

# Eindrapport – Internet search + Literatuurstudie IPS Slimme Slanke ketens (bijlage A1)

## Wereld van Papier

Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>” (Voeding–Verpakking–Vervoer)

Auteurs:

Annerieke Aarsen en Tom de Haan (casestudie berekeningen)

September 2011



Project uitgevoerd door Stichting Wereld van Papier  
Gezamenlijke financiering door Agentschap NL en Wereld van Papier



Agentschap NL  
Ministerie van Economische Zaken

**Dit is het rapport Internet search + Literatuurstudie Slimme Slanke ketens (bijlage A1) op te leveren voor het project V3**

Titel: Eindrapport - Internet search + Literatuur studie IPS Slimme Slanke ketens (bijlage A1); **Wereld van Papier** Cross-sectorale pre-IPC “Voeding–Verpakking–Vervoer”  
Auteur: Annerieke Aarsen en Tom de Haan (voor het werk aan de casestudie)  
Project “Pre-IPC WvP “V<sup>3</sup>”  
Looptijd 1 februari 2010 tot en met 30 juni 2011.  
Subsidie Agentschap NL subsidie toegekend op 9 maart 2010  
Projectcode IPPWVP0100.

# Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

## Indeling rapport

Inhoudsopgave rapport	3
Lijst met afkortingen	4
Lijst met definities	5
Samenvatting	7
Rapport	8
Conclusies	20
Literatuurverwijzingen	21
<b>1. Inleiding en leeswijzer</b>	<b>8</b>
1.1 Slimme en Slanke Ketens project	8
1.2 Project doelstelling	9
1.3 Doelgroep	10
1.4 Doelstelling	11
1.5 Feiten & Cijfers	11
<b>2. Ketens</b>	<b>14</b>
2.1 Welke ketens zijn er gekozen	14
2.2 Resultaten casestudie	15
2.2.1 Distributieketen luxe goederen en farma	15
2.2.1.1 Luxe parfumdoosje	
2.2.1.2 Asperinedoosje	
2.2.1.3 Bonbondooosje	
2.2.1.4 Cosmeticadoosje	
2.2.2 Distributieketen koelverse goederen	17
2.2.2.1 Kant en klaar maaltijd	
2.2.2.2 Verse pizza huismerk	
2.2.2.3 Bruine papieren zak voor groenten	
2.2.2.4 Melk, limonade of chocolade melkpak	
2.2.3 Distributieketen diepvries	18
2.2.3.1 IJsdoos	
2.2.3.2 Diepvriesgroenten doos	
2.2.3.3 Taart verpakking	
2.2.3.4 Kruidendoos met kunststof deksel	
2.2.4 Distributieketen gedroogde kruidenierswaren (bulk goederen)	19
2.2.4.1 Suikerzak (voedsel)	
2.2.4.2 Golfkarton doos met mok (non food)	
2.2.4.3 Cementzak (non food)	
2.2.4.4 Knackebrödverpakking	
<b>3. STEEP</b>	<b>20</b>
<b>4. Conclusies</b>	<b>21</b>
<b>5. Literatuurverwijzingen</b>	<b>22</b>

## Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

### Lijst met afkortingen

AGF	Aardappel, groente en fruit sector
CORDIS	Community Research and Development Information Service
CORNET AIP	Een Europees KCPK project over PI
EL & I	Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie
EMAP	Equilibrium Modified Atmosphere Packaging
ICP	Intelligente Communicatieve Printing
IPC	Innovatie Prestatie Contract
IPS/Pre-IPC	Innovatie Positie Studie
KCPK	Kenniscentrum Papier en Karton
MAP	Modified atmosphere packaging
MKB	Middelgrote en Kleine Bedrijven
PI	Printed Intelligence
P2W	Print-to-Web
R&D	Research and Development
SBIR	Small Business Innovation Research program
SSK	Slimme Slanke Ketens
STEEP	Sociale, Technologische, Economische, Ecologische en Politieke aspecten
THT	Tenminste Houdbaarheid Tot datum
V <sup>3</sup>	pre-IPC project “V <sup>3</sup> ” (Voeding – Verpakking – Vervoer)
WvP	Wereld van Papier

## Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

### Lijst met definities

#### **Intelligente Communicatieve Printing (ICP)**

ICP is een label dat actief en passief communiceert, bijvoorbeeld om de conditie van de inhoud van de verpakking te vermelden en op welke manier en onder welke voorwaarden de verpakking werd vervoerd.

#### **Intelligente verpakkingen**

Een intelligente verpakking communiceert op een actieve en passieve manier en toont de toestand van de inhoud in de verpakking. Het principe dat het meest wordt gebruikt is het veranderen van kleuren van speciale indicatoren. Intelligente verpakkingen hebben dus een informatieve functie. Ze vullen de houdbaarheidsinformatie aan, bijvoorbeeld door te verklikken wanneer de verpakking is beschadigd of wanneer het product ergens in de logistieke keten niet voldoende werd gekoeld.

TTI's (Time-Temperature Indicators) zijn intelligente verpakkingen die focussen op temperatuurschommelingen. Vaak is vroegtijdig bederf immers te wijten aan onvoorziene onderbrekingen in de koudeketen. ([www.preventpack.be/files/pdf/nl/09-02%20-%20Fiche\\_DOSSIER\\_NL.pdf](http://www.preventpack.be/files/pdf/nl/09-02%20-%20Fiche_DOSSIER_NL.pdf)) (1).

