



Food Miles

Eindrapportage behorend bij de Food Mile Evaluator

Suzanne Pegge
Conny van der Heijden
Marco Duineveld

Rapport nr. 742

1822647



Colofon

Titel	Food Miles
Auteur(s)	Suzanne Pegge, Marco Duineveld, Conny van der Heijden
AFSG nummer	742
ISBN-nummer	ISBN 90-8585-131-9 / ISBN-13 978-90-8585-131-8
Publicatiedatum	December 2006
Vertrouwelijk	Nee
OPD-code	6233020300
Goedgekeurd door	Arjen Simons

Agrotechnology and Food Sciences Group
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 475 024
E-mail: info.afsg@wur.nl
Internet: www.afsg.wur.nl

© Agrotechnology and Food Sciences Group

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.



Het kwaliteitsmanagementsysteem van Agrotechnology and Food Sciences Group is gecertificeerd door SGS International Certification Services EESV op basis van ISO 9001:2000.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Doelstelling	8
1.3 Aanpak en leeswijzer	9
2 Food miles: wat wordt ermee bedoeld?	11
2.1 Het begrip food miles	11
2.2 Communicatie naar de consument	13
3 Food miles: hoe te berekenen?	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Afstand en duurzaamheidseffect	15
4 De Food Mile Evaluator	17
4.1 Inleiding	17
4.2 De opbouw van de Food Mile Evaluator	17
4.2.1 In- en output van de Food Mile Evaluator	17
4.2.2 Afbakening	18
4.2.3 Producten en ketens	18
4.3 Internetapplicatie voor consument en producent	20
5 Resultaten en Conclusie	23
5.1 Inleiding	23
5.2 Food miles verschillen per seizoen en per product	23
5.2.1 Aardbeien in juli en december	23
5.2.2 Nieuw Zeelandse en Nederlandse appel	23
5.3 De consument heeft invloed	24
5.3.1 Keuze mogelijkheid in de supermarkt	24
5.3.2 Keuze mogelijkheid tussen supermarkt en Groene Hoed	25
5.4 Conclusie	27
6 Discussie	29
Literatuur	31
Bijlage	33

Samenvatting

Vandaag de dag is het heel normaal dat winkels het hele jaar door vol liggen met producten uit alle hoeken van de wereld. Ons voedsel legt gemiddeld 2500 tot 4000 kilometer af voordat het op ons bord ligt. Terwijl tot 50 jaar geleden voedsel nog voornamelijk lokaal werd geproduceerd en geconsumeerd.

De transportafstand tussen de primaire producent en consument wordt food miles of, in het Nederlands, voedselkilometers genoemd. In de Visie Agrologistiek van het ministerie van LNV (2003) wordt opgemerkt dat food miles, net als voedselveiligheid en dierenwelzijn, in de toekomst een kwaliteitskenmerk voor duurzame producten kan worden. In de Verenigde Staten en Groot-Brittannië zijn al diverse studies gedaan naar food miles en de impact van wereldwijde handel in voedsel op ons milieu.

Het project Food Miles beoogt, voor zowel consumenten als producenten, het bewustzijn ten aanzien van het aantal afgelegde voedselkilometers te vergroten en actief handelen te stimuleren. Hiertoe is een internetapplicatie, genaamd de Food Mile Evaluator, ontwikkeld waarmee verschillende voedselproducten kunnen worden beoordeeld en vergeleken op basis van het aantal afgelegde voedselkilometers, CO₂-uitstoot en energieverbruik tijdens transport en bewaring. De Food Mile Evaluator maakt hierbij onderscheid tussen reguliere supermarkten zoals Albert Heijn, C1000, Jumbo of Super de Boer en regionale verkoopkanalen zoals de Groene Hoed in Noord-Holland.

Voor producenten is de Food Mile Evaluator geschikt om eigen productketens te beoordelen of het effect van alternatieve modaliteiten en andere productiegebieden in kaart te brengen. Consumenten kunnen door gebruik van de Food Mile Evaluator inzicht krijgen in de bijdrage van hun voedsel aankopen aan het totale aantal food miles, het energieverbruik en CO₂-uitstoot. Inzicht in food miles en daarbij behorende impact van een product op het milieu geeft de consument de mogelijkheid om weloverwogen en bewust voedselproducten te kopen.

Het aantal food miles dat een product aflegt kan erg verschillen per seizoen en tussen producten onderling.

- *Aardbeien in juli en december*

De aardbei is een product dat het hele jaar door beschikbaar is in het winkelschap. Echter een bakje aardbeien uit Israël dat in december per vliegtuig naar Nederland komt heeft gemiddeld 20 keer zoveel kilometers afgelegd en tijdens transport is 140 keer zoveel energie verbruikt en 140 keer zoveel CO₂ is uitgestoten, dan het geval is bij een bakje Nederlandse aardbeien in juli.

- *Nieuw Zeelandse en Nederlandse appel in december*

Ook producten die op hetzelfde moment naast elkaar in het schap liggen kunnen een volstrekt ander aantal food miles achter de rug hebben. Zo kan het voorkomen dat in december appels uit Nieuw-Zeeland naast appels uit Nederland in het schap liggen. De appels uit Nieuw-Zeeland

hebben bijna 200 keer zoveel kilometers afgelegd ten opzichte van de Nederlandse appels, waarbij er ruim 15 keer zoveel CO₂ is uitgestoten en 20 keer zoveel energie is verbruikt.

Door producenten en consumenten te stimuleren na te denken over het aantal food miles kan een bijdrage worden geleverd aan de discussie rondom het broeikaseffect (CO₂-uitstoot) en verbruik van energie. In deze discussie moet wel rekening worden gehouden met de volgende nuances:

- Het aantal food miles erg kan verschillen per product maar ook per seizoen.
- Binnen een supermarkt kan de consument, door bewust te kiezen voor producten van dichtbij, het aantal food miles beperken.
- Regionale producten hebben minder kilometers afgelegd, maar het voordeel voor het milieu (CO₂-uitstoot en energieverbruik) is sterk afhankelijk van het gebruikte vervoersmiddel.
- Energieverbruik en CO₂-uitstoot tijdens transport is een onderdeel van de duurzaamheid van een product. Wanneer het totale effect van een product op het milieu wordt beoordeeld zou ook gekeken moeten worden naar de impact van andere ketenschakels zoals de productiemethode (kasteelt versus vollegrond).

De Food Mile Evaluator helpt, door middel van een kwantitatieve onderbouwing, het bewustzijn van consumenten en producenten rondom food miles te vergroten en actief handelen te stimuleren.

1 Inleiding

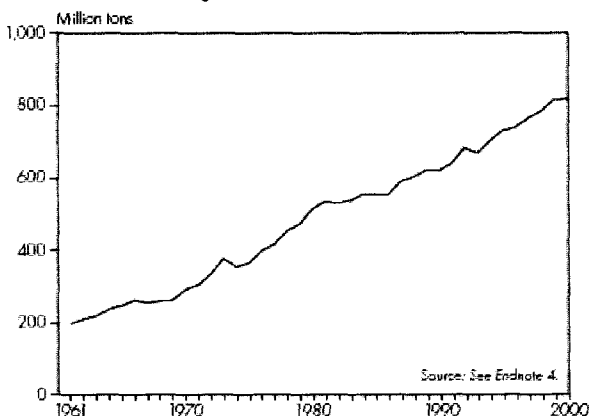
1.1 Achtergrond

Vandaag de dag is het heel normaal dat winkels het hele jaar door vol liggen met producten uit alle hoeken van de wereld. Appels uit Nieuw-Zeeland, sperziebonen uit Egypte en ananassen uit Costa-Rica zijn niet meer weg te denken. De hedendaagse consument is gewend om voedselproducten afkomstig uit alle windstreken in alle seizoenen van het jaar te kunnen kopen. Terwijl tot 50 jaar geleden voedsel nog voornamelijk lokaal werd geproduceerd en geconsumeerd. Vaak zijn we ons niet bewust van de impact die het grote aanbod van producten uitoefent op het leefmilieu. Naast een verminderde productkwaliteit en voedingswaarde als gevolg van de lange wachttijden en condities in transport en overslag, draagt transport van voedsel immers bij aan de wereldwijde uitstoot van schadelijke stoffen zoals koolstofdioxide.

De transportafstand tussen de primaire producent en consument wordt food miles of, in het Nederlands, voedselkilometers genoemd. Het aantal food miles dat een individueel product aflegt, kan worden bepaald aan de hand van de herkomst van de ingrediënten waaruit het product is samengesteld en de bestemming van consumptie. Vervolgens kan de totale afgelegde afstand per product worden berekend. Het inzichtelijk maken van food miles dient vooral om het bewustzijn te vergroten over het grote aantal kilometers wordt afgelegd alvorens producten in het winkelschap liggen.

Volgens het World Watch Institute (Hawell, 2002), een Amerikaanse organisatie voor sociaal en ecologisch onderzoek, is de afstand die het voedsel in de westerse maatschappij aflegt gemiddeld 2500 tot 4000 kilometers. Het volume van de wereldwijde handel is de afgelopen 40 jaar verviervoudigd. Dit is mede mogelijk door de lage transportkosten. De kosten van vervoer per vliegtuig zijn volgens het rapport gedaald met 50% ten opzichte van 20 jaar geleden en vervoer per boot zelfs met 70%. Daarnaast heeft de ontwikkeling van geavanceerde bewaar-, koel- en vriestechnieken ook bijgedragen aan de mogelijkheid op voedselproducten over de hele wereld te transporteren.

