

# Verduurzaming voedselproductie

## Transportbewegingen van het Nederlandse voedsel

26 Augustus 2011

Auteurs: Frans-Peter Scheer, Jim Groot, Joost Snels, Arjen Simons.

Contact: [Frans-Peter.Scheer@wur.nl](mailto:Frans-Peter.Scheer@wur.nl) 0317 - 481304

Rapportnummer:1267



## Samenvatting

Dit project voorziet in de beantwoording van een aantal kennisvragen in het kader van het onderzoek naar de economische dimensie van verduurzaming van de voedselproductie in opdracht van de Tweede Kamer onder auspiciën van de commissie Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Deze kennisvragen zijn beantwoord door een team van onderzoekers van Food & Biobased Research (FBR) onderdeel van Wageningen UR, in samenspraak met het LEI. De antwoorden zijn gebundeld in onderstaande notitie waarbij interne afstemming met het ministerie EL&I heeft plaatsgevonden (29 juli 2011).

Samenvattend biedt de notitie een overzicht van transportbewegingen van het Nederlandse voedsel. En specifiek de verschillende productgroepen, zuivel, vlees, vis, groente en fruit, koolhydraatbronnen.

Contactpersonen namens het ministerie EL&I zijn Renske Hijbeek en Liesbeth Kap (Directie AKV – Economie en Strategie). De coördinatie van dit project is in handen van Frans-Peter Scheer i.s.m. Arjen Simons (FBR). Beiden zijn eerste aanspreekpunten voor opdrachtgever.

Titel	Transportbewegingen van het Nederlands voedsel
Auteur(s)	Frans-Peter Scheer, Jim Groot, Joost Snels, Arjen Simons
Nummer	1267
ISBN-nummer	978-94-6173-077-0
Publicatiedatum	22 augustus 2011
Vertrouwelijk	Openbaar.
OPD-code	
Goedgekeurd door	Arjen Simons

Wageningen UR Food & Biobased Research  
P.O. Box 17  
NL-6700 AA Wageningen  
Tel: +31 (0)317 480 084  
E-mail: [info.fbr@wur.nl](mailto:info.fbr@wur.nl)  
Internet: [www.wur.nl](http://www.wur.nl)

© Wageningen UR Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek  
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.*

## Inhoudsopgave

<b>Hoofdstuk 1: Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Project definitie en achtergrond	4
1.2 Doelstelling	4
1.3 Specificatie van de deelvragen	4
<b>2 Voedselkilometers ten behoeve van Nederlandse consumptie</b>	<b>6</b>
2.1 Voorzieningsbalans	6
2.2 Transportkilometers per productgroep	8
2.3 Productie en verwerking	13
2.4 Import	14
2.5 Export	16
2.6 Carbon Footprint	19
2.7 Transport levende dieren	21
<b>3 Discussie</b>	<b>24</b>
<b>4 Referenties en bronvermeldingen</b>	<b>26</b>

# Hoofdstuk 1: Inleiding

## 1.1 Project definitie en achtergrond

Oorspronkelijke vraagstelling als basis van dit onderzoek:

*Welke transportbewegingen maakt het Nederlandse voedsel? En specifiek de verschillende productgroepen (zuivel, vlees, vis, groente en fruit, koolhydraatbronnen) in aantallen kilometers, de plaatsen van bestemming, de manieren van transport, de omvang en wijze van het transport van levende dieren (plaats van bestemming, wijze van vervoer, tijds�pannen van het transport) plus de milieudruk die het transport oplevert? Inclusief een uitsplitsing naar voedsel dat in Nederland wordt geproduceerd en voedsel dat wordt geïmporteerd ten behoeve van de Nederlandse consumptie.*

Onderliggend onderzoek wordt door Wageningen UR in nauwe afstemming uitgevoerd tussen Food & Biobased Research (FBR) en het Landbouw Economisch Instituut (LEI) en tevens in afstemming met het ministerie EL&I. Deze nota dient daarom gelezen te worden naast de LEI nota *“Verduurzaming voedselproductie, Inzicht in productie, import, export, consumptie van voedsel”* (Anita van der Knijff et al, juli 2011)

## 1.2 Doelstelling

Welke transportbewegingen maakt het Nederlandse voedsel?

- a) Kwantificeer de totale bijdrage in termen van kilometers en milieudruk (CO2 footprint), inclusief uitsplitsing naar voedsel dat in Nederland wordt geproduceerd en voedsel dat wordt geïmporteerd ten behoeve van de Nederlandse consumptie.
- b) Specificeer de voedselkilometers en CO2 footprint naar productgroep.

## 1.3 Specificatie van de deelvragen

Ad a) Afbakening transportstromen

1. Transport bestemd voor Nederlandse consumptie met herkomst van Nederlandse productie en herkomst uit importstromen. De systeemgrens is als volgt afgebakend: de keten van teelt tot winkelschap is meegenomen. Er zijn expert schattingen gemaakt van de transportafstanden van teelt tot verwerking, van verwerking naar distributie centrum van retail/handel (= retail DC) en van retail DC naar winkelschap. Buiten beschouwing blijven het transport van de consument zelf (winkel naar huis), veevoer, mest, hulpstoffen (o.a. kunstmest, etc.) ladingdragers (pallets, kratten, verpakkingen) en retourstromen (afval). *Het transport van levende dieren (vlees) wordt specifiek wel meegenomen als belangrijke wens van het ministerie van EL&I.*
2. Transport bestemd voor Nederlandse export, kilometers van teelt en handelslocatie tot aan (de hoofdstad van) het exportland. Het buitenlandse transport van retail DC naar winkelschap is buiten beschouwing gelaten.

De focus zal liggen op deelvraag 1. Gezien de sterke Nederlandse export positie is deelvraag 2 wel zeer relevant voor de foodmiles en CO2 footprint. De exportstroom valt echter niet toe te schrijven aan Nederlandse consumptie, echter het betreffen wel kilometers op het Nederlandse vervoersnetwerk.

Ad b) Specifiek de verschillende productgroepen

- Zuivel, vlees, vis, groente, fruit en koolhydraatbronnen (granen, aardappelen, suiker).
- Zuivel is exclusief boter, roomproducten, eieren.
- Afbakening voedselkilometers en CO2 footprint. Derving in de keten is onderdeel van de berekening. 10% voedselverspilling betekent 10% extra kilometers en milieudruk.
- FBR brengt specifieke logistieke kennis in rondom beladingsgraden, bederfelijkheid en derving, multimodaliteit, grondvorm en ketennetwerken etc.

Context van het onderzoek:

Duurzaamheid is een breed begrip welke vele facetten omvat. In relatie tot duurzaam voedsel kan hierbij gedacht worden aan milieuaspecten als biodiversiteit, waterverbruik, erosie, voedselverspilling of emissie van broeikasgassen, aan ethische aspecten als dierenwelzijn en eerlijke handel of sociale aspecten als smaak, identiteit, streek- en seizoensgebondenheid (Backus et al., 2011). In dit rapport worden voedselkilometers ten behoeve van Nederlandse consumptie onderzocht als deelonderzoek binnen het thema verduurzaming voedselproductie.

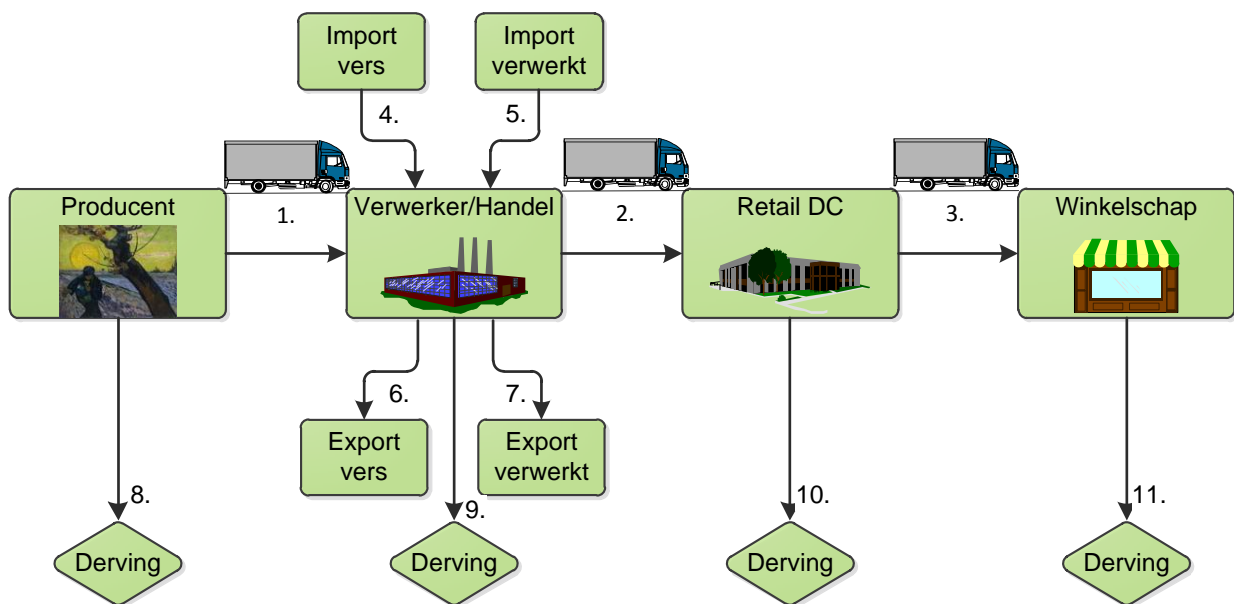
De cijfers in dit rapport moeten aldus met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Op basis van de gepresenteerde gegevens kan geen waardeoordeel worden gevormd over de wenselijkheid van in- en uitvoer van landbouwproducten en voedsel zonder dit in een bredere duurzame context te bezien.

## 2 Voedselkilometers ten behoeve van Nederlandse consumptie

### 2.1 Voorzieningsbalans

Bij het tot stand komen van de berekening voor voedselkilometers in Nederland is gebruik gemaakt van de volgende voorzieningsbalans (zie figuur 1):

1. productie vers product van Nederlandse producenten (telers, boeren)
2. verwerkt product bestemd voor retail Distributie Centrum (retail DC)
3. verwerkt product bestemd voor winkelschap
4. import vers product
5. import verwerkt product
6. export vers product
7. export verwerkt product
8. Derving bij de producent
9. Derving bij de verwerker
10. Derving in het retail DC
11. Derving in het winkelschap



Figuur 1 Voorzieningsbalans Nederlandse voedselconsumptie

**Alle productstromen zijn vastgesteld in volume tonnen ten behoeve van de totale Nederlandse voedselconsumptie (2009).**

Uiteindelijk zijn de totale transportkilometers berekend:

- per ketenschakel (productie, verwerkt, retail), respectievelijk stroom 1,2,3 uit figuur 1
- per productgroep (zuivel, vlees, vis, groente, fruit, koolhydraten)
- per transportmodaliteit (vrachtauto, vrachtschip)

### Toelichting:

De berekening van de totale hoeveelheid kilometers ten behoeve van Nederlandse consumptie komt tot stand door:

1. Volume per productgroep/ketenschakel te delen door de transportcapaciteit. Dit geeft het aantal transportbewegingen per jaar,
2. Het aantal transportbewegingen te vermenigvuldigen met het aantal kilometers van de desbetreffende productgroep/ketenschakel,
3. Toerekenen van kilometers aan Nederlandse consumptie of toerekenen aan kilometers ten behoeve van Nederlandse export,
4. Optellen van alle ketenschakels per productgroep en optellen van alle productgroepen.

