

Duurzaamheidsanalyse van het toerisme op eilanden

Birne Ballet

promotor :

Prof. dr. Patrick DE GROOTE

co-promotor :

Prof. dr. Theo THEWYS

Woord vooraf

Deze masterproef wordt voorgedragen tot het behalen van het diploma van Master Handelsingenieur met afstudeerrichting Accountancy & Financiering en optie Technologie-, Innovatie- en Milieumanagement. Het afronden van deze masterproef stelt me in staat mijn academische carrière af te sluiten. Dit zou echter niet mogelijk geweest zijn zonder de hulp van een aantal mensen. In het bijzonder gaat mijn dank uit naar :

- mijn promotor Prof. dr. P. De Grootte, voor het geven van nuttige ideeën, raad en kritiek wanneer nodig;
- mijn copromotor Prof. dr. T.Thewys voor de hulp bij de ecologische en economische aspecten van deze masterproef;
- organisatie VLIR-UOS voor de financiële steun, die mij in staat stelde de stand van zaken in Cuba zelf waar te nemen;
- Prof. dr. J.L. McElroy voor zijn medewerking bij het interview;
- de heer Tony Beckers voor het nalezen van deze masterproef op taalkundige fouten;
- mijn ouders voor hun morele en financiële steun die mij toelieten mijn universitaire studies tot een goed einde te brengen.

Samenvatting

In deze masterproef zoeken we naar een geschikt meetinstrument dat de duurzaamheid van de toeristische sector op eilanden kan evalueren waarbij zowel de economische, socio-culturele als ecologische aspecten van duurzaamheid in acht worden genomen. Hiervoor onderzochten we de literatuur omtrent het meten van duurzaamheid in de toeristische sector en omtrent duurzaam toerisme op eilanden. Verscheidene nuttige indicatorenmodellen worden voorgesteld in de literatuur en worden in deze masterproef beknopt besproken. Veel aandacht werd besteed aan de ecologische voetafdruk als indicator voor duurzaam toerisme.

Op basis van de doorgenomen literatuur stelden we een indicatorenindex samen. Onze indicatorenindex werd gebaseerd op het *Sustainable Performance Index (SPI)*-model. Omwille van databeperkingen bestaat onze index slechts uit 6 indicatoren, telkens 2 voor de respectievelijke economische, socio-culturele en ecologische dimensie. Voor de ecologische dimensie kozen we 2 indicatoren op basis van de ecologische voetafdruk, nl. de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident en de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport. De andere indicatoren werden bepaald aan de hand van een selectieprocedure die bestond uit de consultatie van experts, het opstellen van een SWOT-analyse en het kiezen van de indicatoren. Voor de economische indicatoren konden we ons beroepen op internationaal geharmoniseerde data, beschikbaar gesteld door het *World Tourism & Travel Council (WTTC)*. We kozen voor 'Tewerkstelling in *Travel & Tourism* per 100 internationale toeristen' en 'Exportinkomsten van internationale toeristen en andere toeristische goederen per internationale toerist' als economische indicatoren. Voor wat betreft de socio-culturele dimensie waren er geen internationaal geharmoniseerde gegevens beschikbaar. Meer nog, er zijn weinig toerismestatistieken die de socio-culturele aspecten adresseren. Vandaar dat we onze toevlucht namen tot zeer algemene indicatoren zoals de nettomigratieratio en het aantal internationale toeristen per 1.000 residenten.

Aan de hand van de gekozen indicatorenindex vergeleken we de duurzaamheid van de toeristische sector voor vijf eilanden. We kozen ervoor om op basis van criteria als locatie, databeschikbaarheid en belangrijkheid van het toerisme in de economie, Cuba, Cyprus, Mauritius, Nieuw-Zeeland en Sri Lanka op te nemen in onze vergelijking. De resultaten gaven aan dat alle eilanden nog een lange weg te gaan hebben om tot een duurzame toeristische sector te komen. Het toerisme op Mauritius is volgens onze analyse het meest duurzaam in vergelijking met de andere eilanden. Cyprus doet het het slechtst. De resultaten van ons onderzoek bevestigden de belangrijkheid van de economische dimensie van duurzaamheid voor eilanden. De resultaten op de economische indicatoren waren voor alle eilanden aan de lage kant. Verder onderzoek is vereist om na te gaan welke maatregelen er noodzakelijk zijn op deze eilanden om de economische voordelen van het toerisme beter te kunnen valideren.

Uit ons onderzoek bleek eveneens dat de luchtvaart voor een groot deel voor de negatieve ecologische impact van het toerisme zorgt. De gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist bedroeg 1,71 gha voor Nieuw-Zeeland in 1999. Dit is 73% van de gemiddelde

ecologische voetafdruk per persoon over de hele wereld. Gezien het belang van de luchtvaart voor toerisme op eilanden, is het noodzakelijk dat men deze voetafdruk kan reduceren. Op het einde van deze masterproef wordt hier dieper op ingegaan. In een gevalstudie over 'Duurzaam vliegen' bekijken we het potentieel van verschillende alternatieve brandstoffen. Uit onze literatuurstudie hieromtrent blijkt dat LH₂, elektriciteit en biobrandstoffen het beste alternatief voor kerosine vormen wanneer de mitigatie van het broeikasgaseffect prioriteit is.

Voor biobrandstoffen vergeleken we tevens de kost van deze alternatieve brandstof met de kost van de traditionele kerosine. Onze bevindingen geven aan dat kerosine momenteel nog steeds het goedkoopste alternatief is. Wanneer echter de luchtvaart verplicht zal worden deel te nemen aan het Europese '*Emission Trading System*' (ETS) zal het gebruik van biobrandstoffen volgens onze bevindingen goedkoper worden dan kerosine. Er werd echter geen rekening gehouden met de investeringskosten die nog zullen gemaakt worden. Bovendien steunt de analyse op enkele assumpties die de uitkomst zouden kunnen veranderen. Verder onderzoek is vereist om meer duidelijkheid rond dit onderwerp te scheppen.

Inhoudstafel

Woord vooraf.....	II
Samenvatting.....	III
Inhoudstafel.....	V
Lijst van bijlagen.....	VII
Lijst van tabellen.....	IX
Lijst van afkortingen.....	XI
Hoofdstuk 1 : Het onderzoeksplan.....	1
1.1 Situering	1
1.2 Probleemstelling	3
1.3 Centrale onderzoeksvraag.....	4
1.4 Deelvragen	6
1.5 Begrippenomschrijving	7
1.6 Onderzoeksopzet	10
Hoofdstuk 2 : Impact van het toerisme.....	12
2.1. De economische impact	13
2.2 De socio-culturele impact.....	19
2.3 De ecologische impact.....	22
Hoofdstuk 3: Het meten van de duurzaamheid in de toeristische sector.....	26
3.1. The Barometer of Tourism Sustainability (BTS) en AMOEBA of Tourism Sustainability Indicators (ATSI)	26
3.2 Het LAC-model.....	30
3.3 Indexmodellen	32
3.3.1 <i>De Tourism Penetration Index (TPI)</i>	32
3.3.2 <i>The Sustainable Performance Index (SPI)</i>	35
3.4 De ecologische voetafdruk	38
3.5 Het indicatorenproject van de WTO	51
3.6 Optimale duurzaamheid in de toeristische sector	55
Hoofdstuk 4 : Praktijkstudie.....	56
4.1 Methodologie	56
4.1.1 <i>Steekproefkeuze</i>	56
4.1.2 <i>Indicatorenkeuze en indexconstructie</i>	62
4.1.3 <i>Databronnen</i>	69
4.2 Identificatieproces voor indicatoren.....	70
4.2.1 <i>Consultatie van experts</i>	70
4.2.2 <i>SWOT-analyse</i>	72
4.2.3 <i>Indicatorenselectie</i>	75
4.3 Standaardisering van de indicatoren	77
4.4 Resultaten	80
4.4.1 <i>Cuba</i>	82
4.4.2 <i>Cyprus</i>	83
4.4.3 <i>Mauritius</i>	85
4.4.4 <i>Nieuw-Zeeland</i>	86
4.4.5 <i>Sri Lanka</i>	87
4.5 Aanbevelingen.....	89
Hoofdstuk 5 : Gevalstudie 'Duurzaam Vliegen'.....	91
5.1 Inleiding	91
5.2 Het potentieel van alternatieve brandstoffen	94
5.2.1 <i>Algemeen</i>	94

5.2.2 Economische analyse.....	104
5.3 Conclusie.....	108
Hoofdstuk 6 : Discussie en besluit.....	110
6.1 Discussie	110
6.2 Besluit.....	113
Lijst van geraadpleegde werken.....	116

Lijst van bijlagen

1 : Voorbeeld van een TPI-model	122
2 : Voorbeeld van een SPI-model.....	124
3 : Contributie van Tourism & Travel aan het BBP (%) voor 181 landen per regio, inclusief regionale rang	125
4 : Aanvraag tot medewerking voor interview.....	127
5 : Interview met Prof. Jerome McElroy	128
6 : Totale aankomsten met luchtvaart in Cuba voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999	131
7 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Cuba, 1999	135
8 : Totale aankomsten met luchtvaart in Cuba voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005	135
9 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Cuba, 2005	139
10 : Totale aankomsten met luchtvaart in Cyprus voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999	139
11 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Cyprus, 1999.....	141
12 : Totale aankomsten met luchtvaart in Cyprus voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005	142
13 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Cyprus, 2005.....	144
14 : Totale aankomsten met luchtvaart in Mauritius voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999	144
15 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Mauritius, 1999.....	150
16 : Totale aankomsten met luchtvaart in Mauritius voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005	150
17 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Mauritius, 2005.....	156
18 : Totale aankomsten met luchtvaart in Nieuw-Zeeland voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999	156
19 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Nieuw-Zeeland, 1999.....	162
20 : Totale aankomsten met luchtvaart in Nieuw-Zeeland voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005	162
21 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Nieuw-Zeeland, 2005.....	167
22 : Totale aankomsten met luchtvaart in Sri Lanka voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999	167
23 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Sri Lanka, 1999	169
24 : Totale aankomsten met luchtvaart in Sri Lanka voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005	169
25 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Sri Lanka, 2005	171
26 : Berekening van het totaal aantal equivalente residenten in Cuba, 2005	171
27 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Cuba per land van herkomst, 2005.....	171
28 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Cuba, 2005	174
29 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Cyprus per land van herkomst, 1999.....	175
30 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Cyprus, 1999	176

31 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Cyprus per land van herkomst, 2005.....	176
32 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Cyprus, 2005	177
33 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Mauritius per land van herkomst, 1999	178
34 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Mauritius, 1999	179
35 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Mauritius per land van herkomst, 2005	179
36 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Mauritius, 2005	180
37 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Nieuw-Zeeland per land van herkomst, 1999.....	180
38 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Nieuw-Zeeland, 1999	181
39 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Nieuw-Zeeland per land van herkomst, 2005.....	181
40 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Nieuw-Zeeland, 2005	182
41 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Sri Lanka per land van herkomst, 1999.....	183
42 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Sri Lanka, 1999	184
43 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Sri Lanka per land van herkomst, 2005.....	184
44 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Sri Lanka, 2005	185
45 : Bepaling van minimum- en maximumwaarde voor enkele indicatoren	186
45. A : Kleinste vliegafstand, kleinste aantal luchtvaartaankomsten en product van deze 2 voor de 5 eilanden van de steekproef.....	186
45. B : Berekening van het totaal energiegebruik indien de vliegafstand voor alle 520.277 toeristen 444 km bedraagt	186
45. C : Berekening van de minimum gemiddelde voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport.....	186
45. D : Grootste vliegafstand, grootste aantal luchtvaartaankomsten en product van deze 2 voor de 5 eilanden van de steekproef.....	187
45. E : Berekening van het totaal energiegebruik indien de vliegafstand voor alle 2.128.976 toeristen 39.628 km bedraagt.....	187
45. F : Berekening van de maximum gemiddelde voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport.....	187

Lijst van tabellen

2. 1: Positieve en negatieve economische impact.....	13
2. 2: Positieve en negatieve ecologische impact.....	24
3. 1: Equivalence factors, 2003	41
3. 2: Yield factors, geselecteerde landen, 2003.....	41
3. 3: Aantal equivalente residenten in Val di Merse, volgens land van herkomst, 2004	43
3. 4: Berekening van de netto- ecologische voetafdruk.....	46
3. 5: Totale aankomsten met de luchtvaart in Nieuw-Zeeland voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999	47
3. 6: Gemiddelde bruto-ecologische voetafdruk per internationale toerist per jaar naar Nieuw-Zeeland in 1999 voor een gemiddeld verblijf van 18 nachten, gebruik makend van een energie-intensiteit conversiefactor van 1,75 MJ/km	48
3. 7: Gemiddelde netto-ecologische voetafdruk per Britse toerist per jaar naar Nieuw-Zeeland in 1999 voor een gemiddeld verblijf van 28 nachten, gebruik makend van een energie-intensiteit-conversiefactor van 1,75 MJ/km	49
4. 1: Keuzemogelijkheden steekproef na invoering criteria databeschikbaarheid.....	57
4. 2: Gemiddelde contributie van 'Travel&Tourism' aan het BBP, inclusief regionale rangorde en enkele demografische gegevens voor een selectie van eilanden	58
4. 3: Steekproefkeuze	62
4. 4: Toeristenaankomsten, aankomsten met luchtvaart (90%), vliegafstand en energiegebruik, per land van herkomst voor Nieuw-Zeeland, 2005.....	64
4. 5: Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Nieuw-Zeeland.....	68
4. 6: Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Nieuw-Zeeland per land van herkomst, 2005.....	69
4. 7: Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Nieuw-Zeeland, 2005	69
4. 8: Databronnen	70
4. 9: Waarde van de 6 geselecteerde indicatoren voor de 5 eilanden van de steekproef, 1999.....	76
4. 10: Waarde van de 6 geselecteerde indicatoren voor de 5 eilanden van de steekproef, 2005 ...	77
4. 11: Overzicht van de minimum- en maximumwaarden van de 6 indicatoren.....	79
4. 12: Resultaten van de duurzaamheidsanalyse voor de vijf eilanden uit de steekproef, 1999	81
4. 13: Resultaten van de duurzaamheidsanalyse voor de vijf eilanden uit de steekproef, 2005	81
5. 1: Samenvatting van 3 testvluchten, waarbij een 50% mix van biobrandstof met Jet A-brandstof gebruikt wordt.....	104
5. 2: Vergelijking van de brandstofkost/passagier tussen Jet A- en biobrandstof voor een vlucht van Larnaca tot Londen	106
5. 3: Vergelijking van de brandstofkost/passagier tussen Jet A- en biobrandstof voor een vlucht van Larnaca tot Londen rekening houdend met het ETS	108
5. 4: Samenvatting van LH ₂ , elektriciteit en biobrandstoffen	109

Lijst van figuren

1.1: Maandelijkse procentuele verandering in internationale aankomsten van toeristen wereldwijd (2008-2009)	3
1.2: Definities van duurzaam toerisme	8
1.3: Factoren die de duurzaamheid van de toeristische sector bepalen	9
2. 1: Schematische voorstelling van de essentiële tabellen en macro-economische aggregaten van de TSA.....	18
3. 1: Componenten van het conceptueel kader voor de beoordeling van de duurzaamheid van een toeristische bestemming.....	27
3. 2: Het BTS-model	29
3. 3: Het ATSI-model	29
3. 4: Het LAC-model.....	31
3. 5: Tourism Area Life Cycle.....	33
3. 6: Conceptueel model voor de selectie van SPI-indicatoren	36
3. 7: Ecologische crediteuren en debiteuren landen, 1961 en 2005	39
3. 8: Jaarlijkse ecologische voetafdruk per resident en per equivalente resident, onderverdeeld per categorie, exclusief transport van en naar de bestemming	44
3. 9: Totale jaarlijkse ecologische voetafdruk voor alle equivalente residenten en voor alle residenten, exclusief transport van en naar de bestemming.....	44
3. 10: Het ontwikkelingsproces voor indicatoren	53
4. 1: Toerisme-intensiteit in Europese landen - Toeristennachten per resident, 2000 en 2006	60
4. 2: Conceptueel model voor de selectie van indicatoren	63
4. 3: SWOT-analyse van eilandtoerisme.....	73
4. 4: ATSI-grafiek voor Cuba, 1999.....	82
4. 5: ATSI-grafiek voor Cuba, 2005.....	82
4. 6: ATSI-grafiek voor Cyprus, 1999.....	84
4. 7: ATSI-grafiek voor Cyprus, 2005	84
4. 8: ATSI-grafiek voor Mauritius, 1999	85
4. 9: ATSI-grafiek voor Mauritius, 2005	85
4. 10: ATSI-grafiek voor Nieuw-Zeeland, 1999	87
4. 11: ATSI-grafiek voor Nieuw-Zeeland, 2005	87
4. 12: ATSI-grafiek voor Sri Lanka, 1999	88
4. 13: ATSI-grafiek voor Sri Lanka, 2005	88
5. 1: Contributie van verschillende industriële sectoren aan globale CO ₂ -emissies	92
5. 2: Doelstellingen van ACARE wat betreft milieu.....	93
5. 3: Duurzaamheidscriteria en -principes voor de productie van alternatieve brandstoffen volgens de Roundtable of Sustainable Biofuels (RSB)	95
5. 4: Gewicht en volume per verbrandingseenheid van verschillende alternatieve brandstoffen in vergelijking met Jet A.....	96
5. 5: Relatieve CO ₂ emissies van verschillende alternatieve.....	97
5. 6: Aangepast vliegtuigontwerp teneinde LH ₂ als brandstof te kunnen gebruiken.....	98
5. 7: Extra processtap voor gebruik van biobrandstof in de luchtvaart	100
5. 8: Levenscyclusemissies van biobrandstoffen in vergelijking met fossiele brandstoffen	101
5. 9: Illustratie van de benodigde landoppervlakte voor de productie van een 15% mix van biobrandstof met Jet A-brandstof voor de Verenigde Staten, 2004	103

Lijst van afkortingen

ACARE	: Advisory Council on Aeronautics Research in Europe
ATAG	: Air Transport Action Group
ATM	: Air Traffic Management
ATSI	: AMOEBA for Tourism Sustainability Indicators
BBP	: Bruto Binnenlands Product
BNP	: Bruto Nationaal Product
BTS	: Barometer of Tourism Sustainability
BTU	: British Thermish Unit
EA	: Environmental Auditing
EFA	: Ecological Footprint Analysis
EIA	: Environmental Impact Assessment
ETS	: Emission Trading System
Europarc	: European Federation of Protected Areas
EUROSTAT	: Statistisch bureau van de Europese Gemeenschap
GFN	: Global Footprint Network
GIACC	: Group on International Aviation and Climate Change (GIACC)
gha	: Global hectares
ha	: hectare
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
IATA	: International Air Transport Association
ICAO	: International Civil Aviation Organisation
IUCN	: International Union for Conservation of Nature
LAC	: Limits to Acceptable Change
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
NSTC	: National Sciences and Technology Council (NSTC)
NI	: Nationaal Inkomen
OE	: Oxford Economics
OESO	: Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
OEW	: Operating Empty Weight
RF	: Radiative Forcing
ROS	: Recreational Opportunity Spectrum
RSB	: Roundtable of Sustainable Biofuels
SNA	: System of National Accounts
SPI	: Sustainable Performance Index
TALC	: Tourism Area Life Cycle
TCC	: Tourism Carrying Capacity
TERESA	: Technology Roadmap for Environmentally Sustainable Aviation
TPI	: Tourism Penetration Index

TSA	: Tourism Satellite Account
UN	: United Nations
UNCED	: United Nations Conference on Environment and Development
UNCHE	: United Nations Conference on the Human Environment
UNEP	: United Nations Environment Programme
UNSD	: United Nations Statistics Division
VLIR-UOS	: Vlaamse Interuniversitaire Raad – Universitaire Ontwikkelingssamenwerking
VTOL	: vertical take-off-and-landing
WCED	: World Commission on Environment and Development
WSSD	: World Summit on Sustainable Development
wta	: Withdrawals-to-availability
WTO	: World Tourism Organisation
WTTC	: World Travel & Tourism Council
WWF	: World Wildlife Fund
ZSL	: Zoological Society of London

Hoofdstuk 1 : Het onderzoeksplan

1.1 Situering

In de loop van de jaren zestig werd de impact van onze economische activiteiten op het milieu zichtbaar voor overheid en samenleving. Men werd er zich van bewust dat de consumptie- en productiepatronen die door de mens worden aangehouden, nefaste gevolgen hebben voor onze leefomgeving. De publicatie van het boek 'Silent Spring' van Rachel Carson in 1962 speelt een pioniersrol in het proces van bewustwording van de milieuproblematiek (Cörvers, R.J.M., 2006, p.4). Verschillende publicaties volgden en deze bewerkstelligden internationale aandacht voor milieuproblemen. De publicatie van het (eerste) Rapport van de Club van Rome in 1972, had wellicht het meest invloed op overheid en samenleving. Hierin waarschuwde men op basis van een 'wereldmodel' voor de gevolgen van exponentiële groei van de bevolking en de consumptie (ibidem).

De bezorgdheid om het milieu leidde tot de ontwikkeling van enkele nieuwe concepten. Het concept van duurzame ontwikkeling werd voor de eerste maal besproken tijdens de *United Nations Conference on the Human Environment* (UNCHE) die plaatsvond in 1972 in Stockholm. Het debat omtrent duurzaamheid bleef voornamelijk binnen academische kringen tot de publicatie van het Brundtlandrapport . Tijdens de tweede wereldmilieuconferentie van de VN te Nairobi , werd de *World Commission on Environment and Development* (WCED) samengesteld. De commissie kreeg de opdracht een universeel programma te formuleren en ommekeer teweeg te brengen (Cörvers R.J.M., 2006, p.7). In 1987 leverde de WCED hun rapport af, getiteld 'Our Common future', of beter bekend als het Brundtlandrapport. Hierin wordt duurzame ontwikkeling omschreven als :

een ontwikkeling die tegemoetkomt aan de behoeften van de huidige generatie zonder de mogelijkheid voor toekomstige generaties om in hun behoeften te voorzien in gevaar te brengen.