#### **Actieve verpakkingen**

Actieve verpakkingen conditioneren de lucht in de verpakking om de (bio)chemische afbraakprocessen af te remmen en het gedrag van de micro-organismen te sturen. Voorbeelden zijn luchtdichte verpakkingen gevuld met een speciaal samengesteld gasmengsel (MAP) of luchtdoorlatende systemen met gecontroleerd geconditioneerde lucht (EMAP). Sommige verpakkingen verminderen de invloed van schadelijke stoffen door deze te evacueren of zelfs chemisch te neutraliseren. Al deze verpakkingen werken gedurende de hele houdbaarheidsperiode actief in op het product om bederf of kwaliteitsverlies zolang mogelijk uit te stellen. ([www.preventpack.be/files/pdf/nl/09-02%20-%20Fiche\\_DOSSIER\\_NL.pdf](http://www.preventpack.be/files/pdf/nl/09-02%20-%20Fiche_DOSSIER_NL.pdf)) (1).

#### **Definitie verpakken**

Volgens het NVC is verpakken is het tijdelijk integreren van een externe functie en een product om het gebruik van het product mogelijk te maken (<http://www.nvc.nl>) (2).

#### **Narrow-casting**

Het door middel van audiovisuele displays benaderen van een of meer specifieke doelgroepen, op een specifieke plaats en op specifieke momenten wordt narrow casting genoemd. De bedoeling is dat de content zoveel mogelijk op maat is gesneden voor de ontvanger (<http://nl.wikipedia.org/wiki/Narrowcasting>) (3).

#### **Modified atmosphere packaging (MAP)**

Hiermee wordt bedoeld dat de lucht die in de verpakking zit niet dezelfde samenstelling heeft als de atmosfeer rondom ons. MAP vindt veel toepassing in de versindustrie omdat weinig zuurstof en veel koolstofdioxide de ademhaling van de producten vermindert en het verouderingsproces vertraagt. Met andere woorden, de bewaartijd wordt er langer door.

Uit : een wetenschappelijke kijk op verpakkingsmaterialen voor levensmiddelen op [http://www.ibebvi.be/backend/upload/File/Downloads/pdf/Wil%20je%20eens%20wat%20weten\\_L%20Goeyens%202008-2009.pdf](http://www.ibebvi.be/backend/upload/File/Downloads/pdf/Wil%20je%20eens%20wat%20weten_L%20Goeyens%202008-2009.pdf) (4).

## Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

### **Equilibrium Modified Atmosphere Packaging (EMAP)**

Verpakkingen met een luchtdoorlatende systeem met gecontroleerd geconditioneerde lucht. Sommige verpakkingen verminderen de invloed van schadelijke stoffen door deze te evacueren of zelfs chemisch te neutraliseren. Al deze verpakkingen werken gedurende de hele houdbaarheidsperiode actief in op het product om bederf of kwaliteitsverlies zolang mogelijk uit te stellen.

([www.preventpack.be/files/pdf/nl/09-02%20-%20Fiche\\_DOSSIER\\_NL.pdf](http://www.preventpack.be/files/pdf/nl/09-02%20-%20Fiche_DOSSIER_NL.pdf))(1).

EMAP is dus een techniek waarbij de lucht in de verpakking wordt aangepast. De gasconditie in de verpakking wordt aangepast aan de ademhalingsnelheid van het product. De ademhalingsnelheid van een product kan gemeten worden met een ademhalingsmeter. Aan de hand van de ademhalingsnelheid kan bepaald worden hoeveel en hoe groot de perforaties in de verpakkingfolie moeten worden. De perforaties in de folie worden gemaakt met een laser perforatie systeem.

(<http://www.agrofoodwiki.nl/index.php/EMAP>)(5).

## Cross-sectorale pre-IPC "V<sup>3</sup>"

### Samenvatting

De focus van het Pre IPC project V3 ligt op het verbeteren van de distributieketen door de knelpunten te analyseren en op te lossen. Het onderdeel SSK zal het gehele traject van het analyseren en implementeren van oplossingen bestrijken voor een aantal gekozen producten in de distributieketen, vanaf het begin van de productie tot aan het moment dat het product bij de consument is.

In deze publicatie wordt het V3 project uitgelegd en verslag gedaan van een literatuur- en casestudie naar het slanke deel van het project. De resultaten van het onderzoek naar de Slimme Slanke ketens dat werd gedaan binnen de nationale en internationale literatuur en het resultaat van een aantal case studies zal worden besproken. Het doel was om zowel de materiaalefficiency als de verdeling van het energieverbruik van de verpakking van papier en/of karton en hun rol in de distributieketen te voorspellen en verbetertrajecten voor te stellen.

We hebben vier ketens met de meest gebruikte voedingsmiddelen geselecteerd en bekeken:

- Gedroogde kruideniersgoederen
- gekoelde verse producten
- diepvriesproducten
- luxe goederen en farma

In de literatuur was weinig te vinden over materiaal en energieverlies in de keten.

Van één van de ketens hadden we gedetailleerde informatie en deze keten hebben we ook nauwkeurig kunnen doorrekenen. Om de resultaten voor de andere ketens te verkrijgen, moesten we een (groot) aantal aannames doen. Helaas bleek bij de meeste verpakkingen dat we zoveel aannames moesten doen, dat het resultaat niet meer wetenschappelijk verantwoord was. We hebben ons voor de berekeningen in de casestudie dan ook moeten beperken tot het parfumdoosje.

Gezien de grote kosten en het enorme aantal kilo's voedselverspilling, zijn er grote materiaal- en energiebesparingen te verwachten bij het implementeren van slimme slanke ketens. Minder voedselverspilling betekent minder verlies van verpakkingsmateriaal en minder energieverbruik. Een reductie van energieverbruik als gevolg van transport en productie van zowel het verpakkingsmateriaal als het voedselproduct levert ook een aanzienlijke besparing op.