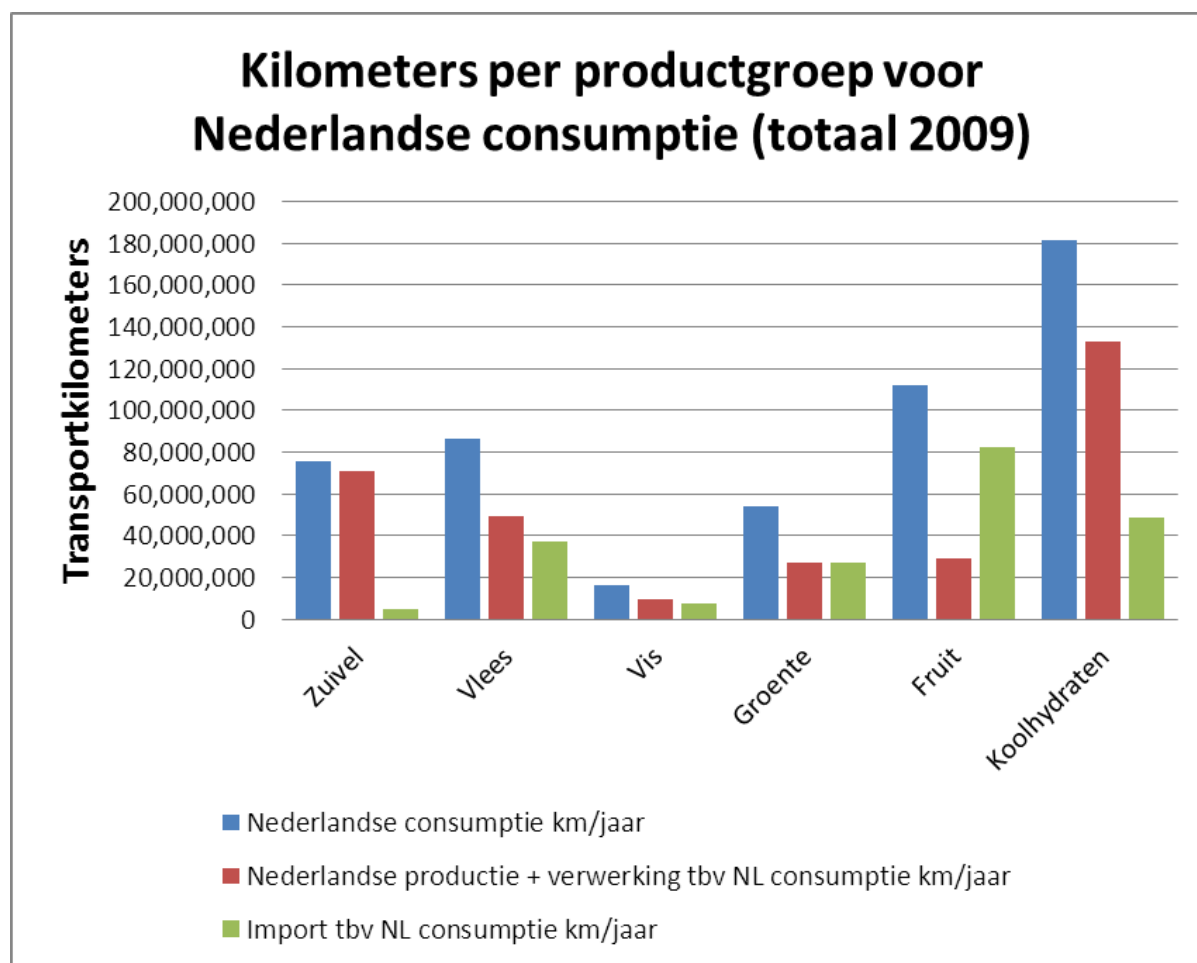
### Voorbeeld:

1. De Nederlandse zuivelproductie over het jaar 2009 bedraagt 11.791.400 ton per jaar. Iedere vrachtwagen beweging transporteert 30 ton per rit. Er zijn dus 393.000 ritten per jaar nodig.
2. De gemiddelde afstand van producent/boer naar zuivelverwerker is ingeschat op 100 kilometer per rit (inschatting van een gemiddelde rondrit).  $393.000 \text{ ritten} * 100 \text{ kilometer} = 39,3 \text{ miljoen kilometer}$  op jaarbasis voor zuivel in schakel1 (zie figuur 1)
3. Op basis van de Nederlandse consumptie worden 7,5 miljoen kilometer toegerekend, op basis van de Nederlandse export worden 31,8 miljoen kilometer toegerekend
4. De diverse (sub)totalen per sector of productstroom worden in dit rapport gegeven en nader toegelicht.

### Aannames en inschattingen:

- Bij het inschatten van kilometers per productstroom (bijvoorbeeld van zuivelboer naar zuivelverwerker) is gebruik gemaakt van de ruimtelijke verdeling (van boeren- en zuivelverwerkers) over Nederland. Gecombineerd met kennis van sector experts levert dit een goede inschatting van de werkelijkheid in onderliggende studie. Het daadwerkelijk achterhalen van alle locaties van productie, verwerking en retail vergt een uitgebreidere studie. Het achterhalen van alle werkelijke transporten is vrijwel onmogelijk maar kan wel benaderd worden in een logistieke modelstudie zoals uitgevoerd in recente studies van FBR (zie ook bronvermeldingen hoofdstuk 4)
- Vervoer over het Europees continent vindt grotendeels per vrachtwagen plaats en import overzees grotendeels per vrachtschip. Railtransport en binnenvaart zijn niet meegenomen vanwege het huidige geringe aandeel in het transport. Paragraaf 2.6 schetst een aantal potenties voor de zogenaamde “modal shift” van vrachtwagen naar binnenvaart of railtransport.
- Bij overzeese import zijn de collectie kilometers van het productieland tot de overzeese export haven niet meegenomen in dit onderzoek. Idem, bij export kilometers zijn de distributie kilometers van retail DC naar winkelschap in het bestemmingsland niet meegenomen in dit onderzoek. Hierbij wordt aangetekend dat de afstand tussen Nederland en het herkomst- (import) en bestemmingsland (export) groter is dan respectievelijk de lokale collectie- en distributie afstand.

## 2.2 Transportkilometers per productgroep



Figuur 2: Transportkilometers per productgroep voor Nederlandse consumptie totaal en opgesplitst naar aandeel Nederlandse productie/verwerking & aandeel import t.b.v. deze Nederlandse consumptie (2009)

### Toelichting:

- De totale hoeveelheid transportkilometers ten behoeve van Nederlandse consumptie bedraagt circa 0,5 miljard kilometers op jaarbasis (2009). Dat is 500 miljoen kilometer plus/minus 100 miljoen afhankelijk van aannames rondom beladingsgraad, derving, afstanden, etc. en de afgesproken afbakening (zie paragraaf 1.3)
- Consumptie en kilometers per Nederlandse consument en totaal aantal kilometers ten behoeve van de Nederlandse consumptie.

	Consumptie Kg /jaar / NL-consument	Kilometers per jaar / NL-consument	Miljoen kilometers Per jaar totaal Nederland
Zuivel	126 (22%)	4,6 (14%)	75
Vlees	84 (15%)	5,3 (17%)	87
Vis	22 (4%)	1,0 (3%)	16
Groente	55 (10%)	3,3 (10%)	54
Fruit	71 (12%)	6,8 (21%)	112
Koolhydraten	212 (37%)	11,0 (35%)	181
Totaal	571	31,0	526



- Fruit en koolhydraten vertegenwoordigen het grootste aandeel van de transportkilometers. Bij koolhydraten is dat naar verwachting vanwege het grote aandeel in de consumptie (37%). Bij fruit worden relatief veel import kilometers gemaakt waardoor het aantal kilometers bovengemiddeld is ten opzichte van de overige productgroepen. Figuur 4 van deze paragraaf toont voor meerdere indicatoren de aandelen per productgroep.
- Het volume van productstroom 2 (figuur 1) is vaak aanmerkelijk kleiner dan volumestroom 1 als gevolg van de verwerking. Zo is er voor bijvoorbeeld de productie van 1 kilogram kaas gemiddeld 10 kilogram verse melk benodigd. Daarnaast zijn er voedselverliezen/derving die in omvang verschillen per ketenschakel. Voor onderliggend onderzoek is het dus belangrijk de transportvolumes per ketenschakel te verzamelen en niet alleen uit te gaan van de Nederlandse consumptie in de laatste schakel (winkelshop).

### *Voedselkilometers, Transportkilometers vs. Tonkilometers*

- Definitie voedselkilometers: Voedselkilometers zijn transportkilometers en betreffen de optelsom van alle werkelijk gemaakte transportkilometers van vrachtwagens in Nederland + import continentaal per vrachtwagen + import overzees per schip voor het vervoer van de genoemde productgroepen. Het betreffen aldus kilometers met verschillende beladingen per kilometer, vrachtwagen (15-30 ton), short-sea schepen (10.000 ton) en visserijschepen (10 ton). Om deze hoeveelheid vervoerd product (in kg.) per transportkilometer ook mee te kunnen nemen moet er gekeken worden naar de zogenaamde tonkilometers.
- Definitie tonkilometer: 1 tonkilometer = 1 ton product vervoerd over 1 kilometer.
- Het gaat bij onderliggend onderzoek dus niet alleen om de afgelegde afstand (voedselkilometers), maar zeker ook om de efficiency waarmee die afstand wordt overbrugd. Zo vervoerd een gemiddelde vrachtwagen 20 ton (1 ton = 1000 kilogram) per rit/lading en een gemiddeld vrachtschip (short-sea) transporteert 10.000 ton per lading. Toegepast op een gemiddelde consumptie van 500 kilogram voedsel per jaar (de gekozen productgroepen) per Nederlandse consument dient voor een huishouden met 2 personen dus 1 ton voedsel per jaar getransporteerd te worden. Wanneer dit voedsel over een afstand van 5.000 kilometers is getransporteerd spreken we over 5.000 ton kilometers.
  - toegepast op de vrachtwagen levert dit  $5.000/20 = 250$  voedselkilometer op.
  - toegepast op het vrachtschip levert dit  $5.000/10.000 = 0,5$  voedselkilometer!

Met dezelfde voedselkilometer wordt per vrachtschip dus 500 keer meer voedsel getransporteerd dan per vrachtwagen. De werkelijke berekening in onderliggende studie is dus veel complexer omdat er sprake is van combinaties tussen schepen en vrachtauto's, er dient rekening te worden gehouden met beladingsgraden (%) en derving per ketenschakel, afstand per ketenschakel die variëren et cetera. Feitelijk geven de in de UK gebruikte "foodmiles" wel informatie over de afstand (5.000 kilometer) maar niet over de ton kilometers! Onderliggend rapport schetst de werkelijk gemaakte voedselkilometers dus wel.

Bij voedselkilometers gaat het niet alleen om de afgelegde afstand.  
 Het gaat evenzeer om de efficiency hoe die afstand wordt overbrugd.  
 Zo vervoerd een gemiddeld vrachtschip (short-sea) 500 maal meer volume per gemaakte kilometer dan een vrachtwagen.

- De relatief kleine bijdrage aan kilometers van overzeese import met grote schepen nuanceert de (marketing) visie dat lokaal geproduceerd en afgezet product per definitie minder kilometers oplevert. Door het soms kleinschalige karakter van productie en vervoer genereert het contra-intuïtief bovenmatig veel kilometers en is dus kostbaar. Er zijn veel lokale initiatieven in Nederland, waarbij men de regionale productie 1 op 1 probeert te koppelen aan de lokale consumptie vanuit het idee van zelfvoorziening, eten wat het seizoen biedt, authentiek product, intrinsieke kwaliteit van het product vanzelfsprekend goed is voor de consument, de regio, het milieu en alle betrokken actoren. Voor het high end van de markt (bijv de betere restaurants) werkt dit en kan men de extra kosten makkelijk bekostigen als zijnde een niche markt. Echter in de reguliere markt verliezen deze lokale initiatieven het door gebrek aan schaal en daarmee hoge kosten (ook energetisch). Ze zijn dus per definitie veroordeeld tot juist die genoemde nichemarkten. Daarnaast kan lokale productie altijd maar een deel van het assortiment leveren en alleen seizoensgebonden.
- Gerekend in tonkilometer is de totale hoeveelheid ten behoeve van Nederlandse consumptie ruim 25 miljard tonkilometers per jaar. De gemiddelde belading per transportkilometer is aldus 48 ton (25 miljard tonkilometers / 526 miljoen transportkilometers). Deze 48 ton is een gewogen gemiddelde van vrachtwagen lading (20 ton) en short-sea lading (10.000 ton).