In het rapport 'Caring for the Earth. A Strategy for Sustainable Living', dat uitgebracht werd door de *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), het *United Nations Environment Programme* (UNEP) en het *World Wildlife Fund* (WWF), hanteerde men een andere definitie van duurzame ontwikkeling. In dit rapport wordt duurzame ontwikkeling gedefinieerd als :

verbetering van de kwaliteit van het menselijk leven, zij het binnen de grenzen van het draagvermogen van het ecosysteem waarvan het afhankelijk is.

Toch was het pas na de *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED), die in 1992 in Rio de Janeiro gehouden werd, dat het concept van duurzame ontwikkeling een vaste

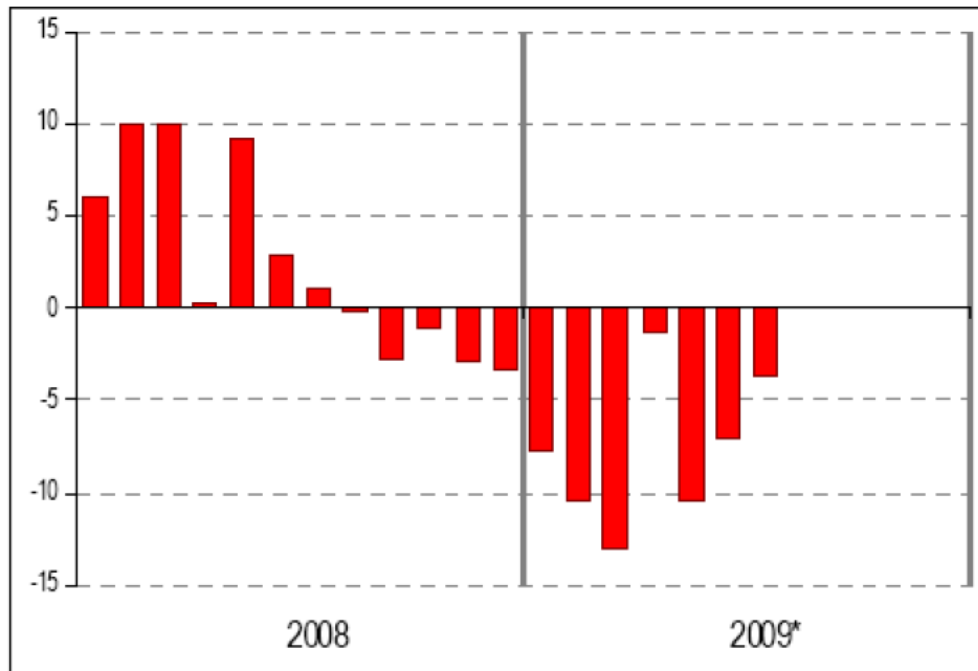
waarde werd op de internationale agenda. De UNCED of ook wel 'Earth Summit' genoemd, leverde enkele officiële teksten op, waaronder de Rio-verklaring en Agenda 21.

Agenda 21, waarin meer dan 100 programma's op het gebied van duurzame ontwikkeling opgenomen zijn, werd beschouwd als het actieprogramma van de 21^{ste} eeuw. De implementatie van Agenda 21 werd geëvalueerd op de World Summit on Sustainable Development (WSSD) te Johannesburg. De WSSD resulteerde in de Johannesburg-verklaring waarin de regeringsleiders bevestigden de principes van Rio nog steeds te onderschrijven en dat ze Agenda 21 onverkort wilden uitvoeren (Cörvers, R.J.M., 2006, p.10).

Naar aanleiding van de verhoogde internationale aandacht voor duurzame ontwikkeling, werden steeds meer documenten en officiële teksten gepubliceerd met als doel het concept van duurzame ontwikkeling verder te ontwikkelen en normen te bieden voor de toepassing en incorporatie ervan in het politieke beleid (Salinas Chávez, E., La O Osorio, J.A., 2006, p.202).

Eender welke vorm van productie en consumptie heeft implicaties met betrekking tot duurzaamheid. Het debat omtrent duurzame ontwikkeling zou dan ook alle vormen van activiteit moeten omvatten. Toerisme speelt een centrale en beslissende rol in duurzame ontwikkeling aangezien productie en consumptie plaatsvinden in gebieden waar de natuurlijke of artificiële bronnen zeer fragiel zijn. Denken we aan gebieden met een rijke fauna en flora, kustgebieden, historische gebouwen enzovoorts. Bovendien worden de omgeving en cultuur gebruikt als een kerncomponent van het toeristisch product, maar zonder onderworpen te worden aan de prijsmechanismen, waaraan de meeste natuurlijke bronnen (aardolie, koper, ..) onderhevig zijn (Cooper C. et al, 2005, p.261). Toerisme is een sector die zeker niet vergeten mag worden binnen het kader van duurzame ontwikkeling aangezien het gewicht van toerisme in de wereldeconomie groot is. De *World Tourism Organisation* (WTO) meldt dat de internationale aankomsten van 2007 naar 2008 met 2% groeide tot 922 miljoen. Bovendien genereerde het internationaal toerisme 625 miljard euro in 2007, oftewel 30% van de export van diensten in de wereld (www.unwto.org). Aan de sterke groei in de toeristische sector kwam echter een einde bij het begin van de huidige financiële en economische crisis. De vraag naar toerisme begon te dalen in het midden van 2008 en deze daling intensifieerde in het begin van 2009 door de snelle verslechtering van de economie wereldwijd en de uitbraak van de Mexicaanse griep. Het aantal internationale aankomsten wereldwijd tussen de periode januari en juli 2009 wordt geschat op 500 miljoen, dit is 40 miljoen minder dan in dezelfde periode in 2008 (UNWTO World Tourism Barometer, september 2009). In figuur 1.1 zien we dat de daling van het aantal internationale aankomsten aanvangt in augustus 2008. In de eerste 7 maanden van 2009 zien we dat deze trend gevolgd wordt en men nog sterkere dalingen waarneemt (ibidem).

Figuur 1.1: Maandelijks procentuele verandering in internationale aankomsten van toeristen wereldwijd (2008-2009)



Bron : UNWTO World Tourism Barometer, 2009, p.14

1.2 Probleemstelling

Toerisme is belangrijk voor vele continentale landen, maar op eilanden heeft toeristische ontwikkeling ongekende proporties aangenomen. Landen waar het toerisme het grootste deel van het Bruto Binnenlands Product (BBP) uitmaakt en dewelke bijgevolg het meest afhankelijk van toerisme zijn, zijn zonder twijfel eilanden (Scheyvens, R., Momsen, J., 2008, p.491) .

In de periode na Wereldoorlog II werden de traditionele economieën van vele eilanden onder druk gezet door de industriële ontwikkeling in vele continentale landen. Bovendien werd in dezelfde periode het dekolonisatieproces in gang gezet. Traditioneel werd de economie van de meeste eilanden hoofdzakelijk gedragen door de export van gespecialiseerde landbouwproducten zoals suikerriet, bananen, koffie of cacao. De dekolonisatie bracht dan wel onafhankelijkheid voor de eilanden maar hierdoor verloren deze eilanden ook zekerheid voor wat betreft gegarandeerde prijzen en afzetmarkten in de voormalige moederlanden (D'Ayala, P.G., 1995, p.27). In juni 2000 werd in Benin een handelsakkoord afgesloten tussen de EU en 78 landen uit Afrika, de Caraïben en de Stille Zuidzee (ACS). Dit akkoord zorgde ervoor dat deze ACS-landen konden blijven genieten van preferentiële tarieven en quota voor hun exportproducten tot en met 2008 (De Groot, P., 2004, p.145). Ondanks dit voordelige akkoord werd het steeds duidelijker dat de eilanden hun economie meer zouden moeten diversifiëren. Het ACP-akkoord was immers niet eeuwigdurend en na verloop van tijd zouden de eilanden met de internationale marktprijzen moeten kunnen

concurreren. Het is dan ook niet verwonderlijk dat deze eilanden hun toevlucht namen tot het toerisme als leidinggevende sector (D'Ayala, P.G., 1995, p.27). De natuurlijke rijkdommen en het cultureel erfgoed aanwezig op eilanden spreken immers tot de verbeelding van menig toerist. Bovendien maakt de geïsoleerde ligging de bestemming aantrekkelijk en exotisch. Terwijl de geografische, culturele, ecologische en economische factoren het toeristisch product aangeboden door eilanden zeer gegeerd maken, zijn het ook net deze factoren die de eilanden kwetsbaar maken voor de negatieve impact van het toerisme (Kokkranikal, J., et al., 2003, p.426).

De geïsoleerde ligging bijvoorbeeld biedt bepaalde voordelen maar zorgt er tegelijk voor dat het eiland afgescheiden wordt van de grootste markten. Bovendien is de eigen afzetmarkt vaak te klein, vanwege een kleine bevolking. Door deze kleinschaligheid kunnen veel eilanden ook geen gebruik maken van schaalvoordelen in hun economie. De natuurlijke bronnen (aardolie, water, koper, ...) van het eiland zijn vaak beperkt waardoor de economische basis smal is. De economieën van eilanden zijn dus veelal afhankelijk van het toerisme en eventueel nog de export van enkele primaire goederen (Momsen, J., Scheyvens, R., 2008, p.493-494). Eilanden volgen dus een gespecialiseerd ontwikkelingspatroon oftewel een monocultuur. Dit betekent onvermijdelijk dat eilanden afhangen van de grillen van de internationale markten, politieke crisissen en andere externe factoren buiten hun controle (D'Ayala, P.G., 1995, p.28). Ecologische kwetsbaarheden zijn natuurlijk de schade aangericht aan de natuur door de interventie van de mens (toerist). Ook de locatie van eilanden in relatie met de bedreiging van een stijgende zeeniveau en natuurrampen zoals cyclonen, orkanen, tsunami's enz. moet in rekening gebracht worden. Tenslotte vergt de toeristische sector veel energie en zuiver water, wat kan zorgen voor tekorten voor de lokale bevolking (Momsen, J., Scheyvens, R., 2008, p.493-494).

Duurzaamheid is dus een belangrijk concept voor eilandtoerisme. Aangezien de economie in grote mate gedragen wordt door de toeristische sector, is het van groot belang dat het toeristisch product niet in waarde vermindert. Dit kan enkel gerealiseerd worden door de ontwikkeling van toerisme op een duurzame manier zorgvuldig te plannen en managen. In welke mate beklemtonen de beleidsmakers van de verschillende eilanden de langetermijnvoordelen van een duurzame ontwikkeling van toerisme? Welke maatregelen treft men om tot een duurzaam toeristisch product te komen en in hoeverre leveren deze maatregelen de gewenste effecten op? Deze problematiek wordt in deze masterproef behandeld.

1.3 Centrale onderzoeksvraag

Aangezien toerisme van groot belang is voor de economie van menig eiland, kan men veronderstellen dat duurzaamheid in deze sector een *must* is om tot een aanvaardbare graad van duurzame ontwikkeling te komen. In welke mate deze veronderstelling gegrond is, zullen we trachten te achterhalen in dit onderzoek. De centrale onderzoeksvraag luidt dan ook :

“Wat is de betekenis van duurzaam toerisme voor eilanden op hun weg naar duurzame ontwikkeling, met inachtneming van zowel ecologische, socio-culturele als economische aspecten?”

Internationaal toerisme heeft een belangrijke impact op de samenleving in toeristische oorden. Op economisch vlak zorgt toerisme voor een veelbelovende bron van nieuwe jobs en een belangrijke inkomstenstroom. Doordat de toeristische sector sterk gerelateerd is met andere sectoren (landbouw, energie,...), kan toerisme ook gezien worden als een sector die een grote bijdrage levert tot de groei van binnenlandse sectoren.

De continue groei van toerisme kan verschillende culturen drastisch veranderen en men vreest zelfs voor een homogenisering van de wereld. Toerisme als bedreiging voor het voortbestaan van een cultuur, is een probleem dat zich voornamelijk voordoet in minder ontwikkelde naties. De ontwikkelde landen voorzien immers in het grootste aandeel toeristen . Eenvoudig voorgesteld, representeert een cultuur een bepaalde groep mensen hun manier van leven, hun geloof, hun waarden en normen. Een specifieke cultuur is het product van de omgeving waar deze is gevormd en is gelimiteerd door beschikbare kennis. Internationaal toerisme kan een cultuur op verschillende manieren wijzigen. Het brengt mensen van verschillende culturen in contact, waardoor deze zich bewust worden van andere levensstijlen en waarden. Bepaalde componenten van de cultuur verliezen hun betekenis doordat ze gebruikt worden voor toeristische consumptie. Bovendien kan internationaal toerisme ertoe leiden dat de gastgemeenschap aspecten van de cultuur van de toeristen zal overnemen, om zo beter aan de wensen van de toeristen te voldoen (Griffin, T., 2002, p.24-32).

Tenslotte heeft internationaal toerisme een belangrijke impact op het milieu. Toerisme is immers gebaseerd op het milieu. Eilanden hebben een zeer gevarieerd en fragiel ecosysteem. Het zon&strandtoerisme domineert in veel toeristisch ontwikkelde eilanden, alhoewel men steeds meer probeert te diversifiëren naar verschillende nichemarkten zoals ecotoerisme (Kokkrankal, J., et al., 2003, p.427). De meeste eilanden hebben dan ook een groot potentieel voor ecotoerisme. Deze eilanden bezitten veelal een unieke fauna en flora met een groot aantal endemische diersoorten, exotische koraalriffen en mariene ecosystemen (Fotiou, S., et al., 2002, p.79). Ecologische problemen zoals bodemerosie, verzuring, watervervuiling, ontbossing, uitsterven van bepaalde diersoorten en erosie van stranden kunnen het gevolg zijn van onbegrensd toerisme (Avella, A.E., Mills, A.S., 1996, p.58-59).

1.4 Deelvragen

De centrale onderzoeksvraag wordt gewoonlijk ondersteund door enkele deelvragen. Belangrijk in dit onderzoek is dat men duurzaamheid in de toeristische sector kan meten. Meten is immers gelijk aan weten. Iets dat men niet kan meten, kan men bijgevolg ook niet evalueren. Aangezien duurzaam toerisme een breed en ontastbaar concept is, gebeurt het meten ervan aan de hand van indicatoren. De eerste deelvraag gaat hier dieper op in :

“Welke indicatoren zijn geschikt om duurzaamheid in de toeristische sector van eilanden te meten en zodoende te evalueren?”

De literatuur biedt reeds verschillende voorstellen omtrent welke indicatoren gebruikt kunnen worden om dit concept te meten.

De WTO richtte een internationaal indicatorenproject op. Het doel van dit project is om een serie van factoren te identificeren, dewelke gebruikt kunnen worden om te beoordelen of een bepaalde toeristische activiteit al dan niet duurzaam is (Shackelford, P., 1995, p.19).

Ook het concept van *'Limits to Acceptable Change'* (LAC) komt naar voren in deze context. De LAC benadert de problematiek omtrent indicatoren vanuit het perspectief van hoeveel verandering aanvaardbaar is voor een bepaald gebied (Eidsvik, H., 1995, p.24).

Een andere aanpak wordt gehanteerd door de Hunter C. en Shaw J., in hun artikel *'The ecological footprint as a key indicator of sustainable tourism'* (2007, p.46-57). Zij argumenteren dat de ecologische voetafdruk een unieke indicator is die specifiek ontworpen is om de geaggregeerde ecologische impact, in termen van druk op de globale biosfeer, uit te drukken. Wel erkennen zij dat de ecologische voetafdruk enkel de ecologische impact in acht neemt. Andere indicatoren zijn vereist opdat de economische en sociale impact in rekening wordt gebracht. De auteurs steunen de perceptie van Twining-Ward en Butler (2002, p.367), zij nemen immers ook aan dat de gebruikte indicatoren de lokale omstandigheden moeten reflecteren. Ze vermelden wel dat dit niet hoeft te betekenen dat de geschikte indicatoren volledig bepaald moeten worden door de lokale omstandigheden.

Eens duidelijkheid over hoe duurzaamheid in de toeristische sector gemeten kan worden, kan men overgaan tot het beoordelen van de huidige situatie. De bedoeling is om aan de hand van de indicatoren bepaald in deelvraag 1, de huidige situatie met betrekking tot duurzaam toerisme voor verschillende eilanden te schetsen. Aangezien het concept van duurzaam toerisme reeds enkele decennia actueel is, gaan we de verschillende indicatoren toetsen aan data uit het verleden om de resultaten nadien te vergelijken met de huidige situatie. Zo kunnen we evalueren of er vooruitgang

geboekt is ten opzichte van het traditioneel onbegrensd toerisme. De tweede deelvraag is dan ook de volgende:

“Hoe duurzaam is de huidige toeristische sector van verschillende eilanden en in welke mate vormt deze situatie een contrast met de situatie van het traditionele onbegrensd toerisme?”.

Kennis van de huidige situatie omtrent duurzaam toerisme, laat toe de sterktes en zwaktes van deze situatie te duiden. Gezien de belangrijkheid van toerisme voor de eilandeconomieën, streeft men steeds naar een hoger niveau van duurzaamheid. In academische kringen wordt geargumenteed dat duurzaamheid echter beschouwd moet worden als een transitie en leerproces, en als een dynamisch, in plaats van een statisch doel (Schiantetz, K., Kavanagh, L., Lockington, D., 2007, p.1485). Volgens Schiantetz K. et al. (*University of Queensland, St.Lucia*), is het doel niet langer het creëren van duurzame toeristenbestemmingen, maar het ontwikkelen van toeristische organisaties binnen een bestemming, die zich kunnen aanpassen aan verandering en die in staat zijn om te leren hoe ze duurzaamheid continu kunnen verbeteren. De derde en laatste deelvraag van dit onderzoek, behandelt deze problematiek en luidt :

“Bestaat er een optimaal niveau van duurzaamheid in het toerisme en zo ja, welke maatregelen zijn noodzakelijk om dit niveau in eilandeconomieën te bereiken?”

1.5 Begrippenomschrijving

Om tot eenduidigheid te komen is het nodig enkele begrippen te definiëren. In het kader van deze masterproef wordt toerisme gedefinieerd volgens de definitie van de WTO. De WTO definieert toerisme als volgt (Goeldner, C.R., Brent Richie, J.R., 2002, p.7):

Toerisme omvat de activiteiten van personen die reizen naar en verblijven in plaatsen buiten hun gewoonlijke omgeving gedurende een tijdspanne van minder dan één opeenvolgend jaar om te ontspannen, werkgerelateerd of voor andere doeleinden.

Vervolgens maken we ook een onderscheid tussen internationaal toerisme, intern toerisme, binnenlands toerisme en nationaal toerisme. Internationaal toerisme betreft toerisme waarbij landsgrenzen overschreden worden. Internationaal toerisme kan hierbij opgesplitst worden in binnenkomend toerisme en uitgaand toerisme. Men spreekt over binnenkomend toerisme wanneer niet-residentiële bezoekers een land bezoeken. Uitgaand toerisme ontstaat wanneer de residenten van een land een ander land bezoeken. Wanneer een Cubaan uit Santiago de Cuba een week met vakantie gaat in Havana, behoort dit tot intern toerisme. Intern toerisme en binnenkomend

toerisme vallen samen onder de noemer van binnenlands toerisme. Nationaal toerisme verschilt met binnenlands toerisme omdat het intern toerisme en **uitgaand** toerisme omvat (ibidem). Deze begrippen worden zoals hierboven omschreven gebruikt in deze masterproef.

Het onderwerp van deze masterproef betreft echter niet toerisme als zodanig maar wel duurzaam toerisme. Het debat omtrent de betekenis van duurzame ontwikkeling en bijgevolg ook duurzaam toerisme lijkt nog niet ten einde te zijn. Veel auteurs hebben getracht een unieke definitie van duurzame ontwikkeling te geven die alle belangen behartigde. Volgens Steer A. en Wade-Gery W. (1993, p.23) zijn er al meer dan 70 verschillende definities voorgesteld. Het idee van duurzaamheid of duurzame ontwikkeling is dus nog geen theorie of een aanpak maar eerder een evoluerende visie. Het merendeel van de academici gaan echter akkoord dat een ontwikkeling die duurzaam is de volgende doelen moet nastreven (D'Ayala, P.G., 1995, p.30):

- toekomstige generaties moeten een gezonde leefomgeving en een technologisch kapitaal erven dat groter is dan deze geërfd door de huidige generatie;
- het mag de natuurlijke werking van levensinstandhoudingssystemen niet verstoren en het zou moeten bijdragen tot milieubescherming met inbegrip van biodiversiteit;
- het zou de participatie van alle sectoren in de samenleving moeten vergemakkelijken met betrekking tot besluitvorming met een diepgaand begrip en respect voor de culturele waarden van de geaffecteerde gemeenschappen;
- tenslotte zou het de eerlijke distributie van kosten en opbrengsten moeten bevorderen.

Deze visie op duurzame ontwikkeling is zeer volledig en zullen we aanhouden.

