in de verschillende fasen keten zijn:

producent:

- brood voldoet niet aan specificaties en is ongeschikt voor verkoop.

distributie:

- in welke mate men inzet op broodverkoop tot aan sluitingstijd;
- het juist inschatten van de grootte van het aanbod (keuze) en stockbeheer;

consument:

- meer ingekocht dan nodig ("zeker genoeg in huis hebben");
- velen vinden brood ouder dan 1 of 2 dagen niet meer lekker en het laatste van het vorige brood wordt niet meer opgegeten van zodra er nieuw gekocht is;
- persoonlijke voorkeuren bv. broodkorsten, broodkantjes;
- bepaalde levenssituaties zoals een druk leven of (jonge) kinderen in huis, bemoeilijken het goed inschatten van hoeveelheden verbruik (ook van de verhouding eten thuis en buitenshuis) zodat bij hen meer verspild wordt; DEFRA (2010) onderzocht het verband tussen huishoudgrootte en verlies. Bij brood is dit verschil het grootst: eenpersoons huishoudens verliezen circa 60% meer brood in vergelijking met meerpersoons huishoudens;
- brood is een product waar minder bewust mee wordt omgegaan. DEFRA (2010) onderzocht het verband tussen prijs per kg en de hoogste percentages verlies. Brood, appels, peren, bananen, wortelgroenten en verse aardappelen behoren tot deze groep.

4.1 Opties brood

Voor brood is de te behalen vermindering van voedselverlies, enkel door optimalisatie van verpakkingen, eerder beperkt. Vooral op systeemniveau zijn er een aantal ontwikkelingen gaande die interessant zijn vanuit ketenperspectief. Daarbij denken we onder andere aan *bake-off* of voorgebakken brood dat in *MAP* verpakkingen met een beschermde atmosfeer of via de diepvriesketen kan worden verspreid. Deze maatregelen voegen wel impacten toe aan het systeem (bv. extra verpakkingsmaterialen en het energieverbruik gerelateerd aan invriezen) en

in het onderzoek is gewerkt rond de vraag "Vanaf hoeveel sneetjes minder broodverlies worden deze extra (systeem)impacten dan gecompenseerd?".

4.1.1 Verpakkingen

Verpakkingsmaterialen

Verpakkingen met een betere waterbarrière kan hier deels een oplossing bieden. Hierbij moet er echter wel op gelet worden dat geen condensvorming optreedt in de verpakking want dit leidt tot snellere schimmelgroei. Een te hoge vochtigheid in de zak kan ook aanleiding geven tot minder knapperige korsten.

Gangbare types verpakkingsmaterialen zijn de geparaffineerde papieren broodzak, papier-kunststof laminaten, een 100% kunststof zak, met of zonder (micro-) perforaties voor behoud van een krokante korst.

De cellofaan folie of zak is een biogebaseerd alternatief dat al langer bestaat. Het Belgische verpakkingsbedrijf ACE Packaging uit Wevelgem ontwikkelde een broodzak waarbij de aardoliegebaseerde paraffinelaag is vervangen door een natuurlijke coating. Innovaties die zich situeren op vlak van biogebaseerde materialen moeten in principe voldoen aan de vereisten voor het verpakken van brood zoals een geschikte vochtbarrière om uitdroging te voorkomen maar hebben geen bijkomende eigenschappen die de houdbaarheid van brood verbeteren ten opzichte van niet-biogebaseerde alternatieven.



Afbeelding 8: Compopack van ACE Packaging

Afsluitbare broodverpakkingen

Vooraf de stuggere kunststof broodzaken zijn moeilijker af te sluiten zonder een sluitsysteem. Oplossingen bestaan zoals een koordzak of een bijgeleverde klip.



Afbeelding 9: Koordzak voor dagvers brood van Albert Heijn (foto: Bunzl Retail & Industry)

Voorverpakte broden in een folie zijn moeilijk terug af te sluiten voor bewaring. Om uitdroging tegen te gaan moet de consument vervolgens een (bv. gebruikte) broodzak of broodtrommel voorzien. Een eenvoudige sticker (zie afbeelding) kan ook hier een oplossing bieden.



Afbeelding 10: voorverpakt brood, afsluitbaar

Portiegrootte, broodgewicht

Kleinere porties of zelfs verkopen per sneede of gevraagd gewicht (zoals bij de slager) zou een oplossing kunnen bieden voor bv. alleenstaanden en ouderen voor wie de bestaande standaardporties te groot zijn. Enkele bakkers in Vlaanderen passen dit systeem reeds toe en ook in het buitenland lopen hier projecten rond. Kleinere porties impliceert meer verpakkingsmateriaal per kg verkocht brood. Volgens de betrokken bakkers kopen ook gezinnen sneetjes brood. Op die manier kan elk gezinlid hun favoriet brood kiezen. De verkoop volgens dit principe blijft wel beperkt ten opzichte van de verkoop van standaardporties.



Afbeelding 11: Bakker Dirk Vertriest (foto) uit Nazareth verkoopt al 10 jaar 'brood per sneetje' (foto: vandaag.be, 4/11/2010)

Volgens een Nederlands proefproject rond mini porties brood van 4 sneetjes, het "Brammetje Bammetje", zou de extra verpakking snel gecompenseerd worden door minder broodverlies. Na de proefperiode is het echter niet verdergezet omdat, volgens de betrokken producent Beko Verpakkingen: *"Bakkers het nog niet helemaal snappen, maar we zien wel een trend naar kleinere verpakkingen. De consument is niet geïnteresseerd in de milieutechnische achtergrond, maar koopt wel graag portieverpakkingen. Een (milieu) bewuste keuze lijkt moeilijk af te dwingen, maar het resultaat is er wel."*



Afbeelding 12: vier sneetjes brood per verpakking (foto en meer informatie: brammetjebammetje.nl)

Verpakken onder beschermde atmosfeer

Een MAP-verpakking of het verpakken onder beschermde atmosfeer wordt meer toegepast voor *bake-off* voorgebakken broodjes maar in niches ook voor afgebakken broden. We denken hierbij bijvoorbeeld aan glutenvrij brood (zie afbeelding). In combinatie met andere maatregelen zoals broodsamenstelling en behandeling, draagt deze verpakkingsmethode ertoe bij dat het brood maandenlang houdbaar is.



Afbeelding 13: glutenvrij brood in MAP verpakking

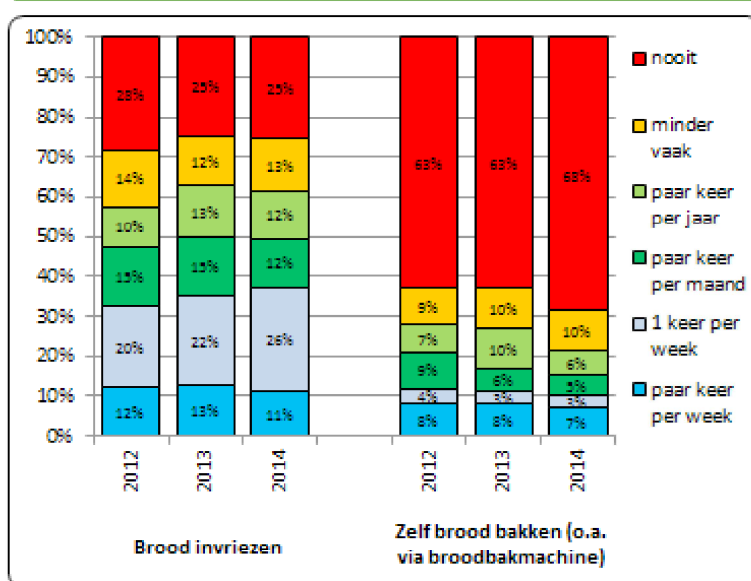
4.1.2 Steeemopties

Op het niveau van het systeem zijn er verschillende mogelijkheden en de volgende opties werden in deze studie onderzocht .

Brood invriezen Is een veel gehoorde aanbeveling om brood langer te bewaren en verlies tegen te gaan. Echter, het invriezen voegt extra impact toe aan het systeem en in de studie is berekend vanaf welke vermeden hoeveelheid broodverlies dit opweegt. Het brood in de broodzak in een extra kunststof zak invriezen en op kamertemperatuur ontdooien zou de beste resultaten geven. Anderzijds, eens ontdooid kan het brood best binnen de 24u geconsumeerd worden. Te grote porties ontdooien heeft ook verlies tot gevolg. Beter nog is daarom de dagelijks benodigde hoeveelheden in aparte diepvrieszakjes in te vriezen. Om het voordeel in milieutermen ten opzicht van het niet invriezen van brood te demonstreren is hiermee rekening gehouden in de studie als 1 aankooprequentie per week waarbij het eerste brood vers wordt

geconsumeerd en de overige broden worden ingevroren voor verbruik later die week. Brood kan volgens richtlijnen maximaal 2 weken ingevroren worden. VLAM onderzocht nog maar recent de gebruiksfrequenties van brood invriezen en ook van zelf brood bakken. Invriezen kent een stijgende tendens. Juni 2014 zou 37% van de respondenten minstens 1 keer per week brood invriezen, ten opzichte van 22% twee jaar daarvoor. Een kwart van de respondenten doet dit nooit. Zelf brood bakken kent een licht dalende tendens bij de respondenten die regelmatig, minstens 1 keer per week, zelf een brood bakken, van 12% in 2012 naar 10% in 2014. Het aandeel dat dit nooit doet neemt toe en is momenteel 68%, wat aangeeft dat dit toch eerder een tijdelijke trend was. Desondanks is 10% die dit wel regelmatig doet een aanzienlijke doelgroep.

Gebruiksfrequenties



Wetenschappelijk Centrum voor Agro- en Visserijmarketing vzw



Afbeelding 14: Gebruiksfrequenties brood invriezen en zelf bakken -
Bron: iVox in opdracht van VLAM (2014)

Koopt u graag brood voor een hele week? Geen probleem, u kan het gewoon **invriezen**:

► Stop de broodzak met het brood nog eens in een **plastic zak** voor u het in de diepvries steekt.

► Brood **ontdooien** doet u het best op **kamertemperatuur**. Neem het gewenste aantal sneetjes uit de zak en leg ze op een bord. Steek ze in een plastic zakje of dek af tegen het uitdrogen. 20 minuten later zijn ze helemaal klaar.

Afbeelding 15: communicatie Colruyt brood invriezen

Overschakelen naar voorverpakt brood

In dit geval hebben we het niet over dagverse broden, na het afbakken verpakt door de winkel of bakkerij en met een beperkte houdbaarheid tot 3 dagen. Bij dagverse broden staat op de verpakking dan meestal geen THT maar een "datum verpakt". We hebben het over industrieel vervaardigde broden met een houdbaarheid van een week of langer. Op deze verpakking staat wel een THT datum. Deze broden zijn door een aangepaste grondstofsamenstelling, het gebruik van conserveermiddel of thermische pasteurisatie langer houdbaar. Net zoals bij de maatregel brood invriezen is het voordeel naar houdbaarheid toe vertaald in de studie naar 1 aankoopfrequentie per week en waarbij de broden worden bewaard in een voorraadkast op kamertemperatuur.

Overschakelen naar voorgebakken broodjes

Deze zijn beschikbaar in verpakkingen met beschermde atmosfeer zodat een houdbaarheid van enkele maanden tot een half jaar bereikt kan worden, maar ook in verpakkingen zonder beschermde atmosfeer met een houdbaarheid van 1 tot 2 weken. Eens een MAP-verpakking geopend zijn de niet afgebakken broodjes beperkt houdbaar en moeten gekoeld (max. 7°C) worden bewaard of ingevroren binnen 1 maand worden verbruikt. Het voordeel naar houdbaarheid toe van voorgebakken broodjes in MAP-verpakking werd in deze studie vertaald naar een gebruikersscenario met 1 aankoopfrequentie per maand en waarbij de broodjes worden bewaard in een voorraadkast op kamertemperatuur.

Bake-off en diepvriesketen

Naast het gegeven bake-off broodjes voor de consument is ook het aspect van bake-off in de toeleveringsketen bekeken. Een consument zal het niet altijd beseffen, maar wanneer dagvers stokbrood, broodjes... worden gekocht in de winkel of bakker, gaat het dikwijls om ter plaatse afgebakken bake-off broodjes.



Afbeelding 16: bake-off producten afgebakken in het verkooppunt (foto: dauphinebakery.com)

Het grote voordeel van bake-off voor de winkel, bakker of broodjeszaak is dat voorraadbeheer gemakkelijker wordt. Men kan meer verschillende bake-off broodproducten in de diepvriezer opslaan en eenvoudiger inspelen op de vraag van de dag. Men kan met andere woorden de nodige hoeveelheden 'just-in-time' afbakken. Vanuit ketenperspectief wordt deze technologie dan ook gezien als de doorbraakinnovatie om voorraadtekorten en -verliezen tegen te gaan. Dankzij de bake-off en diepvriestechologie ontstond de mogelijkheid voor industriële bakkerijen hun klanten minder frequent te moeten beleveren met kleine hoeveelheden (minder transporten) en hun broodproducten te exporteren naar markten die verder gelegen zijn. Innovaties van bake-off producten situeren zich voornamelijk rond het verder verbeteren van de kwaliteit en het verkorten van de doorlooptijd voor het afbakken. Een voorbeeld hiervan is Dauphine die als eerste op de Belgische markt de 'Fully Baked' producten ontwikkelde. Deze steekt men diepgevroren in een voorverwarmde oven gedurende 3 minuten. Na slechts 5 minuten afkoelen is het product klaar voor de verkoop, daar waar de doorlooptijd doorgaans drie kwartier is (15 minuten ontdooien, 15 minuten bakken en 15 minuten afbakken). Indirect heeft het verkorten van de doorlooptijd ook voordelen voor de milieu-impact.

Andere opties

Een broodzak is het ideale medium om te bedrukken. Tips om verlies van brood te vermijden of restjes te verwerken kunnen zo op een broodzak gecommuniceerd worden (of een site of QR-code vermelden via dewelke de tips te vinden zijn). Hierbij aansluitend, sommige bakkers tonen dit reeds aan hun klanten via filmpjes op TV schermen in de winkel.

Zelf brood bakken. Volgens het onderzoek van VITO heeft zelf brood bakken in een broodmachine de laagste klimaatimpact (niet in de oven wegens energiegebruik en energie-efficiëntieverschillen met de andere systemen). Er bestaan mooie herbruikbare broodzakken of broodtrommels om het brood in te bewaren. Bij deze (bv. textiel) zakken moet er wel op gelet worden dat ze voldoende vochtbarrière hebben om uitdroging tegen te gaan.

Zelf brood snijden. Een niet gesneden brood droogt minder snel uit. De consument die in een broodsnijmachine investeert kan ook de dikte van sneetjes zelf bepalen.

4.2 Inventarisatie brood

De gemiddelde Vlaming kocht in 2012: 45 broden, 4 stokbroden, 107 broodjes zoals pistolets, sandwiches, enz. Rekening houdend met cijfers over het marktaandeel van verschillende broodgewichten, bedraagt het thuisverbruik circa 31 kg/pp/jaar brood en 7 kg/pp/jaar broodjes en stokbroden, in totaal 38 kg/pp/jaar. Over het verbruik buitenshuis zijn er geen gegevens maar er is wel een verschuiving naar meer verbruik buitenshuis en een algemeen dalend broodverbruik. 38 kg per persoon per jaar ligt inderdaad een stuk lager dan de 50 kg/pp/jaar van de voedselconsumptiepeiling van 2004, maar het thuisverbruik van brood is in Vlaanderen volgens GfK op 10 jaar tijd ook wel met 20% gedaald. Die consumptie is voor een stuk verschoven van thuisverbruik naar verbruik buitenshuis, maar zeker niet in die mate dat die 20% volledig gecompenseerd werd. Verder is geweten dat de verhouding tussen de verkoop van niet en wel voorverpakt brood 60% – 40% is. Vlamingen kopen hun brood, in vergelijking met de rest van België, meer bij de bakker. 40% voorverpakt is nog steeds een groot aandeel en zou zijn omdat in de supermarkten het voorverpakt nog steeds een veel groter aandeel heeft dan het niet-voorverpakt. De laatste tijd ligt er in steeds meer supermarkten zelf te snijden en te verpakken dagvers brood, maar dit is nog niet zolang bezig dat het in deze cijfers al duidelijk is.

Ook de hard discounts, zoals Aldi en Lidl, verkopen nog niet zo heel lang niet-voorverpakte broden (bron: publicaties cijfergegevens en persoonlijk communicaties met VLAM).

Cijfers over het verlies van brood in de keten situeren zich rond de 1% oogst- en 2% bewaarverliezen in de fase landbouw (Danckaert, et al, 2013), 1 – 2% in de fase productie, 3 – 7% in de fase distributie, en 18% bij de consument. Zeer hoge cijfers verlies bij de consument worden opgetekend in het Verenigd Koninkrijk (32% verlies gemiddeld) vooral door het zeer hoge verlies van het daar typische witte *Chorleywood* brood. Dit is niet representatief voor het brood dat hier het meest geconsumeerd wordt. Zowel in de cijfers van CREM (2010 en 2013) voor Nederland als in de cijfers van DEFRA (2010) voor volkorenbrood in het Verenigd Koninkrijk ligt het verlies van brood rond de 18%.

Ook uit de nulmeting van OVAM blijkt dat brood de grootste fractie in het restafval is van vermijdbaar voedselverlies: 1,6 kg/pp/jaar. Een nulmeting van deze fractie in GFT is nog nooit uitgevoerd. Ook cijfers over hoeveel brood er naar diervoeding gaat (zowel in de keten als bij de consument) zijn niet beschikbaar. Gaan we uit van 18% verlies bij de consument dan zou dit betekenen dat naast de 1,6 kg die in het restafval belandt, circa 5 kg bij het GFT en/of dieren terecht komt. Volgens een recent panelonderzoek van VLAM, tellen consumenten de restjes die naar kippen, honden of andere huisdieren of op de composthoop gaan, niet mee als verspilling en geeft het panel aan dit wel veel te doen, of andere creatieve oplossingen te vinden.

"Oud brood kan je roosteren, croque monsieurs van maken of gewonnen brood, broodpudding of soepkorstjes." (uitspraak consumentenpanel Marktmakers, VLAM)

Cijfers over de klimaatimpact van brood werden berekend door VITO. In deze studie is ook rekening gehouden met het transport van de consument voor de aankoop van voeding (zie hoofdstuk 3.1.4.3). Vooral de klimaatimpact van deze stap weegt zwaar door in geval van brood. VITO berekende ook de impacten van verschillende systeemopties zoals bake-off en zelfgebakken brood met LCA software.

Resultaten over de klimaatimpact van verpakkingen werden berekend op basis van een meting van het gewicht van verschillende consumentenverpakkingen, van verschillende broodtypes en -groottes, afkomstig van verschillende supermarkten en bakkers (n=12). In beschikbare studies werden cijfers teruggevonden over het gebruik van verpakkingen in de distributieketen. De impacten van de verpakkingen werden berekend aan de hand van verschillende LCA databanken en -software (zie hoofdstuk 3.1.4.1). Voor de studie werd uitgegaan dat alle verpakkingen via de route restafval energetisch worden gevaloriseerd, ook al komen er in werkelijkheid voor een deel broodzakken bij het apart ingezamelde papier terecht of elders.

4.3 Resultaten brood

Brengen we de cijfers omtrent verlies in verband met het thuisverbruik in Vlaanderen, dan komen we op een totale jaarlijkse productie inclusief verlies van 270 kt, waarvan 25% of 69 kt verloren gaat in de keten. Het grootste aandeel, circa 44 kt, gaat verloren bij de consument, gevolgd door de distributie met circa 11 kt. De verpakkingen die gepaard gaan met brood is 4 kt.

Het jaarlijkse verlies van brood in de keten vertegenwoordigd een klimaatimpact van 46 kt CO₂e (gelijk aan klimaatimpact van 4150 keer met de auto rond de wereld). Van de totale klimaatimpact is het verlies in de keten (L) 18%, het opgegeten brood (F) 80%, en de verpakking voor het aandeel opgegeten brood (P) 2%.

De klimaatimpact van de verpakking ten opzichte van die van een dagvers brood is 1% tot 4%, afhankelijk van verschillen in het productie- en distributiesysteem voor dagvers brood. Het verpakkingssysteem omvat zowel de broodzak als de verpakkingen in tussenliggende stappen in de keten. De klimaatimpact van het verpakkingssysteem is gelijk aan de klimaatimpact van minder dan 1 sneetje van een dagvers brood (van 800 gr.).

In geval van voorverpakt industrieel brood in een kunststof zak of folie ligt de verhouding klimaatimpact verpakkingssysteem ten opzichte van brood in de range 4-6%, afhankelijk van het gewicht van de kunststofzak of -folie. Zo zijn zakken die afsluitbaar zijn met een klip over het algemeen groter en daardoor zwaarder. De klimaatimpact van het verpakkingssysteem is gelijk aan de klimaatimpact van ongeveer anderhalf sneetje van een voorverpakt brood (van 800 gr.)

De MAP-verpakking van voorgebakken broodjes is relatief zwaar in verhouding tot de verpakte inhoud. De verhouding klimaatimpact MAP-verpakking ten opzichte van verpakt voorgebakken brood is 15-17%. Dit is lager bij voorgebakken broodjes in een niet-MAP kunststof verpakking. De klimaatimpact van het MAP- verpakkingssysteem is gelijk aan de klimaatimpact van ongeveer 4 sneetjes bake-off brood (van 800 gr.)

4.4 Conclusies en aanbevelingen

Omschakelen naar kleinere broden heeft zeker zin. Vanaf een half sneetje minder broodverspilling is de klimaatimpact van de extra verpakking al gecompenseerd. Er is wel 1 belangrijke randvoorwaarde: als de consument daardoor meer verplaatsing(en) met de auto doet naar de bakker, winkel of broodautomaat, dreigt dit snel het voordeel teniet te doen. Een groter aanbod, en tel daarbij het aantal soorten brood, vermenigvuldigd met het aantal portiegroottes, maakt voorraadbeheer en het inschatten van de juiste verkoopaantallen moeilijker voor de bakker of winkel met als risico meer verlies in deze stap. Hierin zit het voordeel van ter plaatse sneetjes snijden "op vraag" in plaats van bijkomend kleine standaardporties aan te bieden. Er zijn enkele bakkers in Vlaanderen die investeerden in een speciale broodsnijmachine en brood verkopen per sneetje of gewicht (zoals bij de slager).

Brood invriezen (maximaal 2 weken omwille van kwaliteitsverlies) is zinvol op voorwaarde dat de consument het kwaliteitsverschil met dagvers brood aanvaardt. De bijkomende klimaatimpact die een week vriezen, een kunststof diepvrieszak, en eventueel versneld ontdooien met zich meebrengen worden al gecompenseerd vanaf twee sneetjes minder verlies (van groot brood 800 gr). In een scenario waarin maar 1 keer per week naar de winkel wordt gegaan in plaats van drie keer per week voor vers brood compenseert de vermeden klimaatimpact van minder transport zelfs de bijkomende impact van invriezen. Brood invriezen is dan een dubbele win: de vermeden impact van minder verlies en van minder verplaatsingen met de auto naar de bakker, winkel of broodautomaat. Dit gaat natuurlijk niet op bij een verplaatsing te voet of met de fiets, of met de auto onderweg naar een andere bestemming.

Omschakelen naar voorverpakt brood met een lange houdbaarheid is zinvol op voorwaarde dat de consument het verschil met dagvers brood aanvaardt. In dit systeem hoeft er geen additionele impact te zijn ten opzichte van dagvers brood, en is er dus geen sprake van "*gecompenseerd vanaf ... sneetjes minder broodverlies*". De klimaatimpact van industriële broden kan voordeliger zijn, afhankelijk van de specifieke situatie en alles in overweging nemend: schaalgrootte van productie, energie-efficiëntie van machines, eigen energieopwekking met bv. WKK, transport en verpakkingen. Indien de consument hierdoor minder vaak met de auto naar de winkel gaat of minder brood invriest, vermindert dit de klimaatimpact. Het voordeel ten opzichte van de optie brood invriezen is dat het bij deze optie niet nodig is voor de houdbaarheid. Een bijkomend voordeel ten opzichte van brood invriezen is gebruiksgemak (de tijd of handelingen nodig voor het ontdooien) en dat men in principe pas een nieuw pak opent van zodra het vorige op is. Ook in de retail kan men voorverpakte broden iets langer in de verkoop aanbieden, wat bij dagverse broden -zoals de naam zegt - maximaal 24 uur is. Het voordeel ten opzichte van vorgebakken broodjes is dat deze broden, direct na het bakken, kunnen worden verpakt in hun definitieve verpakking. Bij bake-off worden dikwijls nog andere verpakkingen gebruikt in de distributieketen.

Omschakelen naar vorgebakken broodjes in een verpakking met een beschermde atmosfeer en met een zeer lange houdbaarheid is minder zinvol als maatregel om verlies van brood thuis tegen te gaan. De klimaatimpact verbonden aan de kunststofverpakking en voornamelijk het afbakken thuis doen klimaatimpactreducties van minder verlies teniet. Het is, theoretisch, pas interessant indien de consument gemiddeld een derde van een brood verspilt dat een volledige overschakeling naar bake-off brood zou opwegen maar is in de praktijk ondenkbaar louter vanuit deze overweging. Bake-off voor het thuissegment richt zich vooral op de specialere broden zoals ciabatta, panini's, of speciale momenten, vrije dagen... of bijvoorbeeld ook om iets in huis te hebben voor noodgevallen (wanneer men niet naar de bakker of winkel kan gaan). Dit type brood heeft dus een vrij specifieke doelgroep en toepassing.

Bake-off afbakken in het verkooppunt in combinatie met een aangepast voorraadbeheer hebben wel tot een reductie van broodverlies in de keten productie-distributie geleid. Recentere studies over broodverlies in de keten spreken van een range 2-6 procent, gemiddeld 4 procent, in tegenstelling tot gemiddeld 7 procent in eerder gepubliceerd onderzoek waar minder of nog geen sprake was van diepvries- of bake-off distributieketen.

5 Vlees en vleeswaren

Houdbaarheid als oorzaak van voedselverlies staat centraal bij vlees, vooral in de keten **distributie** en **consument**. De rol van verpakkingen, portiegroottes situeert zich dan ook voornamelijk in dit stuk van de keten. In de voortbrengingsketen spelen voornamelijk andere factoren, zoals de kwaliteit en veiligheid van de koudeketen en de verwerkingsprocessen een rol.

Voedselverlies in de distributie en bij de consument zijn in principe twee communicerende vaten. Houdt men het vlees langer in de winkel, dan is het minder lang houdbaar voor de consument. Verwijdert men het vlees sneller uit de winkel, dan is er risico op meer waardederving of verlies voor de slager of retailer. Hoe langer men de houdbaarheid van vlees in de verpakking dus kan rekken, hoe meer tijd dit geeft aan de distributie om een kwaliteitsvol product te verkopen, en aan de consument om een kwaliteitsvol stukje vlees te eten.

De grootste uitdaging voor verpakkingen van vers vlees is het omgaan met het contra-intuïtieve van verpakkingen voor veel consumenten. Men verkiest een mooi rood stukje vlees, liefst ter plaatse vers afgesneden. Dit geeft vertrouwen. Verpakkingen die de houdbaarheid van vlees drastisch kunnen verlengen kleuren het vlees purper, of drukken het (in geval van vacuüm) samen, een kleine portie vlees in een kunststof schaalpje creëert de perceptie van oververpakking, enz. Ook berichtgeving dat verpakkingen vlees kunstmatig rood kleuren, in een speciaal gas verpakt zitten, stimuleert het wantrouwen. De mens is zintuiglijk in staat de versheid van vlees te bepalen (zien, ruiken, smaken...) en wil daar met technologische innovatie niet door misleid worden. Daarenboven zijn consumenten kieskeurig en zoekt men in het winkelschap de verpakking met de langste houdbaarheid ('graaigedrag'). Al deze aspecten maken dat het verpakken van vlees met het oog op het reduceren van voedselverlies in de distributie en bij de consument een moeilijke evenwichtsoefening is. De ideale verpakking is een rationele oplossing aan de ene kant (langer houdbaarheid) en een subjectieve oplossing aan de andere kant (kan mooi gepresenteerd worden en is acceptabel voor de consument).