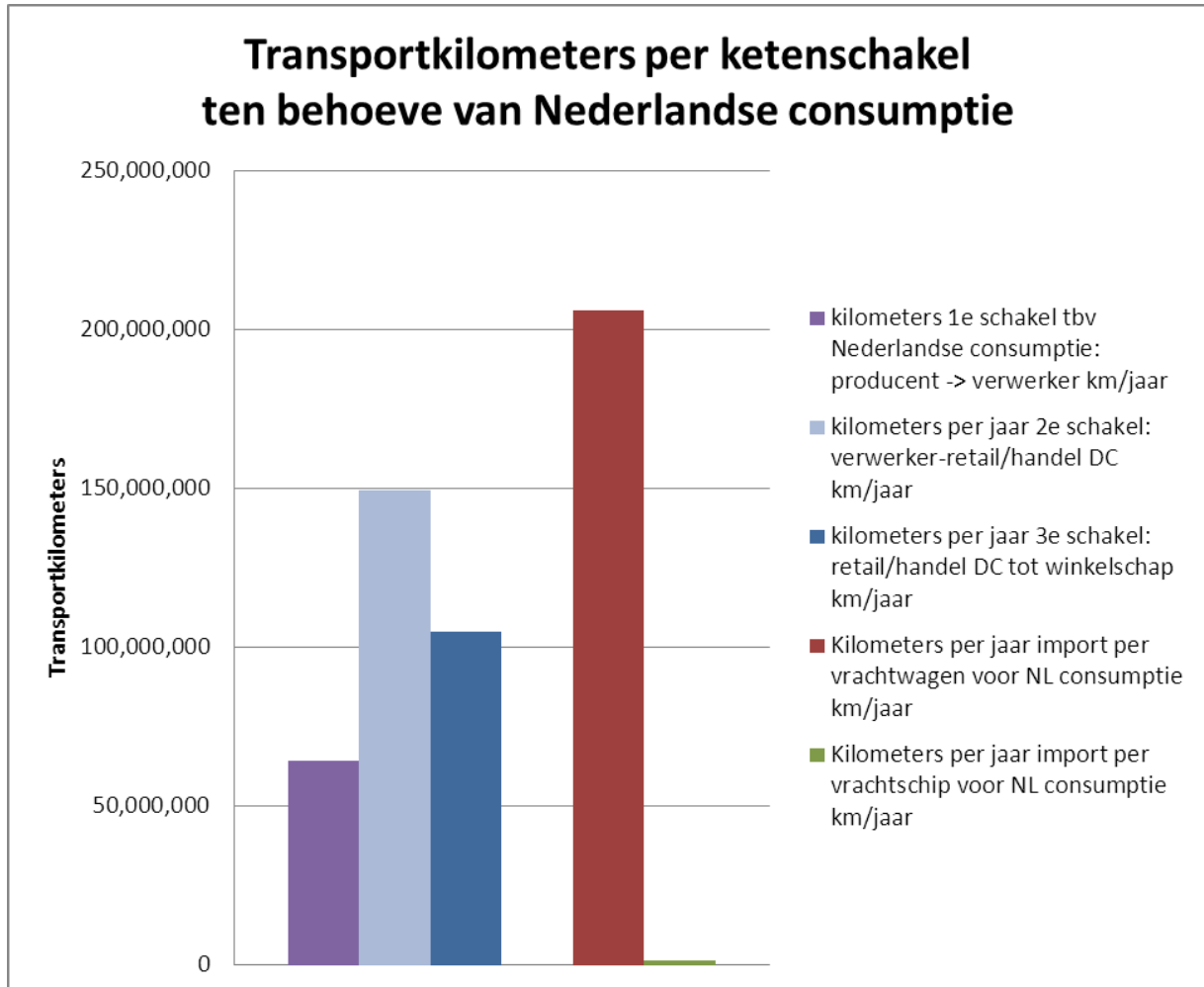
### *Derving & beladingsgraad*

- Aannames met betrekking tot derving en beladingsgraad zijn gebaseerd op onderzoek uit diverse eigen studies en Milieucentraal (zie hoofdstuk 4). Derving 1<sup>e</sup> schakel (10%) + derving 2<sup>e</sup> schakel (10%) + derving 3<sup>e</sup> schakel inclusief consument (15%) + beladingsgraad vrachtwagen (60%). In totaliteit verhogen derving en beladingsgraad het aantal voedselkilometers voor de 6 productgroepen met 85%. Oftewel de totale voedselkilometers bedragen 285 miljoen per jaar exclusief en 526 miljoen inclusief derving en beladingsgraad. Theoretisch is dus bijna een halvering mogelijk van het aantal voedselkilometers, circa 240 miljoen op jaarbasis. Theoretisch omdat er vaak goede redenen zijn voor lagere beladingsgraden en derving moeilijk volledig uit te bannen valt. Hoofdstuk 3 zal in discussie nader ingaan op overwegingen ten aanzien van voedselkilometers in relatie tot de bredere context van duurzaamheids aspecten.
- Voor de reductie van voedselkilometers heeft het verhogen van de beladingsgraad een groter effect dan het verminderen van derving.
- Bovengenoemde resultaten beantwoorden voor een belangrijk deel de doelstelling (paragraaf 1.2, pagina 4)

De totale hoeveelheid *transportkilometers* ten behoeve van Nederlandse consumptie bedraagt circa 500 miljoen kilometers op jaarbasis (2009). Dit is inclusief verliezen door derving en lagere beladingsgraad.

In *tonkilometers* is dit ten behoeve van de Nederlandse consumptie op jaarbasis circa 25 miljard tonkilometers (2009)

Het aantal transportkilometers is voor een groot deel afhankelijk van 'beladingsgraad' en 'derving'. Het verhogen van de beladingsgraad en het verminderen van derving zijn belangrijke factoren voor verbetering.

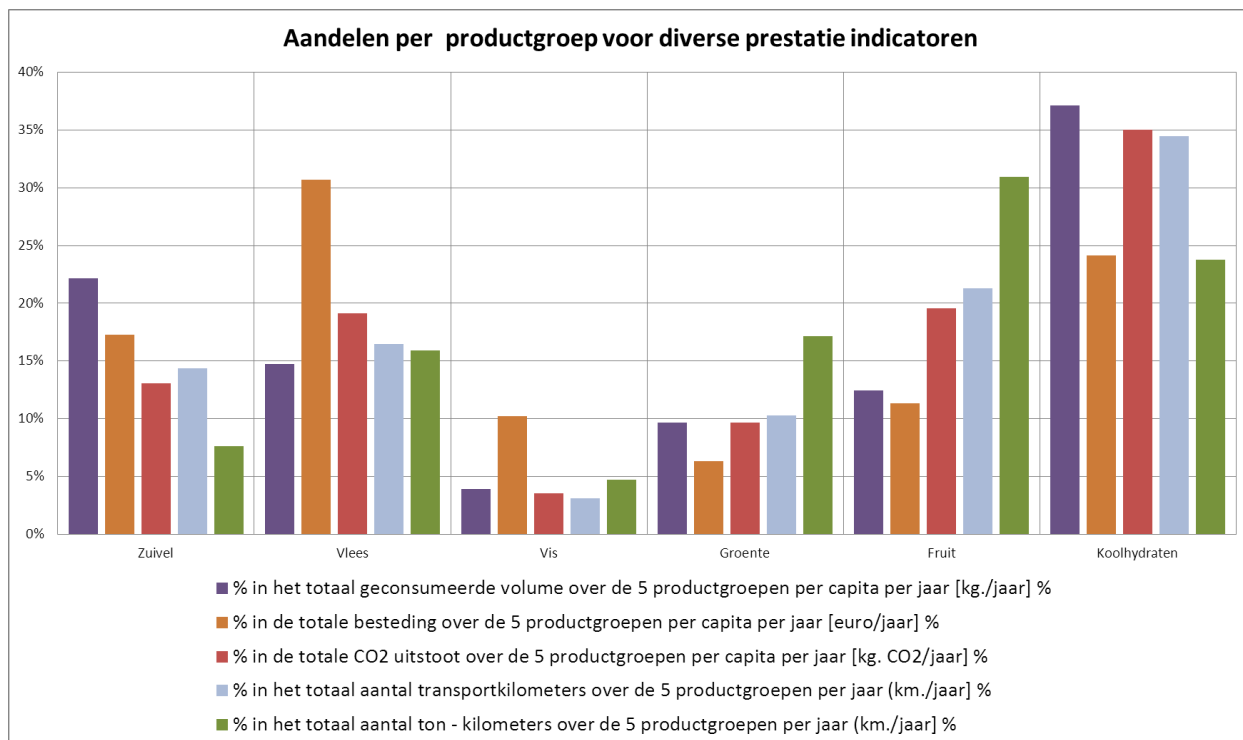


*Figuur 3: Transportkilometers per ketenschakel ten behoeve van Nederlandse consumptie*

#### *Toelichting:*

- Import neemt 39% van de transportkilometers voor haar rekening ten behoeve van de Nederlandse consumptie, het vervoer in Nederland 61%.
- De import kilometers zijn vrijwel volledig toe te schrijven aan de continentale import per vrachtauto, dit gezien de grote laadvolumes van overzeese import die per kilometer een factor 500 meer volume transporteren (zie p9, transportkilometer versus tonkilometer).
- Het geringe aantal kilometers door overzeese import nuanceert de (marketing) visie dat lokaal geproduceerd en afgezet product per definitie minder kilometers oplevert.
- Door verwerking worden volumes kleiner. Voorbeelden; 10 liter melk levert 1 kilo kaas op, 2,5 kilogram aardappelen levert 1 kg frites/chips op, etc. Hierdoor wordt het volume in schakel 2 eerst kleiner dan in schakel 1. Vervolgens is het aandeel van schakel 2 (28%) groter dan schakel 1 (12%), dit komt door het toevoegen van importvolume over grotere importafstanden (Zie ook figuur 1, stroom 4+5).
- Het aandeel van schakel 2 (28%) is groter dan schakel 3 (20%) vanwege grotere onderlinge afstanden van tussen verwerking en retail DC dan tussen producent en verwerker. Het aantal retail DC's per winkelformule is kleiner dan het aantal verwerkingslocaties.