Figuur 1.2: Definities van duurzaam toerisme

- *To be sustainable (tourism) requires the establishment of an industry which includes consideration of the long-term effects of economic activity in relation to resources and, therefore, concerns for the twin needs for this and future generations. (Curry S., Morvaridi B., 1992, p.131)*
- *The concept of sustainability is central to the reassessment of tourism's role in society. It demands a long-term view of economic activity... and ensures that the consumption of tourism does not exceed the ability of the host destination to provide for future tourists. (Archer B., Cooper C., 1994, p.87)*
- *Sustainable tourism depends on : (a) meeting the needs of the host population in terms of improved standards of living in the short and long term, (b) satisfying the demands of increasing tourist numbers and continuing to attract them to achieve this (c) safeguarding the environment to achieve the two foregoing aims. (Cater E., Goodall B., 1992, p.318)*

Bron: Southgate, C., Sharpley, R., 2002, p.242

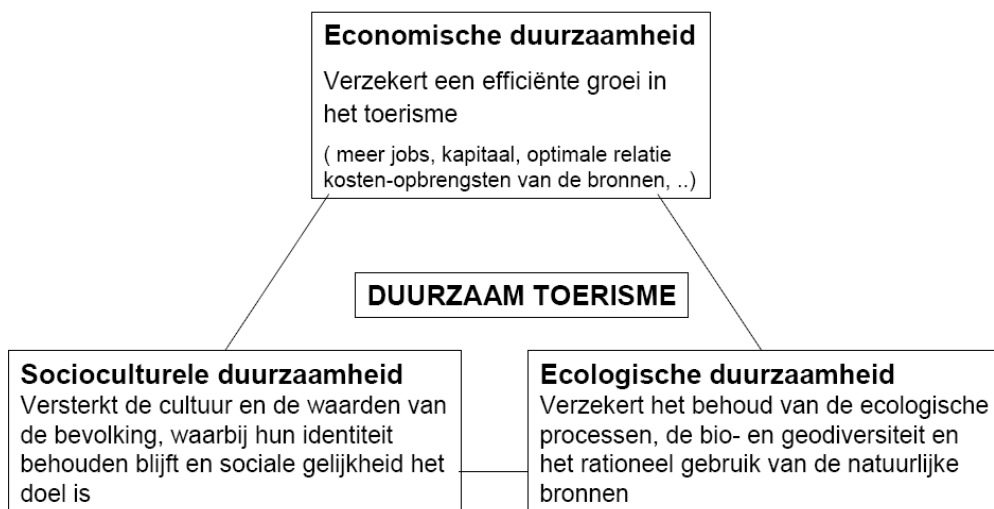
Onderzoek over de impact van toerisme heeft geleid tot academische interesse in het onderzoeken, definiëren en beoordelen van de toepasbaarheid van duurzame ontwikkeling op toerisme en recreatie. Bijgevolg zijn er een waaier aan definities van duurzaam toerisme opgedoken. Deze definities worden gewoonlijk gebaseerd op het principe van intergenerationele gelijkheid, maar verschillen van elkaar volgens de ideologische standpunten van de auteurs (Southgate, C., Sharpley, R., 2002, p.241). Voorbeelden van enkele definities vindt u in figuur 1.2.

Deze definities zijn echter onvolledig indien we van duurzame ontwikkeling, zoals hierboven gedefinieerd, uitgaan. We gaan er immers van uit dat om duurzaam te zijn zowel ecologische, socio-culturele als economische aspecten in rekening gebracht moeten worden. Een betere definitie wordt dan ook gegeven door de WTO. Deze beschouwt duurzaam toerisme als volgt (Salinas Chávez, E., La O Osorio, J.A., 2006,p.204) :

De ontwikkeling die zowel aan de behoeften van de huidige toeristen als van de ontvangende regio's voldoet en tegelijkertijd de kansen voor de toekomst beschermt en bevordert. Men vat duurzaam toerisme op als een weg naar de sturing van alle bronnen zodat deze aan economische, sociale en esthetische voorwaarden voldoen, met respect voor de culturele integriteit, de essentiële ecologische processen, de biologische diversiteit en de systemen die het leven ondersteunen.

Duurzaam toerisme volgens dit concept moet dus ecologisch draagbaar, op lange termijn economisch rendabel en vanuit een esthetisch en sociaal perspectief billijk zijn voor de ontvangende gemeenschappen. Deze definitie sluit het best aan bij onze visie van duurzaam toerisme en zal dan ook overgenomen worden in deze masterproef. Figuur 1.3 geeft deze definitie schematisch weer.

Figuur 1.3: Factoren die de duurzaamheid van de toeristische sector bepalen



Bron : Salinas Chávez E., La O Osorio J.A., 2006, p.205

1.6 Onderzoeksopzet

Een kritische literatuurstudie zal de basis voor deze masterproef vormen. Hierin wordt, aan de hand van de bestaande literatuur, een voorlopig antwoord op de onderzoeksvragen gegeven. Kortom, er zal een samenvatting gegeven worden van wat reeds geweten is, zodat dit in de studie geïntegreerd kan worden. Deze literatuurstudie heeft tot doel te vermijden dat we het wiel zullen heruitvinden. Bovendien moet deze literatuurstudie verzekeren dat er geen belangrijke variabelen, die in het verleden herhaaldelijk een impact op het probleem gehad hebben, genegeerd worden. Deze laatste bemerking heeft vooral betrekking op de eerste deelvraag in verband met geschikte indicatoren.

De onderzoeksvragen die in deze masterproef behandeld worden, hebben als onderzoekseenheden een steekproef van verschillende eilanden. Uit alle bestaande eilanden worden er een vijftal geselecteerd. De selectiecriteria zullen onder andere de afhankelijkheidsgraad van het toerisme, beschikbaarheid van data en de locatie zijn. Enkel eilanden met een voldoende afhankelijkheid van het toerisme komen in aanmerking waarbij 'voldoende' verder in deze masterproef zal gedefinieerd worden. Ook zal erop gelet worden dat eilanden van elke regio (Middellandse Zee, Stille Oceaan, Caraïben) in de steekproef gerepresenteerd worden.

Per onderzoeksvraag wordt achterhaald wat reeds bekend is omtrent het onderwerp, welke studies reeds uitgevoerd zijn en dit allemaal door enkel gebruik te maken van desk research. Hierbij zullen we zowel primaire, secundaire als tertiaire bronnen consulteren.

Nadat de kritische literatuurstudie tot een goed einde is gebracht, gaan we verder met het veldonderzoek. Bij de deelvraag omtrent de bepaling van geschikte indicatoren wordt gebruik gemaakt van desk research. Ook is er de mogelijkheid tot het afnemen van interviews per mail met personen met speciale kennis ter zake. De tweede deelvraag die tot doel heeft de indicatoren in te vullen, zal opgelost worden door gebruik te maken van beschikbare statistische gegevens. Indien mogelijk kan er samengewerkt worden met bepaalde touroperators voor het afnemen van elektronische enquêtes om enkele indicatoren in te vullen. De laatste deelvraag wordt behandeld door de resultaten van de vorige twee deelvragen in combinatie met bestaande literatuur te evalueren. Voor alle deelvragen speelt het gebruik van desk research als onderzoeksmethode een aanvullende rol.

Tenslotte zal deze masterproef een gevalstudie bevatten over duurzaam vliegen. Eilanden zijn per definitie omringd door water en zijn dus minder bereikbaar dan andere toeristische bestemmingen. De luchtvaart (en cruisetransport) wordt dan ook het meest gebruikt door toeristen als transportmiddel om op het vakantie-eiland te geraken. Vliegtuigemissies worden echter op grote hoogte uitgestoten en zijn bijgevolg erg belastend voor het milieu. In een gevalstudie aan het

einde van deze masterproef worden de bestaande initiatieven om het vliegtuigtransport duurzamer te maken (gebruik van biodiesel, zonnepanelen,...), in kaart gebracht.

Bij het realiseren van deze masterproef zullen we geconfronteerd worden met een aantal beperkingen. Eerst en vooral zullen we mogelijk geconfronteerd worden met een gebrek aan data, onvolledige of onbetrouwbare data. Omdat we niet over de nodige middelen beschikken om uitgebreide enquêtes en werkgroepen te organiseren voor elk van de eilanden in de steekproef, zullen de gekozen indicatoren moeten beperkt worden tot indicatoren waarvoor er reeds data ter beschikking gesteld zijn door andere organisaties. Hierdoor kan het zijn dat belangrijke kwesties niet gemeten kunnen worden aan de hand van de indicatoren. Ook de wijdverspreide locatie van de onderzoekseenheden kan een beperking vormen voor het onderzoek. Het is immers niet mogelijk om alle eilanden ter plaatse te bezoeken. Tenslotte zijn de financiële middelen voor dit onderzoek beperkt waardoor we de toegang tot bepaalde bestaande data niet zullen kunnen verwerven.

Hoofdstuk 2 : Impact van het toerisme

Toerisme werd slechts relatief recent erkend als academisch waardevol onderwerp. Voor de jaren '80 werd toerisme als een oppervlakkig en academisch minderwaardig studieobject beschouwd, dit in tegenstelling tot disciplines als geschiedenis, economie en biologie. De situatie is nu grotendeels veranderd. Studenten kunnen toerisme nu studeren op universitair niveau. Dit neemt niet weg dat het studeren van 'toerisme' enkele moeilijkheden met zich meebrengt. Er bestaat immers nog geen eenduidigheid omtrent de conceptualisatie van toerisme. In de wetenschappelijke literatuur zijn er ontelbare definities te vinden in verband met de verduidelijking van het begrip 'toerisme'. Bovendien is toerisme een multidisciplinair onderwerp (Page, S.J., Connell, J., 2009, p.6-8).

De eerste algemeen aanvaarde definities van toerisme, beklemtonen vooral het economische aspect van toerisme. Al snel gingen andere disciplines zich ook over het onderwerp bekommeren en werd zowel een geografische als sociale invalshoek geïntegreerd in de begripsomschrijving. Nadien kwam er interesse vanuit nagenoeg alle disciplines. Economie als discipline concentreert zich voornamelijk op rentabiliteitsanalyses, marketing, commercialisatie en dergelijke, zowel vanuit macro –als microperspectief. Disciplines als sociologie en psychologie bestuderen menselijke gedragingen, waarbij de toeristen de beoogde groep vormen. De geschiedenis zal de historiek van het toerisme proberen te ontleden en aan de hand van het verleden hun conclusies trekken voor de toekomst. Tenslotte is de geografie als discipline noodzakelijk om de ruimtelijke interacties te bestuderen (De Groote, P., 1999, p.33-34).

Hoe komt het dan dat het multidisciplinaire karakter van toerisme een obstakel kan vormen bij de studie ervan? Het multidisciplinaire karakter van toerisme houdt in dat verschillende disciplines toerisme onderzoeken vanuit hun eigen standpunt, eerder dan vanuit een universeel aanvaard toeristisch perspectief. Men moet dus streven naar een interdisciplinaire studie van toerisme, dat wil zeggen naar een integratie van de verschillende betrokken disciplines om tot universele standaarden te komen (Page, S.J., Connell, J., 2009, p.6-8).

In het kader van deze masterproef beperken we ons tot drie belangrijke perspectieven op toerisme, en meer specifiek eilandtoerisme. Duurzaamheid zoals gedefinieerd in hoofdstuk 1, heeft betrekking op economische doelen, socio-culturele aspecten en *last but not least* op natuurlijk erfgoed (ecologie). De impact van toerisme vanuit het standpunt van deze disciplines wordt vervolgens besproken.

2.1. De economische impact

Overheden en private bedrijven geven als belangrijkste reden voor het ontwikkelen van toerisme, de geassocieerde economische winsten aan. Toerisme staat bekend als een sector die helpt bij het verwerven van buitenlandse munt en dewelke de economische en arbeidsvooruitzichten van landen, regio's en steden kan verbeteren (Page, S.J., Connell, J., 2009, p.383-384). Bestedingen afkomstig uit het toerisme kunnen dus beschouwd worden als een onzichtbare export uit het gastland (Cooper C. et al, 2005, p.152). Een buitenlandse toerist koopt bijvoorbeeld een kilo appels op zijn vakantiebestemming. Dit kan gelijkgesteld worden aan de export van een kilo appels vanuit het gastland naar het land van de kopende toerist en komt ten goede aan de toeristische betalingsbalans van het exporterende land.

In de literatuur wordt veel aandacht besteed aan de welgekende positieve economische impact van toerisme. Maar men mag niet vergeten dat de economische impact niet altijd positief is, en zelfs negatief kan zijn. Volgens Mathieson, A. en Wall, G. (1982, p.52) wordt de grootte van de economische impact van toerisme beïnvloed door 5 factoren:

- type toeristische faciliteit en attractie;
- het volume en het niveau van toeristische uitgaven;
- het niveau van economische ontwikkeling in de regio;
- de mate waarin de toeristische uitgaven behouden en geherinvesteerd worden in de regio;
- de mate van seizoensgebondenheid in de regio.

Deze factoren bepalen of de economische impact positief of negatief zal zijn. De aard en de reikwijdte van de economische impact hangt af van geografische en socio-economische structuren. Een groot verschil bestaat er tussen de ontwikkelde landen en ontwikkelingslanden.

Hieronder geven wij een overzicht van de meest geciteerde voordelen op economisch vlak ten gevolge van toerisme ten opzichte van de minder bekende kosten van de economische impact van toerisme.

Tabel 2. 1: Positieve en negatieve economische impact

Economische voordelen	Economische kosten
<ul style="list-style-type: none">• Verbetering van de toeristische betalingsbalans.• Verhoging van het BBP.• Generatie van arbeidsplaatsen.• Creatie van externe economieën.• Stimulatie van het ondernemerschap.	<ul style="list-style-type: none">• Inflatie.• Opportuïteitskosten.• Afhankelijkheid.• Seizoensgebondenheid.• Lekken.

De toeristische betalingsbalans voor een land is een samenvatting van transacties gedurende een bepaalde periode tussen de lokale bevolking van dat land en de rest van de wereld. De contributie van toerisme aan de toeristische betalingsbalans van een natie kan als volgt berekend worden : men neemt het verschil tussen de hoeveelheid gespendeerd door buitenlandse bezoekers in dat land en de hoeveelheid gespendeerd door de bevolking van het betreffende land in het buitenland. Dit verschil resulteert in een deficit als de bevolking van het land meer in het buitenland spendeert dan omgekeerd en in een surplus in geval van de tegenovergestelde situatie. Toeristische ontwikkeling in een land kan de toeristische betalingsbalans verbeteren door buitenlandse bestedingen in de lokale economie te brengen (Page, S.J., Connell, J., 2009, p.391-395).

De ontwikkeling van toerisme in een land stimuleert de economische activiteiten en verbetert bijgevolg ook de algemene economische status van een land. De geldwaarde van de productie van goederen en diensten in een land over een bepaalde periode wordt gemeten door het BBP. Toerisme kan dus rechtstreeks en onrechtstreeks leiden tot een verhoging van het BBP (ibidem).

Ook de tewerkstelling heeft baat bij de ontwikkeling van toerisme. Er worden 3 types tewerkstelling gegenereerd door toerisme (ibidem):

1. Directe tewerkstelling : arbeidsplaatsen gecreëerd ten gevolge van bestedingen van bezoekers en dewelke de toeristische activiteit direct steunen vb: personeel in hotels.
2. Indirecte tewerkstelling : jobs gecreëerd binnen de aanbodzijde van de toeristische sector maar die niet direct het resultaat zijn van toeristische activiteit vb: personeel van het accountingbedrijf dat de boekhouding van een hotel doet.
3. Geïnduceerde tewerkstelling : arbeidsplaatsen die het resultaat zijn van bestedingen door toeristen, aangezien de lokale bevolking het geld dat ze verdiend heeft in het toerisme, verder zal spenderen : vb : een kamermeisje koopt met haar loon een auto, het personeel van de autofabriek valt dan onder geïnduceerde tewerkstelling.

Tewerkstellingskansen voor gastgemeenschappen worden vaak te optimistisch voorgesteld. Men kan argumenteren dat jobs in het toerisme vaak gaan naar buitenlandse, meer geschoolde personen. Hierdoor leveren de extra arbeidsplaatsen niet de vooropgestelde voordelen aan de lokale economie. Een ander punt van kritiek is dat het vaak laaggeschoolde jobs zijn die door de lokale bevolking ingevuld worden en de arbeidsomstandigheden vaak te wensen over laten.

Toeristische activiteit op grote schaal kan leiden tot externe economieën. De toeristische sector zal investeren in verbeteringen van transportnetwerken, waterkwaliteit en saneringsfaciliteiten en deze investering kan ook andere sectoren van de economie voordeel bieden. Een internationale luchthaven voorziet verbeterde toegang tot andere regio's en kan de export van lokaal geproduceerde goederen bevorderen (Vanhove, N., 2005, p.173-174).

Tenslotte kan toeristische ontwikkeling het ondernemerschap stimuleren. Naarmate meer toeristen arriveren, zullen de lokale bewoners de potentiële winsten in de sector opmerken en ondernemingen opstarten om een graantje te kunnen meepikken. Denken we maar aan souvenirwinkeltjes, horeca, landbouw enzovoorts (ibidem).

Maar het is niet allemaal rozengeur en maneschijn. Hoewel de economische voordelen afgeleid uit het toerisme de reden bij uitstek zijn om toerisme op te starten in een regio, wordt vaak vergeten dat de economische impact van het toerisme niet enkel positief is. Denken we maar aan het inflatoir effect dat veroorzaakt kan worden door toerisme. De verhoogde vraag naar grond zorgt ervoor dat de prijzen stijgen. Dit kan ertoe leiden dat de lokale bevolking, vooral degenen die niet betrokken zijn bij toerisme, in competitie moeten treden voor grond en woningen met grote hotelketens (Page, S.J., Connell, J., 2009, p.395-397). Niet enkel op gebied van land kan er inflatie optreden, maar ook met betrekking tot gewone goederen en diensten. Een hoge toestroom van toeristen kan een prijsstijging van vele goederen en diensten in de toeristische regio veroorzaken. Voor de lokale bevolking betekent dit dat zij een hogere prijs zullen moeten betalen voor hun boodschappen. Een mooi voorbeeld hiervan zijn de 'Fiestas del Pilar' in Zaragoza, Spanje. In de tweede week van oktober vinden daar de feesten ter ere van de patroonheilige, Maria del Pilar, plaats. Dit zijn ongeveer de tweede grootste feesten in Spanje en vele Spanjaarden van buiten de stad komen dan ook een weekje feestvieren in Zaragoza. Dit heeft tot gevolg dat supermarkten tijdens de periode van de feesten hun prijzen aanpassen en het leven dus een beetje duurder wordt.

Bovendien, als een overheid investeert in toerisme, dan is het geïnvesteerde geld onbeschikbaar voor andere doeleinden. De winsten die konden voortvloeien uit een investering van andere aard, noemt men de opportunitetskost van het toerisme. Wanneer er niet voldoende werkzoekenden zijn in een economie, kan de ontwikkeling van toerisme ervoor zorgen dat arbeid zich verplaatst van landelijke gebieden naar stedelijke gebieden. Landbouwers verlaten het veld om in de toeristische sector te gaan werken, dit impliceert een opportunitetskost die vaak genegeerd wordt in de schatting van de economische impact van toerisme (Cooper, C., et al., 2005, p.176).

Een sterke afhankelijkheid van het toerisme in een land of regio, is een riskante strategie. Vooral ontwikkelingslanden en eilanden lijken deze eenzijdige strategie aan te nemen. Veranderingen in de toeristische markt kunnen niet gecontroleerd worden. Een daling in de vraag naar toerisme zal voor een land afhankelijk van toerisme nefaste gevolgen hebben. Dit effect zal nog groter zijn voor landen die afhankelijk zijn van toeristen uit één of enkele landen. Een bestemmingsland doet er dus goed aan om een brede basis van toeristen met verschillende nationaliteiten op te bouwen. Als er dan een recessie is in één markt, zijn de gevolgen voor de economie van het bestemmingsland niet zo zwaar (Page, S.J., Connell, J., 2009, p.395-397). Opvallend is dat Vanhove N. (2005,p.173) juist argumenteert dat het toerisme een stabiliserend effect heeft op de export. Volgens deze

auteur is de markt van toeristische producten stabiel te noemen, zowel in termen van volume als in termen van prijzen. Omtrent dit discussiepunt volgen wij de redenering van Page, S.J. et al. De huidige economische crisis, samen met het uitbreken van de Mexicaanse griep, zijn externe factoren die zichtbaar een impact hebben op het toerisme, zowel in volume als in prijzen. Dit wordt mede door de WTO bevestigd in hun driejaarlijkse publicatie van de *World Tourism Barometer*.

Seizoensgebondenheid is een van de grootste nadelen van het toerisme en kan negatieve economische effecten voor een bestemming veroorzaken. Een hoge graad van seizoensgebondenheid betekent meestal dat bedienden slechts voor een bepaalde periode van het jaar een job hebben. Ook is de investering gemaakt in de toeristische infrastructuur nutteloos voor een deel van het jaar (Page, S.J., Connell, J., 2009, p.395-397).

Een van de belangrijkste rechtvaardigingen van de ontwikkeling van toerisme is het genereren van buitenlandse munt. In veel gevallen echter, komt de gegenereerde buitenlandse munt niet ten goede aan de lokale economie. Buitenlandse investeerders in de vorm van multinationals eigenen zich het leeuwendeel van de uitgaven van toeristen toe. Dit is vooral een probleem in ontwikkelingslanden, waar er een grotere noodzaak is aan import omdat er niet voldoende ondersteunende industrie ter plaatse is (ibidem).

Hoe wordt de economische impact van toerisme nu gemeten? De literatuur biedt verschillende voorstellen hieromtrent. Het multiplierconcept en de *Tourism Satellite Accounts* (TSA) zijn veelal de meest besproken. Belangrijk is om hier een onderscheid te maken. Het multiplier concept wordt gebruikt om de economische **impact** te meten terwijl TSA gebruikt worden om de economische **betekenis** van het toerisme voor een economie te meten. Het gaat hier om twee fundamenteel verschillende concepten. Economische impactmodellen proberen de netto economische winsten geassocieerd met toerisme, te schatten. TSA is een verzameling van rekeningen die gebruikt kunnen worden om de grootte of betekenis van toerisme binnen een economie te bepalen, maar niet de impact van toerisme (Cooper, C., et al., 2005, p.158-161).