Volume of World Agricultural Trade, 1961–2000



Figuur 1 Toename wereldhandel
Bron Hawell (2002)

1.2 Doelstelling

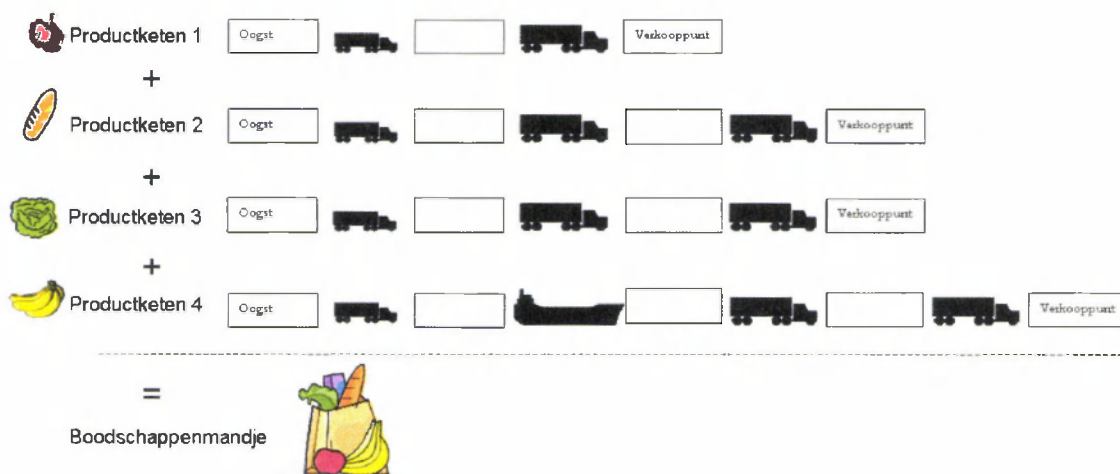
Dit project beoogt, voor zowel consumenten als producenten, het bewustzijn ten aanzien van het aantal afgelegde voedselkilometers te vergroten en actief handelen te stimuleren. Hiertoe wordt een internetapplicatie, genaamd de Food Mile Evaluator, ontwikkeld waarmee verschillende voedselproducten kunnen worden beoordeeld en vergeleken op basis van het aantal afgelegde voedselkilometers, CO₂-uitstoot en energieverbruik tijdens transport. Een consument kan door gebruik van de Food Mile Evaluator inzicht krijgen in de mate waarin hij het aantal afgelegde kilometers, de uitstoot en het energieverbruik in de voedselketen kan beïnvloeden door zijn aankoopgedrag aan te passen. Daarnaast biedt de Food Mile Evaluator producenten de mogelijkheid om bestaande producten of projectinitiatieven, waarin de inzet van alternatieve modaliteiten of andere productiegebieden een rol speelt, op het aantal kilometers, uitstoot van CO₂ en verbruik van energie te beoordelen en hierna te handelen.

Om inzicht te krijgen in het totale aantal kilometers, de CO₂-uitstoot en het energieverbruik van één voedselproduct moet de keten van dit product in kaart worden gebracht. Een productketen bestaat uit een aantal ketenschakels, gebruikte vervoersmodaliteit en de fysieke afstand tussen oogst en het verkooppunt (figuur 2).



Figuur 2 Een productketen

De consument komt echter niet voor één product naar een verkooppunt, hij doet vaak meerdere boodschappen tegelijk. Om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de dagelijkse praktijk beoogt het project om de consument de mogelijkheid te geven om naast één voedselproduct ook een boodschappenmandje, waarin meerdere voedselproducten zitten, te kunnen beoordelen en deze onderling te kunnen vergelijken op het aantal kilometers, CO₂-uitstoot en energieverbruik. Met behulp van de Food Mile Evaluator kan de consument op een gefundeerde wijze zijn eigen aankoopgedrag ten aanzien van food miles in kaart brengen en inzicht krijgen in de mate waarin hij zelf invloed uitoefenen. In figuur 3 is een voorbeeld van een boodschappenmandje weergegeven.



Figuur 3 Een boodschappenmandje

In het dagelijkse leven heeft de consument ook keuze uit vele verkooppunten waar hij zijn producten kan kopen. De Food Mile Evaluator beoogt, naast inzicht in verschillen tussen producten en boodschappenmandjes, ook inzicht te geven in de verschillen tussen verkoopkanalen met als doel de consument te ondersteunen in zijn keuze voor een bepaald verkoopkanaal. Hiertoe wordt in de Food Mile Evaluator onderscheidt gemaakt tussen twee verkoopkanalen. Enerzijds kunnen consumenten producten kopen bij reguliere *supermarkten* zoals Albert Heijn, C1000, Jumbo of Super de Boer. Anderzijds zijn er ook steeds meer *regionale verkoopkanalen* zoals de *Groene Hoed* in Noord-Holland. Dit zijn producenten die de krachten hebben gebundeld en producten op een gezamenlijk verkooppunt aanbieden. Het kenmerk van regionale producten is dat ze rechtstreeks van de producent, zonder tussenkomst van andere ketenpartijen, aan de consument worden aangeboden.

1.3 Aanpak en leeswijzer

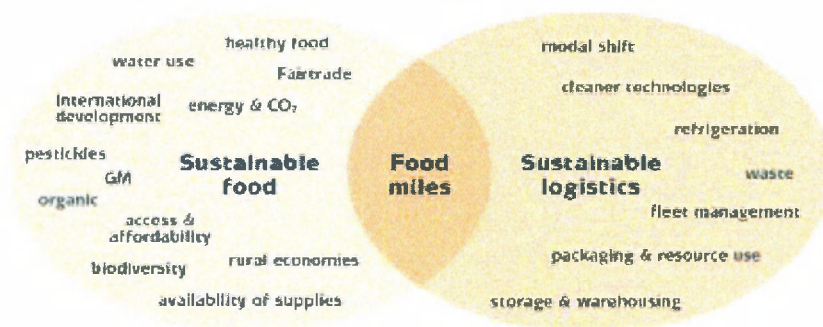
In hoofdstuk 1 is de doelstelling van het project besproken. In hoofdstuk 2 wordt het begrip food miles nader toegelicht. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 aandacht besteed aan verschillende manieren om de afgelegde afstand van een product te berekenen en wordt de keuze voor gebruik van CO₂-uitstoot en energieverbruik, als indicatoren voor de mate van duurzaamheid, nader toegelicht. Daarna wordt in hoofdstuk 4 de opbouw van de Food Mile Evaluator besproken en internetapplicatie voor consument en producent toegelicht. In hoofdstuk 5 worden, door gebruik van voorbeelden uit de Food Mile Evaluator, de resultaten en conclusie gepresenteerd. Tot slot worden in hoofdstuk 6 aanbevelingen gedaan voor toepassing van deze studie in de praktijk en mogelijke verdere ontwikkeling van de Food Mile Evaluator.

2 Food miles: wat wordt ermee bedoeld?

2.1 Het begrip food miles

Food miles geeft de afstand aan die levensmiddelen afleggen van producent tot consument. Het begrip is 10 jaar geleden geïntroduceerd in een rapport van SAFE Alliance (nu Sustain) als reactie op de milieueffecten van de toegenomen wereldhandel. Het gebruik van food miles is een manier om de externe kosten van transport onder de aandacht te brengen. De externe kosten voor het schoonmaken van lucht, water en bodem zijn niet in de kostprijs meegenomen, waardoor de werkelijke kosten van transport vele malen hoger liggen dan nu in de prijs meegenomen.

In de afgelopen jaren heeft het denken in food miles, oftewel voedselkilometers een aanzienlijke vlucht genomen. Veelal worden food miles gerelateerd aan duurzaamheid. Voor het transport van voedsel zijn immers natuurlijke hulpbronnen nodig en het heeft effect op de leefomgeving van ons allemaal. De relatie tussen transport en duurzaamheid is echter complex (DEFRA 2005, Garnett 2003). In een studie van Garnett (2003) voor Transport2000 is het begrip food miles in een figuur gevat (figuur 4). Hierin bevinden food miles zich op het grensvlak tussen duurzaam voedsel en duurzame logistiek. Aan de ene kant vormen food miles een onderdeel van een duurzame voedselproductie waarbij veel aandacht wordt besteed aan de impact van voedselproductie op de leefomgeving. Aan de andere kant zijn food miles gerelateerd aan een duurzame logistiek waarin aandacht voor schonere en alternatieve vervoersmodaliteiten een belangrijke rol speelt.



Figuur 4 Relatie tussen duurzame productie, food miles en duurzame logistiek

Bron Garnett (2003)

In de Visie Agrologistiek van het ministerie van LNV (2003) wordt opgemerkt dat food miles, net als voedselveiligheid en dierenwelzijn, in de toekomst een kwaliteitskenmerk voor duurzame producten kan worden. In de Verenigde Staten en Groot-Brittannië zijn al diverse studies gedaan naar food miles en de impact van wereldwijde handel in voedsel op ons milieu.