In de totale Nederlandse consumptie vertegenwoordigt import 39% van de kilometers, het vervoer van Nederlandse productie 61%



Figuur 4: Aandelen per productgroep voor diverse prestatie indicatoren

#### Toelichting:

- Totale besteding per jaar per Nederlandse consument (2009)

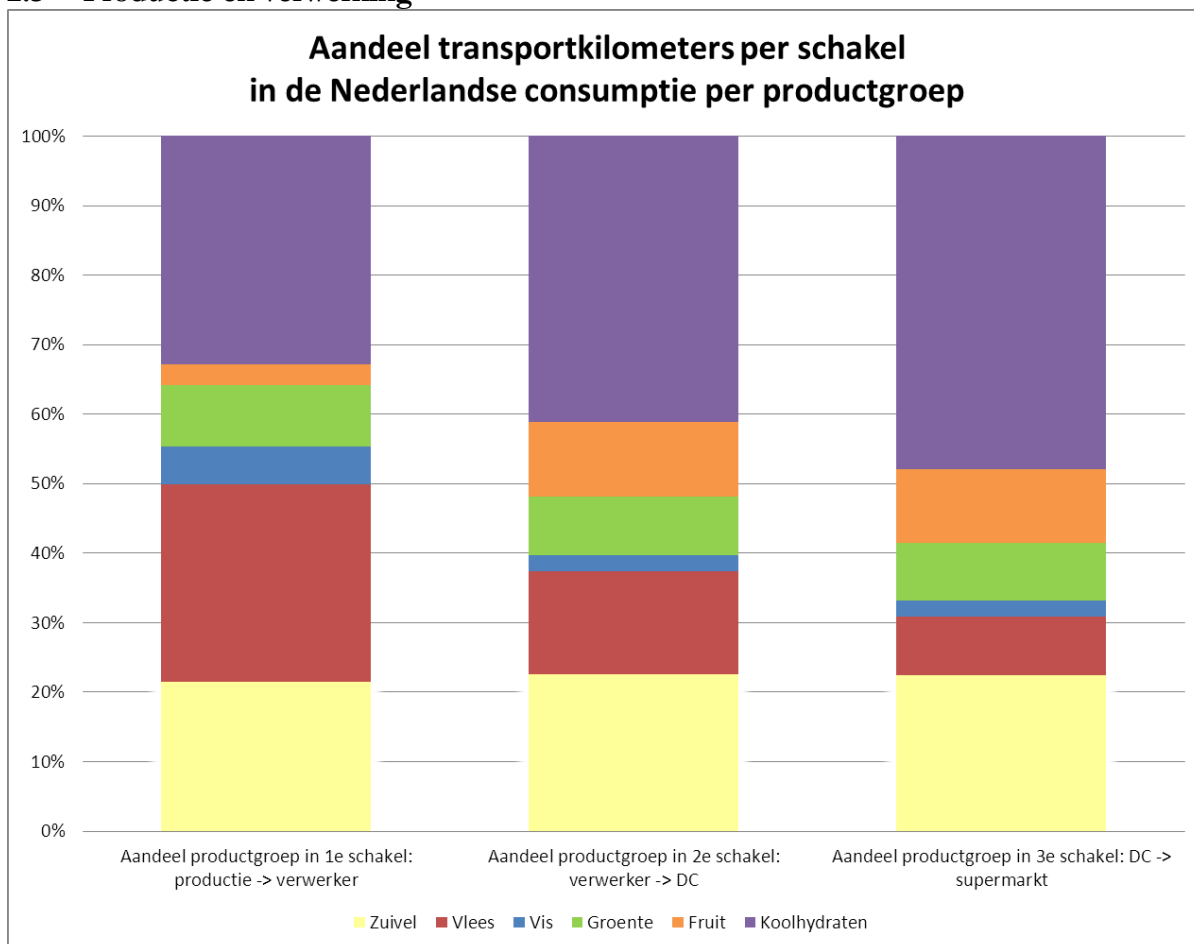
	Consumptie Kg/jaar	Besteding Euro/jaar	CO2 uitstoot Kg CO2/jaar	Kilometers per jaar	Ton- kilometers Per jaar
<b>Zuivel</b>	126	379	12,9	4,6	116
<b>Vlees</b>	84	673	18,9	5,3	242
<b>Vis</b>	22	224	3,5	1,0	72
<b>Groente</b>	55	138	9,5	3,3	261
<b>Fruit</b>	71	248	19,3	6,8	471
<b>Koolhydraten</b>	212	530	34,6	11,0	362
<b>Totaal</b>	571	2193	98,6	31,0	1523

- Vlees- en visproducten zijn relatief duur waardoor het bestedingspercentage hoger is dan op basis van de andere indicatoren verwacht mag worden.
- Fruit en koolhydraten dragen relatief veel bij aan de transportkilometers, dit als gevolg van hoge import volumes continentaal (Zie ook figuur 7).
- Fruit draagt veel bij aan de tonkilometers, dit als gevolg van het grote aandeel import overzees (Zie ook figuur 7).
- Zuivel draagt relatief weinig bij aan het totaal aantal transportkilometers. Bij zuivel is dit een gevolg van lage import volumes en relatief korte export afstanden.

Fruit draagt relatief veel bij aan de voedselkilometers en ton-kilometers ten behoeve van Nederlandse consumptie.

Dit als gevolg van de grote importvolumes continentaal respectievelijk overzees.

## 2.3 Productie en verwerking



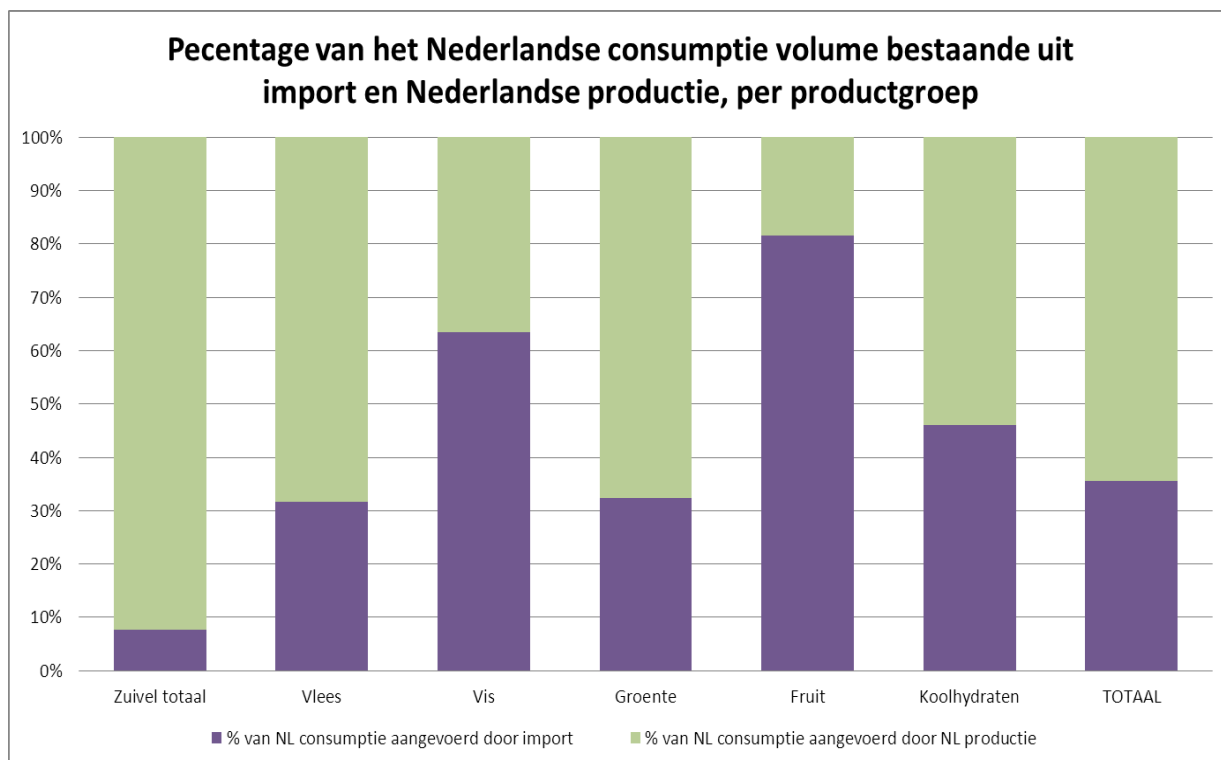
Figuur 5: Aandeel transportkilometers per schakel in de Nederlandse consumptie per productgroep

### Toelichting:

- Zie figuur 3 voor de absolute hoeveelheden kilometers per schakel.
- Koolhydraten, vlees en zuivel vormen de grootste productgroepen i.r.t. transportkilometers ten behoeve van Nederlandse consumptie. Dit is in overeenstemming met het relatieve grote aandeel in de consumptie
- Bij vlees worden relatief veel kilometers gemaakt doordat in de 1<sup>e</sup> schakel twee deeltransporten plaatsvinden. (I) transport van jonge dieren naar mestery, (II) transport van slachtrijpe dieren naar de slachterij. Bij vis worden relatief veel kilometers gevaren bij de vangst.
- Vlees vertegenwoordigt een bovengemiddeld percentage kilometers in de 2<sup>e</sup> schakel van verwerker naar retail DC. Dit is een gevolg van twee deeltransporten in de 2<sup>e</sup> schakel. (I) Transport van technische delen (karkas vlees) naar fijnsnijderij/kleinverpakker en (II) transport van fijnsnijderij/kleinverpakker naar retail DC.
- In de 3<sup>e</sup> schakel van retail DC naar winkelschap vertegenwoordigen de productgroepen een aandeel in de kilometers die op grond van hun consumptievolume verwacht mag worden.

Vlees vertegenwoordigt in schakel 1 en 2 een groter aandeel in de transportkilometers dan verwacht op basis van volume. Dit is een gevolg van de specifieke keteninrichting met extra ketenschakels

## 2.4 Import

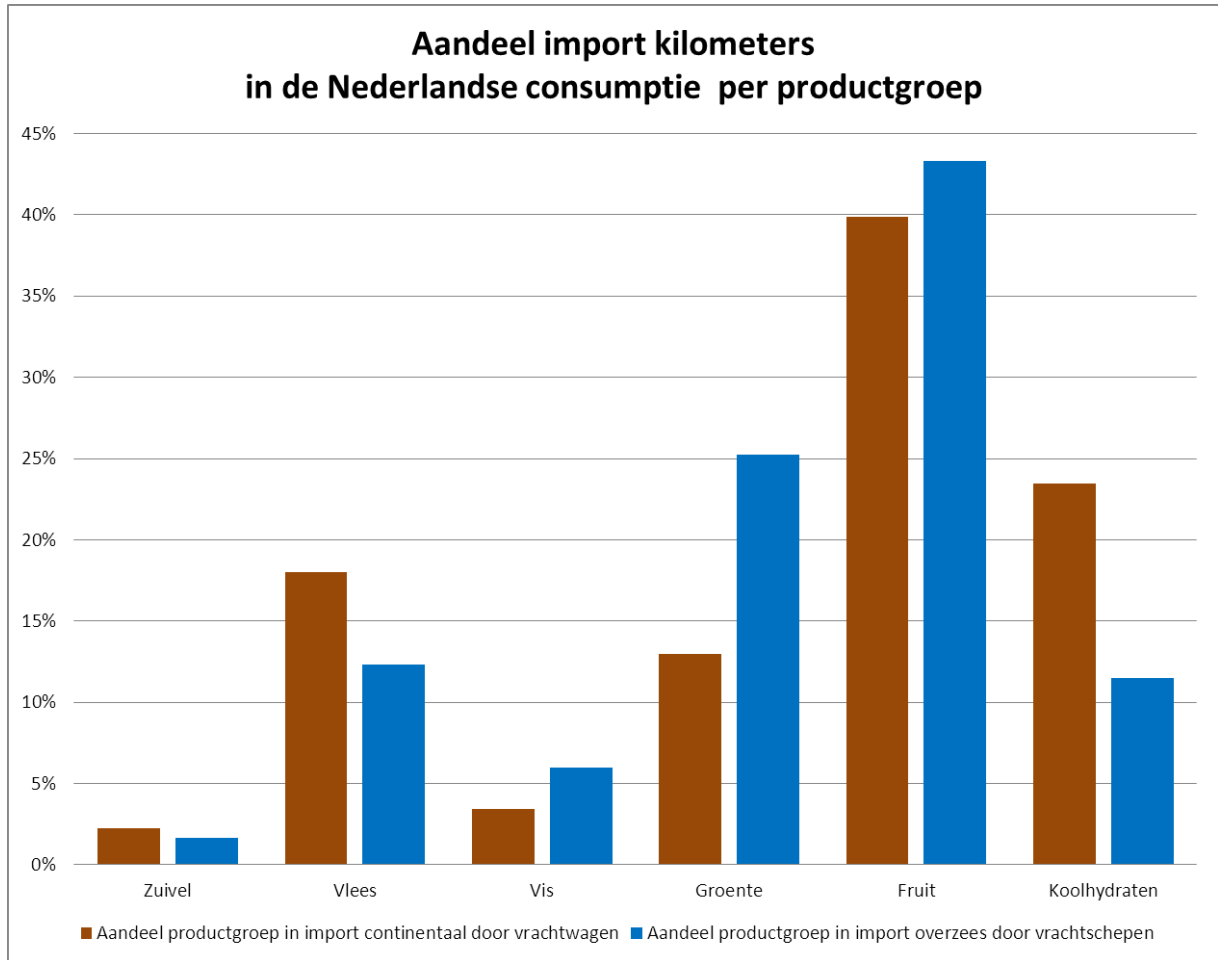


*Figuur 6: Percentage van de Nederlandse consumptie aangevoerd door import en Nederlandse productie, per productgroep*

### *Toelichting:*

- De Nederlandse consumptie bestaat bij fruit en vis voor meer dan 50% uit importproducten. Deze percentages zijn afgeleid door de verhouding te nemen tussen importvolumes en Nederlandse productievolumes.