Distributie (slager, winkel...)

- Bij een goed lopend voorraadbeheer is de hoeveelheid verlies zo laag mogelijk. Omgaan met de houdbaarheidsdatum is bij vlees de belangrijkste oorzaak van verlies, samen met feestdagen en promoties (WUR, 2012).

Consument

- Uit de nulmeting van OVAM (2011) bleek dat 1,5% van de gemiddelde restafvalzak in Vlaanderen uit ongeopende verpakkingen bestaat. Van deze fractie werd nagegaan of de houdbaarheidsdatum al gepasseerd was of nog niet. Los van de 24% moeilijk te bepalen, bleek bij 21% van de ongeopende verpakkingen de THT/TGT-datum nog niet gepasseerd. In 55% was dat wel het geval (TGT: 17% – THT:37%). Van de ongeopende verpakkingen zijn 'vlees, vis en gevogelte' (18%) en 'zuivelproducten' (22%) de 2 grootste fracties.
- CREM (2010) onderzocht de redenen van voedselverlies voor diverse productgroepen, waaronder vlees/vis. Naast de 15% 'overige' niet gedefinieerde redenen, hebben alle redenen te maken met de versheid van het product. In 27% van de gevallen is de THT/TGT overschreden, en in alle overige smaakte of rook het product verdacht (25%), zag het er verdacht of niet meer lekker uit (19%) of vond men het niet meer vers genoeg

(14%). Redenen zoals 'te veel klaargemaakt', 'restant na bakken/braden', of 'te weinig restant om te bewaren', werden niet vermeld door de Nederlandse respondenten. Deze resultaten komen niet helemaal overeen met een gelijkaardig onderzoek in het Verenigd Koninkrijk: een derde van deze respondenten gaf aan als belangrijkste reden 'Cooked, prepared or served too much'.

- DEFRA (2010) onderzocht het verband tussen huishoudgrootte en verlies. Eenpersoons huishoudens verliezen circa 8% meer vlees in vergelijking met meerpersoons huishoudens.
- In volume productverlies is het een relevante categorie, met 9 tot 15% verlies bij de consument, maar zeker geen eenvoudige om aan te pakken. Dat bleek ook uit een studie in het Verenigd Koninkrijk waar men de trend tussen 2007 en 2012 heeft gemeten omtrent de afname van voedselverlies voor verschillende productcategorieën. Voor vlees en vis bleef die zo goed als onveranderd, ondanks allerlei sensibiliserende maatregelen in de tussenperiode (WRAP, 2013). De studie concludeert dat men voor vers vlees best inzet op de maatregelen: verkopen van de juiste portiegroottes en consumenten informeren en sensibiliseren over de juiste portiegroottes; meer duidelijkheid verschaffen over de betekenis van TGT/THT; meer gebruik maken van de vriezer voor de bewaring van vlees bij de consument thuis en innovatieve verpakkingen die de houdbaarheid van vers vlees verlengen.

5.1 Opties vlees en vleeswaren

5.1.1 Verpakkingen

Voor wat betreft de verpakking van vlees en vleeswaren worden vier types onderscheiden:

- *Luchtverpakking* (inpakpapier of schaaltes met wikkelfolie),
- *Modified Atmosphere Packaging*, of verpakt onder beschermde atmosfeer met een hoge zuurstof concentratie (verder aangeduid met "HiOx MAP"), dit wordt uitsluitend voor vers vlees toegepast;
- *Modified Atmosphere Packaging*, zonder zuurstof (<0,5%) en met verhoogde CO₂ concentratie (verder aangeduid met "LowOx MAP"), vooral voor vleeswaren toegepast, en kan in combinatie met N₂ worden toegepast voor vers vlees;
- *Vacuum Skin Packaging* (VSP), waarbij alle zuurstof uit de verpakking wordt verwijderd en de folie als een tweede huid rondom het product aan het schaaltes geseald.

De potentiële energiebesparing gerelateerd aan de reductie van verlies van vlees door innovatieve verpakkingen is reeds bestudeerd in een Nederlandse studie (van Velzen, 2011). Op basis van de resultaten van deze studie zijn voorgenoemde verpakkingen gerelateerde maatregelen doorgerekend. De resultaten worden getoond in volgende overzichtstabel.

Maatregel	Energieverbruik verpakking (MJ)	Geschatte derving (%)	Energieverlies door derving (MJ, voor varkensvlees)	Totaal verpakking + verlies (MJ)
<i>Per verpakkingseenheid 350-500 gram vers vlees</i>				
luchtverpakking (absoluut)	0,7	9,00%	7	7,7
van luchtverpakking naar MAP	1,5	-5,00%	-4,3	-2,8 (-37%)
van HiOx MAP naar VSP	-1,1	-3,00%	-1,7	-2,8 (-36%)
van HiOx MAP naar LowOx MAP	0	-3,00%	-0,4	-0,4 (-5%)
van MAP PET naar rPET	-1,1	0,00%	-1,4	-2,4 (-31%)

Tabel 9: gemiddelde reductie (–) of toename (+) van energieverbruik en percentage derving per verpakkingsmaatregel voor vers vlees, berekend op basis van resultaten (Van Velzen, 2011).

Hieruit blijkt dat er reeds een grote reductie van derving en energiebesparing heeft plaatsgevonden door het verpakken onder beschermde atmosfeer (MAP) in plaats van luchtverpakking. Met de omschakeling van HiOx MAP naar skinverpakkingen (VSP) is volgens de studie een energiebesparing mogelijk die zowaar even substantieel is als de omschakeling van lucht- naar MAP verpakkingen. Bij de omschakeling van HiOx MAP naar LowOx MAP voor vers vlees is de besparing minder substantieel maar toch nog relevant. De studie (Van Velzen, 2011) bekeek ook het effect van de toepassing van meer gerecycleerde materialen (zoals rPET). Ook deze maatregel kan het energieverbruik van het totale systeem nog verder terugdringen.

In België wordt HiOx MAP meestal, en LowOx MAP en VSP zelden toegepast voor consumentenverpakkingen van vers rood vlees. Deze twee alternatieve verpakkingstechnieken voor vers rood vlees zijn de focus voor de gevalstudie rond vers vlees. Ook andere verpakkingstechnieken voor vers vlees worden in dit hoofdstuk kort aangehaald. Voor vleeswaren, specifiek ham, zijn portiegroottes het onderwerp van de gevalstudie. Ook andere verpakkingsopties voor vleeswaren komen in dit hoofdstuk aan bod.

5.1.1.1 Luchtverpakkingen inpakpapier of schaaltes met wikkelfolie

Deze verpakkingsmethodes vinden we vooral terug bij de zelfstandige slagers, speciaalzaken met verswaren, supermarkten met een eigen beenhouwerij-afdeling of die dagelijks beleverd worden door een beenhouwerij met vers versneden vlees.

Inpakpapier, het typische *Edelpack* kraftpapier met HDPE folielaag, is nog steeds een gangbare verpakkingsmethode in het kanaal van zelfstandige slagers omwille van het ambachtelijke karakter, de kostprijs en het gebruiksgemak. De korte houdbaarheid bij deze verpakkingsmethode spreekt in het nadeel, maar het afsnijden van een hoeveelheid vlees naar de behoefte van de klant spreekt dan weer in het voordeel van dit kanaal en deze verpakkingsmethode. Als het vlees direct geconsumeerd wordt is er wezenlijk ook geen verschil met een geopende MAP of vacuüm verpakking. De verpakking en condities (temperatuur, hygiëne, enz.) maken vooral een verschil in de periode van bewaring tussen het moment van aankoop en het moment van consumptie. Verderop in dit hoofdstuk worden een aantal opties en voorbeelden voor het verkoopkanaal slagers verder uitgewerkt.

Een ander gekend voorbeeld van een luchtverpakking is het EPS schaaltes met een PVC rekwikkelfolie. Deze schaaltes zijn dikwijls voorzien van een geperforeerde absorberende bodem of er worden vochtabsorbers (of 'luiers' in vakjargon) ingelegd om uittredend vleesvocht op te vangen. Vers vlees staat in contact met lucht als omgevingsatmosfeer, waardoor het gewenst rood kleurt voor een aantal dagen, maar na 4 – 6 dagen zal ongewenst

bruinverkleuring optreden. De microbiologische groei wordt niet geremd. De precieze houdbaarheid bij luchtverpakkingen is afhankelijk van de distributietemperatuur, het soort vlees en de beginbesmetting, en is beperkt tot maximaal 5 dagen. Het geschat verlies in de keten tot en met de detailhandel, exclusief de consument, via deze verpakkingsmethode is 10%, of twee tot drie keer zo hoog in vergelijking met MAP en vijf keer zo hoog in vergelijking met vacuüm skin verpakking (van Velzen, 2011).

5.1.1.2 MAP met verhoogd zuurstofgehalte (HiOx MAP)

Dit is geen nieuwe techniek en wordt al sinds mid jaren zeventig toegepast. Het is ook nu nog de meest toegepaste verpakkingstechnologie voor voorverpakt vers vlees. Het vlees wordt in een schaal gelegd, de gewenste gassamenstelling met hoge zuurstofconcentratie ingebracht en dicht geseald. Typische samenstellingen zijn 60-85% O₂ met 15-40% CO₂. O₂ is de component die ervoor zorgt dat de rode kleur van het verse vlees wordt behouden en CO₂ is de component die de microbiologische groei remt. De houdbaarheid die men met deze technologie bereikt is afhankelijk van het type vlees en ook van het verbeteren van de ingangskwaliteit van het verse vlees (de "beginbesmetting") en de koelketen: 5 tot 10 dagen en in sommige gevallen zelfs tot 12 dagen. Voor gemalen vlees is dit gemiddeld minder lang.

5.1.1.3 MAP met zuurstofarme atmosfeer (LowOx MAP)

Vleeswaren (kookham, kalkoenham, gerookte ham,...) wordt tijdens het versnijden in plakjes gecontamineerd met bederfflora. Om de houdbaarheid van deze producten voldoende lang te kunnen garanderen worden deze producten dikwijls verpakt onder beschermende atmosfeer: de lucht in de verpakking wordt vervangen door een gasmengsel zonder O₂ en met een zo hoog mogelijke CO₂ en N₂ concentratie. Gekookte vleeswaren worden behandeld met nitriet waardoor deze de roze kleur krijgen. Onder invloed van zuurstofradicalen verkleurt het grijs-grijze. Bij LowOx MAP kan een houdbaarheid van 5 à 6 weken worden gehaald.

In theorie is het ook mogelijk vers rood vlees met LowOx MAP te verpakken maar blijkt in de praktijk zeer moeilijk. Het restzuurstofgehalte moet lager zijn dan 0,05% of er zal bruinverkleuring optreden. Bij CO₂ concentraties hoger dan 25% krijgt men paarsverkleuring (bv. bij gassamenstelling 70% N₂ en 30% CO₂). Echter, bij 25% CO₂ of lager heeft het weinig tot geen invloed meer op de micro-organismen. Paarsverkleuring betekent weliswaar geen kwaliteitsverlies. Integendeel, de houdbaarheid zal toenemen ten opzichte van HiOx MAP. De verkleuring weerhoudt de consumenten echter het vlees te kopen en daarom wordt het in de praktijk voorlopig niet toegepast.

5.1.1.4 MAP met koolstofmonoxide (MAP CO)

Dit staat voor het verpakken van vers vlees onder beschermde atmosfeer met koolstofmonoxide dat in kleine hoeveelheden aan de gassamenstelling wordt toegevoegd. Dit CO zorgt voor het behoud van de rode kleur van vers vlees, zodat geen zuurstof meer toegevoegd moet worden voor de consumentenperceptie. Hierdoor wordt de oxidatie sterk verminderd en stijgt bijgevolg de houdbaarheid. Wel heel belangrijk is dat dit niet toegestaan is binnen de Europese Unie. Het wordt bijvoorbeeld wel toegepast in de Verenigd Staten. Tot 2004 werd dit in Noorwegen toegepast. Begin 2004 werd Noorse wetgeving geharmoniseerd met EU wetgeving waardoor de Noorse toestemming om koolstofmonoxide als levensmiddeladditief te mogen gebruiken verviel. Om allerlei redenen heeft men toen afgezien van een nieuwe goedkeuringsaanvraag bij de EU. Eén van de redenen was dat koolstofmonoxide reageert met het vlees waarbij het stabiele helrode carbonylmyoglobine wordt gevormd. Men kon niet

weerleggen dat carbonylmyoglobine kanker zou kunnen veroorzaken en het bederf maskeert van verpakt vlees, waardoor het risico op de consumptie van bedorven vlees zou kunnen toenemen.

5.1.1.5 Vacuüm skinverpakkingen (VSP)

Bij vacuüm wordt de verpakking in een vacuümmachine luchtledig getrokken en dicht geseald. Traditionele vacuümverpakkingen hebben een aantal nadelen zoals de harde uitstaande sealhoeken en onaantrekkelijke sealnaden. De vacuümtechniek is verder geëvolueerd zoals de *krimpverpakkingen*. De vacuümverpakking is dan van krimpbaar materiaal gemaakt. Na kort contact met heet water krimpt de folie of de zak zich en omsluit 'huidstrak' het vlees. Een sealnaad kan dan bijna niet meer waargenomen worden. Bij *vacuüm skin verpakkingen (VSP)* wordt het product eerst in een voorgevormd schaalpje geplaatst. Na het evacueren van de lucht wordt het schaalpje afgesloten met een speciale skinfolie.

Enkele toepassingen van vacuüm voor vlees zijn diepvriesvlees, hele stukken kippen, ribbetjes, kookworsten en wild. Als consumentenverpakking voor vers vlees wordt vacuüm veel minder toegepast dan HiOx MAP, hoewel in de toelevering van vers vlees voor de horeca en slagers dit meer gangbaar is.

Net zoals LowOx MAP is vacuüm verpakken een interessante techniek naar de **houdbaarheid** van vers vlees toe. Na het afsluiten is er nog een minieme hoeveelheid ruimte met zuurstof in de zak aanwezig. Door oxidatie van het verse vlees of door microbiële activiteit verdwijnt dit en ontstaat er een kleine hoeveelheid koolzuurgas die in het vlees oplost en de microbiologische groei afremt. Waar traditioneel vacuüm verpakken de lucht in de verpakking reduceert tot maximaal 3 procent, verlaagt vacuüm skin verpakken (VSP) dat gehalte nog verder, tot minder dan 1 procent. Op voorwaarde van een goede ingangskwaliteit van het vlees en een goede koeling kan zo een houdbaarheid van 3 tot 4 weken bereikt worden.

Deze langere houdbaarheid van vers vlees in VSP (circa 21 tot 28 dagen) ten opzichte van HiOx MAP (circa 5 tot 10 dagen) kan in principe leiden tot een verlaging van het verlies in de distributieketen en bij de consument, en kan daarmee vanuit zakelijk standpunt en duurzaamheid een interessant alternatief zijn voor HiOx MAP. Maar, net zoals bij het alternatief LowOx MAP die eveneens een houdbaarheid verlengend effect heeft voor vers vlees, zal ook bij VSP het verse vlees rood-purper verkleuren wat nadelig is voor de verkoop.



Afbeelding 17: voorbeeld vacuüm skin verpakking

5.1.1.6 Evaluatie van alternatieven LowOx MAP en VSP voor rood vlees

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de belangrijkste voor- en nadelen of belemmeringen die spelers in de keten weerhouden. De belangrijkste aspecten worden besproken en er wordt aangegeven welke nieuwe ontwikkelingen hierop inspelen.

<i>Van vers rood vlees in</i>	<i>HiOx MAP naar</i>	<i>LowOx MAP</i>	<i>VSP</i>
Houdbaarheid	5 – 10 dagen	+ 1 tot 2 weken	+ 1 tot 2 weken
Verkleuring vlees	+	–	–
Samendrukken vlees	+	+	–
Vochtuittreiding	(–)	(–)	+
Additionele kosten per verpakking (tov. MAP)			EUR 0,07 afhankelijk van volume
Investering	circa EUR 100.000	circa EUR 100.000	circa EUR 200.000
Communicatie	+	+	–
Verticale presentatie	–	–	+
Transportvolume	–	–	(+)

Tabel 10: voor- en nadelen van LowOx MAP en VSP ten opzichte van HiOx MAP

Acceptatie consumenten

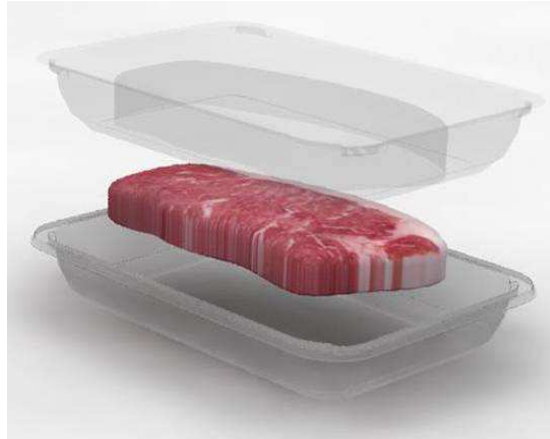
Dit is de grootste belemmering. Een vleesfabrikant of winkel wil niet riskeren dat consumenten het product niet vertrouwen en vervolgens besluiten het vlees elders te kopen. De helrode kleur van het verse vlees en de verpakking zijn de twee belangrijkste visuele aspecten die de kwaliteitsperceptie bij de consument bepalen (Vermeulen, 2010). Daar wringt het schoentje bij zowel VSP als bij LowOx MAP omdat het vlees van nature **rood-purper verkleurt**. Nieuwe innovaties rond het verpakken van vers rood vlees in een zuurstofarme atmosfeer spelen daarom vooral in op dit aspect (zie kader voorbeelden). Een ander visueel nadeel van VSP is dat het **vlees samengedrukt** in de verpakking zit. Wat wel een voordeel is van VSP is dat er **minder vochtuittreiding** is uit het verse vlees. In een MAP verpakking wordt dit opgevangen door vochtabsorbers.

Voorbeelden: innovaties die ongewenste verkleuring tegengaan in VSP

Enkele gevonden voorbeelden zijn FreshCase® die dit kleurfenomeen in VSP aanpakt met natriumnitriet-kristallen in de folielaag in contact met het vlees, en die migreren naar het vlees. Echter mag natriumnitriet niet toegevoegd worden aan vers vlees volgens de Europese additievenwetgeving (2008/1333). Dus dergelijke folie mag in Europa niet gebruikt worden.

Een ander voorbeeld is Cryovac Darfresh® Bloom verpakking. Dit is de combinatie van een VSP binnenin een HiOx MAP verpakking (zie afbeelding). De buitenste MAP verpakkingfilm voorkomt dat gas ontsnapt of lucht binnendringt. De binnenste VSP film in contact met het vlees en langs de andere kant met de hoge O₂ concentratie gassenstelling, is wel doordringbaar en

zorgt ervoor dat de rode kleur van het vlees behouden blijft. Meer informatie over deze en andere gevonden voorbeelden is terug te vinden op de Pinterest site Pack2savefood (zie het bord '2save meat').



Afbeelding 18 Voorbeeld Cryovac Darfresh® verpakking met VSP compartiment en HiOx MAP compartiment (bron: <http://mestro.nl/darfresh-on-tray/>)

Acceptatie toeleveringsketen

Economische belemmeringen en kansen met nieuwe verpakkings- en verwerkingstechnologieën voor vlees komen aan bod in een recente studie van Rabobank (2014). De studie concludeert dat technologieën zoals VSP een **meerprijs** hebben en dat de **investeringen** zullen oplopen (zie Tabel 10). Dit gegeven en de huidige margedruk in de keten maken dat vleesverwerkers aarzelen om deze investeringen te doen. Investeren ze toch, dan is het de vraag of de consument de hogere prijs voor langere houdbaarheid zal accepteren. Volgens de Rabobank studie ontstaan vooral kansen door efficiënter te produceren, de derving op de winkelvloer terug te dringen, en nieuwe ondernemingskansen te creëren door meer samenwerking, consolidatie en ketenintegratie (Rabobank, 2014).

Daarnaast zijn er nog een aantal technische en praktische voor- en nadelen verbonden aan VSP in vergelijking met MAP. Eén van deze nadelen is **communicatie** of de moeilijkheid om een bedrukt oppervlak te voorzien (met logo, tekst, beelden). Oplossingen bestaan zoals een extra omverpakking van bedrukbaar karton of folie, of een groter zichtvlak met naast het vlees gepositioneerd een etiket, enz. Dit verhoogt echter de variabele kosten van deze methode.

Skinverpakkingen bieden wel een **verticale presentatie** mogelijkheid (afbeelding). Bij skinverpakking is het vlees gefixeerd op de schaal, waar bij MAP de verpakking plat moet liggen omdat het vlees vrij kan bewegen in de schaal. Bij een verticale presentatie kan de consument in een natuurlijke staande houding zijn keuze maken en de supermarkt zal meer vlees per vierkante meter oppervlak kunnen tonen in verticaal georiënteerd koelmeubels. Een bijkomend voordeel van de verticale presentatie is dat het 'graaigedrag' van de consument wordt afgeremd, waardoor het makkelijker voor de supermarkt wordt om verpakkingen met de minst resterende houdbaarheid als eerste te verkopen (Van Velzen, 2011).



Afbeelding 19: verticaal gepresenteerde skinverpakking

VSP kan een kleiner product opleveren bij gebruik van minder diepe schaaltes. De schaal van een MAP verpakking is meestal dieper dan het stuk vlees om contact tussen de topfolie en het vlees te voorkomen. Dit veroorzaakt ongewenste verkleuring van het contactoppervlak. Bij gebruik van ondiepe schaaltes voor VSP is de verpakking in principe even hoog dan de hoogte van het stuk samengedrukt vlees. Dit maakt dat het **transportvolume** per verpakkingseenheid afneemt en de beladingsgraad toeneemt wat gunstiger is voor de eco- en kostefficiëntie van de logistieke keten. Anderzijds zijn hogere schaaltes beter en netter stapelbaar. Ook voor VSP worden daarom vaak hogere schaaltes gebruikt.

5.1.1.7 Verpakkingsmaterialen, barrière-eigenschappen

Een MAP verpakking voor vers vlees of vleeswaren bestaat meestal uit een voorgevormde of gethermoformeerde schaal, geseald met een topfolie. Naast 'Topseal' verpakkingen worden vleeswaren ook verpakt in 'Flowpack' verpakkingen. Het vlees wordt op een ondiep schaalte gelegd en vervolgens wordt folie om het product gevouwen en langs de korte en lange kant dicht geseald.

De juiste materiaalsamenstelling van de verpakkingsfolie hangt nauw samen met het te verpakken product en de gewenste vooropgestelde houdbaarheid. Monolaag en multi-laag samenstellingen kunnen gekozen worden, waarmee het volgende kan worden bereikt:

- mechanische sterkte
- waterbarrière
- gasbarrière
- anti-condens (*anti-fog*) eigenschappen
- seal-eigenschappen

Volgende basismaterialen en hun primaire functie kunnen worden onderscheiden:

Basismateriaal	Afkorting	Primaire functie
Aluminium	Alu	Hoge gas- en waterbarrière
Amorphous of Crystalline polyethylene terephthalate	APET, CPET	Gasbarrière, hoge temperatuurbestendigheid
Ethylene vinyl acetate	EVA	Seallaag
Ethylene vinyl alcohol	EVOH	Gasbarrière
High density polyethylene	HDPE	Waterbarrière en seallaag
Low density polyethylene	LDPE	Seallaag
(Oriented) Polyamide	(O)PA	Gasbarrière, hoge temperatuurbestendigheid, hoge puntbelasting
Oriented of Crystalline-Polypropylene	OPP, CPP	Waterbarrière (CPP is glashelder)
Polystyrene	PS	Vormvast
Polyvinylidene chloride	PVdC	Waterbarrière, gasbarrière

Tabel 11: basismaterialen en hun primaire functie

In de praktijk worden monomateriaal PP schalen nog veel toegepast, onder andere omwille van de kostprijs. Ten opzichte van andere multilaags opties (bv. met EVOH laag) scoort dit minder goed op vlak van gasdoorlaatbaarheid. Ook hier speelt de gewenste vooropgestelde houdbaarheid een belangrijke rol; het is goed mogelijk dat voor een houdbaarheid van 1 à 2 weken PP-schalen voldoende bescherming bieden voor MAP-verpakte producten. PVdC wordt als gasbarrièrelaag voor verpakkingen van vlees haast niet meer gebruikt.

De nieuwste generatie PET topfolies en schalen hebben geen PE-seallaag meer nodig wat gunstig is voor de recycleerbaarheid van deze monomateriaal verpakkingen. Specifiek voor vleeswaren werd in deze studie nagegaan of het mogelijk is om over te schakelen van een multilaags barrière verpakking naar een monolaags PP of PET verpakking, zonder al teveel in te boeten voor wat betreft houdbaarheid. Er werd daarbij enkel gekeken naar de zuurstofdoorlaatbaarheid, maar in deze context spelen uiteraard ook nog andere factoren een rol.

Een niet-transparant alternatief is aluminiumlaminaatfolie dat helemaal gas-, water-, en lichtdicht is. Dit wordt echter minder toegepast omdat de afnemer de kwaliteit van het vlees niet visueel kan beoordelen. Daarenboven is dit een vorm van oververpakking: dit is meer barrière dan in principe nodig is.

5.1.1.8 Nanomaterialen

Zoals hiervoor beschreven worden hoge barrière-eigenschappen momenteel bekomen door de toepassing van bijvoorbeeld EVOH in multilaag folies. Nieuwe ontwikkelingen richten zich op de toepassing van nanotechnologie (Azeredo, 2009). Door toevoeging van nano additieven aan het basismateriaal hoopt men zo een monomateriaal verpakking te kunnen ontwikkelen met voldoende goede barrière-eigenschappen. De technologie staat nog niet helemaal op punt en men verwacht doorbraken op korte, middellange termijn. Technologisch is dit niet zo evident: de nanodeeltjes dienen namelijk zeer goed ingemengd te zijn in de kunststofmatrix en daarenboven

mooi verdeeld. Verschillende artikels onder het luik 'inspiratie' van het pack2savefood platform zijn gewijd aan ontwikkelingen op dit gebied.

Dergelijke nanomaterialen worden momenteel ook niet toegelaten door de wetgeving (EU 10/2011), behalve wanneer ze achter een functionele barrière zitten, maar dat is in deze toepassingen niet echt zinvol.

5.1.1.9 Hersluitbare verpakkingen vleeswaren

Bijna voor alle verpakkingen voor vleeswaren bestaan er mogelijkheden voor hersluitbaarheid. Het vleeswaar blijft even beperkt houdbaar voor wat betreft de microbiële houdbaarheid maar men voorkomt wel uitdroging, geur- en smaakverlies, ... en ook dat zijn oorzaken van voedselverlies.

5.1.1.10 Zuurstofabsorbers (Oxygen absorbers)

Zuurstofabsorbers zorgen ervoor dat de residuele O₂ uit de verpakking geëlimineerd wordt. Hierdoor zal geen oxidatie optreden en wordt de roze kleur beter behouden.

In een recent verleden ging het nog om aparte kleine zakjes die in de verpakking moesten worden ingebracht. Kosten en ingewikkeldere productielogistiek hielden de invoering hiervan tegen. En ondanks de waarschuwing op de zakjes "*do not eat*" bestond het risico dat consumenten het zakje verwarden met bv. zout. Ondertussen zijn al heel wat alternatieven op de markt: labels, geïntegreerd in de folie,... zodat dit argument niet meer zo van tel is.

5.1.1.11 Verpakkingen die zuurstof produceren (Oxygen emitters)

Ontwikkeld door de firma EMCO en kregen de naam OxyFresh™ mee. Er wordt vooral nog gekeken naar de mogelijkheden van deze technologie voor verpakkingen van fruit: hoge O₂-concentraties kunnen schimmelgroei tegengaan. OxyFresh™ absorbeert tegelijkertijd CO₂, waardoor CO₂ accumulatie bij de verpakking van fruit tegengegaan wordt. Ook voor vlees zijn er toepassingen: hoge O₂-concentratie zorgt voor een langer behoud van de kleur van rood vlees. Er werd ook een versie ontwikkeld die CO₂ genereert, wat dan weer voor de houdbaarheid van vers vlees een goede combinatie is (Ragaert, 2013)

5.1.1.12 Intelligente verpakkingen (sensoren, indicatoren)

Intelligente verpakkingen monitoren de conditie van het verpakte voedingsproduct of de omgeving rondom het voedingsproduct. Dergelijke sensoren, indicatoren op consumentenverpakkingen voor vers vlees of vleeswaren worden voorlopig in de praktijk nog niet toegepast. Of dat op korte termijn wel zo zal zijn, is nog de vraag. Betrouwbaarheid, beperkte toepasbaarheid en kostprijs houden de implementatie ervan voorlopig tegen.