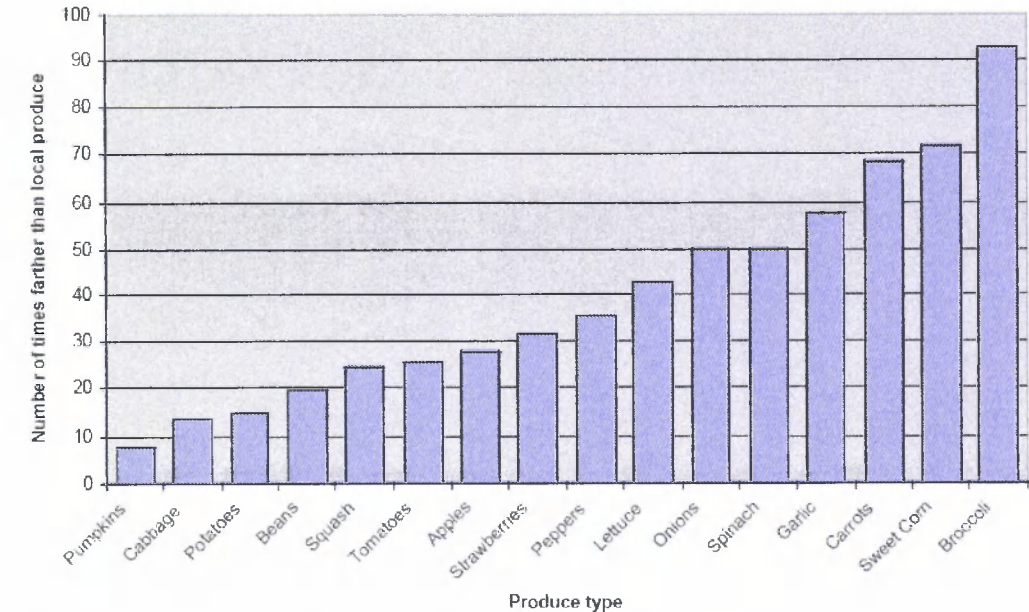
Eenzijds wordt in deze studies gekeken naar de impact van voedseltransport op het niveau van een land. Zo geeft het Britse Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA, 2005) in haar studie een overzicht van CO₂-uitstoot ten gevolge van voedseltransporten in heel

Groot-Brittannië. In totaal wordt er bijna 10 miljoen ton CO2 uitgestoten bij het transport van voeding binnen Groot-Brittannië. Het grootste gedeelte hiervan, 64 procent, komt voor rekening van vervoer met vrachtwagens, terwijl slechts een derde van het totale aantal kilometers met de vrachtwagen wordt afgelegd. Hiermee wordt aangetoond dat naast het aantal kilometers, de keuze voor een transportmodaliteit van grote invloed is op de CO2-uitstoot.

	CO2 uitstoot	Kilometers
Vrachtwagen	64%	33%
Auto	13%	1%
Boot	12%	65%
Vliegtuig	11%	1%

Figuur 5 *Totale uitstoot en kilometers in Groot-Brittannië*
Bron DEFRA (2005)

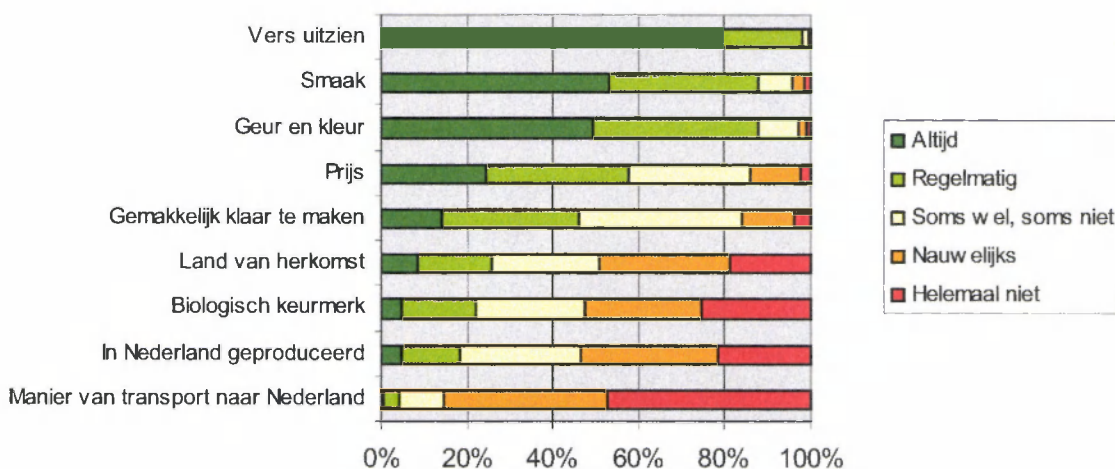
Anderzijds richten studies zich op het niveau van een specifiek product met bijbehorende keten. Het Leopold Center uit Iowa heeft bijvoorbeeld het aantal food miles van producten van regionale producenten vergeleken met de food miles van producten uit de supermarkt. Hieruit blijkt dat het aantal afgelegde food miles sterk per product verschilt. Een broccoli gekocht bij een supermarkt legt meer dan 90 keer de afstand af dan een broccoli die bij een regionaal verkooppunt is gekocht, terwijl deze afstand bij pompoenen slechts 10 keer zo groot is (zie figuur 6).



Figuur 6 *Aantal keer dat reguliere producten de afstand afleggen van regionale producten*
Bron Pirog (2003)

2.2 Communicatie naar de consument

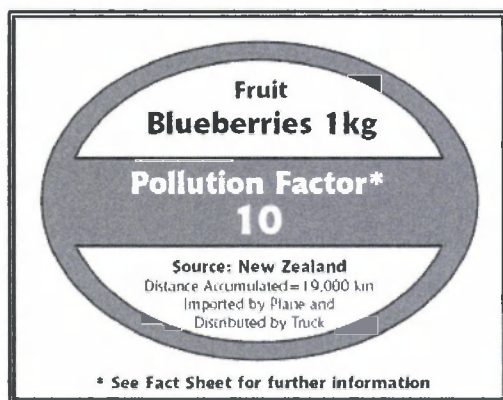
Het gedrag van de consument draagt ook sterk bij aan het totale aantal food miles en daaraan verbonden duurzaamheidseffecten. Het belang van food miles en de invloed die de consument er zelf op kan uitoefenen is echter nog nauwelijks doorgedrongen. De Nederlandse consument plaatst voedselkilometers op een 6^e plaats in de rij van overwegingen die spelen bij de aankoop van het een product, zo blijkt uit onderzoek van Milieucentraal (2006). Slechts een kwart van de ondervraagden zegt rekening te houden met het land van herkomst.



Figuur 7 In welke mate let u op de volgende eigenschappen bij de keuze van groenten en fruit die u koopt?
Bron Milieucentraal (2006)

Deze situatie is niet uniek voor Nederland. Uit een enquête van het British Market Research Bureau blijkt zelfs dat 61 procent van de Britse ondervraagden niet geïnteresseerd is in welk land een product is geproduceerd. Slechts 9% van de Britten houdt zich wel intensief bezig met de herkomst van een product (Elsevier 2006). Toch zegt 82% van de Britse respondenten waarschijnlijk wel lokaal voedsel te kopen wanneer het duidelijk geëtiketteerd in de supermarkt zou liggen (Agriholland 2006).

Om een beeld te krijgen hoe een dergelijk etiket er dan uit zou kunnen zien hebben is in een aantal Britse studies ((Pirog and Andrew 2003; Jones 2001) een voorbeeld gegeven (figuur 8). De overeenkomst tussen deze etiketten ligt in de eenvoud en het overzicht. Op het ene etiket zijn food miles vertaald naar de impact op het milieu door een zogenaamde 'pollution factor', terwijl het andere voorbeeld een vergelijking maakt tussen het aantal kilometers van een lokaal product (Iowa Apple) en een ander, verder weg, geproduceerd product (Washington Apple).



Bron: Jones (2001)



Bron: Pirog and Andrew (2003)

Figuur 8 Voorbeelden van food mile labels voor verse producten

3 Food miles: hoe te berekenen?

3.1 Inleiding

Het aantal food miles dat een individueel product aflegt kan worden berekend door het inzichtelijk maken van de herkomst van het product, de bestemming van consumptie en het traject dat tussen productie en consumptie is afgelegd. In buitenlandse studies zijn een drietal manieren (weighted average source distance, voertuigkilometers en ton kilometers) onderscheiden om de afstand van producten uit te drukken. Deze zullen hieronder worden toegelicht waarna voor de Food Mile Evaluator een onderbouwde keuze voor gebruik één van deze methoden wordt gemaakt.

3.2 Afstand en duurzaamheidseffect

Weighted Average Source Distance

Het Leopold Center for Sustainable Agriculture, een Amerikaans onderzoeksinstituut uit Iowa, heeft diverse studies gedaan waarbij voor producten de food miles in kaart zijn gebracht. Op basis van adressen van de producenten, de geleverde hoeveelheid, verkoopadressen en een routeplanner zijn voor zowel reguliere voedselketens als regionale ketens food miles in kaart gebracht. De methode is bekend onder de naam: Weighted Average Source Distance (WASD)¹. Hiermee kan voor producten van verschillende productielocaties naar één verkooppunt het aantal food miles worden berekend. Voor deze methode heb je van één keten de exacte adressen van producenten in een bepaalde regio, transportroutes en adres van verkooppunt nodig om een berekening te kunnen maken. Met behulp van deze methode kan voor een product een goed beeld worden gekregen van het *gemiddelde* aantal afgelegde kilometers.



Voertuigkilometers en ton kilometers

In het rapport *The Validity of Food Miles as an Indicator of Sustainable Development* van het Britse Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA, 2005) is met behulp van nationale statistieken een overzicht gegenereerd van het totaal aantal Britse food miles. In dit rapport zijn de food miles uitgedrukt in zowel *ton kilometers* (aantal kilometers vermenigvuldigd met het gewicht) als *voertuigkilometers* (aantal kilometers dat een voertuig heeft afgelegd vermenigvuldigd met het aantal voertuigen). Bijvoorbeeld voor 50 ton product vervoerd in 10

¹
$$WASD = \frac{\sum (m(k) \times d(k))}{\sum m(k)}$$

Waarbij k = verschillende productielocaties, m = de hoeveelheid van iedere productielocatie en d = de afstand van productiepunt naar verkooppunt.

kleine wagens over een afstand van 100 kilometer geldt dan dat er 1000 voertuigkilometers zijn afgelegd en 5000 ton kilometers. In Garnett (2003) worden deze twee maatstaven om food miles te berekenen ook genoemd.