Fruit, vis en koolhydraten kennen binnen hun productgroep een groot importaandeel ten behoeve van de Nederlandse consumptie, respectievelijk 82% en 64% en 46%



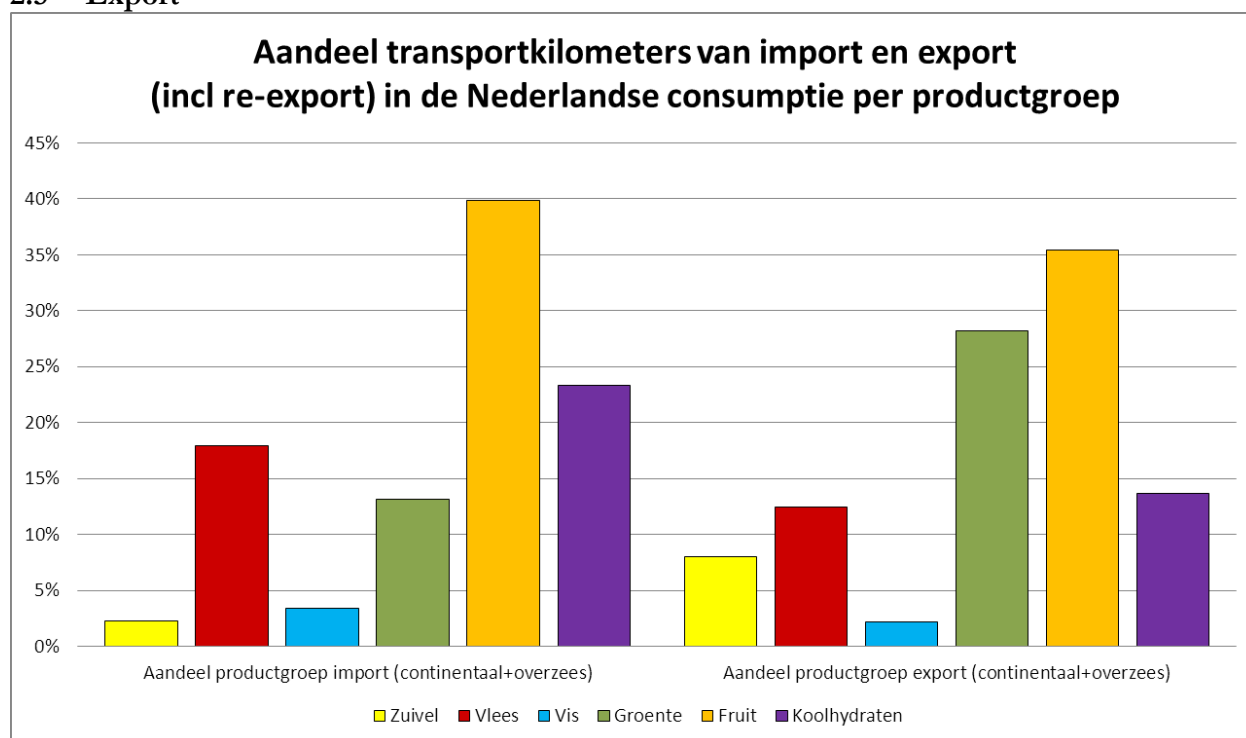
Figuur 7: Aandeel import transportkilometers in de Nederlandse consumptie per productgroep

**Toelichting:**

- De totale import voedselkilometers ten behoeve van Nederlandse consumptie bedragen 207 miljoen kilometers per jaar. Uitgesplitst bedraagt de continentale import 206 miljoen kilometers (99,4%) en de overzeese import bedraagt 1,3 miljoen kilometers (0,6%)
- Respectievelijk fruit, vlees en groente dragen grotendeels bij aan de import ten behoeve van Nederlandse consumptie.
- Het aandeel import overzees ten opzichte van import van het Europees continent is vervolgens bij groente groter, fruit nagenoeg gelijk en bij vlees lager.

Fruit, vlees en groente dragen grotendeels bij aan de import ten behoeve van Nederlandse consumptie, waarbij aan de aanvoer overzees voor een belangrijk deel door groente en fruit wordt bijgedragen

## 2.5 Export



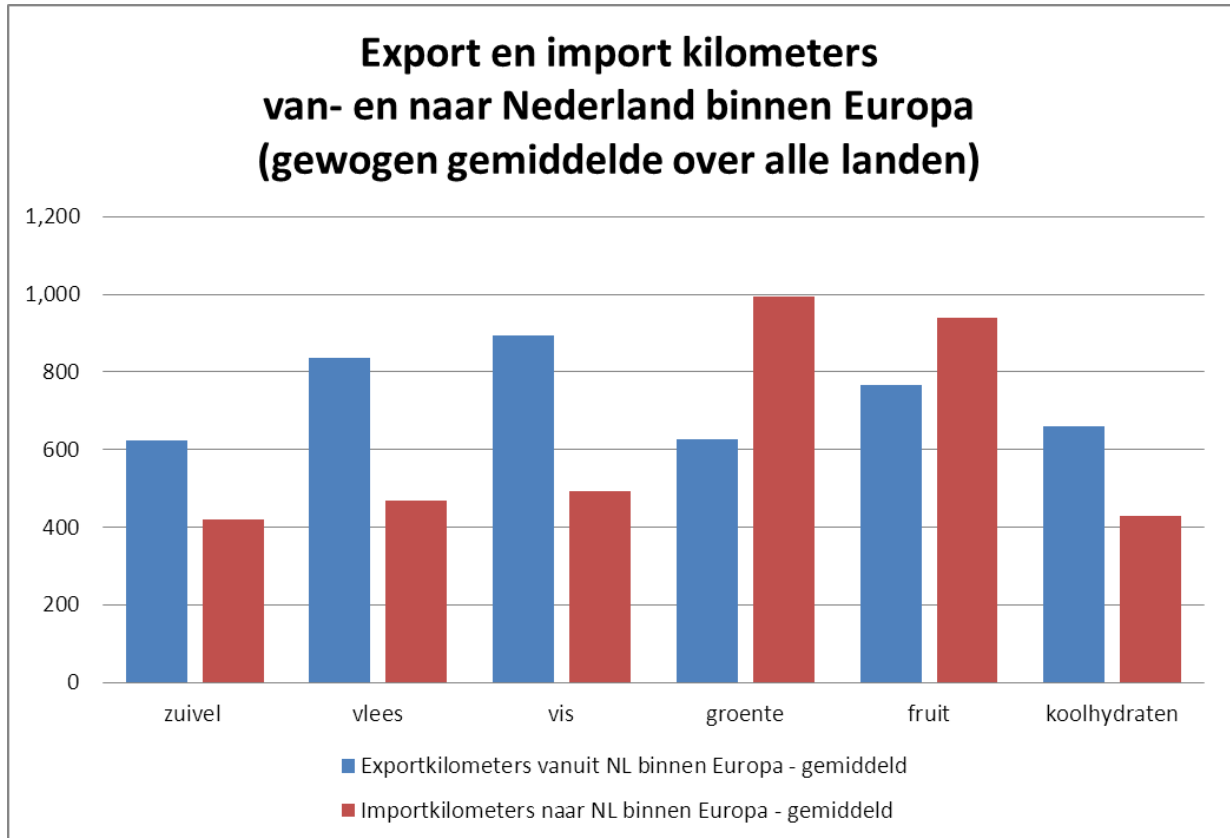
*Figuur 8: Aandeel transportkilometers van import en export (incl. re-export) in de Nederlandse consumptie per productgroep*

### *Toelichting:*

- De totale export kilometers vanuit Nederland bedraagt 1700 miljoen kilometers per jaar. Hiermee is het aantal export kilometers een ruime factor 3 groter dan de totale kilometers (500 miljoen kilometer) ten behoeve van Nederlandse consumptie. Bij groente (1:9) en fruit (1:5) worden relatief veel exportkilometers gemaakt (verdere bestemmingslanden)
- De verhouding in transportkilometers tussen de productgroepen bij import en export volgen een vergelijkbaar patroon, met een duidelijke uitzondering voor zuivel (relatief groot aandeel in de export t.o.v. de import) en vis (relatief laag aandeel in de export t.o.v. import).
- Het grote export aandeel van fruit is grotendeels gebaseerd op re-export van geïmporteerd fruit.

In de totale import en de totale export zijn de productgroepen groente en fruit het grootst qua omvang in transportkilometers, waarbij de export positie van fruit grotendeels is gebaseerd op re-export van import stromen.



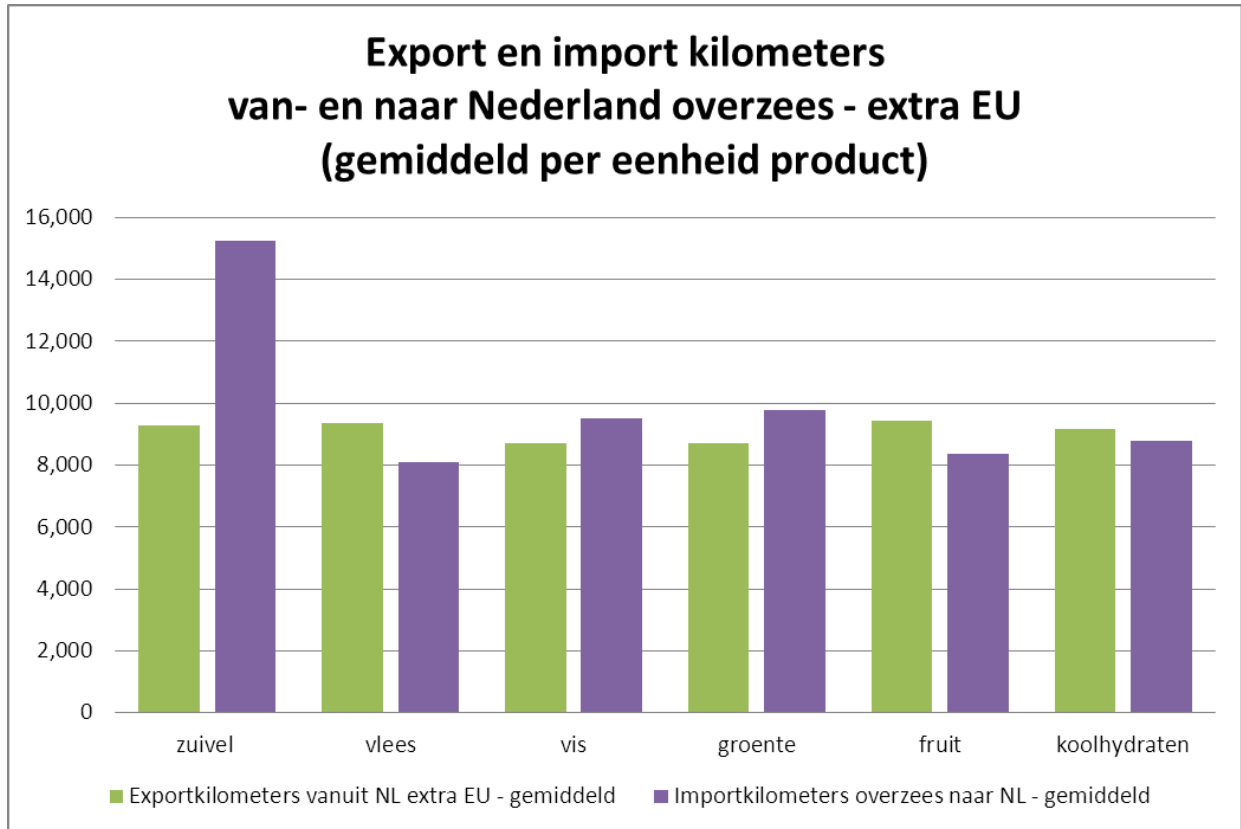


*Figuur 9: Export- en importkilometers vanuit en naar Nederland binnen Europa*

**Toelichting:**

- Per productgroep is aangegeven wat de gemiddelde transportafstand is voor de betreffende productgroep. Het betreft een gewogen gemiddelde over alle landen. Bijvoorbeeld zuivel wordt gemiddeld binnen Europa naar Nederland over 420 kilometer geïmporteerd. En vanuit Nederland wordt zuivel gemiddeld over een afstand van 623 kilometer geëxporteerd.
- Vis, vlees en fruit wordt gemiddeld genomen over de grootste afstand getransporteerd vanuit Nederland naar bestemmingen binnen Europe (export). Respectievelijk 893, 835 en 765 kilometer.
- Voor het gemiddelde aantal transportkilometers vanuit Europa naar Nederland (import) zijn de productgroepen groente en fruit het belangrijkste, respectievelijk 993 en 939 kilometer gemiddeld per eenheid uit deze productgroepen.