Het voorbeeld dat we wel doorgerekend hebben, geeft aan dat er veel onnodige transportbewegingen plaatsvinden. Dit komt omdat iedere bewerking op een andere locatie plaats vindt. Indien meerdere bewerkingen op één locatie plaats zouden vinden, zou dat een aanzienlijke besparing van transportkosten opleveren.

Ook is het misschien mogelijk om in de ontwerpfase rekening te houden met deze transporten.

De volledige transportroute en de berekeningen staan beschreven in de Excel bijlagen van dit rapport. Uit deze berekeningen blijkt dat 50% van de vezels uiteindelijk in de verpakking eindigt. Ook blijkt dat de meeste energie gebruikt wordt voor de productie van het karton: 64%. De rest van de energie (5%) wordt gebruikt door de bewerkingen die de verpakking ondergaat of het transport (30%).

Verder blijkt dat er in de diepvriesketen geen winst valt te behalen door de verpakking aan te passen: de consument is hier de zwakste schakel.

Ook bij de gedroogde kruidenierswaren valt met een betere verpakking weinig winst te boeken.

Er is dus geen noodzaak om deze twee ketens nader te bekijken. Bij de twee andere ketens valt nog wel veel winst te boeken door optimalisatie, deze ketens dienen dan ook nader onderzocht te worden.

Trefwoorden: Supply chains, Verpakkingen, Slimme keten, Slanke keten

### 1. Inleiding en leeswijzer

Opzet rapportage Internet search + Literatuur studie IPS Slimme Slanke Ketens (bijlage A1)

Door Agentschap NL is op 9 maart 2010 een subsidie verleend aan Stichting Wereld van Papier voor een zogenaamde pre-IPC studie.

De studie heeft, naast het thans bestaande projectplan, ook geleid tot de aanvraag voor het 4<sup>e</sup> IPC netwerk.

De 4 thema's die centraal staan in het project V3 zijn:

Slimme Slanke Ketens

Voedselcontact

Print-to-Web / Logistiek

Bottom-up

Dit rapport behandelt het slanke deel in de Slimme Slanke Ketens. De andere onderdelen zullen in andere rapporten behandeld worden.

In hoofdstuk 1 zullen het Pre-IPC project V3, de projectdoelstellingen en de doelgroep worden uitgelegd en beschreven.

In hoofdstuk 2 zal nader worden ingegaan op de casestudie en de verschillende verpakkingen die we hebben gekozen.

In hoofdstuk 3 worden de algemene conclusies beschreven.

Hoofdstuk 4 tenslotte bevat de literatuurverwijzingen.

#### 1.1 Slimme en Slanke Ketens project

Het initiatief Slimme Slanke ketens (SSK) is onderdeel van het Pre-IPC project V3 en is gericht op een efficiëntere en effectievere distributieketen.

Slimme Slanke Ketens richt zich op vier ketens in de voeding:

- Diepvriesproducten - Voor deze keten is doorgaans veel aandacht terwijl het in werkelijkheid goed gaat; er is weinig productuitval ook al is de keten kritisch. Doordat er dus gevoelsmatig automatisch naar diepvriesproducten wordt gekeken, wordt deze keten meegenomen in de visie.
- Gekoeld, bewerkt en vers voedsel - In deze keten spelen hele grote verliezen een rol, mede door de specifieke bewaarcondities van de producten. Deze inefficiënties in de keten lenen zich goed voor de oplossingen die het concept SSK kan bieden.
- Luxe en farmaceutische producten - De waarde van de producten in deze keten is relatief hoog en ook zijn de producten onderhevig aan namaak. Authenticiteit, veiligheid, traceability en het verminderen van ketenverliezen spelen dus een rol in de keuze voor deze keten.
- Droge kruidenierswaren - Droge kruidenierswaren worden in bulk gefabriceerd, zijn goedkoop, hebben weinig toegevoegde waarde, weinig uitval en het algemene oordeel is dat hier weinig winst op te behalen valt. Naar verwachting zal dit de laatste keten zijn waarin SSK wordt geïmplementeerd.



## Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

Slankere ketens kunnen gerealiseerd worden door reductie van de hoeveelheid verpakkingsmateriaal per product. Ook het minimaliseren van het energieverbruik door minder transport bewegingen door vereenvoudiging van logistieke paden is onderdeel van een slankere keten. Doel is om (materiaal) efficiëntere ketens mogelijk te maken en verliezen in de keten als gevolg van bijvoorbeeld bederf te verkleinen. Dit kan gerealiseerd worden door het gebruik van:

- Lichtgewicht papier en karton (dematerialisatie)
- Fitness-for-purpose verpakkingen (design)
- Optimale pallet benutting (design / planning)
- Ketenoptimalisatie: verkorting van distributieketen, verminderde handeling (ICT / ketenmanagement) en minder energieverbruik

Het slimme deel van het project richt zich op de optimalisatie van de distributieketen door integratie en communicatie met gebruik van PI met een speciale aandacht voor:

- Papier- en kartongebaseerde verpakkingen
- Toegepast in diepvries- en koelketens
- Sensoren en indicatoren die via bedrukking aangebracht kunnen worden op de verpakking, zoals bijvoorbeeld karakterisering van temperatuur, vocht, versheid, RFID, echtheidskenmerken en microbiële activiteit.

Het slimme deel zal in een van de andere rapporten beschreven worden.

Het slanke deel van het project dat in dit rapport beschreven wordt, richt zich op het minimaliseren van materiaal- en energieverbruik.