Welke van deze twee methoden beter is, is afhankelijk van de toepassing en interpretatie. In absolute termen verbruikt een grote vrachtwagen meer energie, maar per kilometer vervoerd product is een grote vrachtwagen, afhankelijk van de beladingsgraad, meestal zuiniger dan een bestelbus. Daarnaast zijn *voertuigkilometers* voor wegtransport een goede maatstaaf, maar minder geschikt voor andere modaliteiten zoals trein, boot en vliegtuig. De Food Mile Evaluator zal daarom zijn berekening maken op basis van *ton kilometers (tkm)*.

Het spreekt voor zich dat op basis van alleen de afstand en het tonnage nog geen uitspraak kan worden gedaan over de impact op het leefmilieu of de duurzaamheid van een product. In de genoemde studie van het DEFRA wordt hiervoor onderscheid gemaakt tussen directe indicatoren en aanvullende indicatoren. Directe indicatoren zijn onder andere emissies, geluid, ongelukken, files en kosten voor infrastructuur. Onder aanvullende indicatoren worden gerelateerde milieu, sociale en economische effecten benoemd. Deze zijn vaak lastig te kwantificeren. Daarnaast is het bijna onmogelijk om alle indicatoren in detail te behandelen. Om deze reden richten food mile studies (Garnett 2003), Jones (2001, 2002), Pirog et al (2001) zich vaak op de bijdrage aan het broeikaseffect. Hierbij wordt het broeikaseffect uitgedrukt in de belangrijkste indicator: emissie van koolstofdioxide (kg CO₂). Een andere veel gebruikte indicator om duurzaamheid van een product te kwantificeren is energieverbruik (Jones, 2001, 2002). Energieverbruik wordt uitgedrukt in Megajoule (MJ). Hierbij kan 1 Megajoule worden vergeleken met 1 lamp van 60 watt ruim 4 uur laten branden of, uitgedrukt in termen van voedingswaarde, gemiddeld 0.43 kg appels. In deze studie zullen *energieverbruik (MJ)* en *koolstofdioxide emissie (kg CO₂)* dan ook centraal staan.

4 De Food Mile Evaluator

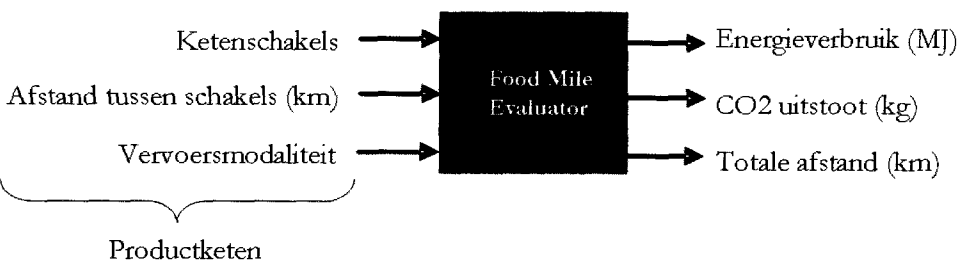
4.1 Inleiding

Dit project beoogt door de ontwikkeling van een internetapplicatie een handvat te bieden waarmee zowel consumenten als producenten door middel van een kwantitatieve onderbouwing inzicht kunnen krijgen in aantal afgelegde kilometers, het energieverbruik en CO₂-uitstoot van voedselproducten. In dit hoofdstuk staat de opbouw van de Food Mile Evaluator en internetapplicatie voor consument en producent centraal.

4.2 De opbouw van de Food Mile Evaluator

4.2.1 In- en output van de Food Mile Evaluator

In figuur 9 is de Food Mile Evaluator schematisch weergegeven. De ketenschakels, gebruikte vervoersmodaliteit en de fysieke afstand tussen oogst en het verkooppunt van één product dienen als input voor het model. Hiervoor is gebruik gemaakt van expertkennis. De output van het model bestaat uit het energieverbruik (MJ), de CO₂-uitstoot (kg) en de totale afgelegde afstand (km) van één ton product.



Figuur 9 In- en output van de Food Mile Evaluator

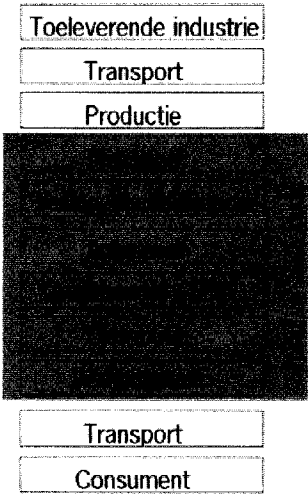
In de Food Mile Evaluator zijn de volgende ketenschakels en vervoersmodaliteiten opgenomen:

Ketenschakels	Vervoersmodaliteiten
Oogst / Productie	Bestelwagen
Opslag	Vrachtwagen korte afstand
Groothandel	Vrachtwagen lange afstand
Distributiecentrum	Trein elektrisch
Haven	Trein diesel
Vliegveld	Binnenvaart
Multimodaal overslagpunt	Short Sea
Verkooppunt	Zeecontainer
	Vliegtuig Europees
	Vliegtuig Intercontinentaal

Figuur 10 Ketenschakels en vervoersmodaliteiten in de Food Mile Evaluator

4.2.2 Afbakening

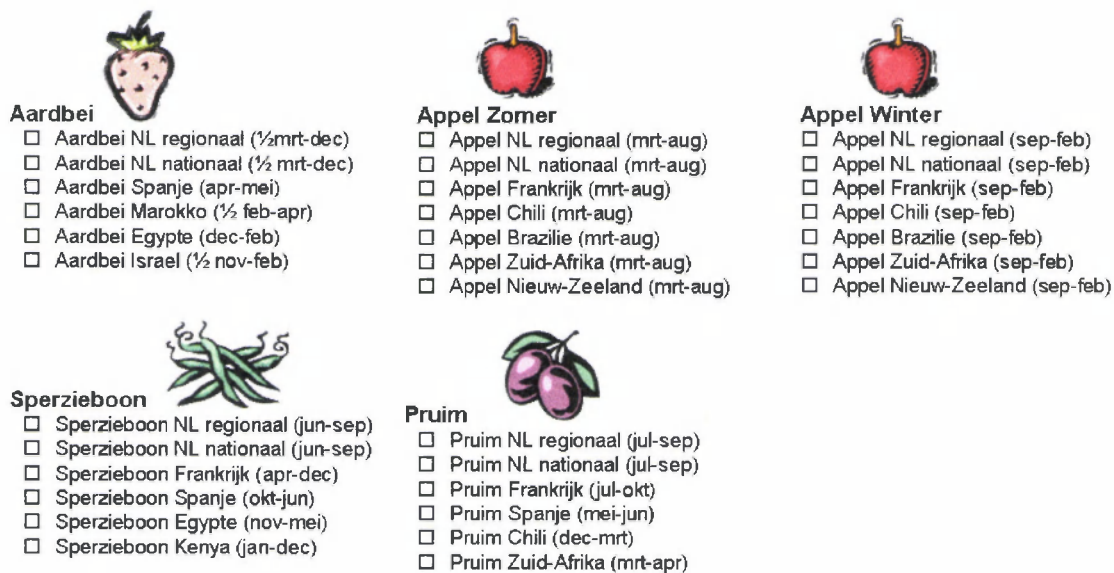
De focus van de Food Mile Evaluator ligt op het transport vanaf productie tot en met het verkooppunt. Het transport van de toeleverende industrie naar de productielocatie is dus niet meegenomen. Daarnaast is in dit project gekozen om de food miles vanaf het verkooppunt naar de consument buiten beschouwing te laten. Wanneer we Nederland vergelijken met bijvoorbeeld de Amerikaanse of Britse situatie, is de impact van consumentenkilometers op het totale aantal kilometers naar verwachting minder groot. In Nederland bevinden de meeste verkoopkanalen zich in de steden en dorpen. Dit in tegenstelling tot Amerika en Engeland waar supermarkten veelal buiten de stad liggen.



Figuur 11 Afbakening

4.2.3 Producten en ketens

Als start voor het model is gekozen voor vier producten die zowel internationaal, Europees als nationaal (Nederland) worden geproduceerd, te weten: appel, pruim, aardbei en sperzieboon. Zodoende kan een goede vergelijking worden gemaakt tussen de verschillende ketens. Daarnaast is er voor gekozen om geen samengestelde producten, denk bijvoorbeeld aan maaltijden, vruchtenyoghurt en salades, mee te nemen, omdat de nadruk ligt op een goed werkend model. In de toekomst is echter een uitbreiding van het model naar deze productgroepen zeker een interessante mogelijkheid.



Figuur 12 Producten en ketens in de Food Mile Evaluator

In figuur 12 zijn de vier producten afgebeeld. Achter de naam van het product staat het land van herkomst vermeld en is de beschikbaarheid van producten in het winkelschap tussen haakjes weergegeven. Deze gegevens zijn onttrokken aan de Groente- en Fruit kalender van Milieu Centraal. Voor de appel is een uitsplitsing gemaakt in zomer- en winterseizoenen omdat de appel een product is dat langere tijd gekoeld bewaard kan worden en daardoor jaarrond beschikbaar is. Terwijl de transportafstand van een Nederlandse appel in zomer en winter nagenoeg gelijk is, heeft een Nederlandse appel in de zomer langer in een gekoelde opslagruimte gelegen waardoor meer CO₂ is uitgestoten en energie is verbruikt ten opzichte van dezelfde appel in de winter.

De eindbestemming van alle producten in de Food Mile Evaluator is Purmerend. Voor deze plaats is gekozen omdat naast de reguliere supermarkten die in Purmerend gevestigd zijn dit ook de plaats is waar het de Groene Hoed actief is (zie kader). De keuze voor een eindbestemming waar zowel een supermarkt aanwezig is als een regionaal verkooppunt maakt het mogelijk om, naast een vergelijking van producten binnen een verkooppunt, ook twee verschillende verkooppunten onderling goed te kunnen vergelijken.