De gemiddelde transportafstand voor import vanuit Europa naar Nederland bedraagt 600 kilometer voor de 6 productgroepen. De gemiddelde export afstand vanuit Nederland naar Europa bedraagt ruim 700 kilometer.



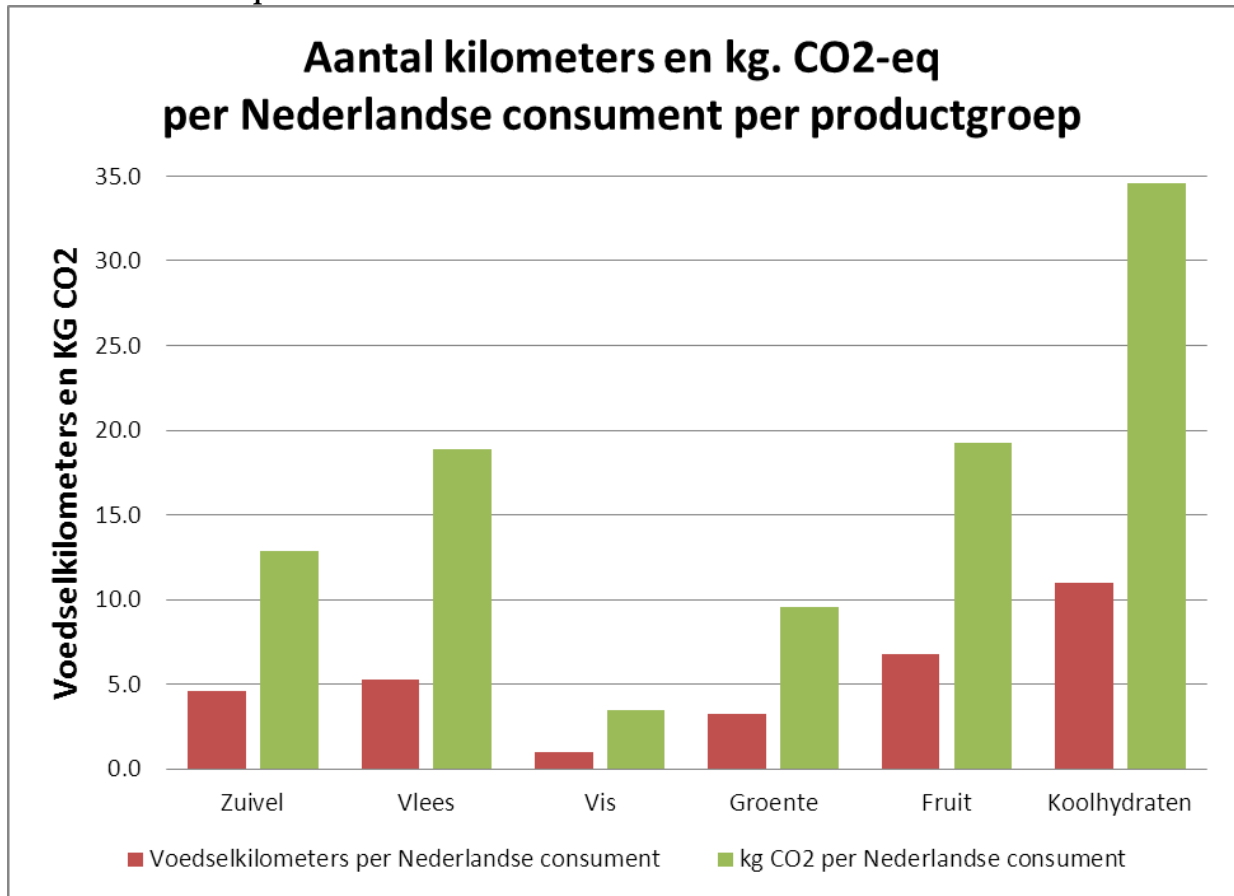
Figuur 10: Export- en importkilometers vanuit en naar Nederland 'overzees' (= niet-Europa)

**Toelichting:**

- Per productgroep is aangegeven wat de gemiddelde transportafstand is voor de betreffende productgroep, d.w.z. dat een eenheid zuivel gemiddeld voor export buiten Europa vanuit Nederland 9.284 kilometer aflegt. En dat voor import van buiten Europa naar Nederland een eenheid zuivel gemiddeld over een afstand van 15.237 kilometer wordt getransporteerd.
- Zuivel is qua importkilometers enigszins een uitschieter vanwege (melkpoeder) import uit Nieuw Zeeland. Qua volume is dit overzeese zuivel import (15 ton/jaar) echter zeer gering ten opzichte van de continentale import (967 ton/jaar).
- Voor zowel importkilometers als exportkilometers liggen de afstanden tussen de 8.000 en 10.000 kilometers.

Voor zowel importkilometers als exportkilometers voor locaties buiten Europa van en naar Nederland liggen de afstanden per eenheid voor alle productgroepen gemiddeld tussen de 8.000 en 10.000 transportkilometers

## 2.6 Carbon Footprint



Figuur 11: Aantal kilometers en kg. CO<sub>2</sub> per Nederlandse consument per productgroep

### Berekening:

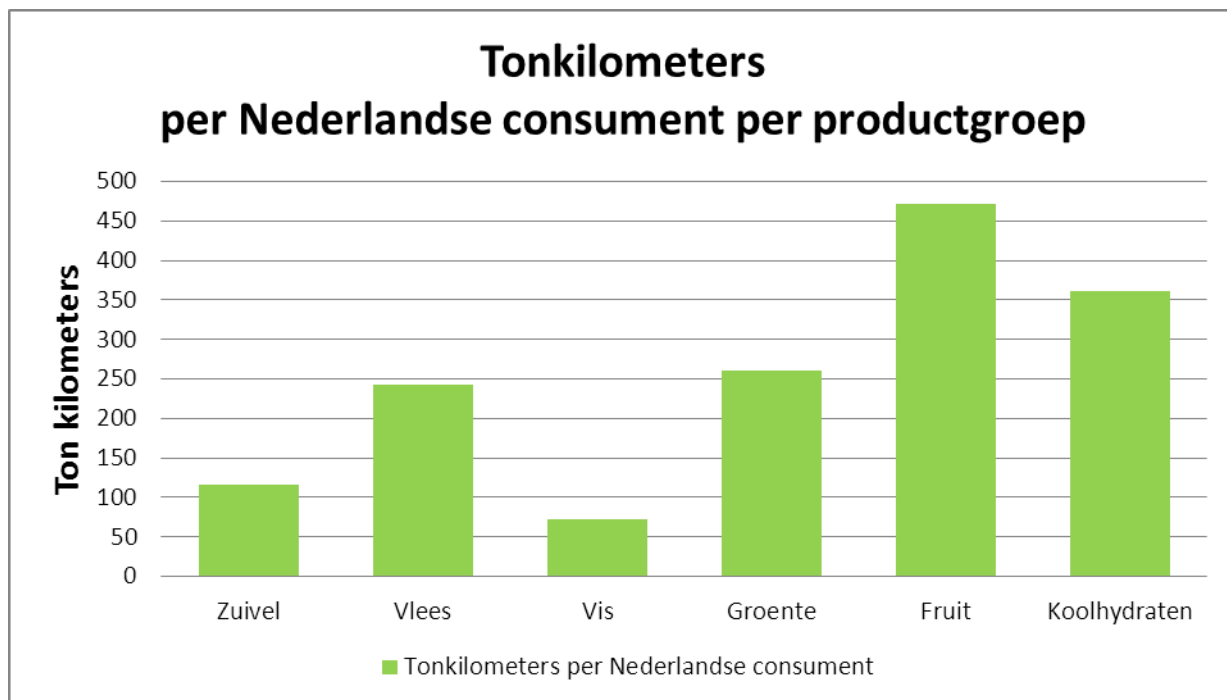
- Totaal voedselkilometers: 526 miljoen kilometer per jaar tbv Nederlandse consumptie.
- Totale CO<sub>2</sub> uitstoot: 1,6 miljoen ton CO<sub>2</sub> per jaar tbv Nederlandse consumptie.
- Totale aantal voedselkilometers en daaraan gerelateerde hoeveelheid uitstoot kg. CO<sub>2</sub>-eq<sup>1</sup> (Import via vrachtwagen & vrachtschip èn transport van Nederlandse productie), gedeeld op de totale Nederlandse bevolking (16,4 miljoen), per productgroep.

### Toelichting

- Koolhydraten en fruit zijn gerelateerd aan transportkilometers en CO<sub>2</sub>-eq uitstoot de grootste productgroepen. De oorzaak zit in de combinatie van het grote import volume en de transportmodaliteit. Bij koolhydraten is het aandeel import continentaal (vrachtwagen) groter dan bij fruit waar een groter aandeel import overzeese (schepen) plaatsvind. Hierdoor is het aantal kilogram CO<sub>2</sub> ten opzichte van het aantal voedselkilometers voor koolhydraten nog hoger dan bij fruit. (zie ook figuur 7 en figuur 12).

De combinatie van te transporteren hoeveelheden en type modaliteit (vrachtwagen) maken dat koolhydraten en fruit qua bijdrage in de totale CO<sub>2</sub>-eq uitstoot [kg.] de grootste productgroepen zijn

<sup>1</sup> Carbon Footprint wordt hier vertaald als de uitstoot van CO<sub>2</sub>-eq, CO<sub>2</sub> en andere broeikasgassen zijn vertaald naar CO<sub>2</sub> volgens de volgende formule: CO<sub>2</sub>-eq = 1 × CO<sub>2</sub> + 298 × N<sub>2</sub>O + 25 × CH<sub>4</sub>.



Figuur 12: Aantal tonkilometers per Nederlandse consument per productgroep

#### Toelichting:

- Definitie 1 tonkilometer = 1 ton product vervoerd over 1 kilometer (zie ook pagina 9).
- Totaal tonkilometers: 25 miljard per jaar tbv Nederlandse consumptie.
- Fruit levert de grootste bijdrage aan het aantal tonkilometers per Nederlandse consument per productgroep omdat er (1) veel fruit voor de Nederlandse consumptie wordt geïmporteerd (naast de eigen productie in Nederland) en (2) het transport voor de continentale importstromen plaatsvindt middels wegtransport over relatief grote afstanden (zie figuur 9).

#### Voedselkilometers i.r.t. ton kilometers en CO<sub>2</sub>-eq.

- De totale hoeveelheid uitgestoten CO<sub>2</sub>-eq ten behoeve van de totale jaarlijkse Nederlandse voedselconsumptie bedraagt 1,6 miljoen ton CO<sub>2</sub>-eq per jaar.