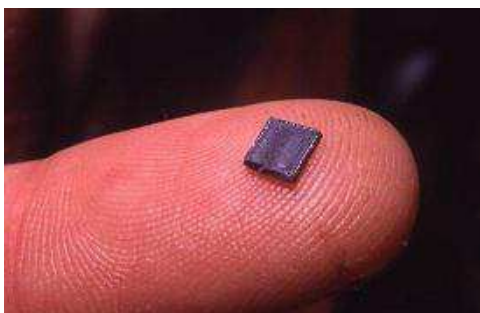


Afbeelding 20: voorbeeld intelligente verpakkingen

In een productie-omgeving en de koude distributieketen hebben sensoren en monitoringsystemen wel degelijk hun nut naar productkwaliteit, garanderen van productveiligheid, optimalisatie productieproces inzake gebruik grondstoffen en energie en minder voedselverlies. Meten is weten! Wanneer een irregulariteit wordt opgemerkt kan sneller worden ingegrepen tijdens de productie of distributie waardoor uitval en recalls kunnen worden vermeden. Er zijn verschillende onderzoeksprojecten lopende in Vlaanderen. In de logistieke keten wordt de temperatuur nu wel opgevolgd, maar niet op individuele verpakkingen. Het is op dit aspect van individuele verpakkingen dat verschillende onderzoeksprojecten inzetten. Dit kan vooral ook een logistieke meerwaarde bieden. Momenteel wordt het 'FIFO' (First In First Out) principe gehanteerd. Bij opvolging van individuele verpakkingen (of per groep producten van eenzelfde productiebatch) kan men op dit niveau beslissen om bijvoorbeeld het product sneller in de winkel te leggen.

Het doel van het SBO-onderzoeksproject CheckPack (<http://www.pack4food.be/project/sbo-checkpack>) is de ontwikkeling van een optische sensor in verpakkingfolies, die enerzijds het microbiologisch en chemisch bederf van levensmiddelen, verpakt onder beschermende atmosfeer, opvolgt via het capteren en detecteren van vluchtige componenten. Anderzijds meet deze sensor ook de hoeveelheid CO₂ aanwezig in verpakkingen. Dit project richt zich in eerste instantie tot de vlees- en visindustrie, twee belangrijke voedingssectoren in Vlaanderen met producten die omwille van hun intrinsieke eigenschappen sterk microbiologisch en chemisch bederfbaar zijn. De meerderheid van deze producten wordt verpakt onder beschermende atmosfeer. Een groot nadeel van deze verpakkingmethodologie is dat de kwaliteit op basis van sensorische, microbiologische of chemische analyses niet beoordeeld kan worden zonder het openen van de verpakking. Zowel deze industrie als de distributiesector dienen dan ook hun logistieke keten af te stemmen op steekproefsgewijze staalnames en houdbaarheidsproeven bij vaak 'worst case' scenario's. Dit kan resulteren in grote productvolumes die verloren gaan en dus ook in belangrijke economische verliezen voor deze sectoren. Dit onderzoeksproject wenst via de ontwikkelde sensor een tool industrieel ter beschikking te stellen die een snelle, accurate

en niet-destructieve analyse toelaat van verpakte vlees- of visproducten in elk stadium van de distributieketen, startend vanaf het verpakkingsproces.



Afbeelding 21: CheckPack sensor

Een specifiek voorbeeld van intelligente verpakkingen met mogelijke toepassing voor vlees zijn deze met Tijd-temperatuursindicatoren. Deze TTI's bestaan in vele gevallen uit een mengsel van een substraat en een enzym, aangebracht op het oppervlak van een etiket, welke met elkaar reageren afhankelijk van tijd en temperatuur waardoor een kleurverandering ontstaat. Ze vinden vooral hun toepassing in het opvolgen van het temperatuursprofiel tijdens bewaring van verpakte levensmiddelen (vb. behoud koude keten). TTI's kunnen in twee categorieën worden ingedeeld: deze die enkel reageren op temperaturen boven of onder een bepaalde limiet ('partial history indicators') en deze die reageren op alle temperaturen ('full history indicators') en dus geleidelijk aan verder verkleuren, waarbij de snelheid wordt bepaald door de temperatuur. De controle van een bepaald temperatuurtraject is de belangrijkste meerwaarde van een TTI (vb. is de koude keten tijdens de distributie gerespecteerd). Er moet altijd heel zorgvuldig omgesprongen worden met de link te leggen tussen het signaal van een TTI en de kwaliteit van het verpakte product. Het is niet omdat een TTI verkleurt doordat er vb. een kort temperatuursmisbruik geweest is, dat daardoor het product niet meer mag geconsumeerd worden. Om hierover correcte uitspraken te kunnen doen zijn andere type indicatoren noodzakelijk (vb. deze die bederfgeuren meten, zoals in het CheckPack project worden ontwikkeld).

5.1.1.13 Verpakkingstechnieken andere vleesproducten

Bij diepvries vleesproducten zijn de verpakkingsvereisten beperkt tot een goede diepvriesbestendigheid en een lage waterdampdoorlaatbaarheid van de zak (meestal speciale PE grades).

Voor gedroogde worsten en verwante producten zijn de verpakkingsvereisten meestal beperkt tot vochtbarrièreverpakkingen, zoals een PE flowpack, die vochtopname en herbesmetting voorkomen. Daarnaast zijn er ook verpakkingen voor droge worsten met een aluminiumlaag, omdat in vele gevallen deze producten gevoelig zijn aan licht én aan zuurstof. In een aantal gevallen wordt dit dan ook gecombineerd met MAP (bv. met 100% N₂).

Vleessnacks zoals vochtige worsten moeten vooral beschermd worden tegen schimmelgroei. Dit kan door te verpakken in een MAP zuurstofarme of vacuüm-verpakking, als alternatief voor blik of glas ("in het nat"). De houdbaarheid van verpakken in MAP of vacuüm kan vele weken bedragen, afhankelijk van het vochtgehalte van de vleessnacks en ingrediënten, maar zijn over het algemeen minder lang houdbaar dan verpakt in blik of glas. Voorgekookt vlees en/of maaltijden waarin voorgekookt vlees is verwerkt kan het beste in een zuurstofarme MAP of vacuümverpakking worden verpakt. Additionele verpakkingseisen komen hier voornamelijk voort uit de verwachte bereidingswijze. In het geval van microgolf-bereiding dan is PP de beste keuze,

bijvoorbeeld PP flowpack. Voor ovengerechten zijn aluminiumschalen meer geschikt. CPET schalen begin je ook meer te zien.

Verse stoom-en-kook-maaltijden waarin vers vlees en verse groente worden gecombineerd vragen eigenlijk om tegenstrijdige verpakkingseisen want vers vlees vraagt idealiter om een beschermde atmosfeer, en verse groenten idealiter om een gecontroleerde atmosfeer. De meest ideale oplossing om de houdbaarheid te verlengen blijkt toch de verpakking te optimaliseren voor de verse groenten (actieve gecontroleerde atmosfeer) waarbij de houdbaarheid van de gesneden groentecomponent kan worden gemaximaliseerd naar 10-12 dagen. Door marinades kan de bruinverkleuring van de component vers vlees worden geremd (van Velzen, 2011).

5.1.2 Systeemopties

In dit deel worden een aantal opties rond verpakkingen voor vlees (vers, vleeswaren, bereide vleeswaren) besproken, specifiek gericht op het verkoopkanaal slagers, speciaalzaken, kleinschalige producenten.

De slager heeft het moeilijk en verliest jaar na jaar aandeel. In 2013 ging nog 26,5% van het volume vers vlees over hun toonbank. De grote supermarkten ('DIS1') blijven het belangrijkste verkoopkanaal met een volumeaandeel van 39,6% maar hun aandeel bleef relatief stabiel de afgelopen 5 jaar. Het zijn vooral de kleinere buurtsupermarkten en de hard discounts die het slinkende aandeel van de slagers compenseren. Hard discount steeg van 30% marktaandeel in 2012 tot 32% in 2013. In de vleeswarenmarkt vertegenwoordigen slagers een veel kleiner aandeel 12% van het verkochte volume (VLAM, cijfers 2008 – 2013).

Verpakkingsmaatregelen gericht op het verkoopkanaal van zelfstandige slagers focussen zich vooral op de bereiding en bewaring van het vlees bij de slager zelf. Het vers afsnijden van het vlees en verpakken in een wikkel is net datgene wat de zelfstandige slager onderscheidt van de supermarkten en is de reden waarom de klanten bewust kiezen voor de slager. Een vacuüm machine behoort al lang tot de standaard uitrusting van een slager en ingekocht vers vlees of vleeswaar kan zo opgedeeld worden, een deel voor verkoop in de koeltoeg en het overige deel opnieuw vacuüm verpakt voor gekoelde bewaring in de voorraad. Ook klanten van slagers kunnen in sommige gevallen op vraag hun vlees laten vacuüm verpakken.

Er zijn voorbeelden van speciaalzaken voor verswaren en supermarkten met een eigen beenhouwerij afdeling die investeren in kleinere half-automatisch machines om zelf afgesneden vleeswaren en vers vlees te verpakken. Een voorbeeld zijn Klappack machines en folie. De folie knispert zoals cellofaan en kan gelaagd worden met papier zodat het een meer ambachtelijke uitstraling krijgt (zie afbeelding).



Afbeelding 22: Klappack verpakking met 'paper look'

Omdat de Klappack een aan drie zijden gesealde folieverpakking is met een relatief hoge oppervlak-volume verhouding kan de zuurstofdoorlaatbaarheid van de verpakking kritisch worden. Klappack innovaties zijn daarom vooral gericht op nieuwe multi-laag folies met een hogere barrière.

Een ander voorbeeld is slagers en kleinschalige producenten die investeren in een half-automatische MAP verpakkingsmachine (zie afbeelding). Dit is een interessante oplossing voor bereide vleeswaren zoals bijvoorbeeld stouf vlees, dat gangbaar in een schaal met deksel of folie werd aangeboden. Zo blijft het bereide vlees langer houdbaar in de koeltoeg, en kan de slager een iets grotere hoeveelheid ineens bereiden.



Afbeelding 23: Half-automatische MAP verpakkingsmachine (foto: DECATECHNIC, Herentals)

5.2 Inventarisatie vlees en vleeswaren

In 2013 kocht een gemiddelde Belg 21,6 kg per capita vlees (incl. diepvries) en 10,2 kg gevogelte en wild (incl. diepvries). Binnen vers vlees is varkensvlees de tweede grootste categorie met een thuisverbruik van 6,1 kg per capita, na vleesmengelingen met een thuisverbruik van 7,6 kg per capita, en voor rundvlees met 5,3 kg per capita. De laatste jaren bleef het thuisverbruik van vleeswaren stabiel op 11,3 à 11,4 kg per capita. Zoutwaren (o.a. gedroogde en gerookte ham) zijn met een volumeaandeel van 23,3% de koploper binnen vleeswaren, voor gekookte ham (21,7%), salami (14,4%) en kookworsten (11,3%) (VLAM, cijfers 2013).

Cijfers over het verlies van vers vlees in de keten situeren zich rond de 1,66 – 2,54% (sterftepercentage vleesvee en vleesvarkens) in de fase landbouw; 0,84% in de vleesverwerkende industrie; 5% in de toeleveringsketen (van slacht tot en met verkoop) van vers vlees; 3 – 4 % in de toeleveringsketen van vleeswaren; en tussen de 9 – 15% bij de consument. Met rood vlees aan de lage kant van deze range en varkensvlees, vleeswaren aan de hoge kant van deze range (zie voor cijfers en bronnen, hoofdstukken 2.5 tot en met 2.7).

Cijfers over de klimaatimpact gerelateerd aan vers vlees komen uit de studie is 'Toepassen van de Carbon Footprint methodologie op Vlaamse veehouderijproducten (ERM & UGent, 2011). De cijfers omvatten zowel de landbouwfase als de verwerkingsfase van vlees. Zie hoofdstuk 3.2 voor de cijfers uit deze studies.

Resultaten over de klimaatimpact van verpakkingen werden berekend op basis van een meting van het gewicht van verschillende consumenten-verpakkingen, van verschillende vlees en vleeswaren, afkomstig van verschillende supermarkten en bakkers (n=24). De impacten van de verpakkingen werden berekend aan de hand van verschillende LCA databanken en -software (zie hoofdstuk 3.1.4.1). Voor de studie werd ervan uitgegaan dat alle verpakkingen via de route restafval energetisch worden gevaloriseerd.

Om het verschil na te gaan tussen een MAP en een skinverpakking zijn 3 bestaande voorbeelden bestudeerd. Slechts bij 1 retailer is een merk van vers rundsvlees in VSP gevonden. Het gaat hier om geïmporteerd lers rundsvlees verpakt in een 'Cryovac Darfresh® Bloom' (zie voorbeeld in hoofdstuk 5.1.1.6), wat de combinatie is van een vacuüm skinverpakking gecombineerd met HiOx MAP. De TGT datum op de skinverpakking verschilde niet ten opzichte van de TGT data op de omliggende HiOx MAP verpakkingen met rundsvlees in de betreffende winkel. De datum "verpakt op" stond niet op de verpakking vermeld, dus de houdbaarheidsdata konden niet vergeleken worden. Bij een andere retailer verkocht men geen rundsvlees in VSP, maar wel een merk varkensspiering van Belgische afkomst. Ook paardenvlees en exotisch vlees werd er verkocht in VSP. Bij gebrek aan andere voorbeelden van vers rundsvlees in VSP werden ook enkele van deze producten in VPS meegenomen voor de steekproef. In geval van het vers varkensvlees kon de houdbaarheidsdata wel vergeleken worden met die van het varkensvlees in de HiOx MAP verpakkingen (in dezelfde winkel) omdat ook de datum "verpakt op" vermeld stond op de verpakkingen. Het varkensvlees in VSP is 3 dagen langer houdbaar dan in HiOx MAP volgens deze informatie (van 7 dagen naar 10 dagen houdbaarheid).

Om na te gaan in welke mate de multilaagsverpakkingen vervangen kunnen worden door monolaagsverpakkingen werden door Pack4Food simulaties uitgevoerd met PredOxyPack. Deze software laat toe om een inschatting te maken van de hoeveelheid zuurstof die binnenkomt in de verpakking tijdens de bewaring van het verpakte product. Hierbij houdt de software rekening met: (i) de verpakkingconfiguratie (zak, schaal met topfolie,...), (ii) de gas product verhouding, (iii) het uitwisselingsoppervlak, (iv) de barrière eigenschappen van het materiaal, (v) het tijd temperatuurprofiel waaraan het verpakte product blootgesteld wordt.

5.3 Resultaten vers rundvlees en gekookte ham

Vers rundsvlees

Brengen we de cijfers omtrent verlies in verband met het thuisverbruik van vers rundsvlees in Vlaanderen, dan komen we op een totale jaarlijkse productie inclusief verlies van 36 kt, waarvan 15% verloren gaat in de keten. Het grootste aandeel daarvan, ongeveer drie kiloton, gaat verloren bij de consument, het overige in de toeleveringsketen. De verpakkingen die gepaard gaan met vers vlees is 2 kt.

Het jaarlijkse verlies van vers rundsvlees in de keten vertegenwoordigd een klimaatimpact van 117 kt CO₂e (10.650 keer met de auto rond de wereld in vogelvlucht). Van de totale klimaatimpact is het verlies in de keten van product en verpakking (L) 15%, het aandeel opgegeten ham (F) 84%, en de verpakking van het aandeel opgegeten ham (P) 1%.

De klimaatimpact van een typische MAP verpakking ten opzichte van het verpakte rundsvlees zelf varieert van 1 tot 2,5 procent, voornamelijk afhankelijk van de verpakte portiegrootte. Het verschil in gewicht tussen de bestudeerde MAP verpakkingen en vacuüm skinverpakking varieert sterk (voor eenzelfde portiegrootte vers vlees, tussen de 200 en 300 gram). In 1 geval weegt de VSP verpakking circa anderhalf keer zoveel dan de MAP verpakking maar het evenwichtspunt wordt al bereikt vanaf 2% vermeden verlies van rundsvlees. In de 2 andere gevallen was het gewicht van de VSP verpakking vergelijkbaar met de MAP verpakkingen. Een VSP verpakking heeft geen 'inlay' om uittredend vleesvocht te absorberen. DE VSP verpakkingen daarentegen bevatten bijkomend verpakkingsmateriaal, bedrukt met informatie, zoals in de bestudeerde gevallen een papieren omslag en labels, en in het andere geval een bedrukte kunststof flowpack.

Gekookte ham

Brengen we de cijfers omtrent verlies in verband met het thuisverbruik van gekookte ham in Vlaanderen, dan komen we op een totale jaarlijkse productie inclusief verlies van 17 kt, waarvan 20% verloren gaat in de keten. Het grootste aandeel daarvan, ongeveer 2 kiloton, gaat verloren bij de consument, het overige in de toeleveringsketen. De verpakkingen die gepaard gaan met vers vlees bedragen 2 kt.

Het jaarlijkse verlies van ham in de keten vertegenwoordigd een klimaatimpact van 19 kt CO₂e (1.700 keer met de auto rond de wereld in vogelvlucht). Van de totale klimaatimpact is het verlies in de keten van product en verpakking (L) 19%, het aandeel opgegeten ham (F) 75%, en de verpakking van het aandeel opgegeten ham (P) 6%.

De klimaatimpact van een typische MAP verpakking ten opzichte van de ham zelf varieert van 3 tot 14 procent, voornamelijk afhankelijk van de verpakte portiegrootte en type verpakking (schaaltje met topfolie of lichtere flowpack). Een papieren wikkel voor vers afgesneden ham weegt minder dan een MAP verpakking, maar het evenwichtspunt wordt al bereikt vanaf 6% vermeden verlies van ham.

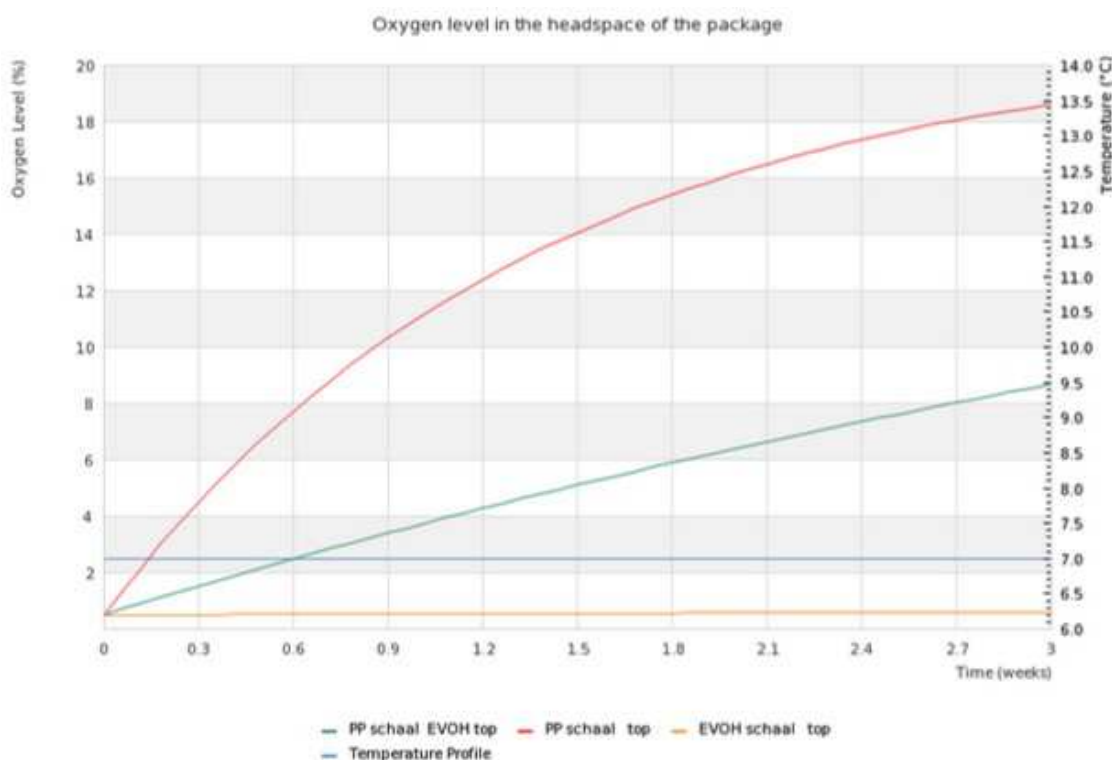
Bij omschakeling van een verpakking van 200 – 250 gram inhoud naar een kleinere verpakking van 80 – 100 gram is vanaf 6% minder verlies van ham de klimaatimpact van de extra verpakking al gecompenseerd. 6% komt overeen met een derde van een sneetje ham in een verpakking van 200 gram met circa 6 sneetjes.

Bij omschakeling van 300 – 400 gram grote familie- of promoverpakkingen naar 200 – 250 gram verpakkingen is de impact van de extra verpakking gecompenseerd vanaf 3 – 3,5% minder verlies. Ook hier komt 3,5% van een grote verpakking met 10 - 12 sneetjes overeen met een derde sneetje ham.

Simulatie meerlaags en monomateriaal toepassingen

Hieronder worden de simulaties weergegeven voor een schaal van 18,5 x 13,5 x 5 cm (1250 cc volume):

- Multilaags PP/EVOH/PP schaal (150/4/150 µm) + PP/EVOH/PP top folie (20/4/20 µm)
- Monolaags PP schaal (dikte 300 µm) + multilaags PP/EVOH/PP top folie (20/4/20 µm)
- Monolaags PP schaal (dikte 300 µm) + monolaags PP top folie (dikte 45 µm)
- Monolaags PET-schaal (dikte 300 µm) + PET top folie (dikte 45 µm)

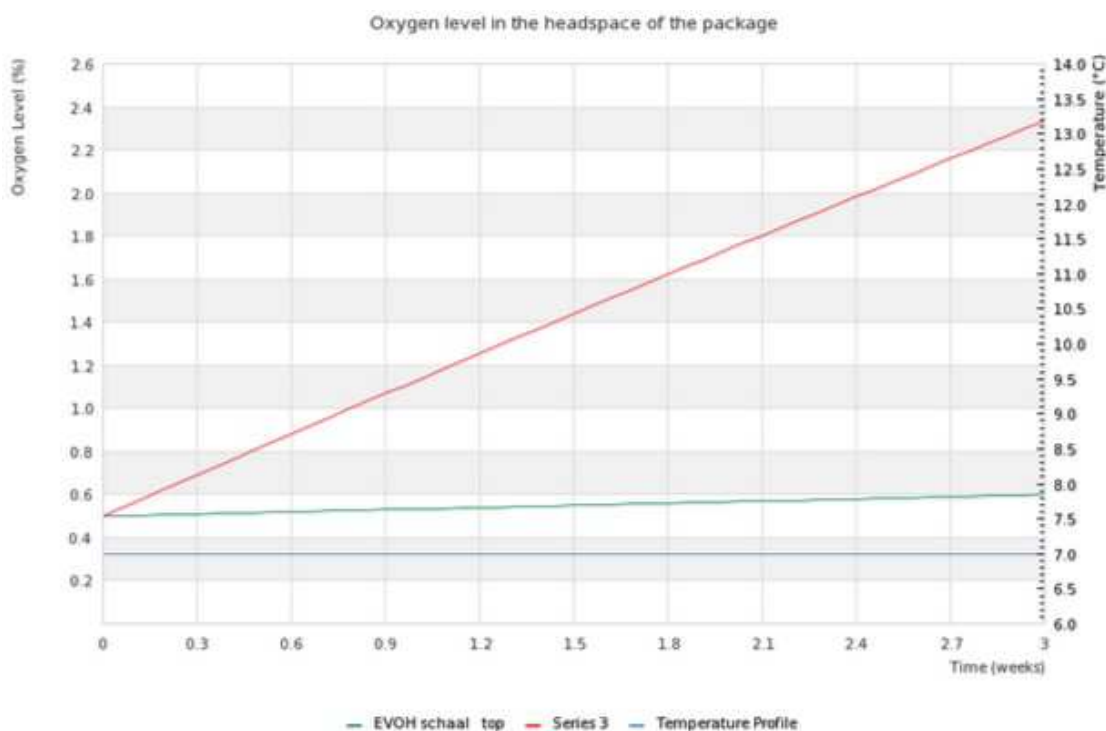


Afbeelding 24: simulatie multilaags PP/EVOH en monomateriaal PP verpakkingssysteem voor vlees

Uit de simulaties blijkt duidelijk dat wanneer zowel de schaal als de topfolie uit een multilaagsmateriaal bestaat (bv. PP/EVOH/PP) er geen verandering optreedt in de O₂ concentraties tijdens een typische bewaring van versneden vleeswaren (nl. 3 weken bij 7°C). Wanneer de multilaagsschaal vervangen wordt door een monolaag PP schaal van dezelfde dikte dan treedt er een significante toename op in de O₂ concentratie tot ongeveer 9%. Het vervangen van zowel de schaal als de topfolie door een monolaag PP van dezelfde dikte als de multilaag, is in dit geval geen optie. Uit de simulaties blijkt immers dat op het einde van de

houdbaarheid bijna evenveel O₂ in de verpakking zit als in lucht. De dikte van de PP laag doen toenemen om op deze manier dezelfde barrière te bekomen als de multilaagsverpakking is in deze case ook geen optie omdat op deze manier onrealistisch dikke verpakkingen bekomen worden.

Een andere optie is om met een monolaags PET schaal en folie te werken. Onderstaande simulatie geeft aan dat er in dat geval wel een toename in O₂ is tijdens de houdbaarheid, maar dat deze zeer beperkt is (tot ongeveer 2.4 % O₂, vertrekkende van initieel 0.5 % O₂). Deze toename in O₂ is wellicht verwaarloosbaar voor wat betreft het effect op de houdbaarheid van de versneden vleeswaren.



Afbeelding 25: simulatie monomateriaal PET verpakkingssysteem voor vlees

Uitgaande van eenzelfde materiaaldikte zoals in de bovenstaande simulatie zal het gewicht van een monomateriaal PET verpakking ongeveer anderhalve keer zoveel zijn als een multilaag PP/EVOH gebaseerde verpakking omwille van het verschil in soortelijk gewicht van deze materialen. In geval van hetzelfde huidige scenario van afvalverwerking (dit is verbranding met energierecuperatie) zal dit een lichte toename van de impact van de verpakking betekenen. Berekenen we hiervoor het evenwichtspunt, dan zou deze toename kunnen gecompenseerd worden door minstens 1% minder verlies van vers rundsvlees, of 3% in geval van vers varkensvlees. Echter, dit positief verband tussen de houdbaarheid van het vlees en de aangepaste verpakking is er niet in dit geval.

In geval van monomateriaal vleesverpakking zit de mogelijke vermijdbare impact in de recyclage van de monomateriaal verpakking of het gebruik van gerecycleerd materiaal. Dit laatste zien we in de praktijk ook reeds gebeuren: zowel in de markt van PET schalen voor verse groenten en fruit als in PET schalen voor MAP verpakkingen van vers vlees zijn er voorbeelden waar wel tot 70% rPET (afkomstig van gerecycleerde PET flessen) in de schalen verwerkt zit. In zo'n geval is de milieu-impact lager vergeleken met multilaags schalen en folies. Omdat er geen positief verband is met voedselverliezen vermijden worden er verder geen conclusies of aanbevelingen rond geformuleerd in deze studie.