In 1993 publiceerde de *United Nations (UN)* samen met vier andere internationale organisaties een verzameling van nieuwe standaarden voor nationale economische rekeningen. Deze publicatie kreeg de naam *System of National Accounts (SNA) 1993* en bevat een consistente en geïntegreerde verzameling van macro-economische rekeningen, balansen en tabellen, gebaseerd op een reeks internationaal overeengekomen concepten, definities, classificaties en boekhoudkundige regels. SNA organiseert een groot volume aan informatie over een complex netwerk van economische stromen in een nationale economie en legt in detail uit hoe bepaalde macro-economische aggregaten zoals het Nationaal Inkomen (NI) of BBP gedefinieerd en berekend worden. De '*satellite account*' vormt een uitbreiding van dit SNA (Frechtling, D.C., 2009, p.1-2).

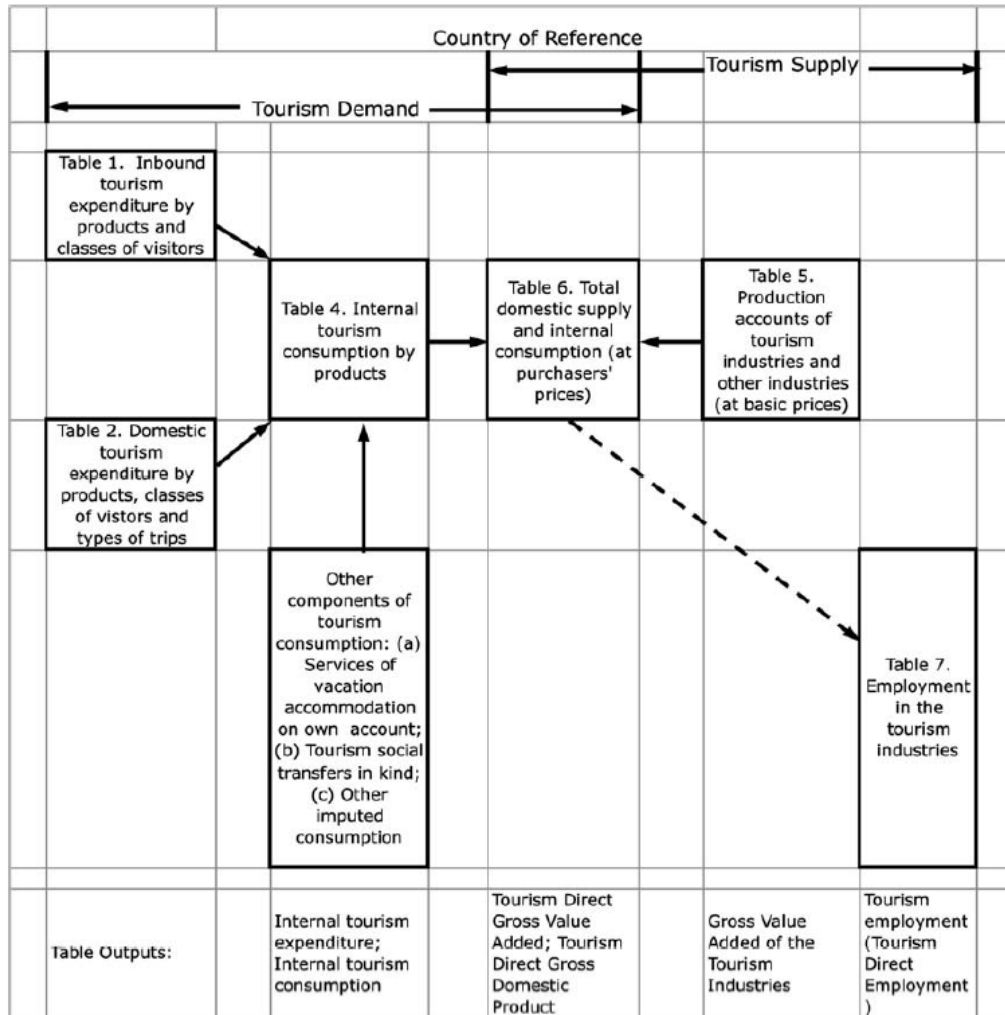
Deze 'satellite account' werd ontwikkeld door de UN om de grootte van economische sectoren te meten die niet werden opgenomen in de nationale rekeningen. Veel organisaties en wetenschappers vonden een degelijk meetsysteem voor toerisme een noodzaak in de jaren 1990. Velen waren gefrustreerd door een onderschatting van de sector (Vanhove, N., 2005, p.25). De methodologie van de TSA werd goedgekeurd en opgenomen door de UN en de WTO in 2000 door de publicatie van het rapport *2000 Tourism Satellite Account (TSA) : Recommended Methodological Framework* (Frechtling, D.C., 2009, p.3). Helaas werd in dit rapport de structurele link tussen de TSA en SNA achterwege gelaten. In maart 2008 werd dan ook een geüpdate versie van het rapport gepubliceerd met name *Tourism Satellite Account : Recommended Methodological Framework 2008*.

Het doel van de TSA is om een analyse in detail te maken van alle aspecten van de vraag naar goederen en diensten dewelke geassocieerd kunnen worden met toerisme binnen een economie om de operationele interactie met het aanbod van deze goederen en diensten te bestuderen en om te beschrijven hoe dit aanbod interageert met andere economische activiteiten (Vanhove, N., 2005, p.26). De essentie van de TSA is de compilatie van 10 gerelateerde tabellen of rekeningen. Sommige van deze tabellen worden enkel vernoemd ter vervollediging maar zijn in de praktijk nog niet aan de orde door gebrek aan ervaring om deze te ontwikkelen. Zes van deze tabellen worden gebruikt om vijf macro-economische aggregaten voor een nationale economie te schatten. Deze macro-economische aggregaten (Interne bestedingen uit toerisme, Interne consumptie uit toerisme, Directe Bruto Toegevoegde Waarde van toerisme en Directe BBP van toerisme) worden gedefinieerd en gemeten zodat ze vergelijkbaar zijn met de macro-economische aggregaten die voor de gehele economie gelden. Op die manier kunnen deze macro-economische indicatoren de grootte en de economische contributie van toerisme schatten (Frechtling, D.C., 2009, p.7-8). In figuur 2.1 worden de zes tabellen en vijf macro-economische aggregaten met hun onderlinge verbanden weergegeven.

De term TSA werd de laatste jaren in veel studies over de economische impact van toerisme op individuele landen te pas en te onpas gebruikt. De UNWTO is bezorgd over het verkeerd gebruik van de term aangezien methoden die niet de definities, concepten en structuur van de TSA-aanpak hanteren maar toch onder dezelfde noemer geplaatst worden, de contributie van het toerisme aan het BBP overschatten. Bovendien worden er hierdoor vaak conflicten gecreëerd tussen de nationale toeristische diensten en de nationale centra voor statistiek over de accuraatheid van economische maatstaven in verband met toerisme. Niettegenstaande het verkeerd gebruik van de term TSA, wordt ook vaak onterecht beweerd dat de geautoriseerde TSA eveneens de indirecte effecten van de bestedingen in het toerisme omvat (ibidem). Om het verkeerd gebruik van deze term tegen te gaan, werden een aantal standaarden voorgesteld die geldige TSA identificeren. Om te voldoen aan deze standaarden, waarvoor we verwijzen naar Frechtling, D.C. (2009, p.10), is de actieve

participatie van de nationale centra voor statistiek en de nationale toeristische diensten noodzakelijk.

Figuur 2. 1: Schematische voorstelling van de essentiële tabellen en macro-economische aggregaten van de TSA



Bron : Frechtling, D.C., 2009, p.7

Het multiplierconcept steunt op het feit dat de verkopen van een bedrijf, aankopen van andere bedrijven binnen de lokale economie vereisen. Een verandering in de finale vraag naar goederen binnen een sector zal dus niet enkel invloed hebben op de sector die het finale goed produceert maar ook in andere sectoren aangezien deze als leveranciers fungeren. Deze redenering wordt ook doorgetrokken naar het toerisme. Eender welke verandering in de uitgaven van toeristen zal een verandering in het productieniveau, het gezinsinkomen, tewerkstelling, overheidsinkomsten en buitenlandse muntstroom veroorzaken. Deze veranderingen kunnen groter dan, gelijk aan of

kleiner dan de waarde van de verandering in de uitgaven van de toeristen zijn. De term 'toerist-multiplicator' heeft betrekking op de ratio van twee veranderingen :

1. de verandering in één van de belangrijke economische variabelen zoals output, inkomen, tewerkstelling ...;
2. de verandering in de uitgaven van de toeristen.

Afhankelijk van welke economische variabele behandeld wordt, krijgt de multiplicator een andere benaming (Cooper, C., et al., 2005, p.163-166). Er zijn vijf belangrijke technieken, gebaseerd op het multiplicatorconcept, om de economische impact van toerisme te meten. Deze zijn de basis theorie-modellen, de keynesiaanse multiplicatormodellen, de ad hoc-modellen, de input-output-analyses en ten slotte de *computable general equilibrium* (CGE)-modellen. Hier gaan we echter niet dieper op ingaan. Geïnteresseerden kunnen zich wenden tot de literatuur van Cooper C. et al. (2005, p.167-174).

2.2 De socio-culturele impact

Toerisme is een product dat gebaseerd is op simultane productie en consumptie. De essentie van toerisme is dat de toeristen een bestemming naar keuze bezoeken en het 'toeristisch product' dus ter plaatse consumeren. In de vorige sectie zagen we dat toerisme een impact heeft, zowel positief als negatief op de economie van het bestemmingsland. Veranderingen in de economische groei en ontwikkeling zullen altijd gepaard gaan met veranderingen in de socio-culturele karakteristieken van een gebied. Naarmate de populatie welvarender wordt en kan rekenen op een betere gezondheid door betere infrastructuur, veranderen hun noden en wensen en dit beïnvloedt hun levensstijl. Omdat toerisme bezoekers in contact brengt met de lokale bevolking, voegt het meer dimensies toe aan de socio-culturele verandering. De kennismaking tussen toeristen en de lokale bevolking kan zowel positief als negatief uitdraaien voor de gastgemeenschap. De socio-culturele verandering ten gevolge van het toerisme kan dus zowel goed als slecht ervaren worden (Cooper, C., et al., 2005, p.225).

Aangezien socio-culturele verandering in een maatschappij veroorzaakt wordt door verschillende factoren, waaronder het toerisme, is het niet evident om de socio-culturele impact van het toerisme te extrapoleren. Andere factoren die gelinkt kunnen worden aan de socio-culturele verandering in een maatschappij zijn onder andere de rol van reclame en de media, het effect van multinationals, de aspiraties van een overheid, onderwijs en immigratie (Page, S.J., Connell, J., 2009, p.407).

Vooraleer de positieve en negatieve gevolgen van toerisme op socio-cultureel vlak te bespreken, bekijken we even de verzameling factoren die de aard en reikwijdte van de socio-culturele impact beïnvloeden. Sharpley, R. (2002, p.451) bespreekt vier zulke factoren:

- Het type en het aantal toeristen : over het algemeen resulteren grote volumes toeristen in een grotere impact.
- De belangrijkheid van de toeristische sector voor de economie : de impact van toerisme heeft wellicht minder invloed in een gemixte economie dan in een economie afhankelijk van toerisme.
- Grootte en ontwikkeling van de toeristische sector: een groot aantal toeristen in een kleine gemeenschap zal een grote impact hebben.
- Het tempo van toeristische ontwikkelingen : snelle, ongecontroleerde groei impliceert een grotere impact.

Een belangrijke factor die hier uit het oog verloren is, is de culturele (on)gelijkheid tussen gastgemeenschap en toeristen. Williams, S. (1998, p.156-157) bevestigt dit door te beweren dat culturele (on)gelijkheid een van de belangrijkste factoren is in het bepalen van de socio-culturele impact. De impact zal groter zijn wanneer de gastgemeenschap en de toeristen geografisch en cultureel zeer ver uiteenliggen.

Ondanks de negatieve connotatie die aan 'de socio-culturele impact van het toerisme' verbonden is, zijn er ook een aantal positieve gevolgen van toerisme op vlak van socio-cultureel erfgoed te onderscheiden.

Toerisme kan leiden tot de instandhouding van het materiële culturele erfgoed (bouwkundig erfgoed en museumcollecties). Door een nieuwe toeristische functie te geven aan bepaalde gebouwen, worden er inkomsten verworven uit entreeheffing, horeca-activiteiten, culturele evenementen en souvenirverkoop, die aangewend kunnen worden voor restauratie, conservering en onderhoud (Munsters, W., 2007, p.93-97). Denken we aan de vele kastelen die gerestaureerd zijn en nu als hotel/restaurant fungeren. Duurzame instandhouding van het materiële erfgoed door herbestemming draagt bij tot het behoud van de historische identiteit en authenticiteit van de locatie (ibidem). Toeristisch bezoek levert ook directe inkomsten voor musea. Deze kunnen dan voor een gedeelte worden geïnvesteerd in de conservering en uitbreiding van de collectie. Bovendien vormt toeristische promotie een soort van gratis publiciteit en stimuleert zo de musea in hun verdere ontwikkeling (Munsters, W., 2007, p. 97-98). De inkomsten uit toeristisch bezoek voor musea zullen echter nooit voldoende zijn om het personeel, het onderhoud van het gebouw én een uitbreiding van de collectie te bekostigen. Wél zal het een argument vormen bij de sollicitatie van overheidssubsidies. Ook kan men stellen dat toerisme te selectief, seizoensgebonden en trendgevoelig is en te weinig directe inkomsten genereert om de instandhouding van het bouwkundige erfgoed structureel te garanderen (ibidem).

Ook het immateriële culturele erfgoed (tradities, gebruiken, feesten, klederdracht en volkskunst) heeft baat bij de toeristische ontwikkeling van een gebied. Toerisme leidt immers tot hernieuwde

aandacht voor het immateriële cultuurgood en zorgt zo voor een bewustwording van de eigen culturele identiteit bij de gastbevolking op lokaal, regionaal en zelfs nationaal vlak (Munsters, W., 2007, p. 98-102).

Bovendien kan toerisme beschreven worden als een leerproces. Toerisme brengt mensen naar nieuwe plaatsen en verruimt hun geest met betrekking tot andere culturen en omgevingen. Indien dit leerproces op de juiste manier georganiseerd wordt, kan het leiden tot een groter besef, sympathie en bewondering voor andere gemeenschappen (Cooper, C., et al., 2005, p.246-247). Dit idee staat in schril contrast met het idee dat interactie tussen toeristen en leden van de gastgemeenschap de traditionele cultuur van de gastgemeenschap kan vernielen. De literatuur die dit idee ondersteunt, beschouwt toerisme als een bedreiging voor culturen en volkeren. Zij concentreren zich dan ook op de negatieve gevolgen van toerisme voor cultuur en samenleving.

Toerisme kan leiden tot de aantasting van het materiële culturele erfgoed. Er zijn vele voorbeelden van materiële schade aan gebouwen die het gevolg is van het massatoerisme. Denk maar aan de vele uitlaatgassen waar sommige kunstwerken aan blootgesteld worden. De David, het beroemde beeldhouwwerk van Michelangelo, is aangetast ondanks regelmatige reiniging door de toegenomen milieuverontreiniging in Florence en het stof dat jaarlijks door de miljoenen toeristen wordt meegedragen. Ook de uitademing en de transpiratie van toeristen heeft een kwalijke invloed op de toestand van het beeld. Soms wordt het culturele erfgoed ook opzettelijk aangetast door vandalen en dieven. Het krassen van de eigen naam in de muren van waardevolle gebouwen is slechts een voorbeeld van zulk vandalisme (Munsters, W., 2007, p.102-107).

De concentratie in ruimte en tijd van het toerisme veroorzaakt een drukke verkeersstoestand, parkeerproblemen, milieuvervuiling in de vorm van schadelijke uitlaatgassen, stank -en geluidsoverlast en visuele vervuiling door de vele wagens die het stadsbeeld ontsieren. Ook de vergroting van de hotelcapaciteit ten gevolge van massatoerisme zorgt voor visuele vervuiling. De voorkeur van de hotelketens gaat uiteraard uit naar vestigingslocaties in de buurt van of liefst binnen het historisch stadscentrum met als gevolg dat moderne, functionalistische hotelgebouwen de horizonlijn van menige historische stad vervuilen (ibidem).

Doordat bepaalde culturele bezienswaardigheden zich midden in het stadscentrum bevinden, kan dit het woon -en leefklimaat voor de bewoners in de omgeving verstoren. Ook zullen toeristen mede gebruik maken van openbare ruimte en publieke faciliteiten en diensten en dit kan de sociale draagkracht in een stad op de proef stellen. De traditionele gastvrijheid van een stad kan in het gedrang komen omdat het cultureel massatoerisme in de historische binnenstad een invloed kan hebben op de aantrekkelijkheid van de leefomgeving voor de bewoners (ibidem).

Tevens kan het immateriële culturele erfgoed verstoord worden door het toerisme. Denken we aan het verstoren van religieuze plechtigheden door de stroom toeristen die een gewijd gebouw bezichtigen. Nieuwsgierigheid van de toerist kan ervaren worden als een inbreuk op de religieuze beleving. Ook staan toeristen vaak niet stil bij de keuze van hun outfit als ze erop uittrekken om bepaalde gebouwen te bezichtigen. Het dragen van ongepaste kledij in kerken en tempels samen met de massaliteit en luidruchtigheid van de bezoekende toeristen, kan de gewijde sfeer in gebedshuizen verstoren (Munsters, W., 2007, p.107-126).

Vervolgens kan de ethnocentristische houding van de internationale toerist voor spanningen zorgen binnen de samenleving en cultuur van de gastgemeenschap. In ontwikkelingslanden wordt de kwalijke uitwerking van ethnocentrisme versterkt door het 'demonstratie-effect' : het zien van de hoge welstand van de toerist creëert bij de lokale bevolking het verlangen om dezelfde luxe te bezitten en de westerse levensstijl en consumptiepatronen te imiteren (ibidem).

Tenslotte moet men opletten voor de commercialisering van bepaalde aspecten van de volkscultuur. Hiermee bedoelen we het maken van winst uit het cultuuraanbod door dit af te stemmen op de wensen en behoeften van de toerist (ibidem).

2.3 De ecologische impact

Een onaangeroerd milieu trekt toeristen aan. Touroperators pakken dan ook graag uit met eilandbestemmingen met bounty stranden en een immens mooie fauna en flora. Maar in veel gebieden heeft het toerisme zich ontwikkeld zonder veel aandacht voor milieubehoud. Iedere vorm van industriële ontwikkeling zal echter invloed hebben op zijn fysieke omgeving. Dit geldt zeker en vast voor toerisme aangezien toeristen het product ter plaatse moeten consumeren. Toerisme wordt in vele eilanden erkend als een belangrijke sector voor de economie. Er is dan ook een steeds grotere bewustwording van de noodzaak aan milieubescherming en een ecologisch compatibel patroon van toerismeontwikkeling (Cooper, C., et al., 2005, p.195).

In deze sectie wordt de ecologische impact van toerisme besproken. Deze impact kan net zoals de economische impact beschouwd worden in termen van directe, indirecte en geïnduceerde effecten. Ook hier maakt men een onderscheid tussen positieve en negatieve ecologische impact. De impact van toerisme op het milieu is moeilijk te vatten aangezien het niet eenvoudig is om de effecten van toerisme te scheiden van de effecten van het menselijk bestaan (Mathieson, A., Wall, G.,1982, p.94).

Aan het einde van de jaren '70 publiceerde de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) een geïntegreerd kader voor de studie van de milieu-impact van toerisme. Dit kader steunt op 4 categorieën van stressactiviteiten gegenereerd door het toerisme. Per categorie

gaat men in op de aard van de stress veroorzaakt door het toerisme en de primaire (milieu) en secundaire (mens) acties tegen deze druk op de omgeving. De 4 categorieën van stressactiviteiten zijn de volgende (Sharpley, R., 2002, p.224-225) :

- 1) Permanente herstructurering van het gebied: constructieactiviteiten (stedelijke expansie, transportnetwerken, toeristenfaciliteiten,..) en verandering in landgebruik.
- 2) Generatie van afval: afval van verstedelijking en transport (emissies, verzuring van water, geluidsoverlast,..).
- 3) Activiteiten van toeristen: skiën, jagen, wandelen, fietsen, ...
- 4) Effect op de bevolkingsdynamiek: bevolkingsgroei, migratie, hogere bevolkingsdichtheid in stedelijke gebieden.

Aangezien het hier gaat om activiteiten die druk uitoefenen op het milieu, is het duidelijk dat dit kader zich richt op de negatieve ecologische impact van toerisme. De reactie van het milieu op deze stressactiviteiten of 'primaire acties' in het model bevatten dan de eigenlijke ecologische impact. Voor de eerste categorie van stressactiviteiten kan de ecologische impact bijvoorbeeld een verandering in habitat, in de aanwezigheid van bepaalde levensvormen op aarde, in de gezondheid van de mens en een verandering in visuele kwaliteit inhouden (ibidem). Dit probleem van verslechtering van de visuele kwaliteit is vooral belangrijk in eilandeconomieën, waar de kwestie van landgebruik hoog op de agenda staat. Men is daarom ook overgegaan tot regularisering. In Mauritius mogen bijvoorbeeld de gebouwen aan het strand niet hoger zijn dan palmbomen (Cooper, C., et al., 2005, p.199). De tweede categorie stressactiviteiten zal een verslechtering in de kwaliteit van lucht, water of bodem kunnen veroorzaken alsook een slechtere gezondheid van mens en biologische organismen. Toeristenactiviteiten kunnen ervoor zorgen dat bepaalde organismen van habitat veranderen en dat bepaalde biologische soorten uitgeroeid raken. De druk uitgeoefend op het milieu door het effect van toerisme op bevolkingsdynamiek kan tot schaarste van natuurlijke bronnen leiden. Door een stijging in bevolkingsgrootte of dichtheid kan de vraag naar water, land en energie in dergelijke mate stijgen dat men met tekorten te kampen krijgt (ibidem).