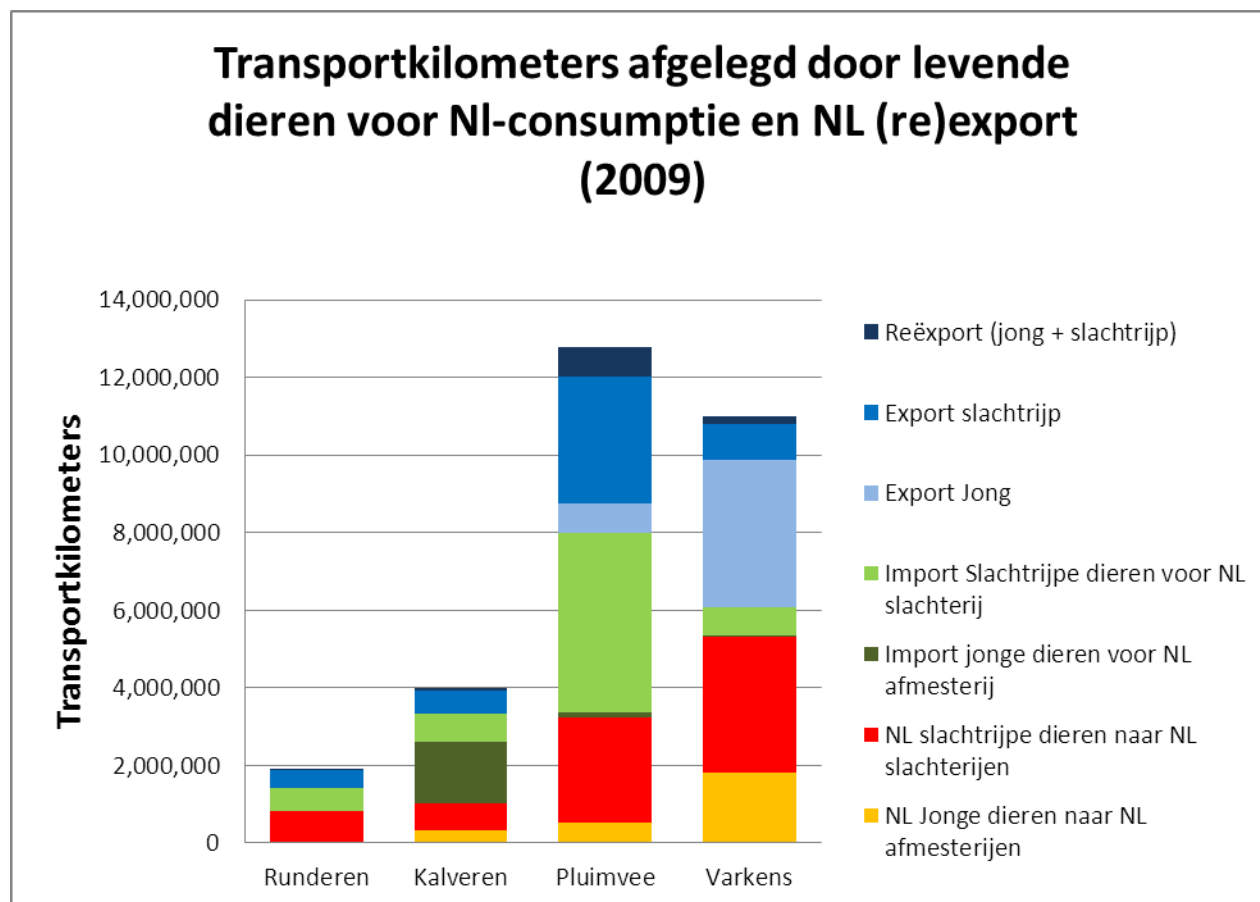
	Voedselkilometer Per jaar		Ton kilometers per jaar			Ton CO <sub>2</sub> per jaar	
	*miljoen	%	*miljard	%	Ton/lading	*1000	%
Vrachtauto's	524,5	99,76	12,3	49,1	23,5	1.533	94,3
Schepen	1,3	0,24	12,8	50,9	10.000	93	5,7
Totaal	525,8	100	25,1	100	47,7	1626	100

- Met slechts 0,24% van de voedselkilometers vertegenwoordigt scheep transport (overzees) 51 % van de tonkilometers en 6% van de CO<sub>2</sub> uitstoot.
- Met 99,76 % van de voedselkilometers vertegenwoordigt vrachtwagen transport (continentaal) 49 % van de tonkilometers en 94% van de CO<sub>2</sub> uitstoot.
- De zogenaamde “modal shift” levert een grote bijdrage aan het reduceren van de carbon footprint en wegcongestie. Door het vervangen van vrachtauto transport ontstaan de volgende reducties per tonkilometer, binnenvaart (61%), trein (84%) en short-sea (94%)

Fruit levert de grootste bijdrage in tonkilometer door het grote importvolume in combinatie met veel vrachtwagen transport over een relatief grote import afstand. Met slechts 0,24% van de transportkilometers is de transportmodaliteit vrachtschip verantwoordelijk voor 51% van het totaal aantal tonkilometers voor alle 6 productgroepen.

De zogenaamde “modal shift” van vrachtauto transport naar schip- of rail transport levert een grote bijdrage aan het verminderen van de carbon footprint en wegcongestie.

## 2.7 Transport levende dieren



*Figuur 13: Totaal aantal transportkilometers afgelegd met levende dieren ten behoeve van Nederlandse consumptie en export.*

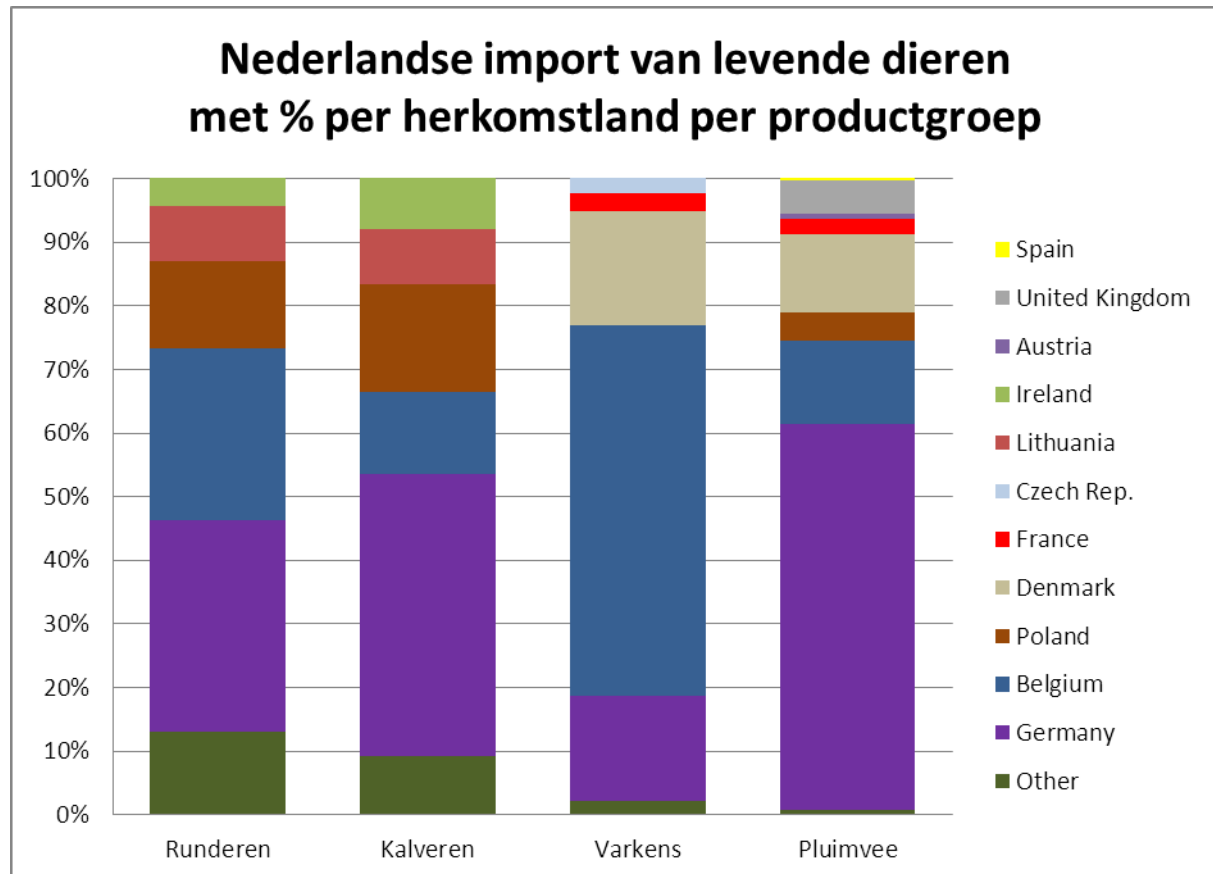
### *Toelichting:*

- In totaal worden 30 miljoen kilometers per jaar vervoerd met levende dieren, waarvan 19 miljoen ten behoeve van Nederlandse consumptie.
  - transport in Nederland t.b.v. Nederlandse consumptie 10 miljoen km/jaar,
  - importkilometers t.b.v. Nederlandse consumptie 9 miljoen km/jaar,
  - (re)exportkilometers vanuit Nederland naar bestemmingslanden 11 miljoen km/jaar.
- Het grootste totaal aantal transportkilometers (ten behoeve van Nederlandse consumptie en export) worden er gemaakt in de ‘groep’ pluimvee gevolgd door varkens.
- Bij de ‘groepen’ kalveren en pluimvee is het aantal transportkilometers die import gerelateerd zijn groter dan bij de twee andere ‘groepen’. Bij pluimvee betreft het grotendeels import van slachtrijpe dieren, bij kalveren grotendeels import van jonge dieren ten behoeve van afmesten in Nederland.

Voor pluimvee, gevolgd door varkens, worden het grootste aantal transportkilometers met levende dieren gemaakt.

### Herkomst geïmporteerde dieren:

Figuur 13 geeft de absolute hoeveelheid transportkilometers per productgroep, waaronder de importkilometers. Onderstaande figuur 14 beschrijft het percentage per herkomstland per productgroep bij de Nederlandse import van levende dieren.



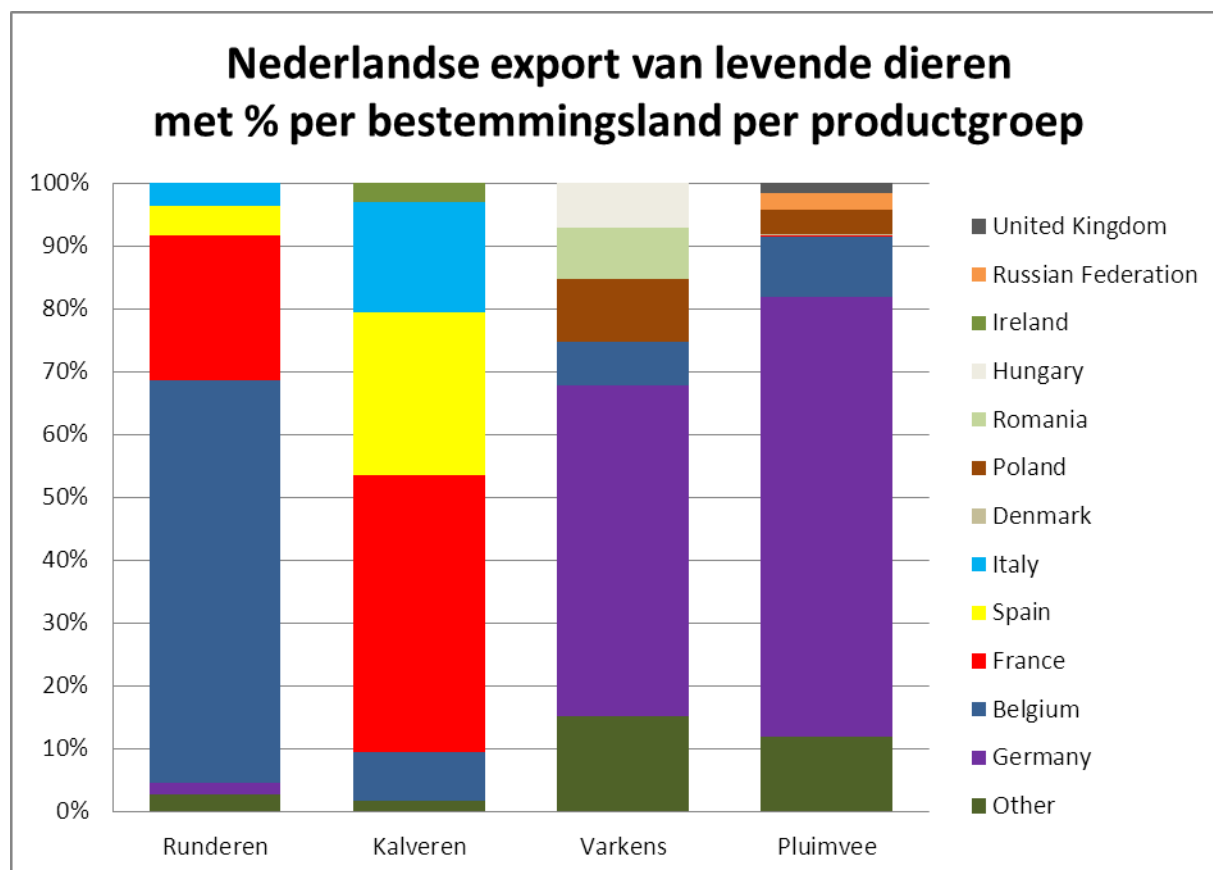
Figuur 14: Nederlandse Import van levende dieren met percentage naar herkomstland per productgroep.