5.4 Conclusies en aanbevelingen

Omschakelen naar nieuwe verpakkingstechnologieën voor vers vlees zoals VSP is te verantwoorden als de verlenging van de houdbaarheid in dit type verpakking effectief minder verlies oplevert in de fase distributie of bij de consument. De grootste en zwaarste vacuüm skinverpakking (VSP) uit de steekproef heeft een iets hogere milieu-impact dan een MAP verpakking voor een gelijkaardige portie maar wordt al gecompenseerd als minstens 2% van het rundsvlees minder verloren gaat. In veel gevallen zal de milieu-impact van een VSP verpakking zelfs gunstiger zijn dan een MAP verpakking. Zo kan een VSP verpakking kleiner zijn in volume en dit zal een positief effect hebben op de impact gerelateerd aan opslag en transport.

De grootste belemmering voor het toepassen van deze verpakkingssystemen voor vers vlees is de verkleuring van het vlees. Rood vlees doet kopen en purper vlees niet. Daarnaast zijn er in het geval van VSP nog andere economische, esthetische en praktische obstakels die overwonnen moeten worden met innovaties om de consument, de productie- en de distributieketen te overtuigen van deze verpakkingmethode (zie hoofdstuk 5.1.1. voor overzicht).

Omschakelen naar kleinere verpakkingen voor gekookte ham heeft zeker zin. Kan men minstens het verlies van één derde sneetje ham voorkomen door om te schakelen naar een kleinere verpakking dan is de klimaatimpact van de extra verpakking gecompenseerd.

De belangrijkste belemmeringen zijn prijs en perceptie. Een klein verpakking met slechts 3 sneetjes creëert de perceptie van oververpakking. In die zin zijn (flowpack) folie-verpakkingen slanker dan de relatief zwaardere (thermoform) gesealde schaalpjes.

Omschakelen van een luchtverpakking naar een MAP flowpack of schaalpje is gecompenseerd vanaf één derde sneetje ham. Koop aan een verstoog dus zeker niet te veel. Andersom, zijn de voorverpakte porties in de koeltoog te groot, koop dan beter de juiste portie aan de verstoog.

6 Groenten

Groenten worden zo vers en zo mooi mogelijk gekocht. Dit maakt dat de keten strenge, ook esthetische, normen oplegt voor de groenten en fruit die in het winkelschap belanden. Verpakkingen kunnen een rol spelen om de houdbaarheid van de groenten te verlengen, en portiegroottes te bieden die beter zijn afgestemd op de behoeften van de consument.

Alle consumentenonderzoeken geven aan dat het waarnemen van de versheid, of het ontbreken ervan, de belangrijkste oorzaken zijn voor verlies bij de consument. In de Engelse studie zou in circa 10% van de gevallen ook persoonlijke voorkeuren meespelen ("lust niet") en in circa een derde van de gevallen dat te grote porties worden opgediend (WRAP, 2012).

DEFRA (2010) onderzocht het verband tussen huishoudgrootte en verlies. Bij groenten en aardappelen is dit verschil groot: eenpersoons huishoudens verliezen circa 70% meer groenten in vergelijking met meerpersoons huishoudens (bij fruit is het verschil 55%).

Een belangrijke oorzaak van verliezen in de supermarkt is het 'graaigedrag' van consumenten: men zoekt de verpakking met de langste houdbaarheid uit en de verpakkingen met een kortere houdbaarheid blijven liggen.

6.1 Opties groenten

Voor groenten is de bestaande indeling in de vijf gamma's gehanteerd. Voor elk van deze gamma's is het productie –en distributiesysteem erg verschillend, zoals de waardeketen en betrokken actoren, de processen en activiteiten, het type verpakkingen dat gebruikt wordt, enz.

Het *eerste gamma* is dat van de onverwerkte verse producten. Het *tweede gamma* is dat van de conserven. Het *derde gamma* is dat van de diepvriesproducten. Het *vierde gamma* zijn de verse voorgesneden, gewassen, gemengde, ... groenten. Het *vijfde gamma* tenslotte bevat geblancheerde, voorgedroogde en vacuümverpakte groenten of fruit.

Het eerste gamma groenten en fruit betekent niet dat deze onverpakt zijn, bijvoorbeeld ook een krop sla voor de losse verkoop kan in een kunststof zak verpakt zijn. Een aantal voorbeelden van verpakte groenten en fruit werden concreet behandeld door Pack4Food in deze studie; verpakte komkommers en verpakte bananen. Deze worden besproken onder de opties 'Verpakkingen'. Onder de opties 'Systemen' worden de volgende 2 concrete voorbeelden besproken: 1e, 2e en 3e gamma sperziebonen op basis van bestaand onderzoek in Nederland; en 1e en 4e gamma sla. 'Bagged salad' is ter sprake gekomen in de studie van Tesco en er zou (in het Verenigd Koninkrijk) 68% van verloren gaan in de keten. Dit heeft nogal wat commotie veroorzaakt. Vanuit een breder systeemperspectief worden deze behandeld in deze studie.

6.1.1 Verpakkingen

Bij verse groenten en fruit heeft verpakking meestal vooral een logistieke functie. Verse groenten en fruit die in multiverpakkingen (per 6 of 8 stuks) verpakt worden, heeft zowel voor- als nadelen. Enerzijds verhoogt het de stapelbaarheid en geeft het bescherming tijdens het transport, anderzijds is de hoeveelheid verpakkingsmaterialen hoger in vergelijking met bulk. Als

één product begint te bederven zal in geval van bulk het risico bestaan dat een nog grotere fractie geïnfecteerd geraakt, terwijl dit bij multiverpakkingen tot de verpakking beperkt blijft.

Verpakkingsinnovaties rond het verlengen van de houdbaarheid zijn verpakkingen die gebruikt worden om het rijpen van het fruit te optimaliseren (niet te traag of te snel). Ook producten zoals komkommers worden dikwijls individueel verpakt. Dit wordt voornamelijk gedaan om uitdroging te voorkomen waardoor de houdbaarheid verlengd kan worden.

Voor versneden groenten en fruit zijn er nog steeds heel wat ontwikkelingen op verpakkingsgebied om de houdbaarheid van deze producten te verlengen en bijgevolg het voedselverlies te reduceren. Hierbij focust het onderzoek zich voornamelijk op de ideale gassamenstelling enerzijds en het gebruik van ademende folies anderzijds.

6.1.1.1 Verse (onverwerkte) groenten of fruit verpakken in een folie

2 voorbeelden werden nader onderzocht door Pack 4 Food. Komkommer als gevalstudie voor groenten en bananen als gevalstudie voor fruit.

Voorbeeld 1 : de komkommer

Een studie uit India (Dhall & Sharma, 2012) op groene komkommers toonde aan dat komkommers verpakt in een krimpverpakking een langere houdbaarheid hebben dan onverpakte komkommers en dit zowel bij omgevingstemperatuur (29°C) als in koeling (12°C). Bederf van komkommers is voornamelijk te wijten aan geelverkleuring, vochtverlies, leidend tot verschrompeling en beschadiging door te koude opslag, ongedierte of groei van micro-organismen. Voor een optimale bewaring zouden de komkommers best bewaard worden bij 10-15°C en een hoge relatieve vochtigheid 90-95%.

In de Indische studie werden de komkommers verpakt in een Cryovac D955 krimpfolie. Deze folie bestaat uit biaxiaal georiënteerd hoge dichtheidspolyethyleen met een beperkte O₂ en H₂O doorlaatbaarheid. De verpakkingen werden rond de komkommers gekrompen door een verhitting (5 tot 7 seconden bij 165°C). Verschillende parameters werden opgevolgd tijdens een bewaring bij 12°C (90-95% relatieve vochtigheid) en 29°C (65-70% relatieve vochtigheid).

Door het verpakken van de komkommers in een krimpverpakking werd een houdbaarheid tot 15 dagen bereikt bij 12°C, terwijl dit voor onverpakte komkommers bij 29°C slechts 5 dagen bedroeg.

De voornaamste voordelen van het individueel verpakken van komkommers:

- Verminderd gewichtsverlies
Het sterkste gewichtsverlies 10% werd bekomen in de onverpakte komkommers na 4 dagen bewaring bij 29°C, terwijl de verpakte komkommers bij dezelfde temperatuur slechts een gewichtsverlies van 1% vertoonden na 6 dagen bewaring. Bij 12°C en een hogere vochtigheidsgraad werd een gewichtsverlies van 11% bekomen na 15 dagen van de onverpakte komkommers terwijl slechts 0,66% gewichtsverlies bekomen werd bij de verpakte komkommers.
- Minder vervorming van de komkommers
Na 9 dagen bewaring en 6% gewichtsverlies vertoonden de onverpakte komkommers al een sterke verschrompeling en konden ze niet meer vermarkt worden.
- Minder beschadiging door koeling
Het verlies aan stevigheid was het grootst bij de onverpakte komkommers. Bij 12°C trad

het verschil tussen verpakte en onverpakte komkommers pas op na 4 dagen. De gewenste stevigheid kon hier behouden blijven tot 12 dagen voor de onverpakte en tot 18 dagen bij de verpakte komkommer. Bij 29°C trad het verschil onmiddellijk op en werd een houdbaarheid verlengend effect van 2 dagen (van 4 naar 6 dagen) bekomen. Bij de onverpakte komkommers was er een veel snellere geelverkleuring dan bij de verpakte komkommers.

- Minder verlies door infecties door ongedierte en/of micro-organismen
Een bijkomend voordeel van de individueel verpakte komkommers is dat microbiel bederf wat eventueel kan optreden beperkt blijft tot één komkommer (aan de binnenzijde) en zich niet verspreid over de volledige batch.

Voorbeeld 2 : bananen

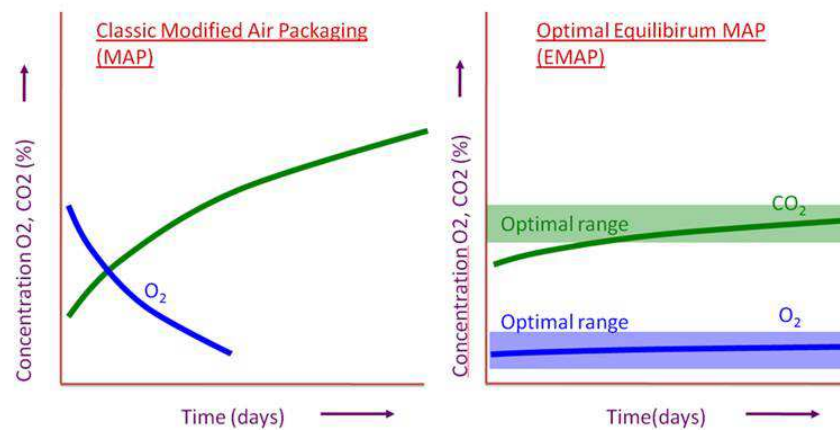
De rijping van bananen wordt opgesplitst in een preclimacterische periode en een postclimacterische bewaring. De preclimacterische periode is steeds in bulk en in deze periode wordt door het regelen van het gehalte ethyleen de rijping van de bananen geoptimaliseerd. Tijdens de postclimacterische periode moet het gehalte aan ethyleen zo laag mogelijk gehouden worden want dit leidt tot een te snelle rijping (verrotting).

De houdbaarheid van ethyleen gerijpte bananen bij 20 °C in een PE zak is beperkt (3 tot 5 dagen), voornamelijk ook door de accumulatie van anaerobe metabolieten (ethanol en acetaldehyde). Het aanbrengen van microperforaties kan de houdbaarheid al sterk verlengen. De beste resultaten werden bekomen bij het aantal microperforaties dat ervoor zorgt dat de evenwichtsconcentraties aan O₂ en CO₂ respectievelijk 5-7% en 12% bedroegen. Dit leidde tot een beter behoud van de stevigheid, een mooie gele kleur van de banaan, een laag suikergehalte in de schil, wat er op wijst dat de banaan niet overrijp is en een hoog concentratie aan oplosbare componenten in de pulp bevat.

Het toevoegen van ethyleen absorbers is nog een extra troef voor de verpakte bananen. Door de afwezigheid van ethyleen wordt de verdere rijping vertraagt. Dit leidt ook tot een hoger gehalte aan oplosbare componenten in de pulp wat wijst op een normale rijping. Een overzichtsstudie (2011) waarbij bananen bewaard werden bij hun optimale bewaar temperatuur (12°C) toonde aan dat optimaal gerijpte bananen verpakt onder MAP in een LDPE film of MAP in een LDPE film met een ethyleen absorber, de houdbaarheid van de bananen verlengde met respectievelijk 5 en 7 weken ten opzichte van onverpakte bananen bewaard bij 25°C. Deze beter bewaar techniek van de verpakte bananen leidde tot minder gewichtsverlies en een betere stevigheid van het fruit.

6.1.1.2 EMAP en AMAP

Vers geoogste groenten en fruit respireren. Bepaalde types respireren in een sneller tempo, en zijn daardoor meer bederfelijk, terwijl andere relatief traag respireren, en zijn dus minder bederfelijk. Deze respiratiesnelheid varieert ook per seizoen en per regio, zelfs voor dezelfde soorten groenten en fruit. Het doel is de hoeveelheid zuurstof in de verpakking gecontroleerd laag te houden en in een optimale balans met de hoeveelheid CO₂. Dit verlengt de houdbaarheid en verbetert de kwaliteit van de producten. Het zuurstofgehalte moet hoog genoeg zijn om er voor te zorgen dat er minimale aërobe ademhaling kan plaatsvinden. Bij gebrek aan zuurstof zal anaërobe respiratie ontstaan waardoor sneller bederf optreedt. Dit verklaart ook waarom een gasdichte MAP verpakking niet ideaal is voor verse groenten of fruit.



Afbeelding 26 (bron: Perfotec)

EMAP maakt gebruik van de natuurlijke ademhaling van groenten en fruit voor het reguleren van de atmosfeer in de verpakking. EMAP is een techniek waarbij de lucht in de verpakking ook wordt aangepast, maar waar kleine perforaties in de folie zorgen voor een gecontroleerde luchtdoorlatendheid, waarmee de samenstelling in de verpakking over een langere tijd constant gehouden kan worden. De vereiste overdrachtssnelheid van de verpakkingfolie wordt verkregen door het juiste aantal micro-perforaties.

Het verschil tussen AMAP (Active Modified Atmosphere Packaging) en EMAP is dat AMAP een actief gecontroleerd proces is waarbij de luchtdoorlaatbaarheid van de verpakking actief aangepast is aan de gemeten respiratiesnelheid van de groente, en actief gecorrigeerd voor gemeten variaties in foliedikte. Dit zorgt voor een nog langere houdbaarheid. Het verschil tussen MAP en E- of AMAP is dat MAP gebruikt maakt van inerte gassen en een statische atmosfeer en dat E- of AMAP slechts de doorlaatbaarheid van de verpakkingen aanpast via microperforatie om het evenwicht in de atmosfeer binnen de verpakking te bereiken.

De folie luchtdoorlaatbaarheid is een kritisch controlepunt voor de kwaliteit en houdbaarheid van verse producten. Eén perforatie meer of minder kan het verschil maken tussen 1-3 dagen extra houdbaarheid.

6.1.2 Systeemopties

6.1.2.1 Groenten in blik of bokaal en diepvries (tweede en derde gamma)

Er zijn verschillende buitenlandse LCA studies beschikbaar over groenten in deze verschillende verpakkingen en verwerkingssystemen: voor wortelen (Ligthart, Ansems, & Jetten, 2005); en voor spinazie en sperzieboontjes in verschillende verpakkingssystemen (Broekema & Blonk, 2010). Milieukundige studies over dit onderwerp in Vlaanderen zijn niet gekend. In dit deel geven we een beschrijving van de resultaten van de Nederlandse studie voor sperziebonen en behandelen de toepasbaarheid van deze resultaten voor de markt in Vlaanderen.

De scope van deze studie is van teelt tot en met de bereiding door de consument. De functionele eenheid is per kg bereid product.

Volgende varianten die aan bod komen in de Nederlandse worden hier nader besproken en de resultaten over de klimaatimpact. Enkele van de input parameters die een grote invloed hebben op deze resultaten en de verschillen onderling worden in volgende tabel weergegeven.

	1e gamma (vers)				2e gamma		3e gamma
	Kenia / Senegal, volle grond	Spanje, volle grond	NL, volle grond	NL, serre	NL, volle grond, bokaal	NL, volle grond, blik	NL, volle grond, diepvries
FASE LAND- & TUINBOUW							
1/ Opbrengst (ton/ha)	7,4 – 7,5	14,6	12,5	55	13,9		
2/ Elektriciteit (kWh/ha)	2500	1250	–	8000	–		
3/ Aardgas (m3/ha)	-			56364	–		
4/ Wijze transport	6700 vliegtuig / 4700 schip	Vrachtwagen 1400 km	Vrachtwagen 100 km	Vrachtwagen 100 km	Vrachtwagen 100 km	Vrachtwagen 100 km	Vrachtwagen 100 km
FASE VERWERKING & VERPAKKING							
5/ Wijze conservering	–				Hitte	Hitte	Diepvries
6/ Ton output per ton input	0,85						
7/ Elektriciteit (kWh/ton output)	–				204,3		
8/ Aardgas (m3/ton output)	–				62,3		
9/ Verpakking (kg/ton output)	8kg PE zak				778 kg Glas +28 kg staal	187 kg Blik	49 kg Karton
FASE DISTRIBUTIE & SUPERMARKT							
10/ Verlies (%)	5,00%				1,00%		
11/ Elektriciteit distributie (kwh/ton)	62,5				–		98,4
12/ Elektriciteit supermarkt (kwh/ton)	34,2				46,1		134,6
FASE CONSUMENT							
13/ Elektriciteit (kwh/ton)	380				–		440
14/ Aardgas (m3/ton)	76,9						

Tabel 12: inventarisatie LCA studie sperziebonen Broekema & Blonk, 2010

Relatie met verliezen in de keten en verpakkingen

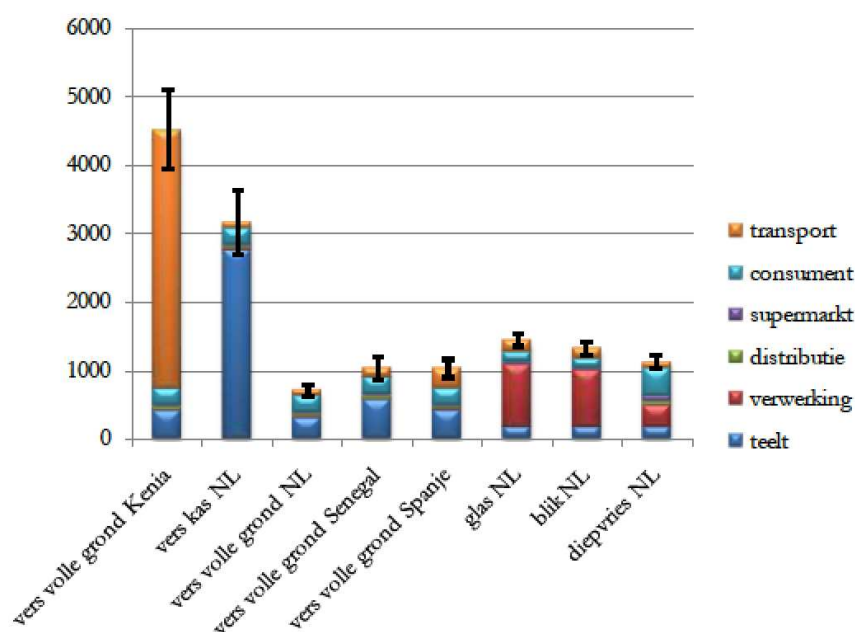
Verliezen in de verschillende stappen van de keten zijn meegenomen, behalve bordverliezen na de bereiding bij de consument. De scope van de studie is tot en met bereid product. In de studie wordt er niet letterlijk gesproken over voedselverliezen in de fasen 'land-& tuinbouw' en 'verwerking', maar in de inventarisatiegegevens is dit een aspect van de 'opbrengt' (ton/ha) en van de 'ton output per ton input' bij verwerking. Hierbij valt op dat de opbrengst per hectare sterk afhankelijk is van het systeem volle grond of glastuinbouw en ook van het herkomstland (zie tabel 12 input parameters, rij met referentienummer 1). In de fase verwerking wordt voor alle systemen dezelfde input/output factor gehanteerd. Per ton input sperziebonen levert dit 0,85 ton product op. (zie tabel 12 input parameters, rij met referentienummer 6). Uitval tijdens de transportstappen is verondersteld minimaal door gekoeld transport en men gaat er van uit dat de overslag, waarbij het risico bestaat dat de producten niet gekoeld staan, goed georganiseerd is. In de fase supermarkt is er 5% uitval van verse sperziebonen, en amper 1% uitval van verwerkte en diepvries sperziebonen. (zie tabel input parameters, rij met referentienummer 10).

De studie veronderstelt dat het verlies bij de consument tijdens bewaring verwaarloosbaar is (WRAP, 2008) er houdt geen rekening met uitval en snijverliezen bij de consument. Tezelfdertijd

geeft men wel aan dat de *verpakkingsgrootte* invloed kan hebben op het verlies bij de consument. Bij te grote verpakkingen ontstaat verlies. Bij conserven kan dit een grotere rol spelen dan bij vers of diepvries omdat de inhoud van conserven, eens geopend, heel beperkt houdbaar is. De inhoud van een diepvriesverpakking kan men in principe ook in aparte kleinere porties op verschillende momenten bereiden.

De studie veronderstelt eenzelfde energieverbruik (zie tabel, kolom 14 'Aardgas') voor de bereiding bij de consument thuis. Sperziebonen van het 2e en 3e gamma hebben echter al een warmtebehandeling ondergaan in de industrie en daardoor zal men thuis met minder tijd en energieverbruik de sperziebonen kunnen bereiden. Anderzijds is de bereiding door de consument een fase in de levenscyclus die relatief weinig bijdraagt aan de totale klimaatimpact.

Resultaten



Afbeelding 27: klimaatimpact kg CO₂e/ton van sperziebonen voor de Nederlandse markt (Broekema, et al, 2010)

De algemene conclusie van deze Nederlandse studie (Broekema, 2010) is dat tijdens het seizoen (augustus tot en met september), verse sperziebonen uit eigen land en uit volle grond, de laagste klimaatimpact hebben. De klimaatimpact van verse sperziebonen uit serreteelt is een factor 4 – 5 hoger, voor meer dan 75% toe te wijzen aan het aardgasverbruik in de teelt. In welke mate de cijfers gerelateerd aan energieverbruik representatief zijn voor glastuinbouw in Vlaanderen, met bijvoorbeeld een hoog aandeel WKK, is onduidelijk (zie tabel inputparameters, rijen met referentienummers 2 en 3). Vanuit dit oogpunt moet dit resultaat zeker genuanceerd worden en verder onderzoek hieromtrent is aan te bevelen.

De impact van geïmporteerde sperziebonen is vooral gerelateerd aan de teeltopbrengst in deze herkomstlanden en het transport. Het scenario met boontjes van Kenia hebben een zeer hoge klimaatimpact, voor meer dan 80% toe te wijzen aan het transport met vliegtuig. Boontjes uit Kenia zijn (buiten het seizoen) ook in de winkelrekken in België te vinden, maar deze zijn niet

per vliegtuig geïmporteerd maar per schip. Het scenario met bonen van Senegal, geïmporteerd per boot, verschillen niet veel van die van Spanje, getransporteerd met vrachtwagens. Transport per boot is ondanks de grotere afstand relatief efficiënter in vergelijking met transport over de weg. De opbrengst in landen als Senegal en Kenia is zeer laag in vergelijking met Nederland. Ook de opbrengst in kas is fors hoger in vergelijking met lokaal in volle grond.

Vers of het 1e gamma, wordt gevolgd door het 2e en 3e gamma, verwerkt en diepvries. De klimaatimpact van blik, glas en diepvries zit op gelijke hoogte. Het 2e gamma heeft een hogere klimaatimpact tijdens de verwerking maar geen impact gerelateerd aan gekoelde bewaring. Omgekeerd, het 3e gamma diepvries heeft een hogere klimaatimpact doordat ze gekoeld bewaard worden. Fevia merkte op dat er in principe een verschil is in energieverbruik voor de bereiding: producten in blik of glas hebben al een warmtebehandeling ondergaan en zullen sneller en met minder energieverbruik bereid kunnen worden. Dit is nu gelijk verondersteld (zie tabel input parameters, rij met referentienummer 14). Een ander punt is de bijdrage van de verpakkingen en het verschil tussen Nederland en Vlaanderen.

De productie van verpakkingen van glas en metaal hebben een ruim grotere klimaatimpact dan de PE zakjes voor verse sperziebonen. In geval van glas en blik is de bijdrage 50 – 60 % aan de klimaatimpact, in geval van PE zakjes is de bijdrage amper 1%. De bijdrage van de verpakking aan de klimaatimpact wordt lager ingeschat in Vlaanderen omwille van de hogere recyclagepercentages voor glas en metaal. De cijfers voor verpakkingen in de studie zijn gebaseerd op de 'Milieukentallen van verpakkingen voor de verpakkingenbelasting in Nederland' (Sevenster, et al, 2007). In geval van glas is in de studie een recyclagepercentage van 78% en gerecycleerde inhoud van 59% gehanteerd. Het overschot spaart verschil tussen inzet primair en inzet secundair uit. In geval van blik is het gehanteerde recyclagepercentage 89% voor staal. Deze cijfers liggen lager dan de huidige recyclagepercentages voor de markt in Vlaanderen: dit is meer dan 100% voor glas en 98% voor metalen verpakkingen (Fost Plus, 2013; zie hoofdstuk 3.1.2.2.). Door deze hogere recyclagepercentages wordt de broeikasgasemissie van deze verpakkingen gereduceerd met 25% – 40% ! Dit resulteert in een afname van de totale klimaatimpact van sperziebonen in het 2e gamma (bokalen en conserven) met ongeveer 12 – 13%.

6.1.2.2 Kleinere portiegroottes blik, glas (2e gamma)

Dit kwam reeds aan bod in bovenstaand stuk over sperziebonen. Producten van het 2e gamma zijn dankzij de conserveringstechnieken en deze verpakkingwijze zeer lang houdbaar, zelfs tot jaren, en dit zonder gekoelde opslag. Een nadeel is dat, eens de verpakking geopend, ze zeer beperkt houdbaar zijn en snel moeten worden opgegeten. Wat overblijft na een bereiding gaat daarom veelal verloren. Een eenvoudige oplossing is kiezen voor een kleinere portiegrootte. Dit impliceert wel meer verpakkingsmateriaal per eenheid kg en hiervoor werd het evenwichtspunt berekend: *“vanaf minstens ... % minder verlies van product uit glas of blik is de impact van kleinere verpakkingen gecompenseerd”*.

6.1.2.3 Verse voorgesneden en gewassen groenten in een zak (4e gamma)

'Sla' is een categorie die zowel in het 1e gamma te vinden is en nog een lichte groei kent in het 4e gamma. Het volumeaandeel voorverpakte (4e gamma) sla bedroeg in 2013 20% van de totale verse slamarkt (VLAM). Retailer Tesco in het Verenigd Koninkrijk kwam met verbazende cijfers over verlies van 'bagged salad' in de totale keten: meer dan 2/3 van de sla zou verloren gaan. Studies in het buitenland bevestigen inderdaad dat het verlies van voorverpakte sla, vooral in de distributie hoger is dan sla verkocht in bulk (Mena, et al, 2010). Cijfers voor de lokale markt Vlaanderen zijn er niet.

Sla in het 4e gamma kan men echter niet zomaar vergelijken met sla uit het 1e gamma, verkocht in bulk of ook verpakt. De verschillen zijn kwalitatief geëvalueerd vanuit een breder systeemperspectief, zowel voor wat betreft de aspecten verlies en klimaatimpact.

6.1.2.4 Kleinere of miniporties voorverpakte groenten (1e gamma) en voorgesneden sla (4e gamma).

Aansluitend bij vorig stuk over voorgesneden sla uit het 4e gamma is het evenwichtspunt berekend voor de omschakeling naar kleinere verpakkingen. De consument kan kiezen uit verschillende portiegroottes, van miniporties (1 – 1,5 portie) en de grotere formaten (4 – 6 porties), soms aangeboden in een hersluitbare zak (met Zip sluiting).

Het voordeel van meerdere kleinere miniverpakkingen te kopen in plaats van een grotere verpakking is dat men op het moment van de maaltijd zelf nog kan beslissen hoeveel verpakkingen men open maakt. Het voordeel van een overschot in een onaangetaste kleine verpakking is dat de sla nog steeds in een beschermde atmosfeer (EMAP) verpakt is. Bij grote hersluitbare zakken is dit niet meer het geval. Eens de zak geopend is verdwijnt de beschermende atmosfeer en zal bruinverkleuring en bederf van de sla sneller optreden.