Het SSK initiatief is gebaseerd op de nationale en internationale projecten waarin KCPK betrokken is/was: IPS (Innovatie Positie Studie), IPC (Innovative Prestatie Contracten) en CORNET AIP (actieve en intelligente verpakking).

### 1.2 Project doelstelling

De drie belangrijkste doelen in het V3 project zijn:

- Vermindering van het energieverbruik en uitval van producten in de gehele distributieketen: productie, transport en consumptie
- Goedkope oplossingen: SSK richt zich op de mogelijkheden van de ontwikkeling van intelligente geprinte labels op de verpakkingen met behulp van geïntegreerde technieken in bestaande productieprocessen
- Een inventarisatie van de wensen, behoeften van de verschillende schakels in de productie- en verpakkingketen op het gebied van PI en de mogelijkheden op dit gebied

Focus binnen de drie doelstellingen, zoals hierboven vermeld zijn op:

- Onderzoek van de huidige mogelijke technologieën
- Literatuuronderzoek van de huidige, bestaande en oplossingen in ontwikkeling, met bijzondere nadruk op de oplossingen die zijn of zullen binnenkort worden gecommercialiseerd.
- De integratie van interactieve en communicatieve afdrucken op de verpakking.  
Wat zijn de mogelijkheden om de huidige technologieën te integreren? Of is er misschien behoefte aan nieuwe technologieën? Wat kan nu worden gedaan in de drukkerijen en door producenten van verpakking?  
Redenen om deze technologieën te gebruiken zijn: logistiek, kwaliteit, duurzaamheid, veiligheid en echtheidsverificatie.
- De sociale, economische, ecologische en juridische aspecten van de ketens.

## Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

- Vier ketenstudies
  - gedroogde producten
  - gekoelde verse producten
  - diepgevroren producten
  - luxe- en farmaceutische producten.

Deze analyse bevat 3 tijdspaden: nu (2011, best practice), over een aantal jaren (ca 2014, next practice) en de toekomst (2020, ever practice).

Voor het eerste deel van het project zal alleen de luxe- en farmaceutische keten bestudeerd worden. Waarom we deze keuze gemaakt hebben, wordt later in het rapport uitgelegd.

### 1.3 Doelgroep

De doelgroep voor deze studie zijn:

- De bedrijven die nu al actief zijn in het werkgebied van WvP, met name de productie en verwerkingsbedrijven van papier en karton en toeleveranciers aan deze bedrijven
- Naast vertegenwoordigers van de traditionele doelgroep van WvP wordt voor deze pre-IPC ook gekeken naar bedrijven die invloed hebben op de uiteindelijke toepassing van verpakkingen zoals de voedingsmiddelenindustrie en de verssector (waaronder bijvoorbeeld Groente, Fruit, “Ready to eat”, bloemen en planten) en producenten van de duurzame (merk)artikelen zoals bijvoorbeeld parfum en de farmaceutische keten.
- Voor deze producten kan soms niet alleen met papier en karton worden volstaan. Ook andere verpakkingsmaterialen zullen, mede op aangeven van de potentiële eindgebruikers worden meegenomen
- Alle afzonderlijke schakels in de keten zijn met elkaar verbonden via intern en extern transport. Voor de logistieke keten gaat het om zowel vervoer als assemblage, op- en overslag als distributie

In toenemende mate vormen drukwerk en verpakkingen onderdeel van de totale communicatie strategie van bedrijven en daarom omvat de doelgroep van V3 bedrijven die zich richten op de integratie van traditionele media (drukwerk en verpakkingen) en nieuwe media zoals bijvoorbeeld internet, video en narrow-casting. De bedoeling is dat de content zoveel mogelijk op maat is gesneden voor de ontvanger.

Verpakkingen zijn voor de fabrikant van levensmiddelen ook een manier om zich te onderscheiden van de concurrentie. Bijna alle voedingsproducten worden verpakt alvorens de levensmiddelen vervoerd en afgeleverd worden.

Ook zijn er een aantal duidelijke trends: kleinere verpakkingen in verband met meer singles en kant en klaar voedsel. ( rapport van de International Conference Perspectives for Food 2030 Brussels, 17-18 April 2007

([http://ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030/docs/food\\_2030\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030/docs/food_2030_report_en.pdf)) (6)

en ([www.ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030](http://www.ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030)) (7).

Met name bij de kant en klare maaltijden uit het koelschap is temperatuurcontrole in de gehele keten belangrijk. De zwakste schakel in deze hele keten is de consument.

Aan de productie en distributie van voedsel zijn risico's verbonden. Het is natuurlijk zaak deze risico's zo klein mogelijk te houden. Daarom is het belangrijk tijdens het gehele proces zoveel mogelijk ziekmakende stoffen tegen te houden, bijvoorbeeld door een goede en veilige verpakking. Door een

## Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

goede verpakking zal het vers product minder gauw bederven en resulteren in minder weggooiën van levensmiddelen. (<http://www.minlnv.nl>) (8).

Verontreinigingen in levensmiddelen zijn stoffen die, indien aanwezig in voedsel in bepaalde hoeveelheden, een bedreiging voor de gezondheid van de mens kunnen opleveren. Deze stoffen kunnen worden onderscheiden in chemische verontreinigingen en microbiologische verontreinigingen. Chemische verontreinigingen omvatten stoffen zoals zware metalen, pesticiden, industriële chemicaliën en natuurlijke toxinen. Microbiologische besmetting is gerelateerd aan levende organismen in ons voedsel, die schadelijk zijn voor de mens.