Dit geïntegreerd kader, ontwikkeld door de OESO, behandelt het merendeel van de negatieve ecologische impact van toerisme. De positieve ecologische impact van toerisme wordt vaak niet vermeld en is dan ook minder bekend. Tabel 2.2 geeft een kort overzicht van de positieve en negatieve effecten van toerisme op het milieu.

Door de ontwikkeling van het toerisme wordt er aandacht gevestigd op belangrijke milieukwesties en worden er initiatieven gestimuleerd om de omgeving te beschermen en verbeteren. Zo worden er nationale parken en natuurreservaten gecreëerd zoals bijvoorbeeld Las Canadas (Tenerife) of Fjord Land National Park (Nieuw-Zeeland). Er worden ook initiatieven ondernomen voor de bescherming van stranden en koraalriffen alsook voor de bescherming en onderhoud van bossen

(Cooper, C., et al., 2005, p.197). Men argumenteert hier dat het de vraag van de toeristen is om zulke spectaculaire omgevingen te bezichtigen, die het milieu waarde geeft en die dus de nood aan bescherming van natuurlijke bronnen creëert (Sharpley, R., 2002, p. 234). Bovendien heeft toerisme de aanzet gegeven tot het gebruik van planninginstrumenten en administratieve controles in bepaalde gebieden ter bescherming, herstelling en onderhoud van de kwaliteit van de omgeving (ibidem). Men kan deze positieve ecologische impact echter in vraag stellen. De aandacht voor milieukwesties geïnduceerd door het toerisme is er immers niet van het begin geweest. Men heeft uit harde ondervinding geleerd dat onbegrensd toerisme nefaste gevolgen heeft voor het milieu. Om het competitief voordeel van de toeristische bestemmingen niet te verliezen, is men aandacht gaan besteden aan deze milieukwesties, maar dit is dus reeds ten koste van de natuurlijke bronnen gegaan.

Tabel 2. 2: Positieve en negatieve ecologische impact

Negatieve ecologische impact	Positieve ecologische impact
<ul style="list-style-type: none">• Vervuiling van bodem, lucht, water.• Geluidsoverlast.• Daling van visuele kwaliteit van landschap.• Verlies van habitat.• Verlies aan biodiversiteit.• Bodemerosie door veelvuldig gebruik.• Tekort aan water, energie, land.	<ul style="list-style-type: none">• Verhoogde aandacht voor belangrijke milieukwesties en bescherming van de omgeving :<ul style="list-style-type: none">- creatie van nationale parken en natuurreservaten;- bescherming van stranden en koraalriffen;- onderhoud van bossen.

Om te kunnen handelen in functie van duurzaamheid op ecologisch gebied, moet men de ecologische impact van verschillende initiatieven kunnen meten. Zowel 'Environmental Impact Assessment' (EIA) als 'Environmental Auditing' (EA) zijn instrumenten die voor deze doeleinden gebruikt worden.

Een EIA wordt uitgevoerd om de impact van een bepaalde ontwikkeling op een specifieke ecologie of op een specifieke zeldzame diersoort te meten. Het is dus een soort projectieve beoordeling van de voordelige en nadelige effecten van een specifieke ontwikkeling die gebruikt wordt in een systeem voor planning en controle. EIA's kunnen gebruikt worden om verschillende alternatieve ontwikkelingen te vergelijken zodanig dat bronnen toegewezen kunnen worden op een manier die de economische voordelen maximaliseert terwijl de negatieve ecologische effecten geminimaliseerd worden. Belangrijk is dat ook de indirecte ecologische impact wordt opgenomen in een EIA (Cooper, C., et al., 2005, p. 202-209) .

Environmental Auditing is een continu proces van opvolging en evaluatie. De grootste verschillen tussen EA en EIA zijn (ibidem) :

- EA's zijn vrijwillig, terwijl EIA vaak vereist zijn bij wet als deel van het planning- en goedkeuringsproces.
- EA's behoren tot een continu proces, dit in tegenstelling tot EIA's, waarbij het gaat om eenmalige studies.
- EA's evalueren bestaande praktijken in plaats van potentiële problemen (EIA's).

Hoofdstuk 3: Het meten van de duurzaamheid in de toeristische sector

Om tot een duurzame situatie te komen, moet men de negatieve effecten op vlak van economie, sociologie, cultuur en ecologie zoveel mogelijk minimaliseren en de positieve maximaliseren. Teneinde tot een verbetering in duurzaamheid te komen, moet er dus een geïntegreerd systeem ontwikkeld worden aan de hand van hetwelk men deze effecten kan meten en evalueren. Het meten en evalueren van de duurzaamheidsgraad in een bepaald gebied kan gebeuren aan de hand van een verzameling indicatoren. De literatuur biedt verschillende voorstellen omtrent de keuze van deze indicatoren.

In hoofdstuk 2 werden reeds enkele instrumenten om de economische, respectievelijk ecologische impact te meten, besproken. Hier zullen we niet dieper op ingaan. We zijn immers van mening dat deze instrumenten (TSA, multiplicator concept, EIA, EA) zeer geschikt zijn om de impact op een bepaald gebied te evalueren maar moeilijk te combineren zijn in een geïntegreerd systeem. Bovendien zijn de uitkomsten van deze evaluaties complex en is de te volgen methodologie voor interpretatie vatbaar, wat de vergelijkbaarheid tussen verschillende eilandoeconomieën kan bemoeilijken.

3.1. The Barometer of Tourism Sustainability (BTS) en AMOEBA of Tourism Sustainability Indicators (ATSI)

BTS en ATSI zijn beide zeer interessante modellen om de vooruitgang met betrekking tot duurzaamheid in de toeristische sector te meten. Het BTS-model werd ontwikkeld door Prescott-Allen (1997), terwijl het ATSI-model door Ten Brink et al. (1991, p.265-270) voor het eerst besproken werd. Beide modellen hebben nood aan kwantitatieve data. Daarom wordt er eerst een conceptueel kader gecreëerd dat bestaat uit een aantal systemen, dimensies en indicatoren. Ko (2005) stelt een praktische stappenmethode voor om aan de hand van BTS- en ATSI-modellen de duurzaamheid van een bestemming te evalueren.

De eerste stap bestaat uit het identificeren van de systemen. Veelal onderscheidt men twee systemen, namelijk het ecosysteem en het menselijk systeem. Men argumenteert hier dat een toeristische bestemming een toeristische attractie is, met inbegrip van het menselijk systeem en het ecosysteem, dat beïnvloed wordt door toeristische activiteiten. Hierbij vormt het menselijk systeem een subsysteem van het ecosysteem. Dit is eigenlijk een uitbreiding van de 'The Egg of Sustainability'-theorie van Prescott-Allen (IUCN, 1995, p.154-155) naar het toerisme. Het eigeel vormt het subsysteem binnen het eiwit. Opdat het ei eetbaar zou zijn, moeten zowel het eigeel als het eiwit goed zijn. Hieruit volgt natuurlijk dat opdat een toeristische bestemming duurzaam zou zijn, zowel het menselijk systeem als het ecosysteem in goede staat moeten zijn (Ko, T.G., 2005, p.436).

In de tweede stap worden de dimensies van de geïdentificeerde systemen bepaald. In de studie van Ko (2005, p.437) werden er 8 dimensies (4 per systeem) gekozen (Figuur 3.1). Vervolgens moeten er per dimensie een aantal indicatoren gekozen worden.

Figuur 3. 1: Componenten van het conceptueel kader voor de beoordeling van de duurzaamheid van een toeristische bestemming

Components for Sustainable Tourism Development Assessment						
Society	Systems	Dimensions^a	Indicators^a (Indicators are not presented here due to space)	Information Requirements^b (to assess the three elements of STD objectives)	Data Gathering Methods^a	
A host community	The human system	Political		Tourism's contribution to the needs of local residents	Household (or street) questionnaire survey for local residents	
		Economic				
		Socio-cultural				
	The ecosystem	Production structure (Service and product quality)		Tourism's contribution to the needs of tourists	Tourism's contribution to the needs of the natural environment	Street (site, user or visitor) questionnaire survey for tourists
		General environmental impacts				
		Ecosystem quality of water, soil and air				
		Biodiversity of flora and fauna				
		Environmental policy and management		Delphi technique (or in-depth interviews, or focus group interviews) for environmental experts or groups		

^a Dimensions, indicators, and data gathering methods may vary from one destination to another according to its types and characteristics. The indicators can be collected from a number of impact research in tourism, environment, and ecology. Stakeholders should be involved in the indicator selection process.

^b Other information may be needed to identify and discuss the complex and various aspects of development which cannot be measured or explained by these methods.

Bron : Ko, T.G., 2001, p.818

Als vierde stap moet de onderzoeker zorgen voor een duidelijke schaal opdat de verschillende indicatoren met elkaar vergeleken kunnen worden. Vaak gebruikt men hiervoor interval of ordinale schalen. Ko (2005, p.438) argumenteert in zijn studie het gebruik van enkel de percepties van de belangrijkste stakeholders (lokale bevolking, toeristen en milieuexperts) als indicatoren. Hierbij worden technische data aan de kant geschoven omdat het moeilijk is om de contributie van toeristische activiteiten tot deze technische data te identificeren. Daarbij wordt het voorbeeld gegeven van de misdaadcijfers van een regio. Men argumenteert dat dit cijfer beïnvloed wordt door vele factoren waaronder het effect van reclame, industrialisatie, drugs en alcohol maar ook de

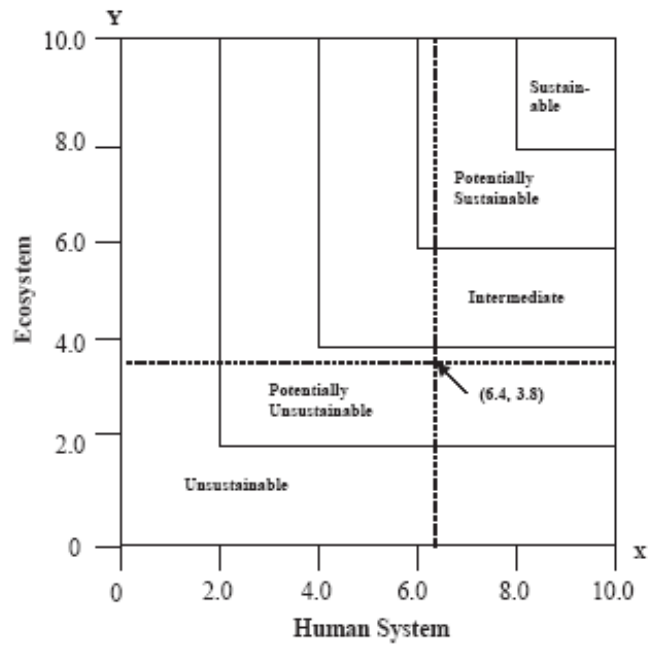
introductie van toeristen. Volgens deze auteur leidt het opnemen van deze technische data tot misleidende resultaten omdat het effect van toerisme niet kan geëxtrapoleerd worden. De auteur lijkt echter een belangrijk punt over het hoofd te zien. Ook al is het toerisme niet de enige oorzaak voor misdaad, toch heeft dit misdadcijfer invloed op de duurzaamheid van de bestemming. Een hoog misdadcijfer reflecteert zich in de perceptie van de toeristen met betrekking tot de aantrekkelijkheid van de bestemming. Ongeacht het feit of het toerisme aan de basis ligt van dit hoog misdadcijfer, geeft het opnemen van deze technische data een indicatie van de situatie in de bestemming. Op die manier wordt de aandacht gevestigd op een belangrijk probleem, hetgeen de duurzaamheid van de toeristische bestemming in het gedrang kan brengen. Het is dan ook aan de planners van het toerisme om de maatregelen te treffen om de situatie te verbeteren en zodoende de duurzaamheid van de bestemming te verbeteren.

De vijfde stap beoogt het bepalen van de gewenste gradatie van duurzaamheid. Maakt men enkel het onderscheid tussen een duurzame en een onduurzame bestemming of maakt men gebruik van meer klassen? Afhankelijk van of men al dan niet gedetailleerde informatie wil weergeven, kiest men voor een hoge of lage gradatie.

Vervolgens wordt in de zesde stap gebruik gemaakt van de BTS- en ATSI-modellen om de resultaten te visualiseren. Deze visualisatie helpt de huidige situatie van een bestemming vast te stellen en maakt de informatie makkelijk interpreteerbaar voor stakeholders. Het BTS-model geeft een algemeen niveau van duurzaamheid weer. Dit model combineert de resultaten omtrent het welzijn van het menselijk systeem en deze van het ecosysteem in een algemene index van duurzaamheid, waarbij beide systemen even belangrijk geacht worden. Het BTS-model bestaat uit een matrix die de relatie tussen het menselijk systeem en het ecosysteem weergeeft. Elk systeem wordt gepositioneerd op een as van de matrix gaande van onduurzaam tot duurzaam. Figuur 2.3 toont de positionering van een bestemming in het BTS-model, gebaseerd op hypothetische data. Het ATSI-model wordt gebruikt om de duurzaamheidsniveaus van de individuele indicatoren te beoordelen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een radardiagram. De verschillende punten worden met elkaar verbonden en zo ontstaat er een AMOEBA. Hoe groter de AMOEBA, des te duurzamer de bestemming is en omgekeerd. In figuur 2.4 vindt u een ATSI-model gebaseerd op hypothetische data.

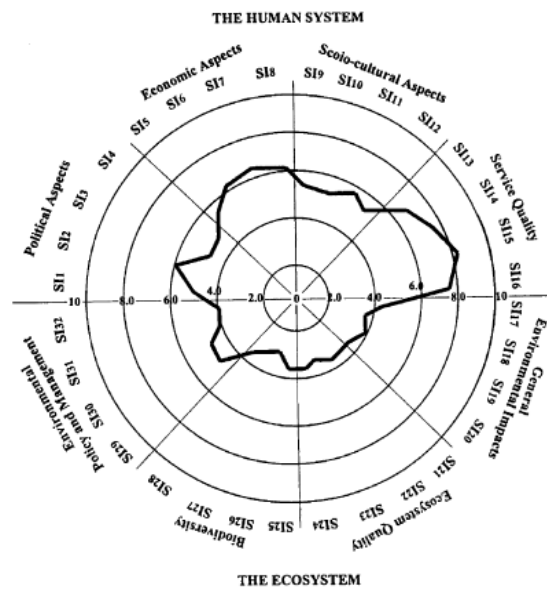
Tenslotte is het noodzakelijk om voorgaand proces na 5 tot 10 jaar opnieuw uit te voeren zodat men een gefundeerde uitspraak kan doen over eventuele verbeteringen in duurzaamheid. Het periodiek uitvoeren van de duurzaamheidsbeoordeling is dan ook het onderwerp van de zevende stap. Tenslotte moeten de resultaten geëvalueerd worden en hierbij bedoelen we het presenteren van de bevindingen aan de stakeholders zodat eventuele beleidsveranderingen kunnen voortvloeien uit deze evaluatie.

Figuur 3. 2: Het BTS-model



Bron : Ko, T.G., 2005, p.440

Figuur 3. 3: Het ATSI-model



Bron : Ko, T.G., 2005, p.441

3.2 Het LAC-model

Het LAC-model werd in 1985 geïntroduceerd door de publicatie van het artikel '*The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning*' (Stankey, G.H., et al., 1985, 37p.). Initieel was dit model bedoeld om het recreatiemanagement van parken en wildernis te verbeteren (Cole, D.N., Stankey, G.H., 1997, p.5). De onderzoekers van het '*Forest Service's Wilderness Management Research Unit*' baseerden het model op twee eerder ontwikkelde concepten, namelijk *Tourism Carrying Capacity (TCC)* en *Recreational Opportunity Spectrum (ROS)*.

Alle definities van *Tourism Carrying Capacity* (toeristische draagkracht of capaciteit) bevatten twee centrale aspecten (Saveriades, A., 2000, p.148) :

- Biofysische component : deze component heeft te maken met de integriteit van de bronnen. Er wordt een aanvaardbaarheidsgrens geïmpliceerd, wat inhoudt dat het overschrijden van deze grens gepaard gaat met druk op het natuurlijk ecosysteem.
- Gedragscomponent: deze component reflecteert de kwaliteit van de recreatieve ervaring.

Toch bestaat er nog steeds geen algemeen aanvaarde definitie van het concept, noch een systematische standaardprocedure om het te beoordelen. Verschillende auteurs en organisaties hanteren verschillende definities van het concept. Zo definiëren Mathieson, A. en Wall, G. (1982, p.21) *Tourism Carrying Capacity* als:

Het maximum aantal personen die een plaats kunnen gebruiken zonder een onaanvaardbare verandering in de fysische omgeving of een onaanvaardbare daling in de kwaliteit van de recreatieve ervaring teweeg te brengen.

Shelby, B. en Heberlein, T.A. (1987, p.18) stellen TCC dan weer voor als :

Het niveau en gebruik waarboven de impact de niveaus, gespecificeerd door evaluatieve standaarden overschrijdt.

Ondanks het feit dat TCC een intuïtief aantrekkelijk concept is, is het onderhevig aan nogal wat kritiek. Bepaalde auteurs trekken de zogenaamde objectiviteit van het concept in twijfel en beweren dat het in feite onderhevig is aan veel subjectieve en oordeelkundige beslissingen. Bovendien zou het concept falen de relaties tussen gebruik en impact in rekening te brengen (Ahn, B., et al., 2002, p. 3-4). Ook worden de moeilijkheden met betrekking tot het meten van het concept aangehaald. De dynamische aard van het concept en het gebrek aan een algemeen aanvaardbare definitie heeft geleid tot het gebruik van een alternatieve terminologie, namelijk het LAC-model. Het LAC-model stelt de vraag 'Hoeveel verandering is aanvaardbaar?' terwijl *Tourism Carrying Capacity* zich enkel bezighoudt met de vraag 'Hoeveel gebruik is te veel?'. Met andere woorden betekent dit dat het LAC-model van de gewenste condities vertrekt in plaats van een vaste capaciteit. Het LAC-model erkent tevens dat condities en dus hun aanvaardbaarheid variëren in functie van welke regio beoogd wordt. Bovendien gaat het LAC-model verder dan het TCC-model in de zin dat het LAC-model eveneens een kosten-batenanalyse inhoudt voor alternatieve

managementacties ter productie van specifieke bronnen en ervaringen, dewelke vereist zijn op de bestemming (Simón, F.J.G. et al., 2004, p.277-278).

Het tweede concept waarop het LAC-model zich baseert is het ROS. Dit concept werd ontwikkeld om managers en planners te helpen fysieke plaatsen op één lijn te brengen met de geschikte of gewenste activiteiten in die regio. Een 'Recreation Opportunity' wordt gedefinieerd als de combinatie van fysieke, biologische, sociale en managementcondities die waarde geven aan een plaats. Verschillende toeristenbestemmingen bieden een variëteit aan 'Recreation Opportunities' waaruit toeristen kunnen kiezen. Hierbij is het belangrijk dat deze 'Recreation Opportunities' de condities bevatten die de toeristen wensen. Om aan de verschillende smaken met betrekking tot recreatie te kunnen voldoen, is er een continuüm of spectrum van 'Recreation Opportunities' nodig, waarbij de condities van modern tot primitief variëren (Clark, R.N., Stankley, G.H., 1979, p.1). Dit concept vindt men vooral terug in stap 2 van het LAC-model zoals hieronder beschreven (Ahn, B., et al., 2002, p.3-4).

Het LAC-model bestaat uit een opeenvolging van 9 stappen. Dit stappenproces (Figuur 3.4) moet toelaten om een verzameling van gewenste condities voor een gebied te definiëren alsook de nodige managementacties om deze condities te behouden/herstellen. Het LAC-raamwerk zoekt naar de relaties tussen bestaande en gewenste of 'aanvaardbare' condities en vertrouwt op het oordeel van het management om passende strategieën te implementeren wanneer problemen geïdentificeerd zijn (ibidem).

Figuur 3. 4: Het LAC-model



Bron : Ahn, B., et al., 2002, p.3

Eerst en vooral worden de belangrijkste kwesties en zorgen over de bestemming geïdentificeerd. Vervolgens worden verschillende zones bepaald, waarbij iedere zone verschillende sociale, ecologische of management condities nodig heeft. In een derde stap worden de indicatoren bepaald die de gewenste condities voor de verschillende zones het beste meten. Indien een consensus bereikt wordt over de keuze van de indicatoren wordt aan de hand van deze indicatoren de inventaris opgemaakt van de bestaande condities in stap 4. Vervolgens worden in stap 5 de standaarden bepaald voor de condities, met andere woorden men gaat bepalen hoeveel verandering aanvaardbaar is vooraleer managementactie moet ondernomen worden. In een zesde stap worden nieuwe kansen en mogelijkheden aan het licht gebracht. Dit kan omdat men ondertussen een beter begrip zou moeten verworven hebben van de infrastructuur, toegang en natuurlijke rijkdommen van de bestemming. Vervolgens worden de managementacties bepaald voor de verschillende alternatieven die men geïdentificeerd heeft in stap 6. Tenslotte evalueert men de verschillende mogelijkheden tot actie, selecteert men een alternatief, implementeert men deze acties en zorgt men voor de opvolging van de condities in stap 8 en 9. Het opvolgen van de condities leidt tot belangrijke feedback en zorgt ervoor dat de kring gesloten wordt (Ahn, B., et al., 2002, p.12-13).