Het beste van Noord-Holland Midden direct beschikbaar stellen aan de consument in de regio. Dat doen de boeren en tuinders van 'Groene Hoed Producten'. Alle deelnemers leveren gecontroleerde streekproducten - groente, fruit, vlees en zuivel - van topkwaliteit.

Het 'Groene Hoed'-label op groente, fruit, vlees en zuivel staat garant voor:

- Korte lijnen tussen land en klant
- Een eerlijke prijs voor producent en consument.
- Herkomstgaranties
- Respect voor natuur en landschap

Bron: www.groenehoed.nl



4.3 Internetapplicatie voor consument en producent

Consument

De Food Mile Evaluator stelt consumenten in staat om met behulp van een kwantitatieve onderbouwing zowel producten met verschillende herkomst onderling te vergelijken als ook inzicht te krijgen in de verschillen tussen het regionale verkoopkanaal (Groene Hoed) en de supermarkt. Hiermee kan het bewust zijn van de consumenten rondom food miles worden vergroot en actief handelen worden gestimuleerd.

Op de openingspagina van de website kan de consument kiezen tussen twee opties: *selecteer ketens* of *bouw nieuwe keten*. Wanneer de consument kiest voor de optie *selecteer ketens* komt er een pagina met een viertal producten te voorschijn (zie figuur 13). Achter de naam van het product staat het land van herkomst en tussenhaakje de periode waarin het product in Nederland beschikbaar is. De consument kan een aantal producten aanvinken en op de knop *vergelijk* drukken. De pagina die hij dan te zien krijgt is afgebeeld in figuur 14. Op deze pagina kan de consument per product zien wat de productielocatie van het product is, met welke vervoersmodaliteit het product is vervoerd, wat de afstand tussen de schakels was en langs welke ketenpartijen het product is gegaan. Onderaan de keten staat de totale afgelegde afstand, de CO₂-uitstoot en het energieverbruik van het product. Door bijvoorbeeld producten met verschillende herkomst met elkaar te vergelijken krijgt de consument een duidelijk overzicht van de verschillen tussen producten en verkoopkanalen.

Als de consument vervolgens een overzicht wil van alle gekozen producten, het totale boodschappenmandje, kan hij boven aan de website pagina kiezen voor de optie *totaal mandje*. Op deze pagina krijgt de consument een overzicht gegeven van het totale aantal kilometers, CO₂-uitstoot en energieverbruik van de geselecteerde producten.

Producent

Voor producenten biedt de Food Mile Evaluator de mogelijkheid een nieuwe productketen in te voegen. Dit is interessant voor producenten die hun eigen producten en daarbij behorende ketens willen vergelijken of het effect van een andere productielocatie inzichtelijk willen maken. Op de openingspagina moet de producent dan kiezen voor de optie *bouw nieuwe keten*. Onderaan de pagina kunnen de gegevens van de ketens worden ingevuld en door op de knop *volgende* te klikken kunnen de ketenschakels stap voor stap worden toegevoegd. Wanneer de keten compleet is drukt men op *einde*.

Food Mile Evaluator

Vink hieronder de ketens aan die u met elkaar wilt vergelijken of wilt verwijderen:

☐ Selecteer/wis alles

Aardbei



- ☐ Aardbei NL regionaal (15mrt-dec)
- ☒ Aardbei NL nationaal (15mrt-dec)
- ☐ Aardbei Spanje (30r-mei)
- ☐ Aardbei Egypte (dec-feb)
- ☐ Aardbei Israël (15nov-feb)
- ☐ Aardbei Marokko (15feb-apr)

Appel Zomersizoen



- ☐ Appel NL regionaal (mrt-aug)
- ☐ Appel NL nationaal (mrt-aug)
- ☐ Appel Frankrijk (mrt-aug)
- ☐ Appel Brazilië (mrt-aug)
- ☐ Appel Chili (mrt-aug)
- ☒ Appel Nieuw-Zeeland (mrt-aug)
- ☐ Appel Zuid-Afrika (mrt-aug)

Appel Wintersizoen



- ☐ Appel NL regionaal (sep-feb)
- ☐ Appel NL nationaal (sep-feb)
- ☐ Appel Frankrijk (sep-feb)
- ☐ Appel Brazilië (sep-feb)
- ☐ Appel Chili (sep-feb)
- ☐ Appel Nieuw-Zeeland (sep-feb)
- ☐ Appel Zuid-Afrika (sep-feb)

Vergelijk

Annuleer

Verwijder

Sperzieboon



- ☐ Sperzieboon NL regionaal (jun-sep)
- ☐ Sperzieboon NL nationaal (jun-sep)
- ☒ Sperzieboon Frankrijk (30r-dec)
- ☐ Sperzieboon Spanje (okt-jun)
- ☐ Sperzieboon Egypte (nov-mei)
- ☐ Sperzieboon Kenia (jan-dec)

Pruim



- ☐ Pruim NL regionaal (jul-sep)
- ☐ Pruim NL nationaal (jul-sep)
- ☐ Pruim Frankrijk (jul-okt)
- ☐ Pruim Spanje (meh-jun)
- ☒ Pruim Chili (dec-mrt)
- ☐ Pruim Zuid-Afrika (mrt-apr)

Figuur 13 Screenshot website Food Mile Evaluator

Food Mile Evaluator

Keters Top-af

Totaal waarde

Grafiek

Klik op de titel van een kelen als u de algemene informatie wilt wijzigen.
Klik op de tekst van een schakel als u de invoer van de schakel wilt wijzigen.

Aardbei NL nationaal (1/2mrt-dec) gekoeld

Tiel (bedruw) Oogst/produkt	Vrachtwagen Vrachtwagen lange afstand (>20 ton)	Beierrecht Groothandel	Vrachtwagen Vrachtwagen lange afstand (>20 ton)	Zaandam Distributiecentrum	Vrachtwagen Vrachtwagen korte afstand (<20 ton)	Purmerend Verkooppunt
C02 uitstoot Energieverbruik (per ton)	70 km 4.41 kg 62.72 MJ (per ton)		100 km 6.3 kg 89.6 MJ (per ton)		20 km 3.3 kg 44.82 MJ (per ton)	
Totaal: CO2: 14.01 kg Energie: 197.14 MJ Afstand: 190 km						

Appel Nieuw-Zeeland (sep-feb) gekoeld

Hawkes Bay (Nieuw-Zeeland) Oogst/produkt	Vrachtwagen Vrachtwagen korte afstand (<20 ton)	Christchurch Oogst	Schip Zeecontainer	Rotterdam Haven	Vrachtwagen Vrachtwagen lange afstand (>20 ton)	Geldermalsen Groothandel	Vrachtwagen Vrachtwagen lange afstand (>20 ton)	Zaandam Distributiecentrum	Vrachtwagen Vrachtwagen korte afstand (<20 ton)	Purmerend Verkooppunt
C02 uitstoot Energieverbruik (per ton)	250 km 41.25 kg 580.25 MJ (per ton)	270 dagen 81 kg 534.6 MJ (per ton)	22000 km 506 kg 5520 MJ (per ton)		65 km 4.095 kg 58.24 MJ (per ton)		65 km 5.355 kg 78.16 MJ (per ton)		20 km 3.3 kg 44.82 MJ (per ton)	
Totaal: CO2: 941 kg Energie: 6794.07 MJ Afstand: 23420 km										

Sperzieboon Frankrijk (apr-dec) gekoeld

Lot Tarn Oogst/produkt	Vrachtwagen Vrachtwagen lange afstand (>20 ton)	Beierrecht Groothandel	Vrachtwagen Vrachtwagen lange afstand (>20 ton)	Zaandam Distributiecentrum	Vrachtwagen Vrachtwagen korte afstand (<20 ton)	Purmerend Verkooppunt
C02 uitstoot Energieverbruik (per ton)	1100 km 69.3 kg 985.6 MJ (per ton)		100 km 6.3 kg 89.6 MJ (per ton)		20 km 3.3 kg 44.82 MJ (per ton)	
Totaal: CO2: 78.9 kg Energie: 1120.02 MJ Afstand: 1220 km						

Pruim Chili (dec-mrt) gekoeld

Selecteer keiens

Bouw nieuwe keiens

De Food Miles Evaluator is tot stand gekomen door samenwerking tussen Wageningen UR en het Platform Agrologistiek. [Lees meer](#)

Figuur 14 Screenshot website Food Mile Evaluator

5 Resultaten en Conclusie

5.1 Inleiding

Aan de hand van de vier producten die in de Food Mile Evaluator zijn opgenomen zullen de resultaten en conclusie worden besproken. Allereerst zal inzichtelijk worden gemaakt dat het aantal food miles erg kan verschillen per seizoen en per product. Daarna zullen de verschillen in food miles zowel tussen de verkoopkanalen (Groene Hoed versus supermarkt) als binnen de supermarkt zelf worden toegelicht. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de conclusie.

5.2 Food miles verschillen per seizoen en per product

5.2.1 Aardbeien in juli en december

De aardbei is een product dat het hele jaar door beschikbaar is in het winkelschap. Het product komt echter gedurende het jaar uit verschillende landen. Aardbeien die consumenten kopen in juli en aardbeien in december kunnen dus een heel andere herkomst en daarmee ook een ander transport verleden hebben. Een bakje aardbeien uit Israel dat in december per vliegtuig naar Nederland komt en dan in de schappen ligt heeft gemiddeld 20 keer zoveel kilometers heeft afgelegd en dat tijdens transport 140 keer zoveel energie is verbruikt en CO2 is uitgestoten, dan het geval is bij een bakje Nederlandse aardbeien in juli.

			CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)
Juli		Nederlandse aardbei	14.01	197.14	190
December		Israëlische aardbei	1967.10	27254.34	3700

Figuur 15 Food miles verschillen per seizoen

5.2.2 Nieuw Zeelandse en Nederlandse appel

Ook producten die op hetzelfde moment naast elkaar in het schap liggen kunnen een volstrekt ander aantal food miles achter de rug hebben. Bewaring en jaarrond beschikbaarheid van producten uit het buitenland maken het mogelijk dat producten met een groot aantal food miles (van ver weg) naast producten met een klein aantal food miles (uit Nederland) in de schappen liggen. Zo kan het voorkomen dat in december appels uit Nieuw-Zeeland naast appels uit Nederland in het schap liggen. De appels uit Nieuw-Zeeland hebben bijna 200 keer zoveel kilometers afgelegd ten opzichte van de Nederlandse appels, waarbij er ruim 15 keer zoveel CO2 is uitgestoten en 20 keer zoveel energie is verbruikt.

			CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)
December		Nederlandse appel*1	38.13	332.80	120
December		Nieuw Zeelandse appel*2	641.00	6794.07	23420

*1 dit product is 90 dagen gekoeld bewaard

*2 dit product is 270 dagen gekoeld bewaard

Figuur 16 Food miles verschillen per product

5.3 De consument heeft invloed

5.3.1 Keuze mogelijkheid in de supermarkt

Veel consumenten doen hun boodschappen bij een supermarkt. De supermarkt biedt dan ook een breed assortiment van allerlei verse producten waaruit de consument kan kiezen. In figuur 17 is de keuze die de consument in de maand juli heeft weergegeven. Aan de linkerkant staat het boodschappenmandje met zo weinig mogelijk en rechts het mandje met zoveel mogelijk food miles afgebeeld. Door gebruik van de Food Mile Evaluator te maken kan de consument zelf zien dat hij, door bewust te kiezen voor producten van dichtbij, het aantal food miles kan verminderen. Voor het in deze studie als voorbeeld gekozen boodschappenmandje worden er in juli 50 maal minder kilometers afgelegd wanneer de consument in de supermarkt bewust producten van dichtbij koopt. Daarnaast is in figuur 17 duidelijk te zien dat vliegtuigkilometers het milieu veel meer belasten dan kilometers die per boot of per vrachtwagen worden afgelegd. Een appel die ruim 23000 kilometer per boot onderweg is geweest stoot minder CO2 uit en verbruikt minder energie dan een sperzieboon die 7000 kilometer per vliegtuig heeft afgelegd.

 Supermarkt (Juli) Minimale Food Miles						 Supermarkt (Juli) Maximale Food Miles					
			CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)				CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)
		Nederlandse aardbei	14.01	197.14	190			Nederlandse aardbei	14.01	197.14	190
		Nederlandse appel*	92.13	689.20	120			Nieuw-Zeelandse appel	587.00	6437.67	23420
		Nederlandse sperzieboon	16.20	224.06	160			Kenyaanse sperzieboon	3846.84	53315.38	6980
		Nederlandse pruim	9.60	134.42	120			Franse pruim	77.96	1106.58	1205
		Totaal	131.94	1244.82	590			Totaal	4525.80	61056.77	31795

*dit product is 270 dagen gekoeld bewaard

Figuur 17 De keuze van de consument in juli

Wanneer vervolgens voor dezelfde producten, maar dan in de maand december, de boodschappenmandjes naast elkaar worden gezet valt op dat het aantal food miles dat kan worden bespaard, door bewust te kiezen, nog maar drie maal zo groot is.



Supermarkt (December)
Minimale Food Miles

			CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)
		Nederlandse aardbei* ¹	14.01	197.14	190
		Nederlandse appel* ²	38.13	332.80	120
		Franse sperzieboon	78.90	1120.02	1220
		Chileense pruim	381.25	4331.52	14970
		Totaal	512.29	5981.48	16500

*¹dit product komt uit de kas, milieubelasting hiervan is niet meegenomen
*²dit product is 90 dagen gekoeld bewaard



Supermarkt (December)
Maximale Food Miles

			CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)
		Israëlische aardbei	1967.10	27254.34	3700
		Nieuw Zeelandse appel*	641.00	6794.07	23420
		Kenyaanse sperzieboon	3846.84	53315.38	6980
		Chileense pruim	381.25	4331.52	14970
		Totaal	6836.50	91704.27	49070

*dit product is 270 dagen gekoeld bewaard

Figuur 18 De keuze van de consument in december

5.3.2 Keuze mogelijkheid tussen supermarkt en Groene Hoed

Naast een reguliere supermarkt kunnen consumenten hun boodschappen ook doen bij een regionaal verkoopkanaal zoals de Groene Hoed. De Food Mile Evaluator laat de consument zien dat wanneer hij in de maand juli zijn boodschappenmandje vult bij de Groene Hoed de producten gezamenlijk ongeveer 40 kilometer afgelegd. Hetzelfde mandje bij de supermarkt, waar de consument bewust producten van dichtbij heeft gekocht, heeft dan 590 kilometer afgelegd. In figuur 19 staan deze boodschappenmandjes naast elkaar afgebeeld. Wanneer we de Groene Hoed met de supermarkt vergelijken valt op dat het aantal kilometers met een factor 15 toeneemt terwijl de uitstoot van CO2 en het energieverbruik slechts met een factor 1.2 en 1.4 toenemen. Hieruit kunnen we concluderen dat het voordeel van regionale producten sterk afhankelijk is van het gebruikte vervoersmiddel. Gemaakte kilometers met een bestelwagen stoten meer CO2 uit en verbruiken meer energie dan een vrachtwagen.



Groene Hoed (Juli) Food Miles

			CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)
		Nederlandse aardbei	6.21	85.00	10
		Nederlandse appel*	87.21	619.60	10
		Nederlandse sperzieboon	6.21	85.00	10
		Nederlandse pruim	6.21	85.00	10
		Totaal	105.84	874.60	40

*dit product is 270 dagen gekoeld bewaard



Supermarkt (Juli) Minimale Food Miles

			CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)
		Nederlandse aardbei	14.01	197.14	190
		Nederlandse appel*	92.13	689.20	120
		Nederlandse sperzieboon	16.20	224.06	160
		Nederlandse pruim	9.60	134.42	120
		Totaal	131.94	1244.82	590

*dit product is 270 dagen gekoeld bewaard

Figuur 19 De keuze tussen Groene Hoed en supermarkt

In de supermarkt heeft de consument op ieder moment van het jaar keuze uit een breed assortiment aan producten. Deze producten zijn echter niet op elk moment van Nederlandse bodem te verkrijgen. Hoewel Nederlandse aardbeien buiten het seizoen uit de kas te verkrijgen zijn en Nederlandse appels buiten het seizoen uit de bewaring geleverd kunnen worden is levering van sperziebonen en pruimen buiten het seizoen niet mogelijk. Afhankelijk van de producten en het seizoen kan de consument dus niet altijd zijn complete boodschappenmandje met lokale producten zoals bij de Groene Hoed.



Groene Hoed (December) Food Miles

			CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)
		Nederlandse aardbei* ¹	6.21	85.00	10
		Nederlandse appel* ²	6.21	263.2	10
		Nederlandse sperzieboon	Niet beschikbaar		
		Nederlandse pruim	Niet beschikbaar		
		Totaal			

*¹dit product komt uit de kas, milieubelasting hiervan is niet meegenomen

*²dit product is 90 dagen gekoeld bewaard



Supermarkt (December) Minimale Food Miles

			CO2 (kg/ton)	Energie verbruik (MJ/ton)	Afstand (km)
		Nederlandse aardbei* ¹	14.01	197.14	190
		Nederlandse appel* ²	38.13	332.80	120
		Franse sperzieboon	78.90	1120.02	1220
		Chileense pruim	381.25	4331.52	14970
		Totaal	512.29	5981.48	16500

*¹dit product komt uit de kas, milieubelasting hiervan is niet meegenomen

*²dit product is 90 dagen gekoeld bewaard

Figuur 20 De Groene Hoed kan niet jaarrond alle producten van eigen bodem aanbieden

5.4 Conclusie

De Food Mile Evaluator is een geschikt instrument om het bewustzijn rondom food miles en bijbehorende duurzaamheideffecten te vergroten en actief handelen van consumenten en producenten te stimuleren. Door gebruik van de Food Mile Evaluator kunnen zowel consumenten als producenten door middel van een kwantitatieve onderbouwing inzicht krijgen in het aantal afgelegde kilometers, het energieverbruik en CO₂-uitstoot van voedselproducten.

Consumenten kunnen door gebruik van de Food Mile Evaluator inzicht krijgen in de bijdrage van hun boodschappenmandje aan het totale aantal food miles, het energieverbruik en CO₂-uitstoot. Inzicht in food miles en daarbij behorende impact van een product op het milieu geeft de consument de mogelijkheid om weloverwogen en bewust producten te kopen. Voor producenten is de Food Mile Evaluator geschikt om eigen productketens te beoordelen of het effect van alternatieve modaliteiten en andere productiegebieden in kaart te brengen.

Door producenten en consumenten te stimuleren na te denken over het aantal food miles kan een bijdrage worden geleverd aan de discussie rondom het broeikaseffect (CO₂-uitstoot) en verbruik van energie. In deze discussie moet wel rekening worden gehouden met de volgende nuanceringen:

- Het aantal food miles erg kan verschillen per product maar ook per seizoen:
 - Een voedselproduct heeft, als het buiten het Nederlandse productieseizoen in de schappen ligt, meestal vele malen meer food miles heeft afgelegd dan hetzelfde product dat in het Nederlandse productieseizoen in de schappen ligt en van Nederlandse herkomst is.
 - Door bewaring en jaarrond beschikbaarheid van producten uit het buitenland kunnen producten met een groot aantal food miles (van ver weg) naast producten met een klein aantal food miles (uit Nederland) in de schappen liggen. Dus een vrijwel identiek product dat op hetzelfde moment in de schappen ligt, kan een ander aantal food miles hebben afgelegd.
- Binnen een supermarkt kan de consument, door bewust te kiezen voor producten van dichtbij, het aantal food miles aanzienlijk beperken.
- Regionale producten hebben minder kilometers afgelegd, maar het voordeel voor het milieu (CO₂-uitstoot en energieverbruik) is sterk afhankelijk van het gebruikte vervoersmiddel.