Afbeelding 28 : links sla in gesloten minizakjes (1,5 porties), rechts sla in geopende grote niet- hersluitbare zak (4 porties) – 1 week na aankoop

6.1.2.5 Geblancheerde, vacuümverpakte aardappelen en groenten (5e gamma)

Voorals aardappelen zijn een gekend product in het 5e gamma, en stilaan breidt het aanbod zich uit met onder andere witlof, spruiten, wortels, bloemkool, enz. De aardappelen of groenten worden eerst vacuüm verpakt en vervolgens gestoomd gegaard. De aardappelen of groenten hebben minstens een houdbaarheid van 4 weken. Dit is minder lang dan de houdbaarheid die kan bereikt worden met verwerkte producten in het 2e of 3e gamma maar zoals al eerder aangehaald, men kan deze eigenlijk niet vergelijken: het eindproduct verschilt van smaak, van bereidingswijze, enz.

6.2 Inventarisatie groenten

In 2013 was het gemiddelde thuisverbruik van groenten 49,4 kg per persoon, inclusief diepvries en verwerkte groenten. Verse groenten (1e gamma onverwerkt en 4e gamma voorgesneden, gewassen...) zijn goed voor 82% van het totale thuisverbruik groeten; conserven en bokalen (2e gamma) 11%; en diepvriesgroenten (3e gamma) 7%. De volgende top 5 reeks verse groenten is representatief voor 82% van het totale thuisverbruik van verse groenten. Het zijn allemaal groenten die in Vlaanderen geteeld kunnen worden.

Top 5 verse groenten, thuisverbruik	Kg per persoon per jaar
Tomaten	6,3
Wortelen	6,3
Ajuin	4,6
Witloof	3,7
Sla, waarvan 1e gamma 4e gamma	2,6 80% 20%
Totaal verse groenten	40,5

Tabel 13: VLAM, cijfers 2013

Cijfers over het verlies van (krop)sla in de keten zijn terug te vinden in verschillende bronnen: 20% verlies in fase land- en tuinbouw (Roels en Van Gijsegem, 2011); 9 – 15 % in de keten productie en distributie; en 14 – 39% bij de consument (zie hoofdstukken 2.5 en 2.6). Volgens een studie over het verlies in de retail (Mena, et al, 2010) zou dit percentage bij voorverpakte sla hoger zijn dan bij niet-verpakte verse sla. In voorliggende studie werken we met een range op basis van bovenstaande minima en maxima. Het verlies over de totale keten is dan tussen de 37% minimum en 59% maximum.

Cijfers over de klimaatimpact zijn afkomstig van verschillende studies. Van Hauwermeiren, Coene, Engelen, & Mathijs (2007) berekende de klimaatimpact voor lokale en conventionele distributieketens (zie tabel 14). AMS, L&V (2014) berekende in kader van deze studie een klimaatimpact van 0,44 kg CO₂e per kg voor kropsla geproduceerd in de Vlaamse glastuinbouw op basis van recente cijfers over het energieverbruik in de Vlaamse glastuinbouw en specifiek voor slateelt.

Voor de verpakkingsanalyses zijn metingen uitgevoerd van verpakkingen van voorgesneden sla in het 4e gamma (n=15) en sperziebonen verpakt in verschillende portiegroottes blik (n=4).

Food item	Local food systems			Mainstream food systems		
	Transport	processing & storage	total	Transport	processing & storage	Total
	g CO ₂ /kg	g CO ₂ /kg	g CO ₂ /kg	g CO ₂ /kg	g CO ₂ /kg	g CO ₂ /kg
Beef	285.73	56.74	342.47	25.01	56.74	81.75
Potatoes	200.05	0.00	200.05	78.53	negligible	78.53
Cabbage lettuce	177.33	21.79	199.12	78.53	22.08	100.61
Tomatoes	198.70	5.19	203.89	78.53	4.73	83.26
Carrots	233.40	11.33	244.73	78.53	10.09	88.62
Apples	36.69	40.72	77.41	39.77	27.02	66.79
Gouda cheese	1557.14	841.71	2398.85	443.56	1389.10	1832.66
Average	384.15	139.64	523.79	117.49	215.68	333.17

Tabel 14 : klimaatimpact van lokale en conventionele distributiesystemen (Van Hauwermeiren, et al, 2006)

6.3 Resultaten gevalstudies groenten sla en sperziebonen

Binnen de groep groenten zijn sperziebonen in blik en verse sla, 1e en 4e gamma, specifiek als gevalstudies onderzocht.

De gevalstudie rond sperziebonen in blik was beperkt en een aanvulling op bestaand beschikbaar onderzoek (zie hoofdstuk 6.1.2.1). Specifiek doel was het evenwichtspunt te berekening voor de omschakeling van grote blikken (400g net) naar kleinere porties in blik (200g net). Het resultaat is een brede range: van minstens 15% minder verlies in het slechtste geval, tot een geval waar de impact van het systeem met kleinere verpakkingen zelfs gunstiger is dan met de grotere verpakking.

Brengen we de cijfers omtrent verlies van sla in verband met het thuisverbruik van sla in Vlaanderen, dan komen we op een totale jaarlijkse productie (1e en 4e gamma) inclusief verlies van 23 – 25 kt, waarvan 37 – 59% of 9 – 14 kt verloren gaat in de keten. Het grootste aandeel, circa 2 – 7 kt, gaat verloren bij de consument, en de tuinbouwsector met circa 5 kt. De verpakkingen die gepaard gaan met sla is <0,5 kt.

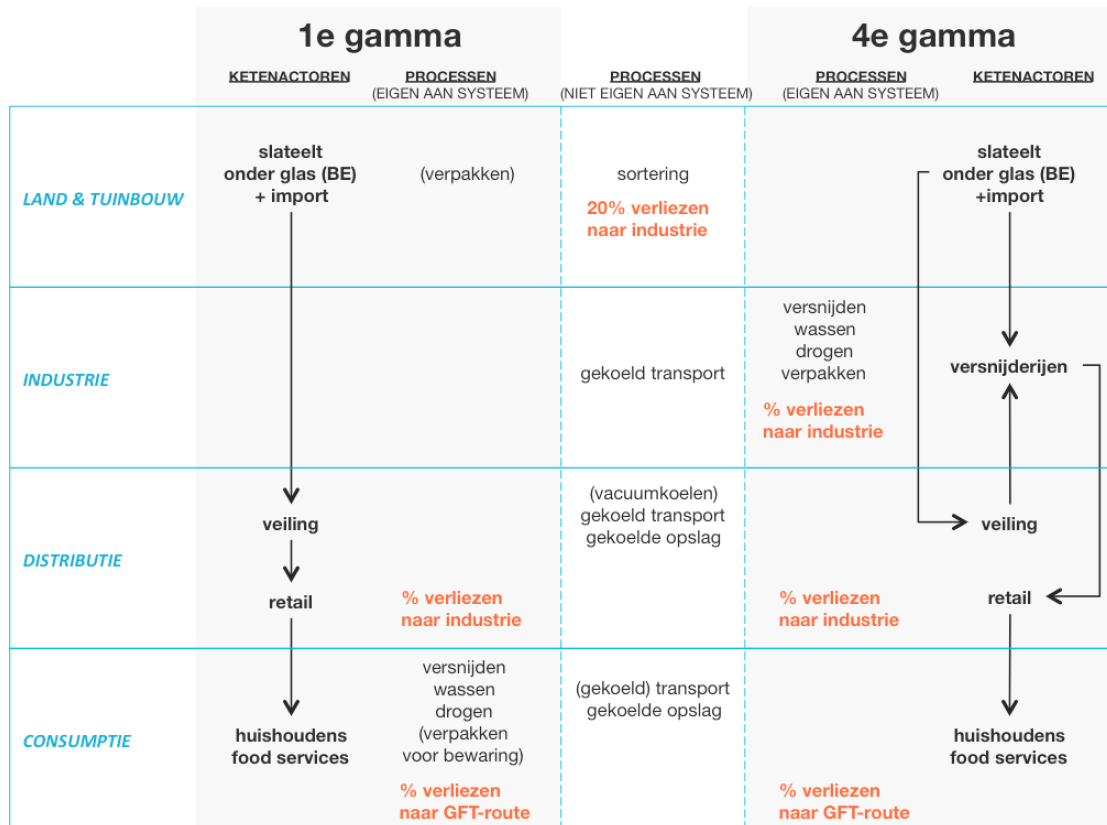
Het jaarlijkse verlies van sla in de keten vertegenwoordigd een klimaatimpact van 2 – 4 kt CO₂e (150 – 350 keer met de auto rond de wereld).

In vergelijking met de andere gevalstudies is deze klimaatimpact eerder beperkt (zie hoofdstuk 9'Algemene Conclusies').

Doordat de klimaatimpact van de sla zo laag is, varieert de klimaatimpact van de kunststof zak of schaal ten opzichte van de sla zelf zeer sterk. Op basis van de steekproef van 10 verschillende verpakkingen en portiegroottes voor sla, gaat dit van 14% tot 166%, gemiddeld voor de steekproef is 54%. In vergelijking met andere gevalstudies (m.u.v. frisdranken) is dit aan de hoge kant, maar dat komt vooral door de relatief lage impact van het product sla zelf. Het gevolg hiervan is ook dat het evenwichtspunt sterk varieert in functie van het gewicht van de verpakking. Bij zwaardere verpakkingen voor sla, zoals schaaltes, ligt dit evenwichtspunt zeer hoog. Kijken we enkel naar kunststof zakken voor sla, dan is het evenwichtspunt bij omschakeling van bijvoorbeeld een grote hersluitbare of niet-hersluitbare zak van 300 – 400 gram naar zakjes van 100 – 200 gram, of van 100-200 gram naar de kleinste porties 40 – 80 gram, al bereikt vanaf 2 – 5% minder verlies. Bij het ontwerp van kleine porties sla is aandacht voor een lichtgewicht uitvoering van belang om het evenwichtspunt ten opzichte van grote porties laag te houden.

Systeemperspectief, sla 1e en 4e gamma

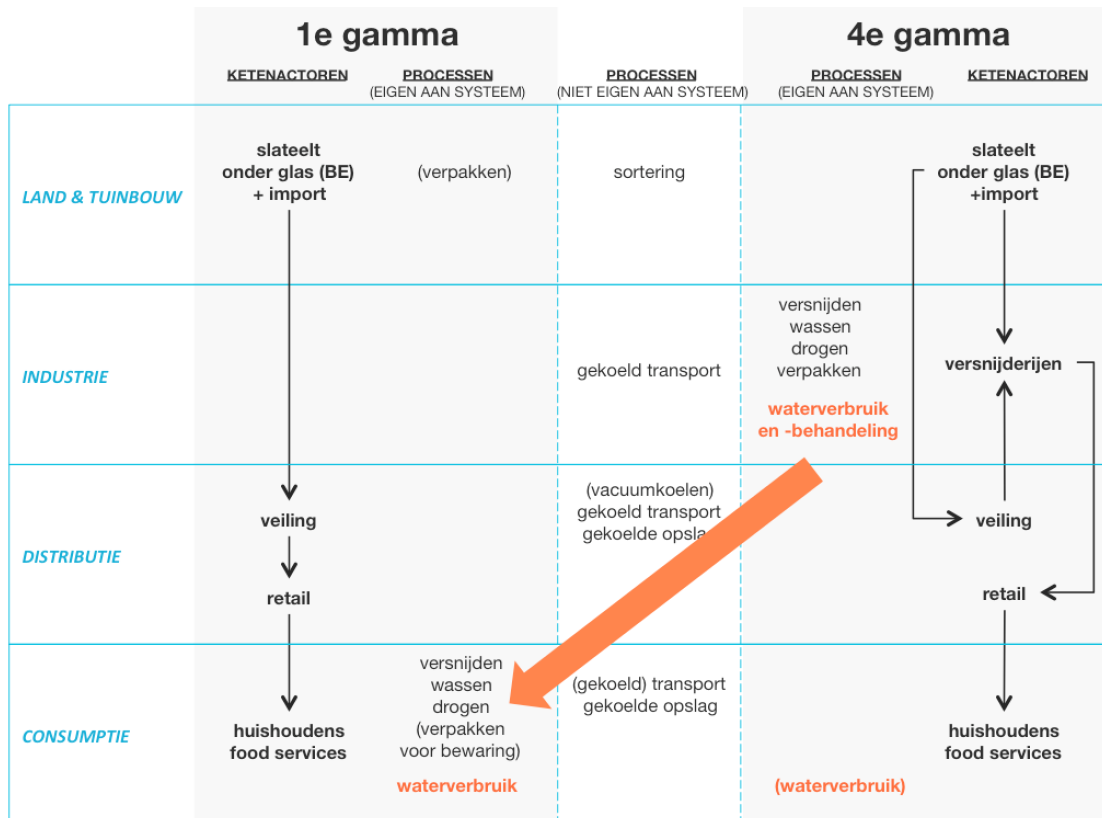
In onderstaande 3 figuren zijn de verschillen in de waardeketens, de processen en de aspecten verliezen, watergebruik en klimaatimpact weergegeven.



Afbeelding 29: systeemperspectief, aspect verliezen

Verliezen in de keten:

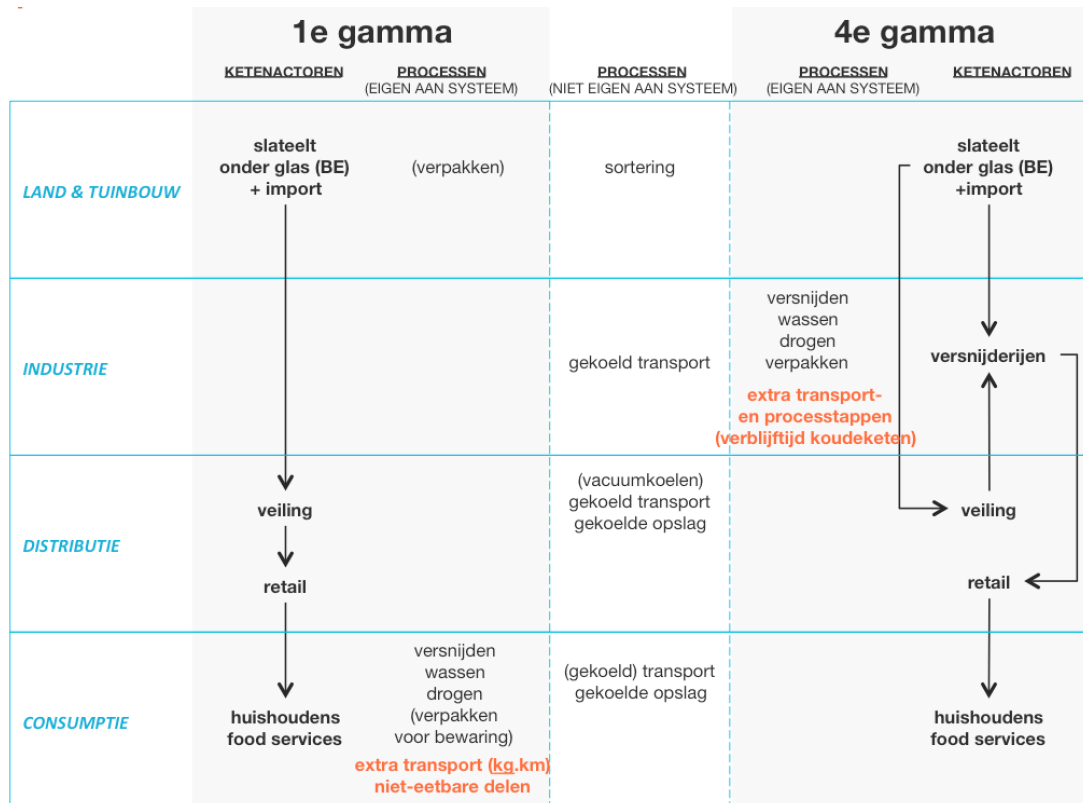
- verliezen in de tuinbouwsector staan los van verschillen tussen 1e of 4e gamma.
- het verwerken van de krop sla (verwijderen delen, niet geschikt voor consumptie) *verschuift* van de fase consument naar de fase producent.
- verliezen en nevenstromen die optreden in de industrie worden gevaloriseerd als veevoeder, of voor energieopwekking; verliezen en nevenstromen die optreden bij de consument worden gevaloriseerd in de GFT-route. Goed aangeboden stromen uit de industrie kunnen hoogwaardiger gevaloriseerd worden.
- Verliezen in de distributie (fase supermarkt) zouden hoger zijn voor voorverpakte sla dan voor sla in bulk. In de studie van Mena, et al (2010) zou de waardederving van voorverpakte sla '>7%' en sla in bulk '<7%' zijn.
- Bijkomend nadeel is dat verlies van verpakte sla in de retail (ongepende verpakkingen) geen zuivere biomassa fractie meer is.
- Voorgesneden sla is in principe minder lang houdbaar dan niet versneden sla. Om bruinverkleuring aan de snijranden te voorkomen en vertragen wordt pas gesneden sla gespoeld in ijskoud water.



Afbeelding 30: systeemperspectief, aspect watergebruik

Watergebruik:

- Watergebruik in de tuinbouw staat los van de verschillen tussen 1e en 4e gamma.
- Watergebruik verschuift van de fase consument naar de fase producent (versnijderijen). Dit waterverbruik is aanzienlijk en sterk afhankelijk van de (Best Beschikbare) Technieken die men toepast zoals het aantal wasstappen en het toepassen van een gesloten systeem met hergebruik van water. In de studie van Stoessel, et al (2010) is er sprake van een watergebruik van 0,4 liter per kg eindproduct voor het wassen van groeten in de industrie. 1 kg sla zijn 2 – 3 stuks. Het wassen thuis, onder een lopende kraan of deels gevulde spoelbakken zal een veelvoud van dit watergebruik met zich meebrengen.



Afbeelding 31: systeemperspectief, aspect klimaatimpact

Klimaatimpact:

- Dit wordt in grote mate bepaald door de afstand en het aantal transportstappen in de 2 verschillende ketens. Met sla in bulk kan men in principe de keten korter houden maar veel is afhankelijk van hoe efficiënt de keten georganiseerd is. Goede praktijkvoorbeelden van veilingen geven aan dat ook voor groenten in het 4e gamma, ketens zeer kort en efficiënt kunnen georganiseerd worden.
- In een LCA studie van wortels in bulk en voorgesneden en verpakt in een kunststof zak (Ligthart, Ansems, & Jetten, 2005) concludeerde men dat de impact van het transport door de consument lager is bij voorgesneden wortelen. Dit omdat de consument in verhouding minder gewicht vervoert met de auto. Bij onverwerkte wortelen, zo ook in het geval met sla in bulk, transporteert men de niet-eetbare fractie over meer voertuigkilometers dewelke een invloed heeft op de klimaatimpact. Dit verschil is echter zeer miniem. In geval van langere (tijd, afstanden) ketens bv. exportproducten of exotische importproducten kan dit een rol gaan spelen.

Een gedetailleerde LCA analyse kan deze verschillende ketens kwantitatief in kaart brengen en de milieukundige verschillen afwegen. Er zijn voor- en nadelen verbonden aan beide systemen en eenzijdige berichtgeving over de hoge verliezen van 'bagged salad' moeten afgewogen worden in dit breder systeemperspectief. Verder onderzoek is aan te bevelen.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Omschakelen van een volledige kropsla (1e gamma) naar een zakje sla (4e gamma) is zinvol vanaf minstens 15% minder verlies van kropsla. Vooral voor kleinere huishoudens is dit interessant als een kropsla te groot is. Ook zal er minder water verbruikt zijn. De sla is al gewassen en hoeft niet opnieuw gewassen te worden. In de industrie gebeurt dat efficiënter dan thuis.

Omschakelen naar kleinere verpakkingen voorgesneden sla (4e gamma), bijvoorbeeld van een grote hersluitbare of niet-hersluitbare zak van 300 – 400 gram naar zakjes van 100 – 200 gram, of van 100-200 gram naar de kleinste porties 40 – 80 gram, is al zinvol vanaf minstens 5% minder verlies van sla. Bij twijfel hoeveel sla men zal nodig hebben en opeten bij de maaltijd kan dit een oplossing bieden. Een grotere hersluitbare zak zal na initiële opening de sla nog wel beschermen ook, die beschermt na initiële opening de sla wel tegen vochtverlies, maar de beschermde atmosfeer is weg, waardoor de resterende houdbaarheid vrij kort is. Ook de klimaatimpact van een hersluitbare zak, meestal gemaakt van een zwaardere folie en het extra aanwezige sluitmechanisme, is ongeveer gelijk en in sommige gevallen zelfs hoger dan de kleinere dunwandige zakjes met een beschermde atmosfeer (EMAP).

Omschakelen naar kleinere blikjes sperziebonen (2e gamma), bijvoorbeeld van grote blikken 400 gram net (dit is circa 220 gram uitgelekt) naar kleinere blikjes 200 gram net, is zinvol vanaf minstens 15% minder verlies van sperzieboontjes. Dit komt overeen met circa 34 gram sperzieboontjes (uitgelekt gewicht).

7 Smeerkazen

De gevalstudie smeerkazen is volledig gericht op de verliezen in de keten retail – consument omwille van de beperkte houdbaarheid van het product in combinatie met de verpakking. Een goed gesloten verpakking creëert een goede conditie voor de houdbaarheid. Maar eens de verpakking geopend is moet de kaas snel geconsumeerd worden bv. 150 gram verse geitenkaas best binnen de vijf dagen of minstens 1 persoon van het gezin minstens 1 portie per dag. Soms heeft de consument de keuze uit nog kleinere verpakkingen of miniporties maar dat is niet in alle gevallen zo.

De BBT studie zuivelindustrie (Derden, et al, 2007) geeft een goed overzicht van de oorzaken en de Best Beschikbare Technieken om productverliezen te voorkomen in deze stap productie van de keten. Deze zijn vooral procesgerelateerd.

7.1 Opties smeerkazen

7.1.1 Verpakkingen

Kleinere porties en miniportieverpakkingen

Smeerkaas is meestal verpakt in een kunststof polypropyleen (PP) kuipje afgesloten met een aluminium folie en deksel of, als het iets vastere smeerkaas betreft, in kleine aluminium folietjes of kuipjes in een kartonnen omverpakking. Het laatste is een gekend voorbeeld van miniporties waar de consument al langer mee vertrouwd is. Het bekendste voorbeeld hiervan is misschien wel 'La Vache Qui Rit'. Er zijn ook smeerkazen en smeerbare geitenkazen, typisch verpakt in kunststof PP kuipjes met gangbare porties variërend van 150 – 200 gram tot de grote kuipjes van 300 gram.



Afbeelding 32: miniporties in kunststof kuipjes of aluminium folietjes en karton

Voor deze producten kan men in het winkelrek ook steeds vaker kiezen voor miniporties (zie afbeelding). Miniporties zijn vooral bedoeld voor kleine verbruikers en verbruik buitenshuis bijvoorbeeld op het werk of school. Soms heeft de consument voor hetzelfde product geen andere keuze dan een verpakking met miniporties. Andersom net hetzelfde, soms heeft de consument voor hetzelfde product geen andere keuze dan een gewone of grote portie in een kuipje. Als de consument wel de keuze heeft tussen deze verschillende verpakkingsopties voor hetzelfde product ontstaat de beeldvorming en de perceptie van *oververpakking*. Dit wordt versterkt door de boodschap dat *“minder verpakkingen altijd beter is voor het milieu”*. Het demonstreert de *verpakking Paradox* (zie hoofdstuk 3.1.2). Miniporties kan voedselverlies voorkomen, vooral bij kleinere gebruikers van smeerkazen of geitenkazen met beperkte houdbaarheid, en dus de impact vermijden van de productie, het transport, het gekoeld bewaren, enz. van het deel smeerkaas dat verloren gaat. Anderzijds zijn verpakkingen van miniporties in verhouding zwaarder (kg verpakking per kg product) en is de impact van de verpakking meestal hoger. In deze gevalstudie is onderzocht vanaf welk punt deze extra verpakkingimpact gecompenseerd wordt door minder verlies van smeerkaas of geitenkaas:

“Vanaf ...% minder verlies van smeerkaas/geitenkaas is de extra impact van de miniporties verpakking gecompenseerd”

Met deze boodschap is het nog steeds aan de gebruiker zelf om binnen zijn persoonlijke levenssfeer en -stijl uit te maken of het voor hem of haar een verschil kan maken.

Miniporties en kleinere portiegroottes, ook voor andere types kazen !

Smelt- en geitenkazen hebben maar een beperkt marktaandeel in het totale kaasverbruik, circa 12,5% van het totale thuisverbruik (bron: VLAM op basis van cijfers GfK).

Het verpakkingprincipe om de kaasinhoud in verschillende compartimenten op te delen, en te verpakken in een beschermde atmosfeer, is perfect toepasbaar en schaalbaar naar de andere types kaas. Een mooi voorbeeld daarvan, zijn de voorverpakte plakjes kaas in verschillende compartimenten.



Afbeelding 33: Plakjes kaas in gecompartmenteerde verpakking (bron: Kaasimport Jan Dupont, Brugge)

Een belangrijk aandachtspunt bij harde en halfzachte kazen is de kwaliteit van de lasnaad. Kazen worden dikwijls vacuüm of onder beschermde atmosfeer verpakt. Het gaat in principe om dezelfde verpakkingsopties als bij de vleesproducten (zie hoofdstuk 5). Kaas zal immers vrij snel beschimmelen van zodra een (micro-)lek zich in de verpakking bevindt.

Speciale kazen, en vooral diegene met een beperkte houdbaarheid zijn ook in de productie – retail keten gevoeliger voor verlies. Het aanbod goed afstemmen op de vraag is moeilijker want

ze worden vooral voor speciale gelegenheden gekocht. Ook hier zijn steeds meer kazen in miniporties en kleinere portiegroottes te vinden.

Algemeen kan men stellen dat bij kazen de verpakkingen, nog meer dan vandaag het geval is, een voornamere rol kunnen spelen om verliezen tegen te gaan. In het segment van smeerkazen, verse kazen, harde en halfzachte consumptiekazen kan men daarbij meer doorgedreven inzetten op meer keuze voor kleinere verpakkingen, en deze met compartimenten (miniporties).

Verpakkingen van andere vloeibare melkproducten

Vloeibare en half-vloeibare melkproducten zoals melk, yoghurt, platte kazen, enz. worden steeds zeer goed verpakt (voornamelijk met een sterke lichtbarrière). De grootste verliezen bij de consument zijn bijgevolg te wijten aan portiegroottes (restjes). Technologisch gezien kunnen deze producten in alle mogelijke verpakkingen verpakt worden, zolang de lichtbarrière gegarandeerd wordt. Hersluitbare verpakkingen en voldoende keuze voor de consument en de beschikbaarheid van kleinere portiegroottes en miniporties zijn daarom ook in dit geval de verpakkingsstrategieën die naar voor wordt geschoven. Deze variëren nu al sterk in commercieel beschikbare verpakkingen. Het gaat hierbij dus voornamelijk om het sensibiliseren van de consument. Toch zijn er voor bepaalde types melkproducten van bepaalde merken of huismerken alleen de gewone portiegroottes, tussen de 100-200 gr, beschikbaar. We denken hierbij aan platte kazen, mascarpone, speciale bv. Griekse yoghurt, verse kaasspecialiteiten, enz.

Hersluitbare verpakkingen

Plakjes beleg werden vroeger uitsluitend aangeboden in plastic wegwerpverpakking. Veel consumenten haalden er uit wat ze nodig hadden en lieten de rest gewoon zitten. Maar de geopende verpakking sloot niet meer goed, dus droogden de voedingswaren sneller uit. Er zijn nu verschillende systemen in omloop. De meest bekende zijn de bakjes met klik- of lijmsluitingen en de zakjes met zip- of ribsluitingen. Het melkproduct blijft even beperkt houdbaar voor wat betreft de microbiële houdbaarheid maar men voorkomt wel uitdroging, geur- en smaakverlies, ... en ook dat zijn oorzaken van voedselverlies.