#### *Toelichting:*

- Het overgrote deel van de import komt van onze buurlanden Duitsland en België. Dit betreffen aldus relatief korte importafstanden.
- Voor kalveren verklaart het importvolume in combinatie met de langere afstand tot een aantal importlanden (Polen, Litouwen en Ierland) het relatief grote aandeel importkilometers voor deze productgroep.
- Bij pluimvee verklaart het importvolume in combinatie met de langere afstand tot een aantal importlanden (Denemarken, Polen) het relatief grote aandeel importkilometers.

### Bestemming geëxporteerde dieren:

Figuur 13 geeft de absolute hoeveelheid transportkilometers per productgroep, waaronder de (re)export kilometers. Onderstaande figuur 15 beschrijft het percentage per bestemmingsland per productgroep bij de Nederlandse export van levende dieren.



Figuur 15: Nederlandse Export van levende dieren met % per bestemmingsland per productgroep.

### *Toelichting:*

- Het overgrote deel van de export van levende dieren is bestemd voor onze buurlanden Duitsland en België. Dit betreffen aldus relatief korte transportafstanden.
- Bij varkens verklaart het exportvolume in combinatie met de langere afstand tot een aantal exportlanden (Polen, Roemenië, Hongarije) het relatief grote aandeel exportkilometers voor deze productgroep.
- Bij pluimvee verklaart vooral het exportvolume in combinatie met de langere afstand tot een aantal exportlanden (Polen, Rusland) het relatief grote aandeel exportkilometers.
- Bij runderen en kalveren wordt een relatief groter percentage dieren over grotere afstand getransporteerd (Frankrijk, Spanje, Italië). Het betreffen echter relatief kleine volumes (zie figuur 13).

### 3 Discussie

Wanneer we het mondiale agrofood systeem beschouwen zien we dat alle continenten zich voor een belangrijk deel ‘zelf voeden’. Voor de meeste versproducten is dit zelfs 80 procent of meer (zie “*Global Local*”, Scheer et al). Tegelijkertijd betekent het ook dat er nog steeds forse hoeveelheden worden vervoerd tussen de verschillende continenten maar ook binnen continenten. Voor Europa geldt bijvoorbeeld (zie “*Positioning paper Platform Agrologistiek*”) dat van het totaal geproduceerde volume 30 tot 40 procent de landsgrenzen overgaat. Daarbij speelt Nederland als handelsland, en in mindere mate als productieland, een dominante rol. Van de genoemde pan Europese exporthandel is –als we de definitie aanhouden, dat het versproduct in Nederland wordt geproduceerd of fysiek over Nederland wordt vervoerd (de zogenaamde import / re-export stromen) –ongeveer een derde in handen van het Nederlandse handelscluster. Indien we het volume dat dit Nederlandse handelscluster volledig “buiten Nederland om” verzorgt meenemen, dan is het Nederlandse aandeel in die exporthandel zelfs nog groter. Dus Nederland is niet alleen de “gateway” naar Europa maar het Nederlandse handelscluster heeft daarin ook een actieve regierol.

Netto effect (zie “*De Agrologistieke Kracht van Nederland 2009*”, Platform Agrologistiek) is, dat agrologistiek, uitgedrukt in tonnen, ruim 28% uitmaakt van het wegvervoer in, van en naar Nederland in 2009. Daar waar dit in de rest van Europa 20 % bedraagt. We kunnen daarmee concluderen, dat ongeveer een derde (28-20/28) van het totaal in Nederland verreden voedselkilometers te herleiden is aan deze exporthandel.

Een andere studie (*VENLOg*) bevestigt dit en laat zien dat voor de exporthandel van Groenten en Fruit er voor elke in Nederland gereden kilometer er 5 tot 6 kilometers (dus van vrachtwagens die de grens overgaan) buiten Nederland worden verreden. Nederland heeft daarmee de optie om met nieuwe logistieke concepten (bijv. synchro-modaal waarbij wegvervoer waar dat kan wordt vervangen door rail, binnenvaart of short-sea) niet alleen in Nederland tot forse reducties te komen in vrachtwagenkilometers en CO<sub>2</sub>-eq uitstoot maar juist ook buiten Nederland met een multiplicator effect van 4 à 5 aan reducties.

#### *Internationale handelsstromen*

Vanuit een ander gezichtspunt kunnen we stellen, dat er verschillende redenen zijn voor deze handelsstromen, te weten:

- Het product wordt geproduceerd waar dat fysiek kan (bijv. exoten, citrus) en wordt vervoerd naar markten / regio’s die klimatologische niet of minder geschikt zijn voor de teelt van deze producten.
- Het product wordt geproduceerd waar dat het goedkoopste kan (bijv. tomaten in Spanje) en wordt vervolgens vervoerd naar alle relevante markten in Europa.
- In het geval van de Spaanse tomaten is dat een teelt met een beperkt seizoen. Nederlandse telers spelen daarop in door buiten het Spaanse seizoen tomaten te telen waarmee consumenten een jaarrond aanbod krijgen. Op jaarbasis is Nederland hiermee ruimschoots “zelfvoorzienend”. Echter gedurende het jaar is Nederland een gedeelte van de tijd een netto importeur en in ander gedeelte netto exporteur.
- Dit jaarrond aanbieden van een compleet assortiment houdt voor veel versproducten in dat er mondiaal per seizoen een ander productiegebied actief wordt. Het meest extreme voorbeeld: het Nederlandse en Nieuw Zeelandse appelseizoen zijn complementair en bieden de optie om jaarrond vers fruit aan te bieden. Waarbij moet worden toegevoegd, dat het transport van Nieuw Zeeland naar Nederland minder energie kost als het langdurig bewaren van in Nederland geteelde appels binnen Nederland.



- Voor laagwaardige commodities (bijv. soja, plantaardige oliën, graan) geldt dat Nederland te weinig (in oppervlakte) en te dure grond (als productiemiddel) heeft om onze behoefte aan deze commodities in voldoende mate en met name economisch af te dekken. In plaats daarvan voeren we deze commodities in en met toegevoegde waarde activiteiten worden ze omgezet in hoogwaardige voedselproducten in een breed assortiment dicht bij de markt. Logistiek gezien wordt zo goedkoop (en ook energetisch voordelig) zeetransport over lange afstanden gecombineerd met relatief weinig wegekilometers van verwerker naar de consument.
- Voor regio specifieke producten (Parma ham) is het sowieso onvermijdelijk dat de afstand tussen Parma en de consument moet worden overbrugd.
- Etc.

### *Derving*

Daar speelt nog doorheen, dat in deze voedselketens heel veel product verloren gaat en dan met name bij de consument. De Nederlandse consument bijvoorbeeld gooit gemiddeld 8 procent van het door hem of haar gekochte voedsel (MilieuCentraal) weg. In de hele keten is dat 30 procent of meer. Mochten we dat met de helft weten te reduceren dan reduceren we daarmee ook het aantal voedsel gebonden kilometers aanzienlijk. Oftewel we halen veel van de vrachtwagens van de weg. Wat een substantiële bijdrage zou zijn om het Nederlandse fileprobleem op te lossen. Gegeven dat agrologistiek slechts een zeer beperkt aandeel uitmaakt van de totale CO<sub>2</sub> Footprint (zie ook hieronder) is de impact van derving reducties op de diezelfde CO<sub>2</sub> Footprint van het voedselmandje en daarvan afgeleid de mondiale voedselvoorziening/voedselzekerheid velen malen groter.

### *Transport binnen totale CO<sub>2</sub>-eq uitstoot*

CO<sub>2</sub> uitstoot vindt niet enkele plaats gedurende het transport van het voedsel. Binnen productie, bewaring, verwerking, bereiding, etc. zal er ook sprake zijn van de uitstoot van CO<sub>2</sub>-eq. Daarnaast kan deze uitstoot direct aan het betreffende product 'gekoppeld' worden, zoals bijvoorbeeld bij de bewaring van appels, maar dit kan ook indirect zijn. Zo is voor het voeden van bijvoorbeeld dieren voor zuivelproducten en/of voor het vlees de productie, verwerking, transport van diervoeders noodzakelijk en de afvoer van meststoffen, botten, etc. Hierdoor is het verbinden van CO<sub>2</sub>-eq uitstoot aan voeding complexer dan enkel de optelsom van het direct gerelateerd aantal verreden kilometers. Binnen deze context kan opgemerkt worden dat de totale bijdrage van transport aan de totale CO<sub>2</sub>-eq uitstoot voor agroproducten over het algemeen zeer beperkt is. Uit onderzoek van bijvoorbeeld de Europese varkensketen (1,49%) en de keten van in Nederland geproduceerde en geconsumeerde tomaten (0,98%) blijkt de bijdrage van transport binnen de totale CO<sub>2</sub> equivalenten zeer gering te zijn (bron: QPorkchains en VENLOG)

## 4 Referenties en bronvermeldingen

### *Referenties:*

- VENLOg, Venlo Europese Netwerk Logistiek, Jim Groot, Frans-Peter Scheer et al, FBR WageningenUR, januari 2011.
- Ontwikkeling van een rekenmethodiek voor broeikasgasemissies tijdens transport – Toepassing binnen het project VENLOg. Kernebeek et al. LEI Den Haag, januari 2011.
- Decision Support Tool for Sustainable Logistics in the Pork Chain. Groot et al. EU FW6: Q-porkchains, Module 4.4. In press. FBR WageningenUR.
- Berekening van broeikasgasemissies door de productie van tuinbouwproducten. Hans Blonk et al. Mei 2009
- De Agrologistieke Kracht van Nederland 2009, Platform Agrologistiek, ISBN 978-90-810838-5-0
- Global Local, Frans-Peter Scheer et al, FBR WageningenUR, mei 2009
- Position Paper Platform Agrologistiek, 2011
- Backus Gé, Voedselbalans 2011 – deel1. LEI Den Haag, 2011.
- Eten kopen op maat. Milieucentraal. <http://tiny.cc/p0xi6>

### *Bronnen:*

- Data ten behoeve van voorzieningsbalansen in samenwerking met LEI. Onder andere CBS landbouwtellingen, EUROSTAT handelsdata, diverse productschappen.
- Data ten behoeve van locaties (productie, verwerking, retail) en inschatting onderlinge afstanden. Onder andere CBS, productschappen.
- Voorschriften\_qlldiertransport\_juli\_2011.pdf
- Expertise van sectordeskundigen binnen WageningenUR en contacten bedrijfsleven.