Beide verontreinigingen kunnen veroorzaakt worden door de gekozen verpakking en/of bedrukking. De rol van de verpakking van levensmiddelen is om voedsel te beschermen tegen verontreiniging en de keuze van een bepaald verpakkingsmateriaal heeft invloed op de houdbaarheid van het product. Voor producten zoals kant en klaar maaltijden, die in het algemeen worden geassocieerd als zijnde 'als vers', is de verpakking van cruciaal belang. Dat is met name het geval omdat vervoersafstanden en opslagtijd zijn toegenomen in de voedingsindustrie en een langere houdbaarheid is gewenst. Om deze twee tegenstrijdige trends met elkaar in overeenstemming te brengen zijn actieve en intelligente oplossingen voor verpakkingen ontwikkeld. Dit betreft bijvoorbeeld MAP/EMAP of microbiële controlesystemen. ([www.ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/kbbe/docs/kbbentsep09dgen.pdf](http://www.ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/kbbe/docs/kbbentsep09dgen.pdf)) (9).

### 1.4 Doelstellingen

Doestelling van deze literatuur- en casestudie is een model te ontwikkelen om de materiaal- en energie-efficiency van verpakkingen te berekenen.

### 1.5 Feiten en cijfers

Er zijn een aantal instanties in Nederland die data geven over de hoeveelheid voedsel die jaarlijks verspild wordt.

Volgens de AGF sector is de gemiddelde voedselverspilling in Nederland 60 kg per gezin per jaar. ([http://www.agf.nl/nieuwsbericht\\_detail.asp?id=65311](http://www.agf.nl/nieuwsbericht_detail.asp?id=65311)) (10).

Milieucentraal wil voedselverspilling tegengaan, vandaar dat samen met ELI en het Voedingscentrum het project “Eten is om op te eten” is gestart. Met deze slogan wil de website van Milieu-Centraal (<http://www.milieucentraal.nl/>) (11) de voedselverspilling onder de aandacht brengen.

Volgens Milieucentraal gooit de Nederlandse consument zo'n 20% van het gekochte voedsel weg. Ongeveer de helft daarvan is afval: klokhuizen, botjes, kaaskorsten en schillen bijvoorbeeld. Echter 0.8 miljoen ton van het eten dat in de prullenbak belandt is nog eetbaar. Het gaat daarbij vooral om verse zuivel, groente en fruit, brood, vlees, aardappelen en oliën en vetten. Per persoon verspillen we gemiddeld 51 kilo voedsel per jaar. Dat kost ons jaarlijks ongeveer 175 euro per persoon en zo'n 400 euro per huishouden. Het Voedingscentrum en Milieu Centraal willen met de website (<http://www.etenisomopteeten.nl/>) (12) inzicht geven in voedselverspilling en praktische oplossingen voor bieden.

([http://www.agf.nl/nieuwsbericht\\_detail.asp?id=67203](http://www.agf.nl/nieuwsbericht_detail.asp?id=67203)) (13)

Ook staan er een aantal video's over voedselverspilling op deze site

(<http://www.etenisomopteeten.nl/media/eten-in-de-media>) (14)

Volgens de site van de rijksoverheid gaat het zelfs om 120 kg verspilling per huishouden per jaar. (<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/voeding/voedselverspilling>) (15) en

## Cross-sectorale pre-IPC "V<sup>3</sup>"

(<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/voeding/documenten-en-publicaties/brochures/2010/06/11/factsheet-voedselverspilling.html>) (16)

Volgens een publicatie van Dr. E.U. Thoden van Velzen gaat in de totale voedselketen van producent tot consument ongeveer een derde van het voedsel verloren, wat neerkomt op 3 miljard Euro per jaar in Nederland. De consument is verantwoordelijk voor 10-15 % van het totale volume van voedselverlies (ongeveer 2.1 miljard Euro per jaar). In huishoudens zelf is de totale hoeveelheid voedselafval 21-27% van het in huis gehaalde voedsel. Ongeveer 10% van het voedselverlies van consumenten is onvermijdbaar, het overige gedeelte is vermijdbaar.

(<http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/395689>) (17)

Het onderzoeksbureau CREM is in opdracht van het ministerie van VROM en onder projectleiding van Agentschap NL een onderzoek gestart naar de omvang en samenstelling van de voedselverliezen bij huishoudens en bedrijfscatering in Nederland.

In totaal bedraagt het voedselverlies bij huishoudens in Nederland jaarlijks circa 73 kilogram per inwoner, waarvan circa 44 kg vermijdbaar en circa 29 kilogram onvermijdbaar. Circa 4 kilogram voedsel zat zelfs nog volledig en onaangeroerd in de verpakking.

Binnen het onvermijdbare voedselverlies hebben schillen en stronken en koffiedik verreweg het grootste aandeel. Vermijdbaar voedselverlies bestaat voornamelijk uit brood, zuivel, groente, aardappelen en fruit.

Het voedselverlies bij bedrijfscatering bedraagt naar schatting bij een gemiddeld bedrijfsrestaurant 5 à 10% van de inkoop. In bepaalde gevallen, bijvoorbeeld bij verzorgingstehuizen kan dat oplopen richting 15%. De verliezen zijn niet voor alle catering bedrijven gelijk en variëren van 13 kg per bezoeker per jaar (middelgroot bedrijfsrestaurant) tot 115 kg per bezoeker per jaar (klein overheidsrestaurant). Bij het laatste bedrijfsrestaurant bestaat een groot deel van het afval (94 kg) uit vloeibaar afval zoals bijvoorbeeld soep.