Tot slot, de consument heeft keus en kan door bewust te kiezen voor voedselproducten van dichtbij huis een positieve bijdrage leveren aan ons leefmilieu.

6 Discussie

Door het onder de aandacht brengen van food miles kan een bijdrage worden geleverd aan de maatschappelijke discussie rondom het broeikaseffect (uitstoot van CO2) en verbruik van energie. Met de Food Mile Evaluator kan aan deze discussie direct handen en voeten kan worden gegeven. De Food Mile Evaluator helpt door middel van een kwantitatieve onderbouwing het bewustzijn van consumenten en producten rondom food miles te vergroten en actief handelen te stimuleren.

Naast de huidige functionaliteiten kan de Food Mile Evaluator in toekomst worden uitgebreid met nieuwe producten, indicatoren of ketenprocessen.

Producten

In de Food Mile Evaluator zijn nu een viertal producten weergegeven welke de consument onderling kan vergelijken. In de toekomst is het interessant om het boodschappenmandje met producten verder uit te breiden en aan te passen aan de wensen van de consument. Daarnaast zijn er nu alleen nog maar enkelvoudige, niet bewerkte producten opgenomen in de Food Mile Evaluator. Het is voor consumenten ook interessant om inzicht te krijgen in het aantal food miles van samengestelde producten, zoals maaltijden, vruchtenyoghurt of salades.

Indicatoren

Op dit moment kunnen producenten en consumenten voedselproducten vergelijken op basis van CO2-uitstoot en energieverbruik. Afhankelijk van de doelgroep kan het ook interessant zijn om nieuwe, milieu gerelateerde indicatoren zoals stikstofoxide-uitstoot of fijnstofdeeltjes toe te voegen of juist financiële indicatoren zoals kosten van de verschillende ketenschakels in kaart te brengen. Ook de bijdrage van transport aan productkwaliteit en nutriëntenwaarde zou als indicator kunnen worden toegevoegd. Als gevolg van de lange transittijden en condities in transport en overslag gaat de nutriënten waarde van producten achteruit.

Time after harvest (hours)	Loss (%)
2	5 - 18
4	10 - 30
8	35 - 60
10	38 - 66
24	90

Figuur 21 Loss of vitamin C in leafy vegetables after harvest
Bron: Sustain (2001)

De data waar de Food Mile Evaluator mee rekt is gebaseerd op gemiddelden. De hoeveelheid energie en uitstoot die een voertuig verbruikt is afhankelijk van vele factoren zoals type wagen, motor, gewicht, snelheid en beladingsgraad. Daarnaast kunnen ook technologische

ontwikkelingen kan tot verandering van emissiefactoren, maten en benuttingsgraden van weg, spoor, water en luchtvracht leiden. Nader onderzoek naar aannames en ontwikkelingen kan zorgen voor een gedetailleerdere weergave van de werkelijkheid.

Ketenprocessen

Energieverbruik en CO₂-uitstoot tijdens productie is niet in Food Mile Evaluator meegenomen, maar wel degelijk een factor wanneer de totale duurzaamheid van een product wordt beoordeeld. Wanneer er bijvoorbeeld wordt gekeken naar een bakje Nederlandse aardbeien uit de kas versus Spaanse aardbeien uit de vollegrond. Ondanks de lange transportafstanden zijn er studies die aantonen dat het totale energieverbruik en de totale CO₂-uitstoot van Spaanse aardbeien uit de vollegrond lager ligt dan dezelfde het Nederlandse kasproduct.

Daarnaast zou de Food Mile Evaluator door het opnemen van het productieproces ook een bijdrage kunnen leveren in de maatschappelijke discussie rondom de impact op milieu van biologische producten van ver weg (sperziebonen uit Egypte) en reguliere producten van dichtbij (sperziebonen uit Nederland of Frankrijk).

Literatuur

Agriholland (2006) *Tweeslachtige houding consumenten tegenover plaatselijk voedsel*, 2 Juni 2006
www.agriholland.nl

CE, Essen, H. van, et al., *To shift or not to shift, that's the question. The environmental performance of the principal modes of freight and passenger transport in the policy-making context*, Delft, maart 2003

DEFRA (2005) *The validity of Food Miles as an indicator of sustainable development*, Report nr ED50254

Elsevier (2006) *Voedselkilometers zegt Britten weinig*, maandag 14 Augustus 2006, www.elsevier.nl

Garnett, T. (2003). *Wise moves. Exploring the relationship between food, road transport and CO2*. Transport 2000, London.

Hawell, B. (2002), *Home Grown, the case for local food in a global market*. Worldwatch Paper 163

IFEU (2005) *EcoTransIT: Ecological Transport Information Tool*, W. Knorr and C. Reuter, Heidelberg

Jones, A., 2001. *Eating Oil. Food Supply in a Changing Climate*. Sustain, London.

Jones A (2002), *Environmental Assessment: An Environmental Assessment of Food Supply Chains: A Case Study of Dessert Apples*, Stockholm Environmental Institute – York, UK

NEA (2004) *Vergelijkingskader Modaliteiten*

Milieucentraal (2006) www.milieucentraal.nl

Pirog, R., van Pelt, T., Enshayan, K., Cook, E., (2001). *Food, Fuel and Freeways*. Leopold Center for Sustainable Agriculture, Iowa State University, Ames.

Pirog, R. and Andrew, B. (2003) *checking the food odometer: comparing food miles for local versus conventional produce sales to Iowa institutions*

Pirog, R. (2004) *Food Miles: a simple metaphor to contrast local and global food systems*. Newsletter of the Hunger and Environmental Nutrition (HEN) Dietetic Practice Group of the American Dietetic Association

Sustain (2001) *Food Miles: Still on the road to ruin? An assessment of the debate over the unnecessary transport of food, five year on from the miles report*, London

Bijlage

In deze bijlage worden de gebruikte data voor energieverbruik en CO₂-uitstoot in de Food Mile Evaluator nader toegelicht. De data uit de studie “to shift or not to shift, that’s the question” (2003) van onderzoeks- en adviesbureau CE uit Delft zijn hiervoor als uitgangspunt genomen. Voor het energieverbruik is de eenheid *Megajoule per tonkilometer* is gekozen en voor *CO₂-uitstoot kilogram per tonkilometer*. In bijlage 1 wordt het energieverbruik en CO₂ emissie per modaliteit beschreven. De onderliggende aannames voor het gemiddelde laadvermogen en de beladingsgraad van de desbetreffende modaliteiten zijn weergegeven in bijlage 2.

Om producten tijdens transport te koelen of bevriezen wordt, bovenop het normale verbruik, extra energie geconsumeerd en CO₂ uitgestoten. De gebruikte data hiervoor is weergegeven in bijlage 3. Daarnaast is er in de Food Mile Evaluator ook rekening gehouden met energieverbruik en CO₂-uitstoot van producten tijdens langdurige bewaring, zoals bij appels gebeurt. Bijlage 4 staat het CO₂ emissie en energieverbruik tijdens bewaring.

Tot slot, de Food Mile Evaluator brengt het directe energiegebruik en de directe emissies van vervoermiddelen in kaart. Over indirect energieverbruik en indirecte emissies is weinig informatie beschikbaar. Bij indirect energieverbruik kan gedacht worden aan energie die nodig is voor de productie van een vrachtwagen.

Bijlage 1 Energieverbruik en CO2 emissie per modaliteit

Wegvervoer

Alle voertuigen bedoeld voor goederenvervoer met een gross vehicle weight (eigen gewicht plus laadgewicht) onder de 3.5 ton vallen onder de noemer bestelauto. Trucks kleiner dan 20 ton worden meestal gebruikt voor lokale distributie. Trucks groter dan 20 ton worden over het algemeen ingezet op de langere afstanden.

	Type voertuig	Energiegebruik (MJ/tkm)	Emissiefactor (g/MJ fuel)	CO2 Emissie (KG/tkm)
	Bestelbus (<3,5 ton)	8.04	73	0.59
	Vrachtwagen korte afstand (<20 ton)	2.16 ¹	73	0.16
	Vrachtwagen lange afstand (>20 ton)	0.85 ²	73	0.06

Tabel: Energieverbruik en CO2 emissie wegvervoer (non-bulk, refining not included)

Bron: CE (2005)

¹ *Gemiddeld energiegebruik trucks: 3.5-10 ton en 10-20 ton*

² *Gemiddeld energiegebruik trucks: >20 ton en trailers*

Vervoer over spoor

Goederentreinen

De milieuscore van de trein is sterk afhankelijk van de snelheid waarmee de treinen rijden, of het elektrische of dieseltreinen betreft en van het type goederen dat wordt vervoerd (CE, 2000). In deze studie maken we gebruik van de gegevens van het CE voor non-bulk goederenvervoer per spoor.