3.3 Indexmodellen

3.3.1 De Tourism Penetration Index (TPI)

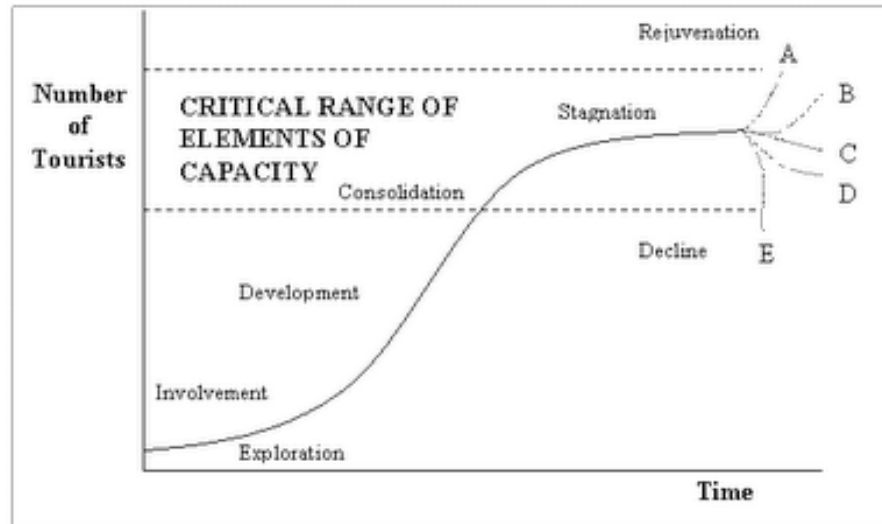
De TPI werd ontwikkeld door McElroy & de Albuquerque (1992) als reactie op het gebrek aan multi-dimensionale maatstaven voor de graad van toerismepenetratie (gedefinieerd in termen van schaal/dominantie) (McElroy, J.L., de Albuquerque, K., 1998, p. 149-150). Hun TPI-model werd licht gebaseerd op de *Tourism Area Life Cycle (TALC)* ontwikkeld door Butler (1980) (Figuur 3.5). Butler argumenteert dat succesvolle bestemmingen een opeenvolging van zes fases doorlopen die analoog zijn aan de productlevenscyclus.

De relatie tussen Butlers TALC en de TPI is tweevoudig:

- De TPI gebruikt een verkorte versie van de TALC, namelijk een drie fasenmodel (minst, midden en meest ontwikkeld). McElroy en de Albuquerque (1992) pasten de TPI voor het eerst toe op 23 Caribische eilanden. Deze werden gegroepeerd in 3 niveaus van stijgende toeristische ontwikkeling, waarbij elk niveau een fase van het verkorte TALC-model voorstelt (McElroy, J.L., de Albuquerque, K., 1998, p.150-151).
- Een grotere toerismepenetratie staat volgens Butler (1991) gelijk aan infrastructuur op grotere schaal, grotere cumulatieve ecologische impact en een grotere verzadiging op gebied van toeristenaantallen (McElroy, J.L., 2006, p.62). In essentie is dit een gegronde uitspraak. Toch moeten we niet vergeten dat het doel van duurzaam toerisme net is om toerisme te ontwikkelen op een zodanige manier dat de negatieve sociologische, ecologische en

economische effecten geminimaliseerd worden. Het ontwikkelen van duurzaam toerisme moet dus leiden tot de ongeldigheid van Butlers uitspraak. De TPI neemt dezelfde stelling aan als Butler en bepaalt dan ook de mate van toerismepenetratie aan de hand van de grootte van de impact van toerisme op de verschillende gebieden.

Figuur 3. 5: Tourism Area Life Cycle



Bron: <http://surfeconomics.blogspot.com/2008/05/life-cycle-of-santosha.html>

De TPI werd initieel ontwikkeld om de impact van toerisme op eilanden te meten (McElroy, J.L., 2006, p.63). Vier criteria lagen aan de basis van de constructie van de TPI. Vooreerst moest de index makkelijk te formuleren zijn door gebruik te maken van unidirectionele indicatoren uit gestandaardiseerde en toegankelijke data. Ten tweede werd een gemakkelijke interpretatie van de index beoogd. Bovendien werd erop gelet dat de index voldoende uitgebreid was zodat de belangrijkste dimensies van toerismepenetratie (sociologisch, ecologisch, economisch) in rekening gebracht konden worden. Tenslotte werd een brede toepasbaarheid vooropgesteld (McElroy, J.L., de Albuquerque, K., 1998, p.151). De TPI is dan ook een eenvoudige index, geconstrueerd uit drie afzonderlijke maar onvermijdelijk verbonden en overlappende subindices. Deze subindices meten de economische, socioculturele en ecologische penetratie (impact) in een toeristenbestemming (ibidem).

Teneinde economische penetratie te meten werden bezoekersbestedingen per capita geselecteerd als indicator. Hiervoor werden verschillende redenen aangehaald waaronder de uniformiteit bij de schatting van de indicator, het standaardgebruik van de indicator om de algemene impact van toerisme te meten en de sterke correlatie met het niveau van algemene economische ontwikkeling (gemeten door BBP per capita). Gelijkaardige redenen werden aangehaald bij de keuze van gemiddelde dagelijkse bezoekersdichtheid per 1.000 lokale bewoners als indicator voor sociale

penetratie. Het aantal hotelkamers per km² werd gekozen als maatstaf voor ecologische penetratie. Deze indicatoren zijn slechts ruwe maatstaven. Zo is de gemiddelde dagelijkse bezoekersdichtheid per 1.000 lokale bewoners slechts een indirecte maatstaf voor irritatie bij de lokale bevolking en worden belangrijke seizoen- en plaatsconcentraties niet in rekening gebracht door de indicator. Ook de indicator voor ecologische penetratie is slechts een indirecte maatstaf. Meer hotelkamers per km² geeft inderdaad een ruwe indicatie van de impact van het toerisme op de fysieke omgeving maar het negeert de impact van bijvoorbeeld milieuvriendelijke maatregelen bij het bouwen van deze hotelkamers (duurzaam bouwen). De beschikbaarheid van data voor deze indicatoren voor de meeste toeristenbestemmingen, maakt deze indicatoren echter geschikt voor de TPI. Op deze manier kan de brede toepasbaarheid van de index gegarandeerd worden. De auteurs erkennen echter wel de meerwaarde van het uitvoeren van een factoranalyse om de belangrijke componenten van toerismepenetratie te identificeren en het baseren van de index op deze componenten. Het toepassen van deze statistische techniek lijkt echter niet haalbaar omdat de data voor een groot aantal indicatoren voor toerismepenetratie niet voorhanden is en het a priori bepalen van de indicatoren wordt door de auteurs als de meest geschikte methode geacht (McElroy, J.L., de Albuquerque, K., 1998, p.151-152).

De TPI zorgt voor een vergelijking van de mate van toerismepenetratie tussen verschillende eilanden. De index wordt als volgt geconstrueerd : de waarden voor de drie geselecteerde indicatoren worden gestandaardiseerd, gebruik makend van volgende formule :

$$TPI_{ij} = \frac{(X_{ij} - \min X_i)}{(\max X_i - \min X_i)}$$

waarbij

TPI_{ij} = mate van toerismepenetratie voor het j de eiland wat betreft de i de variabele, ligt tussen 0 en 1.

X_{ij} = waarde van de i de variabele voor eiland j .

$\max X_i$ = Maximumwaarde van de i de variabele voor alle eilanden in de steekproef

$\min X_i$ = Minimumwaarde van de i de variabele voor alle eilanden in de steekproef

Vervolgens wordt voor elk eiland een al dan niet gewogen gemiddelde van de TPI scores van de 3 verschillende indicatoren genomen , zo wordt de finale index geconstrueerd. Een voorbeeld van een TPI vindt u terug in Bijlage 1.

De eilanden waar de toeristische ontwikkeling het grootst is krijgen ook de hoogste score in de TPI. Hierbij gaat men er dan vanuit dat deze hoge score als waarschuwingssignaal voor potentiële schadelijke effecten van hoge bezoekersniveaus moet dienen. Men associeert een hoge toerismepenetratie immers met socio-ecologische intrusie (McElroy, J.L., 2006, p. 62). Deze interpretatie is misschien te kortzichtig. Een hoge toeristische ontwikkeling hoeft niet noodzakelijk onduurzaamheid te betekenen. Indien het toerisme ontwikkeld wordt in functie van duurzaamheid

kan in principe het toerisme op een eiland met een hoge TPI-score duurzamer zijn dan op een eiland met een lage TPI-score.

De TPI is volgens ons geen geschikt instrument om de duurzaamheidsgraad van een toeristische bestemming te meten omwille van boven- en onderstaande redenen. De indicator 'bezoekersbestedingen per capita' houdt in feite een positief economisch effect in. Een hoge score voor deze variabele trekt de algemene TPI-score naar omhoog, wat nadelig is voor de duurzaamheid van de bestemming. Positieve economische effecten dragen echter bij tot de duurzaamheid van toerisme op een eiland. Bovendien werkt de TPI met relatieve scores. Afhankelijk van welke eilanden in de steekproef worden opgenomen krijgt een eiland een hoge of lage-TPI score. Dit wil zeggen dat een hoge score voor de indicator voor ecologische penetratie niet noodzakelijk hoeft te betekenen dat het eiland slecht scoort qua bescherming van natuurlijke rijkdommen in absolute termen. Het betekent enkel dat het eiland in vergelijking met andere de slechtste bescherming van natuurlijke rijkdommen waarborgt. We kunnen dus besluiten dat de TPI slaagt in zijn opzet om de mate van toerismepenetratie te meten, maar men moet voorzichtig zijn bij de interpretatie van de TPI in functie van duurzaamheid.

3.3.2 The Sustainable Performance Index (SPI)

Een andere index wordt voorgesteld door Castellani, V., en Sala, S. (2009, p.1-10). Zij ontwikkelden de SPI met als doel een volledige evaluatie van de prestaties van een bestemming met betrekking tot duurzaamheid tot stand te brengen. Deze index focust zich op lokale situaties en kan net zoals de TPI na verloop van tijd opnieuw ingevuld worden om bepaalde trends te detecteren.

De SPI is een geïntegreerde index die bestaat uit 20 indicatoren die volgende zaken meten : demografische dynamiek, economische en sociale situatie van lokale gemeenschappen, ecologische factoren en toeristische karakteristieken van de onderzochte regio. De selectie van de indicatoren die deel uit maken van de finale index is gebaseerd op de resultaten van alle aspecten van de *European Charter* procedure. Deze procedure wordt uit de doeken gedaan in het *European Charter for Sustainable Tourism in Protected Areas* (<http://www.european-charter.org/home/>) dat opgesteld werd op initiatief van the *European Federation of Protected Areas (Euoparc)*. Dit *European Charter* is een innovatief planningsinstrument met als doel de duurzaamheid van het toerisme in beschermde gebieden op te krikken. De procedure beschreven in het *European Charter* combineert economische, culturele, sociale en ecologische aspecten als basis voor de definitie van toekomstscenario's voor lokale ontwikkeling.

De selectieprocedure voor de indicatoren voor de SPI bestaat uit 3 stappen (Castellani, V., Sala, S., 2009, p.3-4) en deze worden in figuur 3.6 schematisch weergegeven. Eerst en vooral wordt er een objectieve analyse uitgevoerd van de lokale situatie. Hierbij wordt er een economische, sociale,

culturele en ecologische diagnose van het gebied opgesteld, waarna een beoordeling van de *Tourism Carrying Capacity* voor het gebied in kwestie volgt. Op deze manier worden de meest kritieke kwesties en schaarse natuurlijke bronnen voor het gebied geïdentificeerd. Een tweede stap bestaat erin lokale stakeholders te consulteren, wat eerder een subjectieve analyse is. Hiervoor maakt men gebruik van workshops evenals thematische focusgroepen, interviews en vragenlijsten. Het doel van deze tweede stap is om subjectieve informatie over de identificatie van de

Figuur 3. 6 : Conceptueel model voor de selectie van SPI-indicatoren



Bron : Castellani, V., Sala, S., 2009, p.4

belangrijkste drijvers voor duurzame of onduurzame ontwikkeling van toerisme in het gebied, toe te voegen. De laatste stap bestaat uit het planningsproces voor de ontwikkeling van duurzaam toerisme in het gebied. Een belangrijk aspect van dit proces is het opstellen van een SWOT-analyse van het gebied, gebaseerd op de objectieve en subjectieve analyse van het gebied. Dit is de eerste stap naar de selectie van de topics die geëvalueerd moeten worden om de prestatie qua duurzaamheid van de bestemming te meten (ibidem). Het selectieproces, ontwikkeld voor de indicatoren van de SPI, probeert de nood aan een vergelijkbare evaluatiemethode in evenwicht te brengen met de nood om de effectieve behoeften van de lokale situatie aan te pakken (ibidem).

De waarde van de SPI voor een bestemming is de som van de waarden van de 20 geselecteerde indicatoren. De waarden van deze indicatoren worden gestandaardiseerd aan de hand van volgende formules :

Indien een hoge score op de indicator wijst op duurzaamheid :

$$I_i = (S - s / V_i - v_i) * x_i + S - (S - s / V_i - v_i) * V_i$$

Indien een hoge score op de indicator wijst op onduurzaamheid:

$$I_i = (S - s / V_i - v_i) * x_i + S + (S - s / V_i - v_i) * V_i$$

waarbij

I_i = i-de indicator

S = maximumwaarde van de gestandaardiseerde indicator (bijvoorbeeld 10)

s = minimumwaarde van de gestandaardiseerde indicator (bijvoorbeeld 0)

V_i = maximumwaarde van de i -de indicator

v_i = minimumwaarde van de i -de indicator

x_i = waarde van de indicator die gemeten wordt

Problemen kunnen zich voortdoen bij indicatoren zoals bijvoorbeeld het aantal overnachtingen. Tot een bepaald niveau brengt de aanwezigheid van toeristen in een gebied positieve effecten op de duurzaamheid van een bestemming teweeg. Wanneer echter het aantal toeristen te hoog is, zodat er een negatief effect op de omgeving bestaat, wordt de relatie tussen aantal overnachtingen en duurzaamheid omgedraaid. Voor zulke indicatoren wordt er een drempel vastgesteld. Beneden deze drempel wordt de eerste formule gebruikt en boven de drempel de tweede. Het bepalen van de drempelwaarde is onderhevig aan subjectiviteit. De drempelwaarde wordt vastgesteld aan de hand van de specifieke karakteristieken van de bestemming. De minimum- en maximumwaarden van de indicatoren worden vastgesteld aan de hand van referentiewaarden (nationale of regionale gemiddelde waarden).

Bij het sommeren van de gestandaardiseerde indicatorwaarden kan de onderzoeker beslissen om de indicatoren een bepaald gewicht te geven. Dit gewicht wordt bepaald aan de hand van de analyses uitgevoerd in de regio en welke prioriteit die de kwestie hierin krijgt. Zo worden lokale prioriteiten in de SPI geïntegreerd. Wel wordt de eis gesteld dat het geven van gewichten aan de indicatoren voldoende gemotiveerd wordt zodat de index zo transparant mogelijk blijft. Een voorbeeld van een SPI vindt u terug in Bijlage 2.

De SPI is beter geschikt dan de TPI om de duurzaamheid van een bestemming te meten. Het maakt gebruik van meer indicatoren waardoor een vollediger beeld geschetst wordt. Ook brengt het de relatie tussen de indicator en duurzaamheid op een correcte manier in rekening. Bovendien stelt zich het probleem van relativiteit niet zozeer omdat de maximum en minimumwaarden van de indicatoren vastgesteld worden onafhankelijk van welke bestemmingen zich in de steekproef bevinden. Toch heeft deze index ook enkele beperkingen. De index is zeer geschikt om op lokaal niveau de duurzaamheid te meten, wat ook het doel van de SPI is, maar is wellicht moeilijk uitbreidbaar op nationaal niveau. Bovendien is de index minder geschikt om bestemmingen met elkaar te vergelijken omdat lokale kwesties worden opgenomen. Tenslotte wordt in de selectieprocedure enkel gefocust op de perceptie van de lokale residenten. De waardering en perceptie van toeristen kan echter ook een belangrijke rol spelen en hier wordt niet op ingegaan.

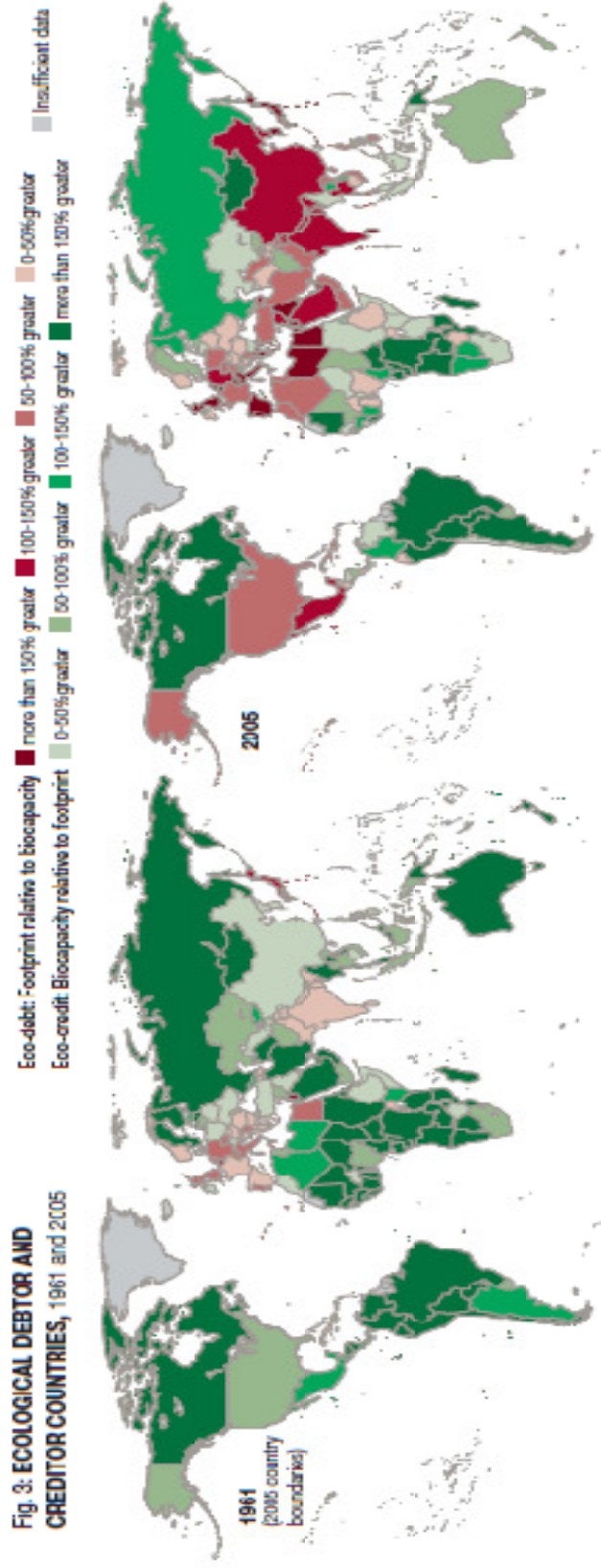
3.4 De ecologische voetafdruk

Het belang van het leren van gerelateerde domeinen wordt steeds meer aangehaald in de literatuur over duurzaam toerisme (Farrell, B.H., Twining-Ward, L., 2003, p.277; Hunter, C., 2002a, p.4; Ko, J., 2001, p.817). Zeker voor wat betreft het ontwikkelen van indicatoren van duurzaam toerisme kan er veel geleerd worden uit het bredere domein van duurzame ontwikkeling en van de literatuur over milieumanagement (Hunter, C., Shaw, J., 2007, p.46). De ecologische voetafdruk werd populair in de jaren '90 als ecologische indicator voor duurzame ontwikkeling (WWF-UK, 2002,p.1). Het is echter pas recent dat men de mogelijkheden van deze indicator voor duurzaam toerisme is gaan bekijken. De eerste literatuur omtrent het gebruik van de ecologische voetafdruk als indicator voor duurzaam toerisme verscheen in 2002 (Gössling, S., et al., 2002, p.199-211; Cole,V., Sinclair, A.J., 2002, p. 132-141; Hunter, C., 2002b, p.7-20).

De ecologische voetafdruk vertaalt data over patronen van huishoudelijke consumptie naar de bio-productieve oppervlakte nodig om deze goederen en ecologische diensten te leveren. Het idee van het concept berust op de vergelijking van de oppervlakte nodig om een bepaalde levensstijl te ondersteunen met de beschikbare oppervlakte (Patterson, T.M, et al., 2008, p.410). De *ecological footprint analysis (EFA)* vergelijkt dus een kwantificeerbare maatstaf van het residentiële materialen- en energiegebruik en afvalproductie (ecologische voetafdruk) met de productie van natuurlijke bronnen en de capaciteit voor afvalassimilatie voor dat gebied (biocapaciteit). De meeste studies gebruiken de globale biocapaciteit per persoon als vergelijkingsmaatstaf. Andere auteurs pleiten voor het gebruik van de biocapaciteit per persoon en per land en voor een jaarlijkse revisie, teneinde nationale verschillen en dynamiek in rekening te brengen (Patterson, T.M., et al., 2008, p.411; WWF, 2006, p.26-35).Indien de ecologische voetafdruk de biocapaciteit overschrijdt spreekt men van ecologische schuld en in het omgekeerde geval van ecologisch krediet. In figuur 3.7 ziet u welke landen ecologische debiteuren zijn en welke landen ecologische crediteuren zijn, gebaseerd op gegevens van 2003.