Uit: [Bepaling voedselverliezen bij huishoudens en bedrijfscatering in Nederland - CREM BV en AgentschapNL september 2010](#) (18)

In het rapport 'Verduurzaming voedselproductie Transportbewegingen van het Nederlandse voedsel' beschrijft Wageningen UR Food & Biobased Research welke transportbewegingen het Nederlandse voedsel maakt, de plaatsen van bestemming, de manieren van transport, de omvang en wijze van het transport van levende dieren en de milieudruk die het transport oplevert. Dat gebeurde op verzoek van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. De impact van derving op de CO2 emissie is beduidend groter dan de transportbewegingen van het Nederlandse voedsel.

In de voedselketens gaat heel veel product verloren, met name bij de consument. De Nederlandse consument bijvoorbeeld gooit gemiddeld 8% van het door hem of haar gekochte voedsel weg. In de hele keten is dat 30% of meer. Mocht dat aandeel met de helft worden gereduceerd dan nemen daarmee ook het aantal voedsel gebonden kilometers aanzienlijk af. Omdat de agrologistiek slechts een zeer beperkt aandeel uitmaakt van de totale CO2 Footprint is de impact van derving reducties veel groter. Uit onderzoek van de Europese varkensketen bleek de bijdrage van transport binnen de totale CO2 equivalenten slechts 1,49% en binnen de keten van in Nederland geproduceerde en geconsumeerde tomaten ligt het aandeel maar op 0,98%.

([http://www.groentennieuws.nl/nieuwsbericht\\_detail.asp?id=74795](http://www.groentennieuws.nl/nieuwsbericht_detail.asp?id=74795)) (21)

Deze gegevens komen niet exact overeen, maar geven wel een orde van grootte aan. Volgens de Rijksoverheid hoeveelheden is het totaal bedrag van de verspilling minstens 2.4 miljard euro voor de consumenten. Producenten, tussenhandel, horeca en supermarkten verspillen nog eens zo'n € 2 miljard aan voedsel.

Dit is niet alleen zonde van het geld, maar verhoogt ook de milieudruk. Het energieverbruik bij de productie, de CO2-uitstoot bij het transport en de afvalverwerking zijn dan voor niets geweest.

## Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

De overheid wil dat de voedselverspilling in 2015 met 20% is afgenomen. Daarbij richt het Rijk zich op bewustwording en gedragsverandering in de hele voedselketen, van producent tot consument. Zo worden mensen via de al eerder genoemde campagne “Eten is om op te Eten” aangemoedigd zuiniger om te gaan met voedsel.

Ondernemers worden gestimuleerd met innovatieve ideeën te komen om voedselverspilling tegen te gaan of te voorkomen. Voedsel gaat bijvoorbeeld verloren tijdens opslag, transport of verwerking. Denk aan restafval dat ontstaat tijdens de productie, maar ook aan voedsel dat vanwege kwaliteitsverlies niet meer wordt gegeten.

Zo heeft de overheid in 2010 € 3 miljoen beschikbaar gesteld voor ondernemers via de SBIR-regeling Voedselverspilling Verminderen (het uitvoeren van haalbaarheidsonderzoeken gericht op het ontwikkelen van innovatieve en nieuwe producten, processen en diensten, die ertoe bijdragen dat in Nederland minder voedsel wordt verspild van de productie van voedsel tot het beschikbaar stellen aan de consument) ([http://www.senternovem.nl/sbir/oproepen/sbir\\_verminderen\\_voedselverspilling.asp](http://www.senternovem.nl/sbir/oproepen/sbir_verminderen_voedselverspilling.asp)) (19).

Er zijn de laatste decennia een aantal ontwikkelingen op het gebied van onze voeding:

- Van lokale seizoensartikelen naar mondiale dagelijkse leveringen. Dat er voedsel uit de gehele wereld verkrijgbaar is komt door:
  - verbeterde houdbaarheid
  - snellere verbindingen (vliegtuig, trein)
  - betere verpakkingen
  - onze vraag ernaar
- De verschuiving van voedsel als basisbehoefte naar functioneel en gezondheidsbevorderend voedsel dat verrijkt is met vitamines, mineralen, bepaalde soorten bacteriën en vetzuren.
- Genetische modificatie als middel in de strijd tegen bacteriën/virussen, maar ook tegen het gebruik van bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen in de landbouw;
- Gemaksvoeding: voedsel dat al (voor)bereid is en vaak alleen nog maar gekookt, gebakken of verwarmd moet worden in bijvoorbeeld de magnetron.

Deze ontwikkelingen leiden er toe dat er andere eisen aan verpakkingen gesteld worden.

Aanvankelijk was er sprake van een sterk regulerende overheid, die bovendien repressief werkte: bij een overtreding werd een bekeuring uitgedeeld. De laatste jaren groeit het besef dat ook de consument, als laatste schakel in de consumptieketen, een grote rol speelt en verantwoordelijkheid heeft ten aanzien van de veiligheid en kwaliteit van het voedsel. Consumenten moeten ook bewuster worden gemaakt van hun eigen verantwoordelijkheid ten aanzien van het veilig omgaan met voedsel.

De voedselindustrie vraagt om nieuwe wegen naar de kwaliteitsverbetering en houdbaarheidsverlenging, dus:

- verlenging T(enminste) H(oudbaarheid) T(ot) datum door toepassing van nieuwe technieken
- verbetering smaak, geur en textuur
- microbiologische kwaliteit
- kwaliteitsverbetering door procesoptimalisatie

([www.vanhall-larenstein.nl/photoShare/313.nl.1.o.de-kunst-van-voedselveiligheid.pdf](http://www.vanhall-larenstein.nl/photoShare/313.nl.1.o.de-kunst-van-voedselveiligheid.pdf)) (20)

Een van de mogelijkheden om bovenstaand te bereiken, is het aanpassen van de verpakkingen en optimaliseren van de distributieketen.