Ook 'bag in box' is een verpakkingsoptie om de houdbaarheid van vloeibare en semi-vloeibare zuivelproducten te verlengen. In plaats van een fles koop je nu een box van 3 liter, en dankzij het sluit- en doseersysteem blijft het afgevlude levensmiddel langer goed.

Eenvoudig en volledig leeg te maken

Verder in hoofdstuk 9 is hiervan een voorbeeld beschreven: de Tetra Top®, ingediend door Tetra Pak naar aanleiding van de oproep die is gedaan naar bedrijven. Deze verpakking maakt het mogelijk ze gemakkelijker leeg te maken en de volledige inhoud op te eten. Dit is een euvel bij verschillende verpakkingen van half-vloeibare en iets vastere zuivelproducten en desserts: ribbeltjes, moeilijke hoekjes in de vorm van de verpakking, een te nauwe opening, enz. voorkomen dat de consument het product volledig kan opeten.

Deze student bedacht er ook wat op, niet van de verpakking, maar van het lepeltje (zie afbeelding).



Afbeelding 34: innovatievoorbeeld restjes in yoghurt potjes

Deze en nog andere innovaties over innovatieve verpakkingen voor melkproducten en kazen die verlies kunnen terug dringen zijn te vinden op het inspiratiebord '2save zuivel | dairy' op <http://www.pinterest.com/pack2savefood>.

7.2 Inventarisatie smeerkazen

Smeerkaas wordt bereid uit gesmolten kaas met toevoeging van smeltzout en een kleine hoeveelheid water, waardoor het smeerbaar wordt. Er kunnen andere ingrediënten aan worden toegevoegd zoals kruiden of stukjes ham. Het thuisverbruik van gesmolten kaas, inclusief andere types smeltkaas zoals rookkaas, is 1,1 kg/pp/jaar. Het thuisverbruik van geiten- en schapenkaas is 0,4 kg/pp/jaar (VLAM, cijfers 2013). Het aandeel van de smeerkazen binnen de smelt- en geitenkazen is niet bekend. Het resultaat is berekend op een inschatting van 50% – 66% van deze hoeveelheid (0,75 – 1 kg/pp/jaar).

Cijfers over de verliezen van kaas bij consumenten schommelen tussen de 3% van de eetbare inkoophoeveelheid (CREM, 2013) en 13% (DEFRA, 2010). Bij de nulmeting van voedselverlies in het restafval in Vlaanderen (OVAM, 2011) is het aandeel zuivelproducten 0,41 kg per persoon per jaar of 0,36% ten opzichte van de hoeveelheid huisvuil. De nulmeting studie maakt verder geen onderscheid tussen types zuivelproducten. Cijfers over de verliezen van kaas in de retail schommelen tussen de 0,2-0,8% voor de harde en halfzachte kazen en rond de 2% voor zachte kazen zoals brie (Eriksson, et al, 2013). Gelijkaardige cijfers in de INCPEN studie (2013) voor harde, halfzachte kazen 0,3 – 0,8%. Verliezen in de zuivelindustrie zijn 1,41% (FEVIA, 2014). Melkverliezen in de landbouwsector betreft 0,95% (Roels en Van Gijsegheem, 2011).

Cijfers over de klimaatimpact gerelateerd aan (gestandaardiseerde) melk zijn gebaseerd op de Carbon Footprint studie van ERM & UGent (2013) over de producten van de Vlaamse veehouderij. De klimaatimpact gerelateerd aan de productie van kaas op basis van koemelk of geitenmelk zijn gebaseerd op een Nederlandse LCA studie van deze producten (CE Delft, 2011). Voor de allocatie van de impacten aan het finale product kaas en de bijproducten werd de IDF (2010) standaard toegepast, consistent met de methodologie zoals in de ERM & UGent Carbon Footprint studie en de Nederlandse LCA studie. Deze methode houdt rekening met de productie van bijproducten van melk en kaas (melkvet, wei, ...) en een deel van de impact wordt toegekend aan de bijproducten zoals room, boter, weipoeder, lactose, enz.

De impact van de verpakkingen is gebaseerd op een steekproef van 3 gekende types smeerkazen en geitenkaas die zowel in een gewoon kuipje (150-200 gram), als in miniporties

kunnen worden gekocht door de consument. 1 van deze smeerkazen is tevens beschikbaar in een grotere verpakking van 300 gr. In dit ene geval is ook berekend vanaf hoeveel percentage minder verlies de overstap naar een gewone portie van 200 gram gecompenseerd wordt.

7.3 Resultaten smeerkazen

Brengen we de cijfers omtrent verlies in verband met het (thuis-)verbruik van smeerkazen in Vlaanderen, dan komen we op een totale jaarlijkse productie inclusief verlies van 5 tot 7 kt, waarvan 11% verloren gaat in de keten. Het grootste aandeel, ongeveer een half kiloton, gaat verloren bij de consument, het overige in de toeleveringsketen. De verpakkingen die gepaard gaan met smeerkazen is 0,5 – 0,6 kt.

Het jaarlijkse verlies van smeerkazen in de keten vertegenwoordigd een klimaatimpact van 4 tot 5 kt CO₂e (300 tot 400 keer met de auto rond de wereld in vogelvlucht). Van de totale klimaatimpact is het verlies in de keten (L) 10%, het aandeel opgegeten smeerkaas (F) 84%, en de verpakking van het aandeel opgegeten smeerkaas (P) 5%.

De klimaatimpact van de verpakking ten opzichte van die van de smeerkaas varieert van 4% tot 9% afhankelijk van de inhoud van de verpakking, type verpakkingsmateriaal, en het extra gewicht van miniporties ten opzichte van de gewone kuipjes. Het verpakking gewichtsverschil tussen miniporties en de gewone verpakking was in 2 van de 3 gevallen slechts 5 – 6 % per eenheid kg verpakt product. In het derde geval was het verschil wel groter dan 45%. In geval van miniporties is de wanddikte van het kuipje en de aluminium folie dunner en ze hebben ook geen afsluitdeksel meer in vergelijking met het gewone kuipje. In twee van de drie gevallen maakt dit dat het gewichtsverschil dus eerder beperkt is. Voor 1 merk, waar de consument ook de keuze heeft voor een grote familieverpakking, is het gewicht van deze grote verpakking circa 25% lichter per eenheid kg verpakt product.

7.4 Conclusies en aanbevelingen

Omschakelen van gewone verpakking naar miniporties

Vanaf minstens 2 a 3% minder verlies van smeerkaas/geitenkaas is de extra impact van de miniporties verpakking al gecompenseerd. Deze hoeveelheid smeerkaas is minder dan de hoeveelheid nodig voor een kwartje van een boterham.

Ook al gooit de consument maar een klein beetje weg, als miniporties in zijn of haar levenssituatie een klein verschil kan maken dan zijn miniporties vanuit milieustandpunt een te verantwoorden keuze.

Omschakelen van grote familieverpakking naar kleinere standaard verpakking

Vanaf minstens 1,5% minder verlies van smeerkaas/geitenkaas is de extra impact van de gewone (bv. 200g) ten opzichte van de grote familieverpakking (bv. 300g) al gecompenseerd.

8 Koolzuurhoudende frisdranken

Frisdranken en flessenwater maken in volume een aanzienlijk aandeel uit van het voedselverlies. Niet zozeer als percentage verlies van de verwerkte hoeveelheid (minder dan 1% per stap in de keten productie-distributie) of als percentage van de aangekochte hoeveelheid door de consument (2 – 7%). Het is vooral door de hoeveelheid verbruik dat deze categorie een belangrijk aandeel vormt van het totale verlies bij huishoudens. In Nederland en het Verenigd Koninkrijk maken dranken respectievelijk 9 – 15% uit van het voedselverlies bij huishoudens. Wetende dat de consumptie van frisdranken en flessenwater per persoon in deze landen lager is dan in België, zal het ook in Vlaanderen een aanzienlijk aandeel uitmaken.

Het teruglopen van smaak van een geopende verpakking koolzuurhoudende frisdrank of water is de belangrijkste oorzaak voor verlies (“de frisdrank is plat”). Bij andere dranken zijn het andere oorzaken die domineren zoals te veel zetten en (ook) het snel teruglopen van smaak bij koffie en thee, typisch voor wijn is de kurksmaak, kurk er af en (ook) het snel teruglopen van smaak eens de fles geopend is. Het overschrijden van de THT-datum is voor fruitsappen en bier de voornaamste aanleiding (CREM, 2010 en 2013; WRAP, 2013).

Uit onderzoek in het Verenigd Koninkrijk blijkt dat vaak grote hoeveelheden koolzuurhoudende frisdrank per keer worden weggegoten in de gootsteen: 45% van het weggegoten volume zijn hoeveelheden van meer dan een halve liter per keer, en meer dan 50% tussen de 5 en 50 cl per keer. Ook voor flessenwater is de situatie gelijkaardig: 35% van het weggegoten volume zijn hoeveelheden van meer dan een halve liter per keer. Andere categorieën waar dit tussen de 30%–35% van het weggegooid volume uitmaakt zijn melk, soep, en wijn (WRAP, 'Down the drain', 2009).

Een overzicht van oorzaken van verlies van frisdranken en flessenwater in de keten:

productie:

- verliezen tijdens de siroopbereiding en het afvulproces (bv. batchproces, reinigen installaties, morsen en overlopen...); echter verwaarloosbaar verliespercentage (<1%)

consument:

- te grote porties flesjes of blikjes frisdrank;
- uitschenken van te grote porties frisdrank of water in glazen, bekertjes;
- opwarmen van een uitgeschonken frisdrank (of niet hersluitbare verpakking);
- het laatste “bodempje” wordt niet meer opgedronken;
- verlies van smaak van frisdranken uit grote flessen (frisdrank is “plat”);
- te grote inkoophoeveelheden (bv. te grote groepsverpakkingen) waardoor de vervaldatum wordt bereikt of de smaak achteruit is gegaan door verlies van CO₂ ;
- lichtgewicht verpakkingen zijn dunwandig waardoor de barrière aan CO₂ ook verlaagt (dit kan het geval zijn bij bv. de goedkopere producten);

- buitenshuis bv. schoolgaande kinderen, uitgaande jongeren, evenementen, feesten en recepties, enz., voornamelijk door excessen (“drank hoort erbij, ook al heb je geen dorst”, “glazen worden neergezet en niet meer teruggevonden”), tijdsgebrek om de frisdrank op te drinken (bv. pauze evenement is voorbij, de schoolbel...),
- water met een geurtje. Dit komt door het rechtstreeks van de fles drinken. Bacteriën zijn verantwoordelijk voor het geurtje van water in een geopende fles en kunnen zelfs diarree veroorzaken;
- “water is maar water” en de consument gaat er minder bewust mee om;

horeca en voedseldiensten:

- te grote porties worden aangeboden;
- de klant is niet meer tevreden met frisdrank uit grote flessen die de dag(en) ervoor werden geopend en al wat “platter” is;
- vervallen frisdranken. De lange houdbaarheid van frisdranken wordt voornamelijk bepaald door het gehalte CO₂ en de barrière-eigenschappen van de verpakking. Bij een snelle voorraadrotatie vormt dit geen probleem maar wanneer bepaalde koolzuurhoudende dranken langer op stock blijven staan kan het toch voorkomen dat de vervaldatum wordt bereikt. Hetzelfde probleem kan voorkomen in de retail maar door de voorraadbeheersystemen die er worden toegepast is dit minder aan de orde.

8.1 Opties koolzuurhoudende frisdranken en flessenwater

Bij koolzuurhoudende frisdranken zijn er drie tendensen op vlak van verpakkingsmaterialen die los staan van de drijfveren voor minder voedselverlies, maar er wel invloed op (kunnen) hebben: de ontwikkeling van dunwandige lichtgewicht verpakkingen, de ontwikkeling van nieuwe biobaseerde materialen en een toename van de gerecycleerde inhoud in kunststof flessen. Het respecteren of zelfs verbeteren van de gasbarrière houdt de prik beter in een nog niet-geopende verpakking. Een aantal van deze ontwikkelingen worden nader besproken.

Maar, zoals hiervoor ook aangegeven is verlies van CO₂ uit een niet-geopende verpakking niet de belangrijkste oorzaak van verlies bij de consument. Beter afgestemde porties naar ieders behoefte lijkt hier de meest vooropgestelde strategie om verlies tegen te gaan. Kleinere porties impliceert wel een toename van verpakkingsmateriaal per liter geconsumeerde eenheid. Dit zal nader onderzocht worden naar evenwichtspunt toe: *“Vanaf hoeveel glazen (van 25 cl) minder verlies aan frisdrank wordt een toename van het verpakkingsmateriaal gecompenseerd?”*

Verlies van frisdrank alleen is niet het belangrijkste gevolg van dit verlies bij de consument. De klimaatimpact van de frisdrank zelf is in sommige gevallen zelfs minder groot dan de klimaatimpact van de verpakking. Wat in welke gevallen de grootste bijdrage heeft, hangt sterk af van de samenstelling van de frisdrank, het verpakkingsmateriaal, de portiegrootte, het percentage recyclage van de verpakkingen, en is dus niet eenduidig. Een belangrijke bijdrage aan de impact is het transport door de consument naar de winkel voor zijn voedsel en drank aankopen. Toch kunnen we zeggen dat de impact van het verlies van frisdrank in grote mate ook de impact van het verlies van het aandeel verpakking en transport is dat vermeden had kunnen worden mochten de frisdranken volledig geconsumeerd worden.

8.1.1 Verpakkingen

Verpakkingsmaterialen

De gangbare verpakkingsvormen en materialen zijn blikjes (staal en/of aluminium), PET flessen, gegroepeerd met kartonnen trays en/of PE folies, en glazen retour flessen in HDPE kratten.

Ontwikkeling biogebaseerde flessen

Momenteel zijn er verschillende biotech bedrijven in de running om de 100% biogebaseerde fles te ontwikkelen. Het Nederlandse Avantium richt zich daarbij op PEF (polyethyleen furanoaat) in plaats van PET (polyethyleen tereftalaat). Andere, zoals de Amerikaanse bedrijven Virent en Gevo richten zich op de ontwikkeling van biogebaseerd PET. De bouwsteen voor PEF is furancarbonsuur. Furanen zijn moleculen gebaseerd op koolhydraten. Die koolhydraten kunnen niet alleen uit levende organismen zoals maïs of suikerriet gehaald worden, maar ook uit houtsnippers, landbouwafval of oude kranten. Naast het feit dat PEF flessen 100% biogebaseerd kunnen zijn, zijn er ook andere voordelen. Zo laat PEF minder licht, water en koolstof door, waardoor het product in de fles langer meegaat. Navenant is er sprake van minder verspilling. PEF is erg sterk, waardoor de verpakkingen dunner kunnen worden geproduceerd. Hierdoor zijn er minder grondstoffen nodig en gaan de productiekosten naar beneden. De doorontwikkeling van PEF is volop aan de gang. Op dit moment is het een stuk duurder om het te produceren. Daarnaast moet er nog worden gekeken naar de recyclage mogelijkheden van PEF flessen. Het inzamel- en recyclagesysteem in België is afgestemd op een hoogwaardige recuperatie van PET. Het is nog onduidelijk in welke mate PET en PEF gemakkelijk van elkaar gescheiden kunnen worden en PEF de zuiverheid en kwaliteit van de PET stroom niet zal beïnvloeden.

Ontwikkeling luchtdichte PET flessen (barrièretechnologie)

Het nadeel van PET ten opzichte van glas en blik is dat PET niet helemaal luchtdicht is. Zuurstof en kooldioxide zijn klein genoeg om tussen de mazen van de polymerennetwerken door te sluipen. Laat een PET frisdrankfles jaren in de kelder staan en de prik is eruit. Bij een dikwandige anderhalve liter fles verdwijnt in vier maanden tijd zo'n tien procent van de prik. Op zich geen punt, want pas bij vijftien procent minder zou men een verschil merken. Bij eenmalige dunne flessen gaat dit sneller. De houdbaarheid van deze flessen schommelt rond een half jaar. Juist vanwege de luchtdoorlaatbaarheid van PET zijn kleinere PET flesjes in verhouding zwaarder ten opzichte van grote flessen. Want hoe kleiner een fles, hoe groter het relatieve oppervlak en hoe sneller de bubbels zijn verdwenen.

De doorlaatbaarheid en binnendringend zuurstof is ook de belangrijkste hindernis voor **bier, sap en wijn** in PET. Bier verschaalt aan de lucht, wijn verzuurt en vruchtensappen verliezen vitamine C. Het is vooral gericht naar deze toepassingen dat ondertussen technologische oplossingen zijn ontwikkeld om de fleswand ondoordringbaarder te maken voor binnendringend zuurstof (eerder dan voor ontsnappend kooldioxide).

Een oplossing zijn flessen met meerdere kunststoflagen (multilayer). Tussen de PET binnen- en buitenlaag zit dan bijvoorbeeld een dun laagje nylon. Een barrière van drie tot soms vijf verschillende kunststoflagen van PET en EVOH zorgt voor een zéér geringe zuurstofdoorlaatbaarheid. Het maken van een meerlagige fles is technisch gezien lastig. Multilayer barrièretechnologie levert ook problemen op met de recyclage van PET en de kwaliteit van de outputstroom door het risico op vermenging van materialen. PET recyclagebedrijven

dienen zich dan ook steeds verder te specialiseren in het onderscheiden van de verschillende mono- en multilayer stromen.

Een andere oplossing zijn *oxygen scavengers*. Deze stoffen worden door het PET-granulaat (of ander basismateriaal) gemengd vóóordat de fles gevormd wordt. Ze vangen de zuurstof die vanuit de buitenlucht binnendringt, waardoor sap, bier of wijn langer goed blijven. Zodra ze verzadigd zijn met zuurstof zal de zuurstofdoorlaatbaarheid van de fles weer afhangen van de dikte en het oppervlakte van de fles. Maar ook met deze oplossing voor houdbaarheid vormt de recyclage van PET een probleem. De bindende componenten zoals ijzer of nylon vermengen zich met het gerecycleerde PET en de kwaliteit van de stroom gaat erop achteruit. Er zijn wel continue verdere ontwikkelingen op dit gebied die resulteren in een lagere impact op de recyclagekwaliteit.

Twee andere methoden bestaan om de doorlaatbaarheid van PET-flessen sterk te verminderen, zowel voor het binnendringen van zuurstof als het ontsnappen van koolstof, en die de recyclage van PET niet beïnvloeden. Beide zijn gebaseerd op *plasma enhanced chemical vapour deposition* – kortweg PECVD. De eerste zorgt voor een inwendige *Diamond Like Coating* (DLC of koolstofcoating) in de PET-fles, via een plasmabehandeling door introductie van sporen methaan of acetyleen-gas. Deze coating vermindert de zuurstofdoorlaatbaarheid met een factor dertig, terwijl het verlies aan koolstofdioxide met een factor zeven daalt. De tweede methode zorgt voor een inwendige siliciumoxide-coating op de PET-fles, waardoor de barrière-eigenschappen substantieel verbeteren. Volgens de fabrikanten zouden SiOx-coatings de recycleerbaarheid van PET of andere SiOx gecoate kunststoffen zoals folies niet beïnvloeden.

Gerecycleerd PET zwaarder?

Het is niet zo dat flessen of andere voedselverpakkingen met gerecycleerd rPET zwaarder zijn dan hun tegenhangers uit nieuw PET. Dit was wel waar voor multilayer toepassingen, met een laag van nieuw PET in contact met het voedsel en rPET in de tussenlaag of buitenlaag, maar deze technologie wordt bijna niet meer toegepast voor *bottle-to-bottle* recycling. Gerecycleerde flessen komen nu terug als schoon granulaat die wordt gemengd met nieuw PET, waaruit vervolgens de flessen worden gemaakt. Om te voldoen aan strenge normen inzake voedselveiligheid wordt een dun laagje van het oppervlak van de vermalen PET-snipper verwijderd, waarin de eventuele verontreinigingen zitten. Het hart van de snippers blijft intact en vormt de basis van het schone granulaat. Er bestaan zowel chemische als mechanische procedés om zeer schoon PET-recyclaat te maken (bronnen: PET recyclagebedrijven Cleanaway en Wellman).

Sinds deze ontwikkelingen in rPET technologie komen er steeds meer toepassingen van gerecycleerd rPET op de markt van verpakkingen van levensmiddelen. Flessen voor water, frisdranken, schaalverpakkingen voor vers fruit, enz. worden aangepast, waarbij de hoeveelheid PET wordt verminderd in combinatie met een verhoging van het gehalte aan rPET.

Al deze materiaalontwikkelingen in beschouwing genomen, stelt zich de grootste uitdaging niet zo zeer op vlak van risico op materiaaltoename van kunststof verpakkingen door meer te focussen op reductie van voedselverlies of andere zaken zoals biogebaseerdheid, maar eerder op vlak van risico's naar hoogwaardige (PET) recyclage. Hoe dit zich verder zal ontwikkelen is moeilijk te beoordelen. Innovaties in het verleden die de recyclage bemoeilijken zoals multilayer worden vervolgens weer ingehaald en verbeterd door andere technologieën zoals barrière-coatingtechnieken die de recyclage niet beïnvloeden.

Afsluitbare verpakkingen

In principe kan de consument altijd kiezen voor de verpakkingvorm hersluitbare PET of glazen fles naast andere verpakkingmogelijkheden. Alle huismerken en zo goed als alle merken bieden PET flessen aan op een aantal uitzonderingen na. Toch kiezen bepaalde consumenten omwille van persoonlijke voorkeuren liever voor blikjes, ook voor thuisverbruik. Dit kan te maken hebben met rationele argumenten zoals langere houdbaarheid of efficiënter gebruik van kastruimte, of met meer subjectieve argumenten zoals smaakverschil of ervaring van frisheid. Zweert men bij blikjes en is het 33 cl blikje te groot, dan heeft men bij sommige merken de keuze voor een kleiner formaat zoals 25 cl of 15 cl (zie verder dit hoofdstuk optie 'portiegrootte').

In het segment verbruik buitenshuis zijn naast de halve liter PET flesjes, vooral de blikjes en in de horeca ook nog de glazen flesjes populair. Dit ook om verschillende redenen bv. de beladingsgraad van een frisdrankautomaat of ijskast is hoger met blikjes dan met PET flesjes, blikjes zijn sneller koud dan PET flesjes, een horecazaak wil een bepaalde uitstraling geven en kiest daarom voor de mooie glazen flesjes, enz... Vooral in het segment buitenshuis zijn er een aantal innovaties die daar op inspelen zoals bijvoorbeeld de PRIKIT, vooral bedoeld voor kinderen, of de BRE afsluitbare blikjes, vooral bedoeld voor energiedrankjes in het grijze kanaal zoals benzinestations (meer voorbeelden zijn terug te vinden op het inspiratiebord '2savedrinks' op www.pinterest.com/pack2savefood)



Afbeelding 35: PRIKIT (Mol) is een uitvinding om de wesp uit en de prik in het flesje of blikje te houden. Ook minder verspilling bij omvallende flesjes.



Afbeelding 36: Ball Resealable End (BRE) afsluitbare blikjes (bron: www.ball-europe.com)

Portiegrootte

Het marktaandeel van koolzuurhoudende frisdranken in verpakkingen van 1 liter tot en met 2 liter was circa 60% in 2006 (OIVO, 2007 op basis van cijfers ACNielsen), waarbij de anderhalve liter fles het grootste marktaandeel had. In de range kleine verpakkingen tot en met een halve liter hadden de 33 cl blikjes het grootste marktaandeel. De trend naar kleinere verpakkingen heeft zich sindsdien almaar doorgezet. De keuzemogelijkheden worden ook steeds uitgebreider.

Voor de evenwichtsoefening is berekend hoeveel frisdrank minstens minder moet verloren gaan om de omschakeling van de grootste PET flessen in het assortiment van een merk of huiskamer (1,5 of 2 liter) naar halve liter PET flesjes te compenseren.

8.2 Inventarisatie

Volgens de Voedselconsumptiepeiling van 2004 is de gemiddelde *inname* per persoon per jaar 82 liter frisdranken (gesuikerd en light) en 227 liter water, incl. kraantjeswater. Volgens de cijfers van VIWF, de sectorvereniging van de Belgische water- en frisdrankenindustrie, zijn de *aankopen* per Belg in 2011: 132 liter frisdranken en 124 liter flessenwater (bron cijfers: Canadean, Nielsen). Het merendeel van de frisdranken is koolzuurhoudend (circa 92%). Bij flessenwater gaat het om minder dan een derde koolzuurhoudend (26,8%). Cijfers van VIWF geven ook aan dat de consumptie van flessenwater een dalend en van frisdranken een stijgend verloop kent tussen 2000 en 2011. Voor frisdranken is dat een stijging van maar liefst 25%. Deze stijging is grotendeels toe te schrijven aan de light frisdranken. Tussen 2000 en 2011 steeg de consumptie van de regular frisdranken met 7,8% terwijl die van de light frisdranken steeg met maar liefst 110%! Het marktaandeel van light frisdranken is in 2011: 28,4% (bron: website VIWF). Zowel voor wat betreft de consumptie (liter per persoon) van flessenwater als van frisdranken behoren de Belgen tot de top 3 verbruikers in Europa.

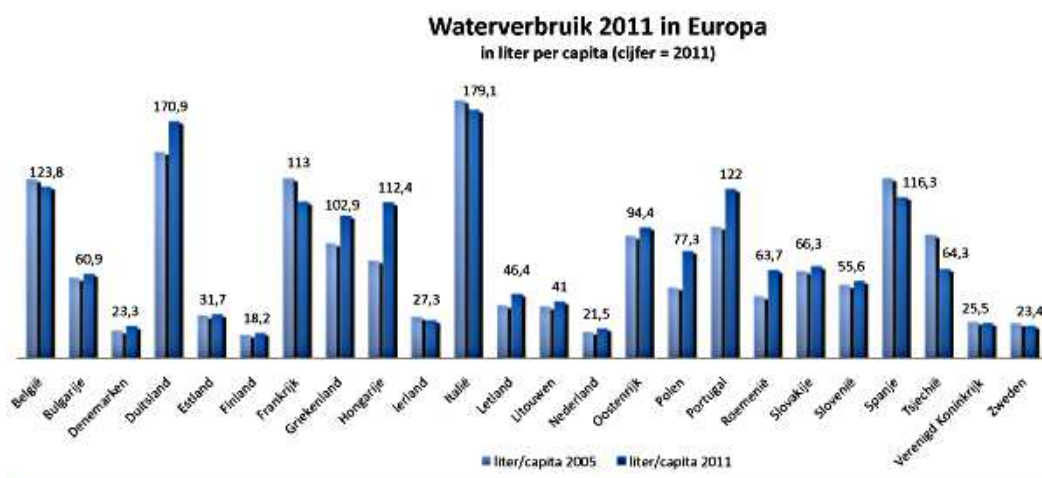
	Inname (2004) <i>liter/pp</i>	Aankopen (2011) <i>liter/pp (% MarktAandeel)</i>
Water (incl. kraantjeswater)	226,7	
Flessenwater		124 (43,8% MA)
Koolzuurhoudend		33,2
Frisdranken	81,7	131,6 (46,6% MA)
Koolzuurhoudend		120,7
Gesuikerd	50,4	94,2
Light	31,3	37,4
Vruchtensappen en nectars	20,5	21 (7,5% MA)

Tabel 15: inname en aankopen van frisdranken en flessenwater

Zoals opgemerkt kan worden is er een enorm verschil tussen de cijfers omtrent de inname (82 liter per persoon) en de aankopen van frisdranken in 2004 (circa 120 liter per persoon in de periode 2003-2005). De VCP cijfers zijn niet gebaseerd op metingen, maar op zelfrapportering van mensen in een testgroep. Respondenten kunnen de neiging hebben om hun verbruik van minder gezonde producten zoals snacks, snoepgoed en frisdranken te onderschatten. De cijfers van onderzoeksbureau Canadean over de aankopen van gezinnen zijn gemeten waarden.