	Type voertuig	Energiegebruik (MJ/tkm)	Emissiefactor (g/MJ fuel)	CO2 Emissie (KG/tkm)
	Elektrische trein	0.49	-	0.02 ³
	Diesel trein	0.56	73.3	0.04

Tabel: Energieverbruik en CO2 emissie vervoer per spoor (non-bulk, refining not included)

Bron: CE (2005) en IFEU (2005)

³ Bron: IFEU (2005) EcoTransIT: Ecological Transport Information Tool, W. Knorr and C. Reuter, Heidelberg

Vervoer over water

Binnenvaart

Het energiegebruik van de binnenvaart voor het vervoeren van non-bulk goederen bedraagt gemiddeld 1,07 MJ per ton kilometer. Hierbij is de energie-intensiteit enigszins afhankelijk van de laadvermogenklasse, maar alleen voor binnenschepen met een laadvermogen van minder dan 250 ton. Boven de 3000 ton heeft het energiegebruik een duidelijk afwijkende waarde, respectievelijk 2,39 MJ per ton kilometer en 0.50 MJ per ton kilometer.

Voor de binnenvaart is een gemiddelde snelheid berekend. Het gemiddelde is energieverbruik en de CO2 uitstoot is sterk afhankelijk van het aantal stroomopwaarts of stroomafwaarts gevaren kilometers en daardoor sterk variabel. Een nauwkeurig gemiddelde is alleen goed te geven met informatie over herkomst en bestemming.

	Type voertuig	Energiegebruik (MJ/tkm) ¹	Emissiefactor (g/MJ fuel)	CO2 Emissie (KG/tkm)
	Binnenvaart	1.07 ⁴	73.3	0.08

Tabel: Energieverbruik en CO2 emissie binnenvaart (non-bulk, refining not included)

Bron: CE (2005)

⁴ Gemiddeld energiegebruik inland vessel 2000: 250-400ton, 400-650ton, 650-1000ton,

Shortsea

Shortsea shipping is van lading de verplaatsing over zee van lading tussen in het Europa gelegen havens of tussen Europese die havens en havens buiten Europa, waarvan de kustlijn langs de aan Europa grenzende binnenzeeën loopt.

	Type voertuig	Energiegebruik (MJ/tkm) ¹	Emissiefactor (g/MJ fuel)	CO2 Emissie (KG/tkm) ²
	Short Sea	0.75 ⁵	73.3 ⁶	0.05

Tabel: Energieverbruik en CO2 emissie short sea (non-bulk, refining not included)

Bron: CE (2005) en NEA (2004)

⁵ Afgeleid uit NEA (2004) Vergelijkingskader Modaliteiten

⁶ Aanname: emissiefactor voor shortsea is gelijk aan de emissiefactor binnenvaart

Zeevervaart

Het energieverbruik van een zeecontainer ligt tussen de 0.30MJ/tonkm voor een 350 TEU container en 0.18 MJ/tonkm voor 4000 TEU's. Waarbij TEU staat voor, Twenty feet Equivalent Unit, de afmetingen van een container. Het gemiddelde energieverbruik ligt op 0.23 MJ/tonkm.

	Type voertuig	Energiegebruik (MJ/tkm)	Emissiefactor (g/MJ fuel)	CO2 Emissie (KG/tkm)
	Zeecontainer	0.23 ⁷	75	0.02

Tabel: Energieverbruik en CO2 emissie zeevervaart (non-bulk, refining not included)

Bron: CE (2005)

⁷ Gemiddeld energieverbruik container vessel 2000: C1,C2,C3,C4,C5

Bij vervoer per spoor en over water moet rekening worden gehouden met het feit dat bij gebruik van deze modaliteiten, in de meeste gevallen zowel voor- als natransport per weg noodzakelijk is. Daarnaast is er ook voldoende productvolume nodig om vervoer per spoor en over water mogelijk te maken.

Vervoer door de lucht

Vliegtuig

Het energiegebruik in de luchtvaart is opgesplitst in Europees luchtvrachtvervoer (1500km) en Intercontinentaal vervoer (6000km).

	Type voertuig	Energiegebruik (MJ/tkm)	Emissiefactor (g/MJ fuel)	CO2 Emissie (KG/tkm)
	Vliegtuig Europees	9.0	657	0.66
	Vliegtuig Intercontinentaal	7.9	566	0.57

Tabel: Energieverbruik en CO2 emissie vervoer door de lucht (non-bulk, refining not included)

Bron: CE (2005)

Bijlage 2 Achterliggende aannames m.b.t. energieverbruik en CO2 emissie per modaliteit (non-bulk, refining not included)

Wegvervoer

Trucks							
Logistical characteristics			Load factor	Productive rides	Utilisation	Energy consumption	Energy consumption
			Non bulk	Non bulk	Non bulk		
						(MJ/tonnekm)	(MJ/tonnekm)
3.5 tonnes (van)			39%	76%	29%	8.04	8.04
3.5-10 tonnes			50%	77%	38%	2.82	2.16
10-20 tonnes			61%	76%	46%	1.50	
>20 tonnes			62%	83%	51%	0.84	
trailers			62%	83%	51%	0.86	0.85

Vervoer over spoor

Freight train							
<i>(refining not included)</i>		Load capacity	Load factor	Productive rides	Utilisation	Energy consumption	Energy consumption
		Non bulk	Non bulk			(MJ/tonnekm)	(MJ/tonnekm)
		(tonnes)					
Electric		790	44%	80%	35%	0.49	0.49
Diesel		790	44%	80%	35%	0.56	0.56

Vervoer over water

Inland vessel							
(per vessel kilometre)							
<i>(refining not included)</i>	Capacity per vessel	Average load per vessel	Load factor	Productive rides	Utilisation	Energy consumption	Energy consumption
	Non bulk	Non bulk	Non bulk	Non bulk	Non bulk		
	(tonnes)	(tonnes)				(MJ/tonnekm)	(MJ/tonnekm)
<250 tonnes	130	52	55%	74%	40%	2.39	1.07
250-400 tonnes	320	128	55%	74%	40%	1.03	
400-650 tonnes	480	192	55%	74%	40%	0.94	
650-1000 tonnes	860	305	45%	79%	36%	0.97	
1000-1500 tonnes	1410	341	31%	78%	24%	1.24	

1500-3000 tonnes	2575	621	32%	76%	24%	1.15	
>3000 tonnes	6000	1125	25%	75%	19%	0.50	

Sea vessel							
(per vessel kilometre)							
(refining not included)		Capacity per vessel	Load factor	Productive travels	Utilisation	Energy consumption	Energy consumption
						(MJ/tonnekm)	(MJ/tonnekm)
		#TEU's					
C1		350	75%	80%	60%	0.30	0.23
C2		800				0.24	
C3		1600				0.21	
C4		2600				0.20	
C5		4000				0.18	

Vervoer door de lucht

Freight craft							
(refining not included)		Load capacity	Load factor			Energy consumption	Energy consumption
		(tonne)				(MJ/tonnekm)	(MJ/tonnekm)
Local (500km)		83.3	75%			11.90	11.90
Continental (1500km)		83.3	75%			9.00	9.00
Intercontinental (6000km)		83.3	75%			7.9	7.9

Bron: CE (2003), *To shift or not to shift, that's the question*, H. van Essen et al, CE Delft (p.76-79)

Bijlage 3 Extra energieverbruik en CO2 emissie voor koeling(0°C) en bevrozing (-20°C) tijdens transport

		0°C		-20°C	
		Energie	CO2 Emissie	Energie	CO2 Emissie
		MJ/tkm	Kg/tkm	MJ/tkm	Kg/tkm
Weg	Bestelwagen (<3.5 ton)	0.460	0.031	0.279	0.019
	Vrachtwagen korte afstand (<20 ton)	0.081	0.005	0.068	0.005
	Vrachtwagen lange afstand (>20 ton)	0.046	0.003	0.024	0.002
Spoor	Trein elektrisch	0.010 ¹	0.002 ¹	0.004 ¹	0.001 ¹
	Trein diesel	0.010 ¹	0.002 ¹	0.004 ¹	0.001 ¹
Water	Binnenvaart	0.010 ¹	0.002 ¹	0.004 ¹	0.001 ¹
	Short Sea	0.010 ¹	0.002 ¹	0.004 ¹	0.001 ¹
	Zeecontainer	0.010 ¹	0.002 ¹	0.004 ¹	0.001 ¹
Lucht	Vliegtuig Europees	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vliegtuig Intercontinentaal	0.00	0.00	0.00	0.00

¹ cijfers zijn gebaseerd op een 40ft HC reefer container

Note:

- De normen waarmee is gewerkt zijn verkregen van Nekovri: bij bewaring op -20 gC is electr. gebruik 50 kWh per m3 per jaar, invriezen van producten naar -20 gC kost 100 kWh per ton voedsel. De reden dat de CO2 emissie van een koeloplegger ruim 2x zo groot is als van een reefer container komt voort uit een betere isolatie als mede het verschil tussen elektrisch en diesel aangedreven koelmotoren. Het energieverbruik bij 0 gC is groter dan bij -20gC door een continue draaiende koeling i.p.v. start/stop.

- Door een expert uit de luchtvaart is aangegeven dat het grootste deel van geconditioneerd luchtvervoer geïsoleerd vervoer is. Slechts een deel gaat in gekoelde pallet-size containers. Die worden dan vaak met droogijs geconditioneerd, en tegenwoordig soms ook met accu-aangedreven compressiekoelsystemen. Het energieverbruik voor conditionering in luchtvervoer is meestal 0 (geïsoleerd vervoer), in enkele gevallen droogijs of compressiekoelsystemen.

Bijlage 4 Energieverbruik en CO2 emissie tijdens bewaring

	0°C	
	Energie	CO2 Emissie
Bewaring	1.98 MJ	0.30 kg
	per ton per dag ²	per ton per dag
	0.55 KWh	0.54
	per ton per dag ¹	kg per kWh ³

¹ NOVEM (1997) Fruitteelt 'Toepassing bewaarsystemen in de fruitteelt'

² 1Megajoule (MJ) = 0.2778 kilowattuur (kWh)

³ DEFRA (2005) *Guidelines for Company Reporting on Greenhouse Gas Emissions, Annex 3*