Gezien de grote kosten en het enorme aantal kilo's voedselverspilling, zijn er grote materiaal- en energiebesparingen te verwachten bij het implementeren van slimme slanke ketens.

## Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

### 2 Ketens

#### 2.1 Welke ketens zijn er gekozen

We hebben gekozen voor de volgende voorbeelden voor de vier distributieketens:

- 1) Distributieketen luxe goederen en farma
  - Luxe parfumdoosje
  - Asperinedoosje
  - Bonbondoojsje
  - Cosmeticadoosje
- 2) Distributieketen koelverse goederen
  - Kant en klaar maaltijd
  - Verse pizza huismerk
  - Bruine papieren zak voor groenten
  - Melk, limonade of chocolade melkpak
- 3) Distributieketen diepvries
  - IJsdoos
  - Diepvriesgroenten doos
  - Taart verpakking
  - Kruidendoos met kunststof deksel
- 4) Distributieketen gedroogde kruidenierswaren (bulk goederen)
  - Suikerzak (voedsel)
  - Golfkarton doos met mok (non food)
  - Cementzak (non food)
  - Knackebrödverpakking

De keuze voor de individuele producten is gebaseerd op de verpakkingen die de teamleden in huis hadden, omdat we de verpakkingen voor analyse uit elkaar wilden halen.

## Cross-sectorale pre-IPC "V<sup>3</sup>"

### 2.2 Resultaten casestudie

De resultaten van de casestudie zijn samengevat in afzonderlijke Excel spreadsheets:

- Ketenkaart parfumdoos bijlage 1 bij rapport A1 SSK casestudie.xls
- Parfumdoosje afgelegd traject bijlage 2 bij rapport A1 SSK casestudie.xls

Een samenvatting van de data is als Bijlage A.7.1 Ketenkaart parfumdoos.pdf in sectie A.7 van het rapport te vinden.

#### 2.2.1 Luxe goed en farmacie

##### 2.2.1.1 Parfumdoosje

Het gekozen voorbeeld is een parfumdoosje (zie foto).



Aangezien de totale keten bekend was, hoefden we geen aannames te doen.

De gevolgde transport route:

- Hout van bos naar papier- en kartonfabriek
- Kartonfabriek naar de groothandel
- Groothandel naar veredelaar
- Veredelaar naar drukkerij
- Drukkerij naar afwerker
- Afwerker naar verpakker
- Verpakker naar distributeur
- Distributeur naar point of sale

De volledige transportroute en de berekeningen staan beschreven in de Excel bijlagen van dit rapport.

##### 2.2.1.2 Asperine doosje

Het gekozen voorbeeld was een asperine doos Panadol (zie foto).



Omdat de keten niet bekend was, moesten we de volgende veronderstellingen te maken: Het karton is afkomstig uit Finland en is van de fabriek vervoerd naar een haven in Finland. Vandaar in een container vervoerd naar de haven Antwerpen, van Antwerpen naar ??.

Omdat we veel te veel aannames moesten doen

## Cross-sectorale pre-IPC "V<sup>3</sup>"

om de keten door te rekenen, zijn we hier

gestopt met modelleren.

### 2.2.1.3 Bonbondoosje

Het gekozen voorbeeld was een bonbondoosje (zie foto).



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

### 2.2.1.4 Cosmeticadoosje

Het gekozen voorbeeld was een cosmeticadoosje (zie foto).



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.



## Cross-sectorale pre-IPC "V<sup>3</sup>"

### 2.2.2 Koelverse goederen

#### 2.2.2.1 Kant en klare maaltijd



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

#### 2.2.2.2 Verse pizza huismerk



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

#### 2.2.2.3 Bruine papieren zak voor groente



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

#### 2.2.2.4 Chocolademelk pak



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

## 2.2.3 Diepvries goederen

### 2.2.3.1 IJsdoo's



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

### 2.2.3.2 Diepvriesgroentendoos



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

### 2.2.3.3 Taartverpakking



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

### 2.2.3.4 Kruidendoos met kunststofdeksel



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

## Cross-sectorale pre-IPC "V<sup>3</sup>"

### 2.2.4 Gedroogde kruidenierswaren (bulkgoederen)

#### 2.2.4.1 Suikerzak



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

#### 2.2.4.2 Golfkarton doos met inhoud (non food)



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

#### 2.2.4.3 Cementzak (non food)



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

#### 2.2.4.4 Knackebrödverpakking



Omdat de keten niet bekend was, moesten we te veel aannames doen om de keten door te rekenen.

### 3. STEEP

Door de sociale ontwikkelingen in de samenleving, zullen ook de eisen veranderen die aan de verpakkingen en de voedseldistributieketen gesteld worden.

Voor de toekomstige ontwikkelingen zijn de volgende factoren van belang:

- Meer internet verkoop
  - geen mooie verpakking meer nodig om de aandacht van de consument te trekken
  - minder slecht te openen (anti diefstal) verpakkingen van kunststof
- Andere eetgewoonten
  - meer seizoen- en streekproducten
  - meer gemaksvuodsel
  - door de crisis minder verspilling door betere inkoopplanning
  - minder vlees
  - relatief meer ouderen met andere voedingbehoefes
  - meer eetmomenten gedurende de dag
- Gezinsamenstelling
  - Kleinere gezinnen
  - Meer alleenstaanden
  - Relatief meer ouderen
  - Groei van de wereldbevolking
- Meer aandacht voor duurzaamheid
  - Biologisch afbreekbare verpakking
  - Actieve of intelligente verpakkingen
  - Nano technologie
  - Lichtere verpakkingen
  - Meer recycle grondstof
  - Meer recyclebare verpakkingen
  - Grondstoffen worden schaars
  - Andere verpakkingsmaterialen (bijvoorbeeld wortelfolie of folie gebaseerd op vis)
  - Andere productiemethoden voeding
- Meer aandacht voor voedselverspilling
  - Kennis van voedsel vergroten bij de consument (zowel optimaal transport van winkel naar huis als houdbaarheid en bereidingswijze)
  - Verpakkingstechnologie (bijvoorbeeld MAP of EMAP)
- Langere houdbaarheid
  - Hoe kan de houdbaarheid van het voedsel verlengd worden
  - Andere verpakking met gunstige invloed houdbaarheid
  - Slimme verpakkingen die verse producten langer goed houden
  - Antibacteriële verpakkingsfolie
- Voedselschaarste
  - Door de groei van de wereldbevolking
  - Alternatieve voedingsmiddelen
- Veranderend leefpatroon
  - Veel meer migratie van de wereldbevolking
  - Trek naar de stad