Verlies van dranken bij consumenten werd ook in verschillende buitenlandse studies onderzocht. In Nederland (CREM, 2010 en 2013) is het verlies van dranken (excl. zuivel) 2% van de aankoophoeveelheid. Dranken zijn goed voor 9% van de totale voedselverliezen door consumenten; koffie, thee, frisdranken, fruitsappen en wijn hebben hierin een aandeel van een vergelijkbare orde van grootte. In het Verenigd Koninkrijk is het aandeel dranken groter waar het 15% van het voedselverlies bij consumenten uitmaakt. Het grootste aandeel, één derde hiervan zijn koolzuurhoudende frisdranken (WRAP, 2013). 7% van de aankoophoeveelheid gaat er verloren (DEFRA, 2010). Zowel in de Nederlandse als de Britse studie is het absolute verlies van flessenwater lager in vergelijking met frisdranken. Het verbruik van flessenwater ligt in deze

landen circa 5 keer lager dan in België (zie figuur). Ook het verbruik van frisdranken ligt 14-18% lager in deze landen maar het verschil is minder groot dan bij flessenwater.



Afbeelding 37: verbruik flessenwater in Europese lidstaten

De klimaatimpact gerelateerd aan de frisdrank is vooral gerelateerd aan de productie van de grondstoffen suiker (op basis van bieten of rietsuiker), het voedingszuur en het koolzuurgas, het energieverbruik in de fasen productie en distributie, en het energieverbruik en de emissies van koelapparatuur in de fase retail of horeca. Dit laatste is grotendeels toe te schrijven aan de dranken die worden verkocht voor verbruik buitenshuis. Cijfers over de klimaatimpact van de grondstoffen, de productie en distributie zijn terug te vinden in een LCA studie voor de UK markt (Amienyo, et al, 2013). Daarnaast werden ook Carbon Footprint studies uitgevoerd en gepubliceerd door verschillende (grote) producenten en retailers.

De resultaten over de klimaatimpact van verpakkingen werden berekend op basis van een meting van het gewicht van verschillende eenmalige frisdrank- en waterverpakkingen, van verschillende types (bv. blik, PET) en -groottes. Er werd een steekproef genomen van frisdranken en water van merken en van de huismerken van verschillende supermarkten (n=20). Er werd geen rekening gehouden met secundaire en tertiaire verpakkingen. De impacten van de verpakkingen werden berekend aan de hand van verschillende LCA databanken en -software. Voor de studie werd uitgegaan dat alle drankverpakkingen via de route PMD worden gevaloriseerd (zie hoofdstuk 3.1.4.1).

8.3 Resultaten koolzuurhoudende frisdranken

Brengen we de cijfers omtrent verlies in verband met het verbruik van koolzuurhoudende frisdranken in Vlaanderen, dan komen we op een totale jaarlijkse productie van 796 kt, waarvan 7% of 54 kt verloren gaat bij de consument. Verliezen in de fasen productie en distributie zijn

verwaarloosbaar (minder dan 1%). Het verlies in de landbouwfase is circa 3% bij suiker op basis van bieten. De kunststof en metalen verpakkingen die gepaard gaan met frisdranken is 29 kt (glas is buiten beschouwing gelaten in de studie).

Het jaarlijkse verlies van frisdranken heeft een klimaatimpact van 24 kt CO₂e (2150 keer met de auto rond de wereld in vogelvlucht). Hiervan is 17kt CO₂e omwille van de frisdrank die verloren gaat en 7 kt CO₂e omwille van het aandeel verpakkingen dat daarmee ook vermeden had kunnen worden. Van de totale klimaatimpact is het verlies in de keten (L) 7%, het aandeel opgedronken frisdrank (F) 64%, en de verpakking van het aandeel opgedronken drank (P) 28%.

De klimaatimpact van de frisdrankverpakking ten opzichte van de verpakte frisdrank varieert heel sterk afhankelijk van inhoud en het type verpakking, bv. rond de 70 tot 90% in geval van flesjes en blikjes van een halve liter en minder, niet gekoeld verkocht, en 35 tot 60 % indien gekoeld verkocht. Voor PET flessen van 1 tot 2 liter is de klimaatimpact van de verpakking 30% tot 40% ten opzichte van de klimaatimpact van de (meestal niet gekoeld verkochte) frisdrank.

In geen enkel specifiek geval was het zo dat de klimaatimpact van de verpakking hoger was dan van de frisdrank zelf. In de studie is wel uitgegaan van een gemiddelde frisdrank (60% gesuikerd en 40% light). Bepalend voor de klimaatimpact van de frisdrank is onder andere het suikergehalte en ook het type suiker (bieten- of rietsuiker). In geval van light frisdranken zal de impact van de verpakking ten opzichte van de frisdrank toenemen.

Dit is zeker ook het geval bij flessenwater waar de klimaatimpact van het water zelf zo goed als verwaarloosbaar is en bijna uitsluitend gerelateerd aan de operationele productie en distributie activiteiten. De grootte-orde van verbruik is dezelfde (zie tabel 15) als voor koolzuurhoudende frisdrank. De verpakkingen zijn gelijkaardig van aard, wel met een kleiner aandeel blikjes in vergelijking met frisdranken. De klimaatimpact van de verpakking ten opzicht van het mineraalwater varieert hier van 90% tot 110%, vooral afhankelijk van de grootte van de fles.

8.4 Conclusies en aanbevelingen

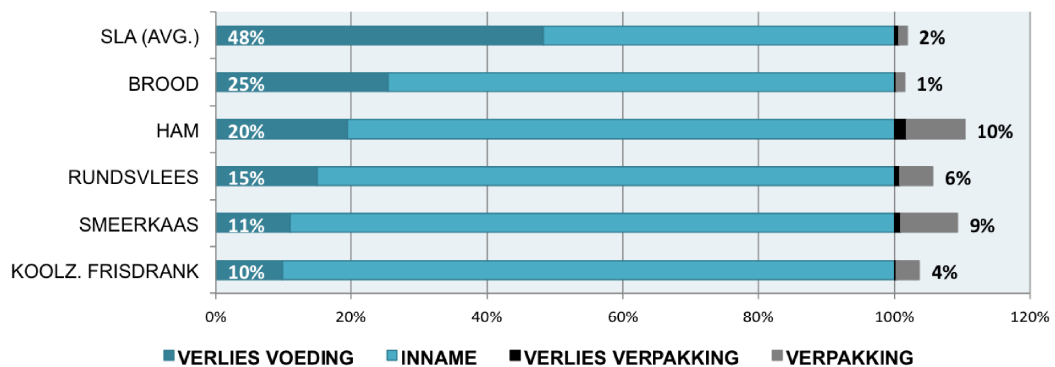
Omschakelen van grote naar kleinere verpakkingen voor thuisverbruik is vanuit milieustandpunt zinvol in situaties waar de gebruiker dikwijls grote hoeveelheden drank uit grote 1,5 tot 2 liter PET flessen weggooit. Volgens onderzoek is dit de voornaamste oorzaak van verlies van koolzuurhoudend water en frisdranken. Vanaf minstens 20% minder verlies uit grote 1,5 tot 2 liter PET flessen, dit is circa 1 grote consumptie van 33 cl, is de klimaatimpact gecompenseerd ten opzicht van de kleinere 0,5 liter flessen of 33 cl blikjes.

Deze conclusie kunnen we trekken voor de situatie in Vlaanderen, waar PET flessen en blikjes in grote mate worden gerecycleerd. In landen waar dit niet of in mindere mate het geval is zal de impact van de verpakking ten opzichte van het verpakte product toenemen en wordt het des te moeilijker om eender welke toename van de verpakking te compenseren met minder verlies.

9 Resultaten en algemene conclusies

In de keten gaat zowel in de stappen voor, tijdens als na de fase van het verpakken voedsel verloren. Een inschatting voor de 6 gevalstudies van het totale 'voedselverlies' in de keten als percentage van de totale hoeveelheid geproduceerde voeding varieert van 10% voor koolzuurhoudende frisdranken tot 48% voor sla. Dus 52% tot 90% is 'inname' of wordt werkelijk opgegeten (afbeelding 38).

In de 6 onderzochte gevalstudies is het gewicht van de primaire verkoopverpakking 1% tot 10% van het gewicht van de totale hoeveelheid voeding die geproduceerd dient te worden, rekening houdend met verliezen (afbeelding 38). Ook een deel van deze verpakkingen had vermeden kunnen worden en zijn indirect een gevolg van voedselverliezen ('verlies verpakking' in de figuur).

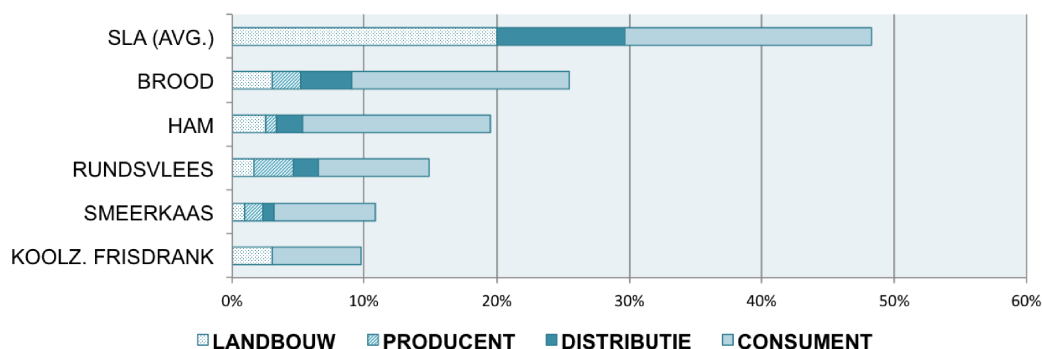


Afbeelding 38 : gewichtsperspectief voedsel, verlies en verpakkingen

Kijken we naar de fasen in de keten waar het voedselverlies plaatsvindt dan liggen de verhoudingen anders per gevalstudie maar de fase consument domineert (afbeelding 39). De rol van verpakkingen om voedselverlies in de verschillende schakels van de keten te reduceren is afhankelijk van de specifieke oorzaken en ook hebben verpakkingen pas een invloed vanaf het moment dat het product verpakt is. Die rol is in de fase landbouw eerder beperkt.

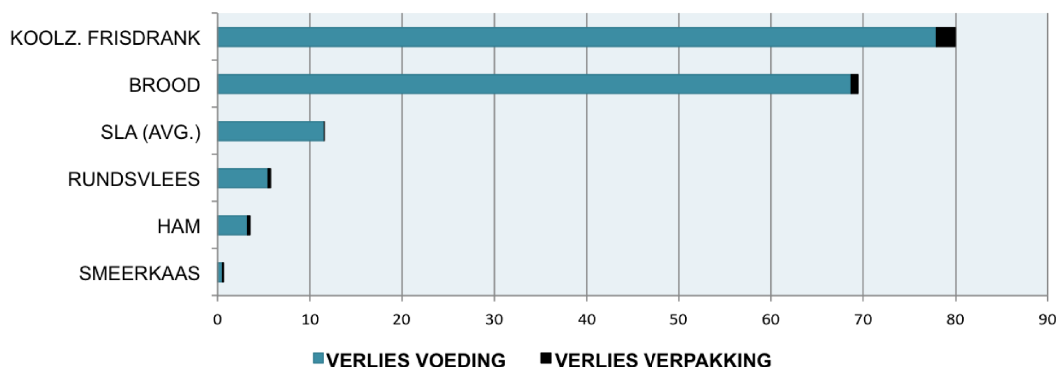
Ook de gemiddeld 2,3% verliezen in de voedingsbedrijven zijn vooral gerelateerd aan factoren die los staan van de eigenschappen van de verpakkingen zelf, zoals bijvoorbeeld: verliezen bij productiewissels, -onderbrekingen en door menselijke fouten. Ook operationele fouten zoals bv. etiketteringsfouten, niet-gesloten verpakkingen, of beschadigde verpakkingen zijn oorzaken van verliezen bij voedingsbedrijven (Fevia Vlaanderen, 2013). Sommige oorzaken zijn mogelijk te behandelen door verpakkingen bv. het niet kunnen voldoen aan contractuele voorwaarden met afnemers omdat de resterende houdbaarheid te kort is.

Verpakkingsmaatregelen, meestal genomen door producenten op eigen initiatief of op vraag van hun klanten, zullen vooral verderop in de keten een effect hebben; in de distributiefase en bij de consument. Verliezen in de distributie zijn beperkt; gemiddeld 2,5% (bron Comeos). Voor de gevalstudies brood en sla ligt dit hoger. Het verlies bij de consument is 7% tot 19% in de 6 bekeken gevalstudies (afbeelding 39).



Afbeelding 39 : gewichtsperspectief, voedselverlies in de keten

Een ander perspectief is rekening houden met de consumptie van deze producten in Vlaanderen. Afbeelding 40 toont het voedselverlies in de keten gerelateerd aan de consumptie in Vlaanderen voor de 6 gevalstudies. Frisdranken en brood, beide categorieën waarvan het dagdagelijkse verbruik hoog is, komen dan naar de voorgrond.

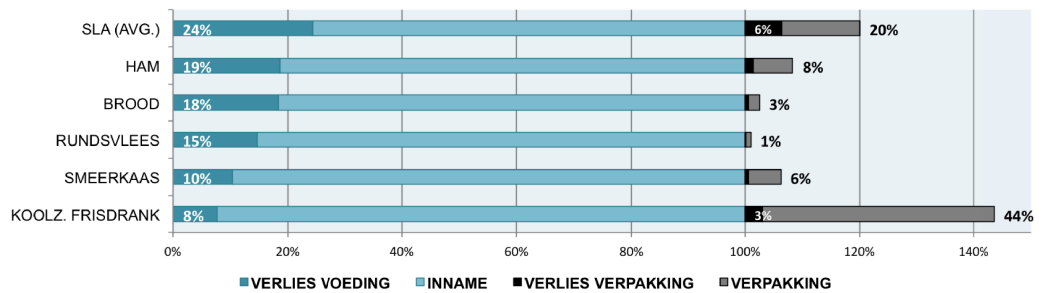


Afbeelding 40 : gewichtsperspectief, kiloton voedselverlies gerelateerd aan verbruik in Vlaanderen, 2013

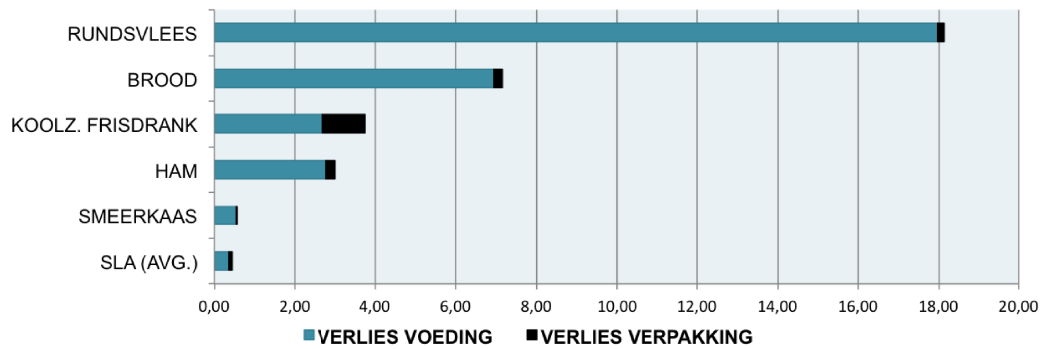
Bekijken we deze verhoudingen nu vanuit het perspectief klimaatimpact, dan vormt zich weer een ander beeld (afbeelding 41). De klimaatimpact van de verpakking ten opzichte van voeding varieert in de gevalstudies van 1% voor vers rundsvlees tot 44% voor koolzuurhoudende frisdranken. Het aandeel klimaatimpact van het voedsel dat in de totale keten verloren gaat varieert van 8% voor koolzuurhoudende frisdranken tot 15 – 34% voor sla (gemiddeld 24%). In alle gevalstudies is de klimaatimpact van de hoeveelheid voedsel dat verloren gaat groter dan de impact van de hoeveelheid verpakkingen, behalve voor koolzuurhoudende frisdranken. De klimaatimpact van een product bouwt op naarmate het zich verder in de keten bevindt en het meer proces- en transportstappen heeft ondergaan: een percentage verlies in de fase consument weegt zwaarder dan een percentage verlies in de fase landbouw. Om deze reden is het aandeel van 'verlies voeding' relatief lager dan vanuit het gewichtsperspectief (afbeelding 38). De klimaatimpact van de primaire verkoopverpakking varieert van 1% voor rundsvlees tot 44% voor koolzuurhoudende frisdranken ten opzichte van de klimaatimpact van de voeding zelf. De klimaatimpact van de verpakking die ook vermeden had kunnen worden door minder voedselverlies komt vooral bij sla en koolzuurhoudende frisdranken naar de voorgrond.

In absolute termen is de klimaatimpact ten gevolge van het verlies van rundsvlees de hoogste van de 6 gevalstudies. Sla, ondanks het hoge percentage verlies, heeft de laagste klimaatimpact (afbeelding 42). Dit heeft enerzijds te maken met verschillende hoeveelheden verbruik per jaar

en anderzijds met verschil in impact per kg van de voedingsproducten zelf.

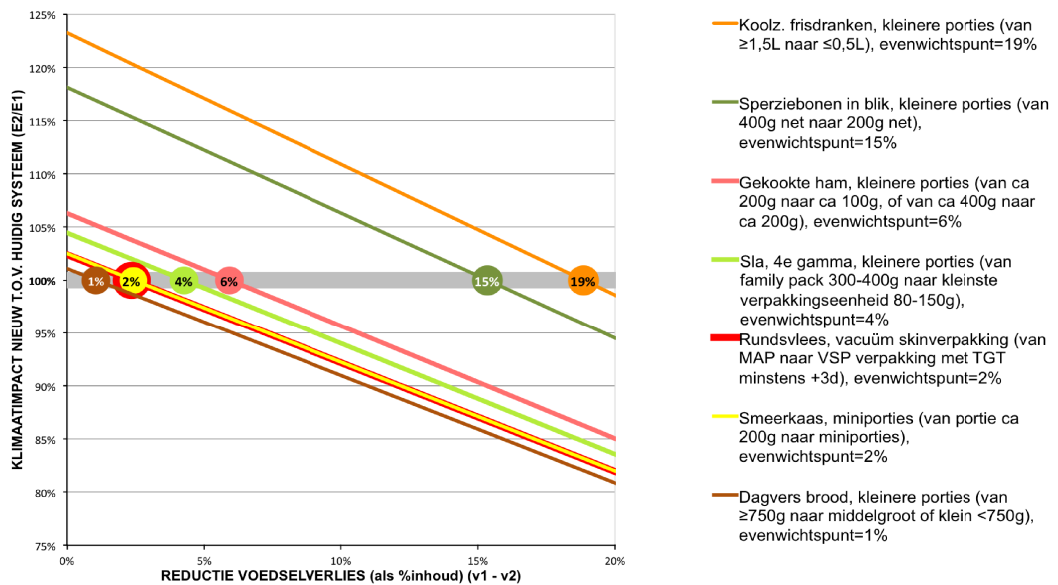


Afbeelding 41 : perspectief klimaatimpact, voedsel, verlies en verpakkingen



Afbeelding 42 : kg CO2-equivalenten per persoon per jaar (Vlaanderen 2013)

Voor de 6 gevalstudies zijn vervolgens verschillende opties bekeken en is het punt berekend vanaf minstens hoeveel minder voedselverlies een toename van de klimaatimpact gerelateerd aan de verpakking gecompenseerd wordt (afbeelding 43).



Afbeelding 43 : evenwichtspunten

Afbeelding 43 toont op de Y-as het verschil tussen de klimaatimpact van het nieuwe (E2) ten opzichte van het huidige systeem (E1) en waarbij systeem verpakking én product is. De X-as toont het verschil in voedselverlies tussen het nieuwe (v1) en het huidige (v2) systeem. Een voorbeeld : schakelt een gebruiker om van de aankoop van een family pack sla, 400g naar kleine zakjes van 100g, dan is de klimaatimpact van beide gelijk als de gebruiker minstens 4% van de inhoud minder verspilt. De impact van een sla, 400g waarvan 16g (4% inhoud) niet wordt opgegeten is dus evenveel als de impact van 4 zakjes sla, 100g waarvan alles wordt opgegeten. Is er echter geen verschil in voedselverlies (0% op X-as), dan is de impact van het systeem met 100g zakjes circa 5% hoger. Is er in werkelijkheid nog een groter verschil in voedselverlies, bv. 10% of 40g van grote zak sla, dan is de klimaatimpact van het systeem met 100g zakjes 6% lager (94% op Y-as). Deze evenwichtspunten worden hierna per gevalstudie nader toegelicht.

Brood (verlies 18% klimaatimpact)

- **Omschakelen naar kleinere broden**
Vanaf een half sneetje minder broodverspilling is de klimaatimpact van de extra verpakking al gecompenseerd.
- **Brood invriezen** De bijkomende klimaatimpacten worden al gecompenseerd vanaf twee sneetjes minder verlies (van groot brood 800 gr).
- **Omschakelen naar voorverpakt brood met een lange houdbaarheid** In dit systeem hoeft er geen additionele impact te zijn ten opzichte van dagvers brood, en is er dus geen sprake van "gecompenseerd vanaf ... sneetjes minder broodverlies". Het voordeel ten opzichte van de optie brood invriezen is dat het bij deze optie niet nodig is voor de houdbaarheid.
- **Omschakelen naar voorgebakken broodjes in een verpakking met een beschermde atmosfeer om thuis af te bakken** is, theoretisch, pas interessant indien de consument gemiddeld een derde van een brood verspilt. In de praktijk zal dit weinig voorkomen.

- **Bake-off afbakken in het verkooppunt** in combinatie met een aangepast voorraadbeheer hebben wel tot een reductie van broodderving in de keten productie-distributie geleid. Recentere studies over broodverlies in de keten spreken van een range 2-6 procent, gemiddeld 4 procent, in tegenstelling tot gemiddeld 7 procent in eerder gepubliceerd onderzoek waar minder of nog geen sprake was van diepvries- of bake-off distributieketen.

Vlees en vleeswaren (verlies 15 – 19% klimaatimpact)

- **Omschakelen naar nieuwe verpakkingstechnologieën voor vers vlees** zoals VSP is te verantwoorden als de verlenging van de houdbaarheid met dit type verpakking effectief minder verlies oplevert in de fase distributie of bij de consument. De grootste en zwaarste vacuüm skinverpakking (VSP) uit de steekproef heeft een iets hogere milieu-impact dan een MAP verpakking voor een gelijkaardige portie maar wordt al gecompenseerd als minstens 2% van het rundsvlees minder verloren gaat. In veel gevallen zal de milieu-impact van een VSP verpakking zelfs gunstiger zijn dan een MAP verpakking. Zo kan een VSP verpakking kleiner zijn in volume en dit zal een positief effect hebben op de impact gerelateerd aan opslag en transport.
- **Omschakelen naar kleinere verpakkingen voor gekookte ham** heeft zeker zin. Kan men minstens het verlies van één derde sneetje ham voorkomen door om te schakelen naar een kleinere verpakking dan is de klimaatimpact van de extra verpakking gecompenseerd.
- **Omschakelen van een luchtverpakking naar een MAP verpakking** is gecompenseerd vanaf één derde sneetje ham. Koop aan een verstoog dus zeker niet te veel. Andersom, zijn de voorverpakte porties in de koeltoog te groot, koop dan beter de juiste portie aan de verstoog.

Smeerkazen (verlies 10% klimaatimpact)

- **Omschakelen van gewone verpakking naar miniporties:** Vanaf minstens 2% minder verlies van smeerkaas/geitenkaas is de extra impact van de miniporties verpakking al gecompenseerd. Deze hoeveelheid smeerkaas is minder dan de hoeveelheid nodig voor een kwartje van een boterham.
- **Omschakelen van grote familieverpakking naar kleinere standaard verpakking:** Vanaf minstens 1,5% minder verlies van smeerkaas/geitenkaas is de extra impact van de gewone ten opzichte van de grote familieverpakking al gecompenseerd.

Sla 1e en 4e gamma (verlies 16 – 36% klimaatimpact)

- **Omschakelen van een volledige kropsla (1e gamma) naar een zakje sla (4e gamma)** is zinvol vanaf minstens 15% minder verlies van kropsla. Vooral voor kleinere huishoudens is dit interessant als een kropsla te groot is. Ook zal er minder water verbruikt zijn. De sla is al gewassen en hoeft niet opnieuw gewassen te worden. In de industrie gebeurt dat efficiënter dan thuis.
- **Omschakelen naar kleinere verpakkingen voorgesneden sla (4e gamma),** bijvoorbeeld van een grote hersluitbare of niet-hersluitbare zak van 300 – 400 gram naar

zakjes van 100 – 200 gram, of van 100-200 gram naar de kleinste porties 40 – 80 gram, is al zinvol vanaf minstens 5% minder verlies van sla. Bij twijfel hoeveel sla men zal nodig hebben en opeten bij de maaltijd kan dit een oplossing bieden. Een grotere hersluitbare zak zal na initiële opening de sla nog wel beschermen ook, die beschermt na initiële opening de sla wel tegen vochtverlies, maar de beschermde atmosfeer is weg, waardoor de resterende houdbaarheid vrij kort is. Ook de klimaatimpact van een hersluitbare zak, meestal gemaakt van een zwaardere folie en het extra aanwezige sluitmechanisme, is ongeveer gelijk en in sommige gevallen zelfs hoger dan de kleinere dunwandige zakjes met een beschermde atmosfeer (EMAP).

- **Omschakelen naar kleinere blikjes sperziebonen (2e gamma)**, bijvoorbeeld van grote blikken 400 gram net (dit is circa 220 gram uitgelekt) naar kleinere blikjes 200 gram net, is zinvol vanaf minstens 15% minder verlies van sperzieboontjes. Dit komt overeen met circa 34 gram sperzieboontjes (uitgelekt gewicht).

Koolzuurhoudende frisdranken (verlies is 7% van de totale klimaatimpact)

- **Omschakelen van grote naar kleinere verpakkingen** voor thuisverbruik is vanuit milieustandpunt zinvol in situaties waar de gebruiker dikwijls grote hoeveelheden drank uit grote 1,5 tot 2 liter PET flessen weggooit. Volgens onderzoek is dit de voornaamste oorzaak van verlies van koolzuurhoudend water en frisdranken. Vanaf minstens 19% minder verlies uit grote 1,5 tot 2 liter PET flessen, dit is circa 1 grote consumptie van 33 cl, is de klimaatimpact gecompenseerd ten opzicht van de kleinere 0,5 liter flessen of 33 cl blikjes.

Deze conclusie kunnen we trekken voor de situatie in Vlaanderen, waar PET flessen en blikjes in grote mate worden gerecycleerd. In landen waar dit niet of in mindere mate het geval is zal de impact van de verpakking ten opzichte van het verpakte product toenemen en wordt het des te moeilijker om eender welke toename van de verpakking te compenseren met minder verlies.

Volgende algemene conclusies volgen uit dit onderzoek:

1/ Verpakkingen kunnen voedselverlies voorkomen. De mate waarin is afhankelijk van:

1. een juiste afstemming met de veranderende behoeften markt (bv. portiegroottes);
2. de technische eigenschappen van de verpakkingen (bv. de barrière-eigenschappen);
3. een juiste toepassing in alle schakels van de keten (bv. een minimale beginbesmetting van vlees en een ononderbroken koudeketen), en;
4. de acceptatie door alle schakels van de keten (bv. acceptatie door de consument van verkleurd vlees in een type verpakking die de houdbaarheid van vers vlees verlengt).

Innovaties van verpakkingen die voedselverlies verder kunnen verminderen spelen in op alle vier bovenstaande factoren. Met een technisch superieure verpakking moet goed worden omgesprongen om het voordeel van die verbeterde verpakking te kunnen valoriseren. De rol van alle schakels in de voedingsketen blijft belangrijk.

2/ Elk type voeding, type producenten, type distributiekanaal, type eindklant vraagt om een specifieke innovatiebenadering en oplossingen. Bijvoorbeeld, innovaties rond vers vlees of bereide gerechten met vlees zijn anders voor een kleinschalige producent of slager die een lokale markt voorziet, dan voor een grootschaliger producent die winkelketens en exportmarkten bedient. Hetzelfde geldt voor brood van warme bakkers versus industriële bakkers, voor een verse sla verkocht in bulk of een voorgesneden slamix in een zakje. Elk product en waardeketen heeft zijn eigenheid, ook met betrekking tot de rol en de acceptatie van voorverpakte producten. Desondanks, en *deze diversiteit respecterend*, zijn er binnen elk type keten wel optimalisaties mogelijk om voedselverliezen verder te reduceren, en...