Het methodologisch raamwerk voor de EFA steunt op zes belangrijke componenten van productieve oppervlakte (Gössling, S.,et al., 2002, p.201):akkerland, zeeoppervlakte, fossiele energieland, weiland, bos en bebouwd land. Het menselijk consumptiepatroon en de daarmee gepaard gaande afvalproductie wordt gerelateerd aan deze zes soorten land. Het bebouwd land refereert naar de oppervlakte waar de bioproductieve capaciteit niet gebruikt wordt of niet bruikbaar is doordat deze gebieden bedekt zijn met menselijke creaties zoals wegen, gebouwen of amusementsparken. Fossiele energieland vertegenwoordigt de oppervlakte aan nieuw geplant bos dat nodig zou zijn om de koestofdioxide (CO₂), die uitgestoten wordt door menselijke activiteiten, uit de atmosfeer te halen. Hierbij wordt wel een correctie uitgevoerd voor de CO₂ die reeds opgenomen wordt door de oceanen (WWF, 2006, p.16).

Figuur 3. 7: Ecologische crediteuren en debiteuren landen, 1961 en 2005



Bron : Living Planet Report 2008, WWF, p.3

In het *Living Planet Report 2006* van de WWF is er ook sprake van 'nucleaire energieland'. Omdat de hoeveelheid nucleair geproduceerde energie moeilijk te kwantificeren is in een landoppervlakte wordt de voetafdruk voor deze component geschat aan de hand van de bosoppervlakte nodig om de CO₂ uit de lucht te halen van de equivalente hoeveelheid aan fossiele energie (ibidem). De hoeveelheid CO₂ die wordt uitgestoten per eenheid fossiele energie hangt echter af van de energiebron die gebruikt wordt. Eén hectare fossiele energieland kan bijvoorbeeld jaarlijks de CO₂ opnemen van 56GJ (steenkool), 73GJ (vloeibare fossiele brandstoffen) of 96GJ (fossiele gassen) aan energie (Gössling, S., et al., 2002, p.201). Hier moet natuurlijk rekening mee gehouden worden. Bij de omzetting van nucleaire energie naar fossiele energie voor de berekening van de voetafdruk veroorzaakt door de nucleaire energie, stelt zich de vraag naar welke fossiele energiebron de omzetting gebeurt. Dit heeft immers een significante impact op de grootte van de voetafdruk. Wellicht bestaat er een gestandaardiseerde methode hiervoor maar deze werd helaas niet aangegeven in het *Living Planet Report 2006* van de WWF.

Naast de soort energiebron heeft ook de hoogte waarop de schadelijke gassen worden uitgestoten een invloed op de landoppervlakte nodig om de aanwezigheid van deze gassen in de atmosfeer terug in evenwicht te brengen. Daarom krijgt de luchtvaart speciale aandacht bij de berekening van de ecologische voetafdruk. De emissies van vliegtuigen gebeuren op 10 tot 12 km hoogte waar ze een grotere impact hebben (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 1999, hfst.2). Het gaat dan niet alleen om de uitstoot van CO₂ maar ook om de uitstoot van andere gassen (NO_x, NH₄, O₃ (ozon), ...) die op die hoogte een grote bijdrage leveren aan de opwarming van de aarde. Door de uitstoot van deze gassen op zulke hoogte, is er meer bosoppervlakte nodig om de klimaatverandering tegen te gaan (Hunter, C., Shaw, J., 2007, p.50). De emissies van vliegtuigen zouden dus met een factor tussen 2,5 en 3 gewogen moeten worden om hun additioneel potentieel tot opwarming in rekening te brengen. Volgens het IPCC (1999, hfst. 6) bedraagt de CO₂-uitstoot van een vliegtuig slechts 37% van het totale gecreëerde opwarmingseffect. Veel studies stellen dan ook een wegingsfactor van 2,7 (100%/37%) voor.

Concepten zoals EIA, LAC of TCC focussen voornamelijk op veranderingen in de lokale omgeving en nemen de globale consequenties van reizen niet op. Toch is het net het transport (voornamelijk luchtvaart) dat verantwoordelijk is voor het leeuwendeel van de ecologische impact van toerisme. Gössling, S., (2002, p.199-211) bevestigt dit in zijn studie van de ecologische voetafdruk van vrijetijdstoerisme in de Seychellen. Meer dan 97% van de totale voetafdruk was te wijten aan de vliegtuigreis van en naar de bestemming (Gössling, S., et al., 2002, p.208). In een studie uitgevoerd door het WWF werd de ecologische voetafdruk berekend voor 2 typische vakantiepakketten (2 weken) vanuit het Verenigd Koninkrijk (VK) naar de populaire bestemmingen aan de Middellandse Zee, Majorca en Cyprus. In deze studie stond de vliegtuigreis voor 50% van de totale voetafdruk voor beide gevallen (WWF-UK, 2002, p.6). Dit is minder dan in de eerste studie en is voornamelijk te wijten aan een kleinere afstand. Deze cijfers wijzen op het

belang van een globaal perspectief op de impact van toerisme. Zeker voor eilandeconomieën is dit relevant aangezien zij voornamelijk afhankelijk zijn van de luchtvaart voor de aanlevering van toeristen. Bovendien zijn vooral eilandeconomieën afhankelijk van het toerisme aangezien deze vaak niet de nodige grondstoffen bezitten om een bloeiende export te creëren (Gössling, S., et al., 2002, p.207). Om tot duurzaam eilandtoerisme te komen moet er dus een oplossing voor het transportprobleem gevonden worden. Een gevalstudie aan het eind van deze masterproef gaat hier dieper op in.

Vooraleer de verschillende landoppervlakten samengevoegd kunnen worden tot een finale voetafdruk moet er rekening gehouden worden met:

- de productiviteitsverschillen tussen de verschillende landcategorieën;
- het verschil tussen lokale en globale productiviteit binnen één bepaalde landcategorie.

Dit doet men aan de hand van 'equivalence factors' en 'yield factors'. In tabel 3.1 en 3.2 vindt u deze factoren terug. Ze worden gepubliceerd in het *Living Planet Report* van de WWF en worden herhaaldelijk gereviseerd.

De 'equivalence factors' moeten als volgt geïnterpreteerd worden. Als de gemiddelde bosoppervlakte bijvoorbeeld 1,34 keer meer productief is dan het gemiddeld wereldoppervlak, dan moet bosoppervlakte met een factor 1,34 vermenigvuldigd worden. De 'yield factors' tonen aan dat bosoppervlakte in Nieuw-Zeeland bijvoorbeeld 2,5 keer productiever is dan de gemiddelde bosoppervlakte over de hele wereld. Daarom moet bosoppervlakte in Nieuw-Zeeland met een factor 2,5 vermenigvuldigd worden. Het resultaat is dan een gewogen oppervlakte in 'global hectares' (gha) in plaats van eenvoudige hectaren. Deze gha-eenheid vertegenwoordigt een gestandaardiseerde gemiddelde productieve hectare met het potentieel om bruikbare biomassa te produceren gelijk aan de gemiddelde potentiële productie van de wereld van dat jaar (Patterson, T.M., et al., 2007, p.749).

Tabel 3. 1: Equivalence factors, 2003

	gha/ha
Primary cropland	2.21
Marginal cropland	1.79
Forest	1.34
Permanent pasture	0.49
Marine	0.36
Inland water	0.36
Built-up land	2.21

Bron : *Living Planet Report 2006*, WWF, p.38

Tabel 3. 2: Yield factors, geselecteerde landen, 2003

	Primary cropland	Forest	Pasture	Ocean fisheries
World	1.0	1.0	1.0	1.0
Algeria	0.6	0.0	0.7	0.8
Guatemala	1.0	1.4	2.9	0.2
Hungary	1.1	2.9	1.9	1.0
Japan	1.5	1.6	2.2	1.4
Jordan	1.0	0.0	0.4	0.8
Lao PDR	0.8	0.2	2.7	1.0
New Zealand	2.2	2.5	2.5	0.2
Zambia	0.5	0.3	1.5	1.0

Bron : *Living Planet Report 2006*, WWF, p.38

Om de ecologische voetafdruk van een toeristische bestemming te meten wordt het gebruik van bronnen en land opgesplitst in verschillende categorieën, namelijk transport, accommodatie, activiteiten, voedsel- en vezelconsumptie en afval. Niet alle studies nemen elke categorie op en soms worden ook verschillende categorieën samengenomen onder één noemer (Gössling, S. et al., 2002, p.202; Patterson, T.M., et al., 2007, p.749-750; Patterson, T.M., et al., 2008, p.412). 'Transport' slaat op het transport van en naar de bestemming en het transport ter plekke, maar ook op de infrastructuur die hiervoor voorzien is zoals wegen, parkings, luchthavens enzovoort (Gössling, S., et al., 2002, p.202-204). De accommodatiecategorie bevat onder andere de oppervlakte van de accommodatie voor toeristen (hotels, appartementen, restaurants, parken, ...) evenals het energiegebruik van de toeristen ter plekke (verwarming, airconditioning, verlichting,..). 'Voedsel en vezelconsumptie' heeft betrekking op de oppervlakte nodig voor het produceren van het voedsel geconsumeerd door de toeristen evenals de energie die daarvoor aangewend wordt. In de categorie 'Afval' wordt de afvalberg achtergelaten door de toerist, opgenomen. Tenslotte valt onder 'Activiteiten' de bezoeken van de toeristen naar specifieke locaties waaronder attracties (musea, botanische tuinen, kerken,...), ontspanningsplaatsen (cinema, bar, winkelen) en sportactiviteiten (duiken, boottripjes, golfen, ...). De infrastructuur en de energievereisten van deze activiteiten moeten in rekening gebracht worden.

Men kan de ecologische voetafdruk per toerist berekenen of de ecologische voetafdruk van de toeristische bestemming. Deze is dan voorgaande voetafdruk vermenigvuldigd met het aantal toeristenaankomsten per jaar in deze bestemming. Een andere aanpak is om de jaarlijkse ecologische voetafdruk van een bestemming te berekenen aan de hand van de voetafdruk van de lokale bevolking gecombineerd met de additionele voetafdruk die toeristen met zich meebrengen. Om dit in goede banen te leiden wordt er gebruik gemaakt van het concept 'jaarlijks equivalente residenten'. Het jaarlijks aantal equivalente residenten kan aan de hand van volgende formules berekend worden :

$$\text{(totaal jaarlijks aantal toeristenaankomsten x gemiddelde verblijfsduur) / 365}$$

(Patterson, T.M., et al., 2008, p.412)

OF

$$\text{(totaal jaarlijks aantal overnachtingen / 365)}$$

(Patterson, T.M., et al., 2007, p.750)

De voetafdruk per resident en per equivalente resident wordt dan volgens dezelfde methode berekend zodat een vergelijking mogelijk is. Indien men deze dan vermenigvuldigt met de respectievelijke jaarlijkse aantallen krijgt men een totaal beeld (Patterson, T.M., et al., 2007, p.749-750; Patterson, T.M., et al., 2008, p.412)

Om deze methode te verduidelijken, geven we een voorbeeld uit de studie van Patterson, T.M. et al. (2007, p.751-753). In deze studie berekent men de ecologische voetafdruk per equivalente resident, evenals de totale jaarlijkse voetafdruk van alle equivalente residenten in Val di Merse,

Italië. Val di Merse is gesitueerd in Toscane, in het westen van de provincie Siena en omvat vier gemeenten (Sovicille, Chiusdino, Monticiano, Murio). Om het jaarlijks aantal equivalente residenten te berekenen maakte men gebruik van gegevens van 2004, die men vond bij het *Centro Studi Turistici (CST)* en die u terugvindt in tabel 3.3. Het aantal equivalente residenten in 2004 werd geschat op 685 (250.113 overnachtingen/365). Om de ecologische voetafdruk per resident en per equivalente resident te berekenen werd het gebruik van bronnen en consumptie opgedeeld in 6 categorieën nl. goederen & diensten, activiteiten, accommodatie, lokaal transport, afval en voedsel & vezelconsumptie. De gegevens om de ecologische voetafdruk per resident te berekenen werden verkregen bij verschillende overheidsorganisaties. Er werden 200 toeristen en 20 accommodatieverleners geïnterviewd tussen juni en augustus 2003 om de benodigde gegevens voor de berekening van de ecologische voetafdruk per equivalente resident, te bekomen. De studie vond als resultaat een ecologische voetafdruk per equivalente resident van 5,28gha/jaar of een totaal van 3.617gha/jaar voor alle equivalente residenten ten opzichte van een ecologische voetafdruk per resident van 5,47gha/jaar of een totaal van 74.523gha/jaar. Dit betekent dus dat het toerisme in Val di Merse in totaal voor een additionele druk op het ecosysteem zorgt van 3.617gha/jaar of ±5% bovenop de voetafdruk van de lokale bevolking. De resultaten vindt u samengevat per categorie terug in figuur 3.8, terwijl figuur 3.9 een totaal beeld geeft.

Tabel 3. 3: Aantal equivalente residenten in Val di Merse, volgens land van herkomst, 2004

Land van herkomst	Aantal aankomsten	% van het totaal	Aantal overnachtingen	Equivalente residenten
Italië	14.716	31	45.151	124
Duitsland	10.467	22	75.044	206
Verenigd Koninkrijk	5.231	11	27.146	74
Nederland	4.666	10	34.130	94
Verenigde Staten	2.226	5	12.838	35
Andere Europese landen	8.065	17	50.216	138
Rest van de wereld	1.420	3	25.515	15
Totaal	46.791	100	250.113	685

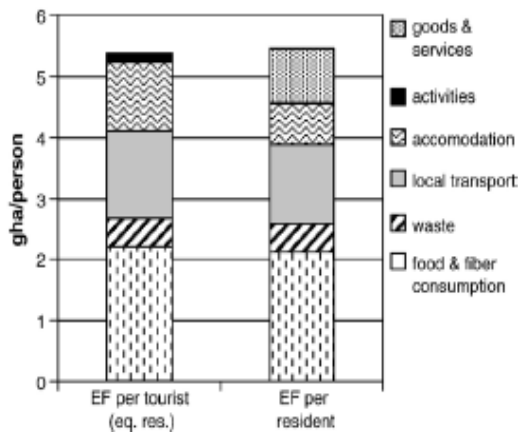
Bron :Patterson, T.M, et al., 2007, p.751 gebaseerd op CST,2004

Zoals u ziet werd dus het transport van en naar de bestemming niet opgenomen in de berekening van de voetafdruk per equivalente resident. Ondanks het feit dat de voetafdruk gecreëerd door het transport van en naar de bestemming niet werd opgenomen in de voetafdruk per equivalente

resident, werd deze wel apart berekend. De exacte methode die men hiervoor hanteerde werd niet aangegeven in het artikel. Wel is het duidelijk dat men een onderscheid maakte tussen de verschillende transportcategorieën (vliegtuig, auto, trein) en tussen de verschillende landen van herkomst. Men vond een voetafdruk van 0,48 gha per aankomst, wat zich vertaalt in een voetafdruk van 32,8 gha $((0,48 \cdot 46791) / 685)$ per equivalente resident.

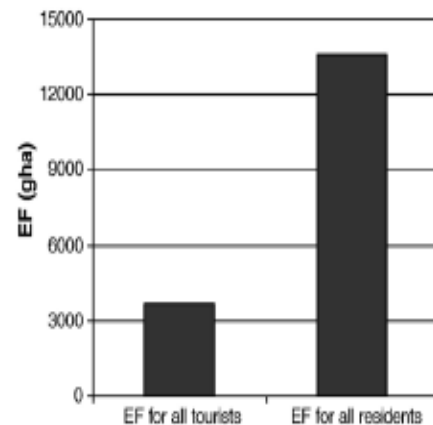
De gegevens waarvan men vertrekt bij de berekening van de resultaten van deze studie, waren niet voorhanden in de publicatie van de betreffende studie. Hierdoor wordt het bijzonder moeilijk om in detail te volgen hoe men precies aan de betreffende resultaten is gekomen. Hoewel de methode gehanteerd in de studie van Patterson, T.M., et al. (2007, p.747-756) zeer gedetailleerd en bijgevolg ook nauwkeurig zou moeten zijn, is zulke aanpak voor de beoogde praktijkstudie in deze masterproef te complex. Het is immers niet mogelijk om voor alle vijf eilanden enquêtes ter plaatse te gaan afnemen en deze gegevens werden ook niet door andere organisaties ter beschikking gesteld.

Figuur 3. 8: Jaarlijkse ecologische voetafdruk per resident en per equivalente resident, onderverdeeld per categorie, exclusief transport van en naar de bestemming



Bron : Patterson, T.M., et al., 2007, p.752

Figuur 3. 9: Totale jaarlijkse ecologische voetafdruk voor alle equivalente residenten en voor alle residenten, exclusief transport van en naar de bestemming



Bron: Patterson, T.M., et al., 2007, p.751

Aan de hand van voorgaand voorbeeld wordt het al snel duidelijk dat EFA een gedetailleerde database nodig heeft om tot een volledige ecologische voetafdruk te komen. Helaas zijn deze data vaak niet zomaar voorhanden. Onderzoekers worden regelmatig geconfronteerd met onvoldoende statistische databases en een gebrek aan transparantie en bereidwilligheid tot samenwerking (Gössling, S., et al., 2002, p. 209). Hunter, C., en Shaw, J., (2007, p.46-57) bieden echter een relatief eenvoudige methode om de ecologische voetafdruk per toerist in een bestemming te meten aan de hand van bestaande en toegankelijke secundaire databronnen. Bovendien merken zij terecht op dat het beter is om de netto-ecologische voetafdruk te gebruiken als ecologische

indicator voor duurzaam toerisme. Hiermee brengen zij in rekening dat een toerist, terwijl hij met vakantie is, niet de voetafdruk genereert in het land van herkomst die normaal gegenereerd zou worden. De bruto-ecologische voetafdruk bestaat volgens de auteurs uit 2 componenten :

- de ecologische voetafdruk gegenereerd in de overgangszone (transport naar de bestemming);
- de ecologische voetafdruk gegenereerd in de bestemming.

De netto-ecologische voetafdruk is dan gewoonweg de bruto-ecologische voetafdruk min de ecologische voetafdruk gegenereerd in het land van herkomst gedurende de periode waarin men op vakantie is. Met andere woorden brengt de netto-ecologische voetafdruk enkel de extra voetafdruk in rekening die gegenereerd wordt door het maken van een toeristisch uitstapje. De methode van de auteurs wordt in tabel 3.4 schematisch weergegeven.

In plaats van complexe berekeningen uit te voeren, baseren de auteurs zich op gemiddelde nationale data van de ecologische voetafdruk. De auteurs steunen hiervoor op twee assumpties. Een eerste assumptie is dat een toerist gemiddeld genomen hetzelfde consumptiepatroon aanhoudt op de bestemming als thuis. Ook kan men veronderstellen dat een toerist het gemiddeld consumptiepatroon dat geldt op de bestemming aanneemt. Het maken van deze assumpties heeft natuurlijk een effect op de accuraatheid van de finale ecologische voetafdruk, maar dit weegt niet op tegen de vereenvoudiging in de berekeningen die hierdoor gerealiseerd wordt. Cijfergegevens over de gemiddelde jaarlijkse voetafdruk per capita kunnen teruggevonden worden in het *Living Planet Report* van de WWF of op de site van het *Global Footprint Network (GFN)* (www.footprintnetwork.org). Deze cijfergegevens moeten pro rata gereduceerd worden volgens de gemiddelde verblijfsduur. Data over de gemiddelde verblijfsduur (aantal bednachten) is gewoonlijk beschikbaar bij nationale toerisme-organisaties (Hunter, C., Shaw, J., 2007, p.50).

Om deze vereenvoudigde methode voor de berekening van de ecologische voetafdruk te illustreren, passen we ze toe op het eiland Nieuw-Zeeland. In de studie van Hunter, C., en Shaw, J. (2007, p.46-57) wordt de gemiddelde bruto-ecologische voetafdruk per internationale toerist per jaar en de gemiddelde netto-ecologische voetafdruk per toerist met herkomst uit het VK per jaar berekend op basis van data van 1999. Hierbij volgen we de stappenmethode zoals die aangegeven is in tabel 3.4.

Laat ons beginnen met de berekening van de gemiddelde bruto-ecologische voetafdruk per internationale toerist per jaar. Met de aanduiding internationale toerist bedoelen we dat er een gewogen gemiddelde genomen wordt van alle toeristen met verschillende nationaliteiten. De eerste stap bestaat erin de totale vliegafstand heen en terug te bepalen. Hierbij baseren we ons net als Hunter, C., en Shaw, J., (2007, p.46-57) op de studie van Becken, S., (2002, p. 114-131). Laatstgenoemde auteur berekende de totale vliegafstand per land van herkomst naar Nieuw-

Zeeland. In haar methode hield zij rekening met tussenstops evenals met verschillende aankomstplaatsen. Voor een uitgebreide beschrijving van haar methode verwijzen we naar het

Tabel 3. 4: Berekening van de netto-ecologische voetafdruk

Overgangszone	Bestemming	Netto-ecologische voetafdruk
1) Bepaal de totale vliegafstand (heen en terug) 2) Bepaal het energiegebruik (MJ) per toerist door de vliegafstand te vermenigvuldigen met een energie-intensiteit conversiefactor (MJ/km) 3) Deel het energiegebruik per toerist door 73 GJ/ha 4) Corrigeer voor de grotere impact van emissies op hoogte door te vermenigvuldigen met een factor 2,7 5) Vermenigvuldig met de gepaste 'equivalence factor' zodat men een finale schatting bekomt van de ecologische voetafdruk per toerist in de transitie zone (gha/jaar)	Gebruik ofwel de gemiddelde jaarlijkse ecologische voetafdruk per capita van het bestemmingsland ofwel deze van het land van herkomst als benadering van de ecologische voetafdruk van de toerist in de bestemming. Natuurlijk moet deze pro rata aangepast worden volgens de verblijfsduur.	Gebruik de gemiddelde jaarlijkse ecologische voetafdruk per capita van het land van herkomst (pro rata aangepast aan de verblijfsduur) om de ecologische voetafdruk te berekenen die de toerist thuis zou gegenereerd hebben gedurende zijn vakantie. Trek deze af bruto-ecologische voetafdruk.