## Cross-sectorale pre-IPC “V<sup>3</sup>”

### 4. Conclusies

Voor het eerste deel van het project zal alleen de luxe- en farmaceutische keten bestudeerd worden. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat er voor de andere ketens geen betrouwbare data beschikbaar zijn. Deze drie andere ketens kunnen alleen met heel veel aannames in kaart gebracht worden en de uitkomsten zijn daardoor te onbetrouwbaar. Verder onderzoek is noodzakelijk, maar kan alleen plaats vinden als we gedetailleerde informatie ter beschikking wordt gesteld vanuit de keten zelf. Hopelijk kan er in de toekomst wel een goede ketenanalyse gedaan worden.

Het voorbeeld dat we wel doorgerekend hebben, geeft aan dat er veel onnodige transportbewegingen plaatsvinden. Dit komt omdat iedere bewerking op een andere locatie plaats vindt. Indien meerdere bewerkingen op één locatie plaats zouden vinden, zou dat een aanzienlijke besparing van transportkosten opleveren.

Ook is het misschien mogelijk om in de ontwerpfase rekening te houden met deze transporten.

De volledige transportroute en de berekeningen staan beschreven in de Excel bijlagen van dit rapport. Uit deze berekeningen blijkt dat 50% van de vezels uiteindelijk in de verpakking eindigt. Ook blijkt dat veel energie gaat zitten in het transport: 30%. De meeste energie zit in de productie van het karton: 64%. De rest van de energie (5%) wordt gebruikt bij de verschillende bewerkingen die de verpakking ondergaat.

Verder blijkt dat er in de diepvriesketen geen winst valt te behalen door de verpakking aan te passen: de consument is hier de zwakke schakel.

Ook bij de gedroogde kruidenierswaren valt met een betere verpakking weinig winst te boeken.

Er is dus geen noodzaak om deze twee ketens nader te bekijken. Bij de twee andere ketens valt nog wel veel winst te boeken door optimalisatie, deze ketens dienen dan ook nader onderzocht te worden.

## 5. Literatuurverwijzingen

- (1) [www.preventpack.be/files/pdf/nl/09-02%20-%20Fiche\\_DOSSIER\\_NL.pdf](http://www.preventpack.be/files/pdf/nl/09-02%20-%20Fiche_DOSSIER_NL.pdf)
- (2) <http://www.nvc.nl>
- (3) <http://nl.wikipedia.org/wiki/Narrowcasting>
- (4) [http://www.ibebevi.be/backend/upload/File/Downloads/pdf/Wil%20je%20eens%20wat%20weten\\_L%20Goeyens%202008-2009.pdf](http://www.ibebevi.be/backend/upload/File/Downloads/pdf/Wil%20je%20eens%20wat%20weten_L%20Goeyens%202008-2009.pdf)
- (5) <http://www.agrofoodwiki.nl/index.php/EMAP>
- (6) [http://ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030/docs/food\\_2030\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030/docs/food_2030_report_en.pdf)
- (7) [www.ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030](http://www.ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030)
- (8) <http://www.minlnv.nl>
- (9) [www.ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/kbbe/docs/kbbentsep09dgen.pdf](http://www.ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/kbbe/docs/kbbentsep09dgen.pdf)
- (10) [http://www.agf.nl/nieuwsbericht\\_detail.asp?id=65311](http://www.agf.nl/nieuwsbericht_detail.asp?id=65311)
- (11) <http://www.milieucentraal.nl/>
- (12) <http://www.etenisomopteeten.nl>
- (13) [http://www.agf.nl/nieuwsbericht\\_detail.asp?id=67203](http://www.agf.nl/nieuwsbericht_detail.asp?id=67203)
- (14) <http://www.etenisomopteeten.nl/media/eten-in-de-media>
- (15) <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/voeding/voedselverspilling>
- (16) <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/voeding/documenten-en-publicaties/brochures/2010/06/11/factsheet-voedselverspilling.html>
- (17) <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/395689>
- (18) Bepaling voedselverliezen bij huishoudens en bedrijfscatering in Nederland - CREM BV en AgentschapNL september 2010
- (19) [http://www.senternovem.nl/sbir/oproepen/sbir\\_verminderen\\_voedselverspilling.asp](http://www.senternovem.nl/sbir/oproepen/sbir_verminderen_voedselverspilling.asp)
- (20) [www.vanhall-larenstein.nl/photoShare/313.nl.1.o.de-kunst-van-voedselveiligheid.pdf](http://www.vanhall-larenstein.nl/photoShare/313.nl.1.o.de-kunst-van-voedselveiligheid.pdf)
- (21) [http://www.groentennieuws.nl/nieuwsbericht\\_detail.asp?id=74795](http://www.groentennieuws.nl/nieuwsbericht_detail.asp?id=74795)