3/ ...innovatieve verpakkingen kunnen daarin een rol spelen, maar wel als onderdeel binnen een breder totaalpakket zoals verbeterde voorraadbeheersystemen, voedingstechnologie, conserveringstechnieken, koeltechnieken, toepassing van sensoren en monitoringsystemen, methodes om voedselverliezen hoogwaardiger te capteren en valoriseren, enz. Een te eenzijdige focus op innovatieve verpakkingen om voedselverlies te reduceren, en daarbinnen een te eenzijdige focus op technologische aspecten en oplossingen, is maar een klein onderdeel van het potentieel onder de grotere noemer 'innovatie'.

4/ Een toename van de impact van verpakking kan te verantwoorden zijn àls dit voedselverlies kan voorkomen en de impacten daaraan gerelateerd kan vermijden. Elke gram voeding die niet meer verloren gaat hoeft ook niet meer geproduceerd te worden. De milieuwinst die kan geboekt worden door voedselverlies te vermijden is snel groter dan een toename van de impact van de verpakking.

De te aanvaarden toename van het verpakkingsmateriaal verschilt echter naar gelang de categorie voedsel.

- brood: omschakelen naar kleinere broden is al gecompenseerd vanaf een half sneetje minder broodverlies;
- vlees: vlees meer verpakken en zo voedselverlies voorkomen is haast altijd te verantwoorden. Zelfs voor de zwaarste "vacuüm skin verpakkingen wordt dit al gecompenseerd als minstens 1,2% minder verloren gaat;
- kazen: algemeen genomen kunnen verpakkingen bij kazen een belangrijke rol spelen. Zo kunnen is omschakelen naar kleinere mini-porties voor smeerkazen al gecompenseerd als er 2% minder voedsel verloren gaat;
- groenten: in het voorbeeld van sla is overschakelen van een krop sla naar zakje sla zinvol vanaf circa 15% minder verlies;
- dranken: de omschakeling van grote naar kleinere verpakkingen is alleen te verantwoorden als er dikwijls grote hoeveelheden drank uit 1,5 tot 2 liter flessen worden weggegooid (vanaf circa 33 cl verlies uit grote flessen).

5/ De snelle evolutie in verpakkingsoplossingen maakt meer informatie om er correct mee om te gaan noodzakelijk. Deze informatie wordt best in overleg met de hele voedingsketen ontwikkeld en aangeboden.

In Vlaanderen bestaan reeds verschillende initiatieven en platformen zoals Pack4Food, een consortia van onderzoeksinstituten en bedrijven dat als doel heeft innovatie van voedselverpakkingen te stimuleren bij voedingsbedrijven en toeleveranciers. Een ander recent initiatief is het Platform Duurzaamheid van Flanders' FOOD dat zich eveneens richt naar de bedrijven in de agro-voedingsketen met informatieverstrekking, adviesverlening, netwerking, samenwerking rond concrete onderzoeksprojecten, enz. Al deze initiatieven richten zich

voornamelijk naar de grote en KMO bedrijven in de keten en de initiatieven vertrekken ook meestal vanuit de industrie en de onderzoekswereld zelf. Nieuwe initiatieven vinden hiermee best aansluiting om versnippering tegen te gaan.

6/ Specifieke ondersteuning en stimulering van innovatie is wenselijk. In dit kader wordt de Pinterest-website met inspirerende voorbeelden van innovaties en die het resultaat is van dit project verder onderhouden. Maar ook hier is betere aansluiting en zijn meer synergievoordelen mogelijk met de bestaande informatiekkanalen omtrent innovatie in de verpakking- en voedingssectoren zoals de website met voorbeelden en de Preventpack nieuwsbrieven van Fost Plus, de artikels en Radar nieuwsbrieven van Flanders 'FOOD, de nieuwsbrieven en publicaties op de site van Pack4Food, de artikels en nieuwsbrieven op de site van de Interdepartementale werkgroep Voedselverlies van de Vlaamse Overheid, de Ecodesignlink site, en de talrijke andere sites die als doel hebben innovatie (breder dan verpakkingen alleen) te stimuleren om voedselverlies te voorkomen. De Pinterest-website richt zich niet op specialisten, maar eerder op leken en geïnteresseerden, studenten. Het is bedoeld als een verzamelbaak van bestaande artikels (op andere sites) en heeft niet als doel nieuwe artikels te produceren. Om efficiënt onderhouden te worden is het belangrijk een goed netwerk te vormen met de andere informatieverstrekkingen en goed gesignaleerd te worden over nieuwe en relevante artikels. Als dat opgezet kan worden vraagt het relatief weinig inspanning om de Pinterest pagina verder te onderhouden (in de orde van een halve mandag per week).

7/ Voedselverlies kan als thema meer expliciet aan bod komen binnen bestaande awards.

Een voorbeeld hiervan is de bestaande categorie (voedsel-) "*verlies voorkomen door innovatievere verpakkingen*" op de Greener Packaging Award. Men kan een oproep doen aan voedingsbedrijven, leveranciers van verpakkingen, en retailers om meer specifiek rond dit thema voorstellen in te dienen. Meer algemeen kan men trachten het thema "voedselverlies" (meer) naar voren te brengen op bestaande awards rond innovatie in de voedingsindustrie. Naast of binnen de gangbare thema's voedselkwaliteit, -veiligheid en gezondheid komt voedselverlies nog weinig expliciet aan bod.

10 Voorstel communicatie

10.1 Aanbevelingen communicatie

Om te communiceren over de problematiek “voedselverlies en verpakkingen” worden volgende aanbevelingen gegeven. De hoofdlijnen van die communicatie worden hier weergegeven.

Legio studies in het verleden belichtten de (negatieve) impact van verpakkingen door de verpakking te beschouwen als afval dat te vermijden was. Verpakkingen kunnen echter ook een positieve bijdrage leveren. Het samen beschouwen van voedsel én verpakking creëert mogelijkheden. De berekeningen van deze studie maken duidelijk dat er, binnen de marges van het evenwichtspunt voedsel-verpakking, nog ruimte is voor verbetering en innovatie om én de milieudruk te verlagen en voedselverlies te voorkomen.

Kernpunt van de communicatie (*“tegen de perceptie in”*) moet een positief verhaal zijn: door een goed gebruik van goed ontworpen verpakkingen is het mogelijk om voedselverlies te voorkomen mits het respecteren van het evenwichtspunt.

Deze communicatie moet gericht worden naar alle schakels van de voedingsketen. Betere, innovatievere verpakkingen kunnen voedselverlies voorkomen maar dit op voorwaarde dat er in de distributie of door de consument correct mee wordt omgegaan. De introductie van betere verpakkingen vergt communicatie over de gehele keten.

Hierbij moet rekening gehouden worden met andere overwegingen dan de milieu-impact van voedselverlies en verpakkingen, die de scope waren van deze studie. Milieubewustzijn, prijsbewustheid, en nog andere overwegingen zoals gezondheid, sociaal engagement (bv. steun voor lokale producenten) gaan samen.

Maatregelen die én een oplossing zijn voor consumenten om prijsbewuster om te gaan met voeding én voedselverlies kunnen voorkomen zullen het gemakkelijkst doordringen. Veel van de genoemde oplossingen zijn dit echter niet, bijvoorbeeld miniporties en kleinere verpakkingen kunnen wel een oplossing zijn voor kleinere huishoudens om voedselverlies te voorkomen maar ze zijn wel duurder.

Een communicatie in twee richtingen is dus nodig: burgers zijn nieuwsgierig naar de milieu-impact van verpakkingen en hebben veel vaak onbeantwoorde vragen. Maar een grote doelgroep staat open voor een rationele argumentering. Om bepaalde misvattingen en percepties te doorbreken is het belangrijk de vragen van burgers de dialoog aan te gaan en proactief op te treden.

Een ketenaanpak is hiervoor de beste oplossing. Informatie die te eenzijdig vanuit één schakel uit de keten afkomstig is, komt bevooroordeeld over. Met het doel om bepaalde percepties en misvattingen te doorbreken dient men de factor wantrouwen niet te onderschatten. Vanuit een ketenaanpak kan informatie zowel professioneel en gestoeld op de praktijk als onbevooroordeeld verstrekt worden.

Rechtstreekse communicatie naar de burger over de resultaten moet dus best in overleg gebeuren. Deze communicatie moet ook rekening houdend met de individuele levensstijl en context van de personen en gezinnen. Er zijn geen universele oplossingen die voor iedereen gelden maar één aanbeveling kan wel gegeven worden; bij twijfel tussen het kunnen voorkomen

van voedselverlies en het voorkomen van overbodige verpakking kiest men best voor het voorkomen van voedselverlies. Bijna altijd weegt het voedselverlies zwaarder door. Hierbij moet men zich realiseren dat veel van de aanbevelingen in de beschreven gevalstudies zijn contra-intuïtief en komen niet overeenkomen met heersende percepties. In gaan tegen heersende percepties is niet gemakkelijk en vraagt om een aangehouden consequente en behoedzame communicatie.

Een voorbeeld van een communicatieplatform dat zich richt naar burgers is Het Meldpunt Verpakkingen. Het is één van de projecten van het 'Kennisinstituut Duurzaam Verpakken' in Nederland, sinds januari 2013 opgericht naar aanleiding van de nieuwe Raamovereenkomst Verpakkingen (website <http://www.kidv.nl>). Hier kunnen consumenten online terecht met vragen, meldingen, ideeën en suggesties over de duurzaamheid van verpakkingen. Het Meldpunt geeft de meldingen, ideeën en suggesties door aan fabrikanten, bedrijven en/of brancheorganisaties en publiceert hun reacties op de website van het Meldpunt. Het Meldpunt behandelt vragen van burgers over verpakkingen in de breedste zin, ook andere dan voedselverpakkingen.

Een gelijkaardig initiatief is in Vlaanderen ook denkbaar. Projectmatig werken de verschillende stakeholders in Vlaanderen reeds samen. Sinds 31 maart 2013 is er ook de engagementsverklaring 'Vlaanderen in Actie: Samen tegen voedselverlies'. Een informatieplatform dat zich richt tot burgers zou een concreet initiatief kunnen zijn vanuit dit Ketenoverleg en toekomstige samenwerking. Ook in andere landen bestaan gelijkaardige constructies zoals WRAP in het Verenigd Koninkrijk dan kennis ontwikkelt en deelt, zowel gericht naar bedrijven als consumenten. Het online platform, en gepositioneerd als een merk, om burgers te bereiken is 'LoveFoodHateWaste'.



Meldpunt Verpakkingen

Over het Meldpunt

FAQ

Melding maken

Inzendingen

Over het Kennisinstituut

Home > Consumenteninformatie & Meldpunt Verpakkingen > Overzicht vragen en meldingen

Overzicht vragen en meldingen

Hier staat een selectie van vragen en meldingen over verpakkingen. Klik op een vraag/melding om het antwoord te lezen.

De zoekfunctie werkt niet optimaal. Deze wordt binnenkort verbeterd. Gebruik tot die tijd de zoekfunctie Control + F op uw computer.

Heeft u zelf een vraag? [Stel deze dan hier >](#)

Wilt u een melding maken? [Maak deze dan hier >](#)

[Filter resultaten](#) [?](#) Vragen [↓](#) Meldingen [!](#) Alle



Afbeelding 44: Meldpunt Verpakkingen van het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (Nederland).

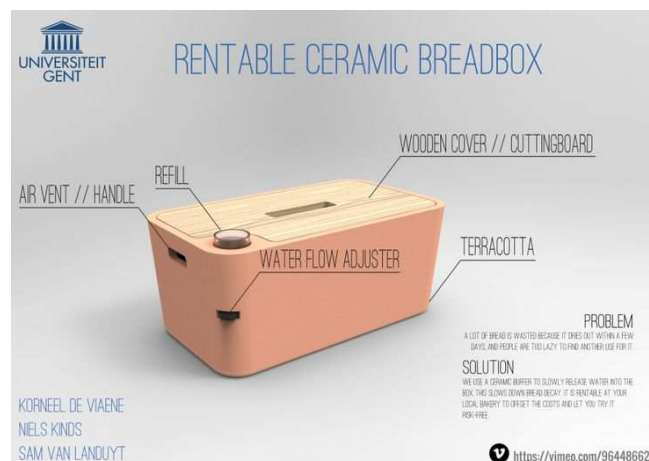
10.2 Platform Pack2SaveFood

Verder wordt het platform met inspirerende voorbeelden Pack2SaveFood toegelicht. Dit platform is opgezet in kader van dit project om alle mogelijke innovaties met betrekking tot verpakkingen en voedselverlies te inventariseren en verder te verspreiden. Dit platform richt zich naar leken, geïnteresseerd in het onderwerp voedselverlies en verpakkingen.

Zo werd via het platform www.pack2savefood.org een oproep gelanceerd, gericht aan studenten, ontwerpers, bedrijven, onderzoeksinstellingen om na te denken over innovatieve verpakkingen die voedselverlies tegengaan.

De website www.pack2savefood.org met informatie over de oproep zal na afloop van het project worden opgeheven. Het materiaal dat gedurende de loop van het project werd verzameld; inspirerende voorbeelden, artikels, innovatie-ideeën van (voornamelijk) studenten, werd verzameld op de Pinterest site <http://www.pinterest.com/pack2savefood/> en dit platform zal na afloop van het project verder worden onderhouden.

Voornamelijk studenten zijn ingegaan op de oproep. Een aantal scholen zijn daarbij proactief benaderd met de vraag om een ontwerp- of onderzoeksopdracht in te lassen rond dit onderwerp in het programma van 2013-2014. Een aantal scholen, zoals de Universiteit Antwerpen, Universiteit Gent en Thomas More Mechelen verleenden hun medewerking en een vijftigtal 'pins' op het inspiratiebord van Pack2SaveFood betreft de resultaten van deze studentenopdrachten (verzameld onder het Pinterest bord 'ideeën studenten / students'). Verschillende studenten dienden hun idee ook in voor de OVAM Ecodesign Award 2014. De 'Bready' (zie afbeelding) verdiende zelfs een nominatie. Ook andere benaderde scholen (zoals Universiteit Hassel) reageerden positief op de oproep maar konden geen opdracht meer opnemen in hun programma academiejaar 2013-2014. Inhoudelijk moesten de opdrachten wel inpasbaar zijn in de curricula van de betreffende scholen. Dit betekende concreet dat de innovatiescope breder moest gaan dan alleen verpakkingsinnovatie en de meeste ingebrachte ideeën betreft dan ook vooral product-, -ICT, en systeeminnovaties. 2 groepswerken aan de Universiteit Gent betreft zelfs ideeën om voedselverlies in het restaurant van de eigen school tegen te gaan.



Afbeelding 45: idee van student Universiteit Gent naar aanleiding van de oproep

Naar aanleiding van de oproep heeft een groep van 17 studenten Productontwikkeling van de Universiteit Antwerpen, gedurende 2 weken een drankverspilling dagboekje bijgehouden. Na afloop werd gevraagd hoe zij zelf hun gedrag zouden aanpassen en aan welke product- of verpakkingsinnovaties men zelf zoal denkt. Omdat de steekproef zeer klein is en de periode heel kort moet men de cijfers voorzichtig interpreteren. De verspilling van koolzuurhoudende

frisdranken lag bij deze studenten tussen de 20 cl en halve liter per week. De meest aangegeven oorzaken zijn restjes in glazen waar de prik uit is, overschotten in grotere flessen waar de prik uit is, en vijf studenten hadden een ongelukje met een blikje of een glas dat werd omgestoten. Grotere verliezen werden opgetekend van water uit flessen, tot 70 cl per week. De twee belangrijkste oorzaken zijn te grote porties die worden uitgeschonken, en water in flessen met een geurtje of waar de prik uit is. Maatregelen waar de studenten zelf aan denken zijn: kleinere verpakkingen kopen, water niet meer uitschenken maar rechtstreeks van het flesje drinken, afsluitbare flesjes in plaats van blikjes kopen, kleinere glazen gebruiken voor frisdranken, innovatieve glazen of verpakkingen die frisdranken langer koel en de prik er langer in houden na opening van de verpakking, en het voorzien van een tapsysteem op kot, te gebruiken door meerdere studenten.



Afbeelding 46: zeventien studenten Productontwikkeling hielden gedurende 2 weken een dagboekje drankverspilling bij

Een aantal bedrijven stuurden zelf een idee of recente innovatie in naar aanleiding van de oproep zoals de Tetra Top van Tetra Pak die eenvoudig in verschillende materiaalfractionen is te scheiden door de gebruiker. Doordat de verpakking helemaal open gaat is ze gemakkelijker helemaal leeg te maken (zie afbeelding). Andere inspirerende voorbeelden van bedrijven werden door het onderzoeksteam gezocht, bedrijven proactief benaderd, en de output daarvan werd eveneens op de borden gezet. In totaal zijn 370 Pins op 24 thematisch ingedeelde borden gepost.



Afbeelding 47: Tetra Top®, ingediend door Tetra Pak

Flanders' FOOD publiceerde op 22/04/2014 een overzicht van alle onderzoeks- en projectinitiatieven in de voedingsindustrie rond voedselverlies als opportuniteit voor innovatie en publiceerde ook de oproep in kader van dit project.
(<http://www.flandersfood.com/artikel/2014/04/22/voedselverlies-als-opportuniteit-voor-innovatie>)

De oproep naar onderzoekcentra werd beantwoord door Food2Know. Zij deden als bijdrage aan dit project een enquête op Horeca Expo 2013. Op een stand op de beurs werden bezoekers aangesproken om de enquête ter plaatse in te vullen. De enquête werd beantwoord door een 300-tal respondenten, voornamelijk door studenten. De resultaten zijn niet representatief als steekproef voor de Vlaamse bevolking maar leveren toch een aantal kwalitatieve inzichten op over consumentenpercepties omtrent verpakkingen en voedselverlies. Ook andere partijen toonden bereidheid om in latere stadia eventueel te willen samenwerken voor onderzoek rond dit onderwerp (bv. Test Aankoop, VLAM).

Het Pinterest bord *'ideeën studenten | students'* heeft van alle inspiratieborden de meeste volgers, vooral studenten, Universiteit Antwerpen en Universiteit Gent zelf. Andere partijen die de inspiratieborden van Pack2SaveFood volgen zijn verschillende verpakkingsbedrijven, ontwerpers, en bijvoorbeeld ook INCPEN (Industry Council for Packaging & the Environment) en het Nederlandse NoWasteNetwork en platform Voorkomen Voedselverspilling. Het voordeel van het Pinterest platform is dat er heel eenvoudig informatie ('Pins') tussen de partijen kan uitgewisseld worden. Volgens de laatste statistieken (augustus 2014) wordt Pack2SaveFood gemiddeld door 1725 bezoekers bekeken. De grootste doelgroepen zijn Belgen (circa 300 bezoekers), Nederlanders (circa 120 bezoekers) en de Verenigde Staten (circa 100 bezoekers). Ongeveer 1% van de bezoekers zijn personen die iets met de Pins en borden doen, zoals volgen, delen via sociale media, liken of reageren. Afgelopen maanden juli, augustus had het platform de meeste bezoekers met een piek van 3300 bezoekers wat erop wijst dat het platform vooral tijdens de vrije momenten en vakantieperiode werd bezocht. De resultaten van de studentenopdrachten waren dan ook al beschikbaar, en via twitter door verschillende partijen meegedeeld.



Afbeelding 48: aantal bezoekers Pinterest 'Pack2SaveFood' periode 1/6/2014 tot en met 15/9/2014

REFERENTIES

- Amienyo, D., Gujba, H., Stichnothe, H., & Azapagic, A. (2013) Life cycle environmental impacts of carbonated soft drinks. *Int J Life Cycle Assess* **18**, 77-92.
- Azeredo, H. (2009). Nanocomposites for food packaging applications. *Food Research International* , 42, 1240-1253.
- Broekema, R., & Blonk, H. (2010) Milieueffecten van sperziebonen en spinazie: Een vergelijking tussen vers, conserven en diepvries: vanaf de teelt tot op het bord. Blonk Consultants.
- Buurman, R., & Velghe, J. (2013) Supermarkten en voedselverspilling. Brussel: OIVO.
- CREM (2010) Bepaling voedselverliezen bij huishoudens en bedrijfscatering in Nederland.
- CREM (2013) Bepaling voedselverliezen in huishoudelijk afval in Nederland. Vervolgmeting 2013.
- Danckaert, S., Deuninck, J., & Van Gijsegem, D. (2013) Food Footprint: welke oppervlakte is nodig om de Vlaming te voorzien van lokaal voedsel? Een theoretische denkoefening.
- De Vriese, S., Huybrechts, I., Moreau, M., Van Oyen, H. (2006) De Belgische voedselconsumptiepeiling 1 – 2004 : Rapport
- DEFRA (2006) Environmental Impacts of Food Production and Consumption.
- DEFRA (2010) Household Food and Drink Waste linked to Food and Drink Purchases.
- DEFRA (2010) Family Food Report 2008
- den Hertog, T (Q-Point) (2006) Derving in voedsel; hoe los je het op
- Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Vlaamse overheid. 2008-2013. Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen (OVG Vlaanderen 4). <http://www.mobielvlaanderen.be/ovg/>
- Derden, A., Vanassche, S., Huybrechts, D. (2007) Best Beschikbare Technieken voor de zuivelindustrie. Gent: Academia Press (ISBN: 978 90 382 1183 1).
- Dhall, R.K., Sharma S.R (2012) Effect of shrink wrap packaging for maintaining quality of cucumber during storage. In: *J Food Sci Technology* 49(4): 495-9
- Eriksson, M., Strid, E., & Hansson, P.-A (2012) Food losses in six Swedish retail stores: Wastage of fruit and vegetables in relation to quantities delivered. *Resources, Conservation and Recycling* (68), 14-20.
- ERM en Universiteit Gent (2011) Toepassen van de Carbon Footprint methodologie op Vlaamse veehouderijproducten, Rapport in opdracht van Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Fevia Vlaanderen (2013) Project Voedselverlies
- Fost Plus (2012) Wanneer is een verpakking overtollig? Perceptie, realiteit en aanbevelingen.
- Fost Plus (2014) Jaarverslag 2013.

Head, M., Sevenster, M., & Croezen, H. (2011) Life Cycle Impacts of Protein-Rich Foods for Superwijzer. CE Delft. Delft: CE Delft.

IDF (2010) A common carbon footprint approach for dairy : the IDF guide to standard lifecycle assessment methodology for the dairy sector

INCPEN (2013) Checking out FOOD WASTE.

INCPEN (2009) Table for one.

JRC (Auteurs: B. P. Weidema, M. Wesnæs, J. Hermansen, T. Kristensen en N. Halberg) (2008) Environmental Improvement Potentials of Meat and Dairy Products. 23491 EN

JRC (2010) Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions'

JRC (2014) Technical Report Lot 12 Commercial Refrigeration (updated FINAL Background Document).

Koskela, S., Dahlbo, H., Judl, J., Korhonen, M.-R., & Niininen, M. (2012). LCA comparison of two systems for bread packaging and distribution. CLEEN.

Ligthart, T., Ansems, A., & Jetten, J. (2005). Eco-efficiency and nutritional aspects of different product-packaging systems. TNO.

Martínez-Blanco, J., Colón, J., Gabarrell, X., Font, X., Sánchez, A., Artola, A., Rieradevall, J. (2010) The use of life cycle assessment for the comparison of biowaste composting at home and full scale. Waste Management, Volume 30, Issue 6, Pages 983-994, ISSN 0956-053X

Mena, C., Adenso-Diaz, B., & Yurt, O. (2011) The causes of food waste in the supplier-retailer interface: Evidences from the UK and Spain. Resources, Conservation and Recycling , 55, 648-658.

OIVO (2007) Een zomer lang fris, zonder suiker.

OVAM (2006) Inventaris van de Vlaamse afvalverbrandingssector.

OVAM (2009) Economische marktanalyse van de verwerking van (deelstromen) van groen- en GFT-afval met voorstel van beleidsaanbevelingen.

OVAM (2011) Nulmeting van voedselverspilling bij Vlaamse gezinnen via sorteeraanlyse van het restafval

OVAM (2011) Voedselverspilling: literatuurstudie

OVAM (2012) Verzameling van kwantitatieve gegevens van organisch-biologisch afval horeca.

OVAM (2012) Voedselverlies in ketenperspectief

Rabobank (auteur: van der Elst, C.) (2014) FAR-rapport: Meat Packaging to Extend Shelf Life: The Hidden Value in New Packaging and Processing Technologies

Ragaert, P. (2013) Nieuwe ontwikkelingen laten uw verpakking zuurstof produceren. Flanders' Food Radar: <http://www.flandersfood.com/artikel/2013/09/19/nieuwe-ontwikkelingen-laten-uw-verpakking-zuurstof-produceren>

Roels, K., & Van Gijsegheem, D. (2011) Verlies en verspilling in de voedselketen. Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie. , Brussel.

Sevenster M.N., Wielders L.M.L., Bergsma G.C., Vroonhof J.T.W. (2007) Milieukentallen van verpakkingen voor de verpakkingenbelasting in Nederland, CE Delft

Scott, B., & Butler, P. (2006) Packaging technologies with potential to reduce the amount of food thrown away. Banbury: Waste & Resources Action Programme.

Soethoudt, J.M., van der Sluis A.A., Waarts Y., Tromp, S. (2013) Houdbaarheidsdatum, verspilde moeite? Wageningen UR Food & Biobased Research.

Stoessel, F., Juraske, R., Pfister, S., & Hellweg, S. (2012) LCI and Carbon and Water Footprint of Fruits and Vegetables - Application to a Swiss Retailer. Environmental Science and Technology (46), 3253-3262.

TESCO (2013) Tesco and Society – Reducing Food Waste. <http://www.tescopl.com>

UGENT (2006) Gellynck, P., Verhelst, P., Van Huylenbroeck, G., Buysse, J., Verstrate, W., Windey, K., Lavrysen, L., van Landeghem, H., Opmaken van een toetsingskader voor de kwalitatieve en kwantitatieve evaluatie van het beleid inzake de selectieve inzameling van afvalstromen.

UNEP/SETAC & Life Cycle Initiative (2013) An Analysis of Life Cycle Assessment in Packaging for Food & Beverage Applications. UNEP.

Van Hauwermeiren, A., Coene, H., Engelen, G., & Mathijs, E. (2007). Energy lifecycle inputs in food systems: a comparison of local versus mainstream cases. J Environ Policy Plan (9(1)), 31–51.

VIWF. Cijfers en Trends Water en Frisdrank. <http://www.fieb-viwf.be>

VIWF. Persbericht 8 juni 2012. De sector van waters en frisdranken blijft groeien

Thoden van Velzen, E.U. (2011) Verpakkingen voor vers vlees - Verwachte ontwikkelingen tussen 2011-2030 en het energiebesparingspotentieel. Wageningen UR Food & Biobased Research.

Thoden van Velzen, E. U. (2012) Nieuwe ontwikkelingsrichtingen voor verpakte groente- en fruitproducten. Wageningen UR Food & Biobased Research.

Vermeulen, A. (2010). Wat doet de consument vers vlees kopen en wat is de rol van verpakking hierin? Flanders' Food: <http://www.flandersfood.com/artikel/2010/09/09/wat-doet-de-consument-vers-vlees-kopen-en-wat-de-rol-van-verpakking-hierin>

Vlaamse Overheid (2012). Synthesedocument: Voedselverlies in Vlaanderen. <http://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/voedselverlies-in-vlaanderensynthesedocument>

VLACO (2009) Ecologische en economische voordelen gft- en groencompost.

VLACO (2010) Verslag Studie optimalisering compostering, 2009-2010. Mechelen.

VLAM. Feiten en Cijfers. <http://www.vlam.be/nl/feiten-en-cijfers>

Wikström, F. (2009) Unexpected environmental perspectives on packaging. Climate Smart Food. Lund, Zweden.

Wikström, F., & Williams, H. (2010) Potential environmental gains by reduction of food losses through the development of a new packaging - a life-cycle model. Packaging Technology and Science, 23: 403-411.

Williams, H., & Wikström, F. (2011) Environmental impact of packaging and food losses in a life cycle perspective: a comparative analysis of five food items. Journal of Cleaner Production, 19: 43-48.

WRAP (2009) Household food and drink waste in the UK.

WRAP (2009) Down the drain.

WRAP (2013) Household food and drink waste in the UK 2012.