Bron : Hunter, C., Shaw, J., 2007, p.49-50

artikel 'Analysing International Tourist Flows to Estimate Energy Use Associated with Air Travel' (Becken, S., 2002, p.114-131). De vliegafstand per herkomstland vermenigvuldigen we dan met een energie-intensiteit conversiefactor van 1,75 MJ/km om het energiegebruik per toerist voor de verschillende herkomstlanden te bekomen. Vervolgens vermenigvuldigen we dit energiegebruik per toerist met de respectievelijke toeristenaantallen per herkomstland om het totale energiegebruik voor de verschillende herkomstlanden te bekomen. Als we dan de energiegebruiken van de verschillende herkomstlanden optellen, is het resultaat het totale jaarlijkse energiegebruik van vliegtuigtransport naar Nieuw-Zeeland voor toerismedoelinden (55,75PJ) (Tabel 3.5). Door dit getal te delen door het totaal aantal internationale toeristenaankomsten per vliegtuig in Nieuw Zeeland voor 1999, bekomen we het energiegebruik per toerist voor 1999, wat 35 GJ bedraagt (Tabel 3.6). In stap 3 berekenen we dan de benodigde landoppervlakte (bos) per toerist door te delen door 73 GJ/ha (1 ha bos kan in 1 jaar het CO₂ equivalent van 73 GJ opnemen wanneer vloeibare brandstoffen verbrand worden). Vervolgens vermenigvuldigen we het verkregen gegeven

met 2,7, dewelke de wegingsfactor is voor vliegtuigemissies, waardoor de hoogte waarop deze worden uitgestoten in rekening gebracht wordt. In de vijfde stap moeten we het resultaat van stap 4 vermenigvuldigen met de gepaste 'equivalence factor'. Deze bedraagt 1,35 gha voor 1999 (WWF, 2002, p.32) Op deze manier bekomen we de jaarlijkse ecologische voetafdruk van het vliegtuigtransport per internationale toerist, gemeten in gha. Voor 1999 bedraagt deze 1,76 gha (Tabel 3.6).

Tabel 3. 5: Totale aankomsten met de luchtvaart in Nieuw-Zeeland voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999

Land van herkomst	Totale aankomsten met luchtvaart	Vliegafstand (heen- en terug) (km)	Energiegebruik per toerist (MJ)	Energiegebruik, totaal (PJ)
Australië	521.912	6.892	12.061	6,29
Verenigde Staten	173.182	22.292	39.011	6,76
Verenigd Koninkrijk	167.202	39.910	69.842,5	11,68
Japan	146.953	19.864	34.762	5,11
Duitsland	45.603	41.404	72.457	3,30
Korea	43.386	21.368	37.394	1,62
Taiwan	40.186	19.158	33.526,5	1,35
Singapore	33.873	17.028	29.799	1,01
Canada	32.864	30.344	53.102	1,75
Hong Kong	29.665	19.616	34.328	1,02
Thailand	23.233	20.514	35.899,5	0,83
China	22.978	27.748	48.559	1,12
Nederland	19.394	38.154	66.769,5	1,29
Maleisië	17.161	17.510	30.642,5	0,53
Zuid-Afrika	14.832	34.004	59.507	0,88
Fiji	14.151	4.436	7.763	0,11
Samoa	12.837	5.856	10.248	0,13
Zwitserland	12.061	37.444	65.527	0,79
Andere landen	220.177	26.416(gem.)	46.228(gem.)	10,18
Totaal	1.591.650			55,75

Bron : Aangepast aan Becken, S., 2002, p.120

In stap 6 berekenen we de voetafdruk van de toerist op bestemming, waarbij we de assumptie maken dat toeristen het consumptiepatroon geldend in het land van de bestemming overnemen. De jaarlijkse, gemiddelde ecologische voetafdruk per capita van Nieuw-Zeeland bedraagt 8,68gha

in 1999 (WWF, 2002, p.26). Deze moeten we pro rata reduceren voor de gemiddelde verblijfsduur van de internationale toerist op het eiland. De gemiddelde verblijfsduur van een internationale toerist in Nieuw-Zeeland is 18 nachten, waardoor de gemiddelde ecologische voetafdruk per toerist op de bestemming 0,43 gha ($(8,68 * 18) / 365$) wordt (Tabel 3.6). De som van de ecologische voetafdruk in de overgangszone (1,76 gha) en de ecologische voetafdruk op de bestemming (0,43gha) is dan de bruto-ecologische voetafdruk per toerist (2,19 gha) die we zochten. In tabellen 3.5 en 3.6 worden de berekeningen weergegeven.

Tabel 3. 6: Gemiddelde bruto-ecologische voetafdruk per internationale toerist per jaar naar Nieuw-Zeeland in 1999 voor een gemiddeld verblijf van 18 nachten, gebruik makend van een energie-intensiteit conversiefactor van 1,75 MJ/km

Stap		
Overgangszone		
2	Energiegebruik per toerist (55,75PJ/1.591.650 toeristen)	35 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte	0,48 ha
4	Voetafdruk door vliegtuigtransport in bosoppervlakte	1,30 ha
5	Voetafdruk in gha door vliegtuigtransport	1,76 gha
Bestemming		
6	Per capita ecologische voetafdruk van het bestemmingsland voor de gemiddelde verblijfsduur (18 nachten)	0,43 gha
Bruto-ecologische voetafdruk	Som van (5) en (6)	2,19 gha

Bron : Aangepast aan Hunter, C., Shaw, J., 2007, p.52

De berekening van de gemiddelde netto-ecologische voetafdruk per toerist met herkomst uit het VK per jaar gebeurt volgens dezelfde methode, enkel vertrekken we nu van de vliegafstand heen en terug tussen het VK en Nieuw-Zeeland in stap 1, zoals die aangegeven is in Tabel 3.5. We nemen weer in stap 6 aan dat de toeristen hetzelfde consumptiepatroon aannemen als de lokale bevolking van Nieuw-Zeeland, waardoor we gebruik kunnen maken van de gemiddelde jaarlijkse ecologische voetafdruk per capita van Nieuw-Zeeland aangepast aan de gemiddelde verblijfsduur van de Britten op het eiland. Deze gemiddelde verblijfsduur bedraagt 28 nachten, waardoor de ecologische voetafdruk op de bestemming 0,67 gha bedraagt (Tabel 3.7). Om tot de netto-ecologische voetafdruk te komen moeten we de gemiddelde voetafdruk per capita voor VK (5,35 gha) (WWF,2002, p.28), pro rata gereduceerd voor de gemiddelde verblijfsduur aftrekken van de

bruto-ecologische voetafdruk per Britse toerist in stap 7. Tabel 3.7 geeft een overzicht van de berekeningen.

Tabel 3. 7: Gemiddelde netto-ecologische voetafdruk per Britse toerist per jaar naar Nieuw-Zeeland in 1999 voor een gemiddeld verblijf van 28 nachten, gebruik makend van een energie-intensiteit-conversiefactor van 1,75 MJ/km

Stap		
Overgangszone		
1	Vliegafstand (heen- en terug)	39.910 km
2	Energiegebruik per toerist (55,75PJ/1.591.650 toeristen)	69,8 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte	0,96 ha
4	Voetafdruk door vliegtuigtransport in bosoppervlakte	2,58 ha
5	Voetafdruk in gha door vliegtuigtransport	3,48 gha
Bestemming		
6	Per capita ecologische voetafdruk van het bestemmingsland voor de gemiddelde verblijfsduur (28 nachten)	0,67 gha
Bruto- ecologische voetafdruk	Som van (5) en (6)	4,15 gha
Netto- ecologische voetafdruk		
7	Per capita ecologische voetafdruk van het VK voor de gemiddelde verblijfsduur (28 nachten) aftrekken	0,41 gha
Netto- ecologische voetafdruk		3,74 gha

Bron : Aangepast aan Hunter, C., Shaw, J., 2007, p.52

Hoewel deze methode in een redelijke schatting van de ecologische voetafdruk per toerist voorziet, is er toch ruimte voor verbetering. De auteurs erkennen dat ze bepaalde zaken zoals transport ter plekke, transport van en naar de luchthaven, consumptie op het vliegtuig niet in rekening brengen in de ecologische voetafdruk van de overgangszone. Zij zijn van mening dat de grootte van de voetafdruk van deze componenten te verwaarlozen is ten opzichte van de voetafdruk van de uitstoot van het vliegtuig, zelfs voor de kortste vluchten (ibidem). Toch verdient het volgens ons

aanbeveling om deze componenten op te nemen, indien de nodige data hiervoor beschikbaar zijn. Hierbij moet men dan wel consistent zijn opdat de vergelijkbaarheid tussen bestemmingen niet in het gedrang zal komen. Dit wil zeggen dat, indien men vijf eilanden wil vergelijken qua ecologische voetafdruk gegenereerd door het toerisme en voor één eiland zijn deze data niet voorhanden, is het meest aangewezen deze componenten niet op te nemen in de EFA.

Vervolgens nemen de auteurs aan dat een toerist geen ecologische voetafdruk meer genereert in het land van herkomst, of tenminste dat de potentiële voetafdruk gegenereerd door de toerist in het land van herkomst, te verwaarlozen is. Hierbij wordt over het hoofd gezien dat het huis van de toerist in zijn land van herkomst, net als de algemeen voorziene infrastructuur voor de inwoners van dat land nog steeds oppervlakte inneemt en dat de voetafdruk van het bebouwde land dus nog steeds gegenereerd wordt door de toerist, ook al is hij weg van thuis. Hiervoor dient dus een correctie te gebeuren.

Bovendien is de assumptie dat een toerist hetzelfde consumptiepatroon vertoont op de bestemming dan thuis zeer conservatief. De auteurs vermelden ook herhaaldelijk dat de ecologische voetafdruk berekend aan de hand van de voorgestelde methode, moet geïnterpreteerd worden als een minimumwaarde (Hunter, C., Shaw, J., 2007, p.54). Om af te stappen van deze minimumwaarde kan er voorgesteld worden om de pro rata gemiddelde nationale ecologische voetafdruk te vermenigvuldigen met een bepaalde factor om de extra consumptie die een vakantie met zich meebrengt, in rekening te brengen. Toeristen gaan vaak meer op restaurant en eten meer als ze met vakantie zijn (Patterson, T.M., et al., 2007, p.753).

Het gebruik van de netto-ecologische voetafdruk brengt met zich mee dat men eigenlijk de druk van het toerisme op het globale ecosysteem meet en niet op de toeristische bestemming zelf. Enkel indien men op globale schaal analyseert kan men het niet genereren van een voetafdruk in het land van herkomst in rekening brengen. De toerist genereert de afdruk die hij normaal thuis zou genereren nu in het bestemmingsland, wat in feite een extra druk op het ecosysteem in het bestemmingsland betekent. In die zin is de methode van de 'equivalente residenten' misschien meer geschikt om de impact van het toerisme op het bestemmingsland te meten. De netto-ecologische voetafdruk kan dan ook enkel vergeleken worden met de gemiddelde globale biocapaciteit terwijl bij toepassing van de methode van de 'equivalente residenten' men de ecologische voetafdruk kan vergelijken met de lokale biocapaciteit. Indien men het inkomend en uitgaand toerisme van een bestemming in rekening zou kunnen brengen, zou men tot nauwkeurigere schattingen kunnen komen, maar dit zou de berekeningsmethode ook weer een stuk complexer maken.

In het algemeen voorziet de ecologische voetafdruk in een manier om de druk op de biosfeer uitgeoefend door het toerisme, te identificeren en begrijpen (Hunter, C., Shaw, J., 2007, p.49).

Toch wordt ook deze indicator geconfronteerd met een aantal beperkingen. Zo kan de vergelijkbaarheid van de indicator in twijfel getrokken worden, zeker voor wat betreft de meer complexe berekeningsmethoden (Patterson, T.M., et al., 2007, p.749). Bovendien wordt het zoetwatergebruik niet opgenomen in de ecologische voetafdruk omdat de vraag naar en het gebruik van deze bron niet uitgedrukt kan worden in termen van gha (WWF, 2006, p.12). Nochtans is deze natuurlijke bron kritisch voor zowel de menselijke gezondheid als de gezondheid van het ecosysteem. WWF stelt daarom een indicator voor om de druk op onze waterbronnen te meten. De '*withdrawals-to-availability*' (*wta*) *ratio* meet de totale hoeveelheid water die een bevolking jaarlijks aan de natuur onttrekt ten opzichte van de hernieuwbare waterbronnen die jaarlijks tot hun beschikking staan. Hoe hoger de ratio, des te groter de druk op de waterbronnen (ibidem). Tenslotte moeten we duidelijk stellen dat de ecologische voetafdruk tekortschiet als enige indicator om de duurzaamheid van toerisme te meten. Deze indicator behandelt immers enkel het ecologisch aspect van duurzaam toerisme. Aanvullende indicatoren die de economische en socio-culturele aspecten van duurzaam toerisme omvatten, zijn eveneens nodig om tot een volledige analyse te komen (Hunter, C., Shaw, J., 2007, p.47). Verschillende auteurs pleiten eveneens om EFA te combineren met lokale indicatoren (ibidem; Gössling, S., et al., 2002, p. 209).

3.5 Het indicatorenproject van de WTO

De ontwikkeling en het gebruik van indicatoren wordt steeds meer gezien als een belangrijk element in de planning en het management van toeristische bestemmingen. De bewustwording van het nut van indicatoren als een manier om de duurzame ontwikkeling van de toeristische sector te bevorderen, werd geïnitieerd door het pijnlijke besef dat het voortbestaan van veel toeristische bestemmingen bedreigd werd door een gebrek aan aandacht voor de impact van toerisme en voor de duurzaamheid op lange termijn van deze bestemmingen (WTO, 2004, p.9). Studies uitgevoerd door de WTO en vele anderen ondersteunen de conclusie dat de planning en het management van toerisme in vele bestemmingen gebeurden aan de hand van onvoldoende informatie. Voornamelijk informatie met betrekking tot de impact van toerisme op deze bestemmingen, de impact van veranderingen in de sociale en natuurlijke omgeving op toerisme en het onderhoud van de sleutelattracties van de bestemming op lange termijn, bleek vaak in gebreke te zijn. Binnen deze context fungeren indicatoren als een waarschuwingssysteem voor de managers van de bestemming. Indicatoren wijzen managers of andere betrokkenen vroegtijdig op potentiële risico's waardoor correctieve actie kan ondernomen worden (ibidem).

Sinds 1992 is de WTO actief in het domein van de ontwikkeling en implementatie van indicatoren (ibidem). In de herfst van 1992 kwam een werkgroep samen in Winnipeg, Canada om het gebruik van indicatoren als praktisch instrument voor het management van toerisme uitgebreid te bestuderen. Er werden 2 lijsten van indicatoren opgesteld, een voor gebruik op nationaal niveau, en de andere voor toepassing op specifieke toeristische bestemmingen (WTO, 1997, p.3). In 1993

werden 4 concrete studies uitgevoerd waarin men de bruikbaarheid van de voorgestelde lijsten van indicatoren verifieerde. Deze vier studies vonden plaats in Canada, Mexico, Nederland en de USA. Later werd ook in Argentinië een gelijkaardige studie uitgevoerd (ibidem). Deze studies vormden de basis voor een handleiding voor de ontwikkeling van indicatoren die gepubliceerd werd in 1995-96 (WTO, 2004, p.9). Sinds de publicatie van deze handleiding werden verschillende werkgroepen georganiseerd en gevalstudies uitgevoerd. Deelnemers van verschillende naties werden geïnformeerd over de toepassing van indicatoren. Ook hielpen ze met de vooruitgang van de methodologie en bestudeerden ze specifieke gevalstudies om de praktische toepassing te verzekeren en zodoende de methodologie te testen. Al deze studies, werkgroepen, gevalstudies resulteerden uiteindelijk in de publicatie in 2004 door de WTO van de gids: '*Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations : a Guidebook*' (ibidem).

Deze gids, met als belangrijkste doelgroep managementorganisaties van toeristische bestemmingen, bevat een raamwerk dat gevolgd kan worden in het ontwikkelingsproces van indicatoren voor een bepaalde bestemming. Indicatorentwikkeling kan gebeuren op verschillende schalen, maar de nadruk ligt in deze publicatie op het niveau van de bestemming. Hierbij wordt 'bestemming' gedefinieerd in termen van een bestemming die kan variëren in grootte van een kleine natie tot een regio of tot een specifiek resort of plaats (WTO, 2004, p.21). Volgens het raamwerk voorgesteld door de WTO, bevat het ontwikkelingsproces voor indicatoren 12 stappen. Deze worden weergegeven in figuur 3.8.

In de initiële fase van Onderzoek en Organisatie wordt sleutel informatie over de bestemming verzameld. Het is de bedoeling om de identificatie van de huidige situatie van het toerisme op de bestemming te verduidelijken. Ook tracht men de trends en risico's, waarmee de toeristische sector op de bestemming geconfronteerd wordt, te detecteren en de rollen van belangrijke stakeholders te identificeren vooraleer men zich gaat focussen op belangrijke kwesties en indicatoren (WTO, 2004, p.24-35). In stap 1 worden de geografische grenzen vastgelegd die de oppervlakte waarop het indicatorenprogramma van toepassing zal zijn, bepalen. In praktijk blijkt dit niet altijd even eenvoudig. Eilandbestemmingen lijken intuïtief het makkelijkst om te begrenzen. Toch moet men ook bij de begrenzing van eilanden rekening houden met bepaalde factoren. Zo bezoeken toeristen vaak het nabijgelegen vasteland, of nabijgelegen andere eilanden als deel van hun vakantie. Bovendien gebruiken ze de aangrenzende zeeën voor veel van hun vakantieactiviteiten. Men maakt dus gebruik van de oppervlakte die buiten de geografische grenzen van het eiland valt. Bijgevolg wordt de bepaling van de grenzen van de bestemming die men zal onderzoeken, een compromis tussen het omvatten van de belangrijkste sterkten en activiteiten van de bestemming en het reflecteren van politieke, geografische of andere grenzen (ibidem).

In de tweede stap wordt een participatief proces gepromoot. De vroegtijdige betrokkenheid van overheidsdepartementen, de toeristische sector, lokale stakeholders, gemeenschapsorganisaties en degenen die instaan voor de planning van kritische infrastructuur voor het toerisme, wordt als essentieel beschouwd. Deze verschillende groepen kunnen een rijke bron aan informatie vormen. De volgende stap heeft als doel een duidelijk begrip te verwerven van de kernelementen van de bestemming. Bovendien wil men een zicht krijgen op welke van deze elementen gewaardeerd worden door de lokale bevolking of door huidige of vroegere toeristen. De SWOT-analyse wordt aangereikt als een goed middel om de kernelementen van de bestemming in kaart te brengen. In stap vier wordt aandacht besteed aan de langetermijnvisie van de bestemming. Indien men weet wat de stakeholders wensen te bereiken op lange termijn in de toeristische bestemming, kan men beter bepalen welke kwesties zeer belangrijk zijn voor de bestemming.

Figuur 3. 10: Het ontwikkelingsproces voor indicatoren



Bron : WTO, 2004, p.21

In de fase van de ontwikkeling van indicatoren bepaalt men welke indicatoren belangrijk zijn (WTO, 2004, p.35-53). In stap vijf identificeert men welke kwesties en beleidsvragen prioriteit verdienen. Zo ontstaat er een lijst van belangrijke punten, dewelke later kan fungeren als een checklijst waartegen kandidaat-indicatoren zullen worden afgewogen. In stap zes worden dan potentiële indicatoren voorgesteld, die de belangrijkste punten en beleidsvragen adresseren. Deze lijst kan initieel zeer lang zijn. Niet alle indicatoren zullen echter even geschikt zijn en enkel de beste indicatoren worden uit de lijst gekozen. Natuurlijk is het belangrijk dat de data voor de respectievelijke indicatoren voorhanden zijn of kunnen verzameld worden. In stap 7 wordt een inventaris gemaakt van potentiële en bestaande databronnen. Tenslotte worden in stap 8 de

definitieve indicatoren geselecteerd aan de hand van selectieprocedures. De WTO stelt vijf selectiecriteria voor indicatoren voor. Vooreerst moet de indicator relevant zijn voor de geselecteerde kwestie. De kost van het verzamelen en analyseren van de nodige informatie voor de indicatoren mag de baten die hieruit voortvloeien niet overstijgen. De informatie die de indicator verstrekt moet geloofwaardig, betrouwbaar en begrijpbaar voor de eindgebruiker zijn. Bovendien wordt een vergelijkbaarheid over tijd en tussen regio's beoogd. Het optimale aantal indicatoren is dan het aantal dat alle belangrijke kwesties die in de bestemming spelen, adresseert, maar met het minimumaantal indicatoren mogelijk. De meeste onderzoekers zijn van mening dat 12 tot 24 indicatoren optimaal zijn.

Tenslotte worden de gedefinieerde indicatoren geïmplementeerd op de bestemming in de laatste fase (WTO, 2004, p.43-54). In stap 9 worden de geselecteerde indicatoren verder uitgewerkt en geëvalueerd. In stap 10 gaat men over tot de effectieve verzameling en analyse van de data. Hierbij vindt men het zeer belangrijk dat de methode die hiervoor gebruikt wordt, duidelijk omschreven wordt. De manier waarop men gaat rapporteren en communiceren wordt bepaald in stap 11. Tenslotte is het belangrijk dat men regelmatig het proces evalueert om te zien of de informatie gegenereerd door de indicatoren, wel degelijk een verschil maakt en sleutelproblemen helpt oplossen. Periodieke evaluatie van de indicatorentoepassing kan leiden tot een herontwerp van het indicatorenprogramma.

In de publicatie van 2004 wordt eveneens een voorstel gedaan omtrent de geschikte indicatoren voor verschillende kwesties (WTO, 2004, p.55). Een vijftigtal problemen die zich kunnen voordoen in een toeristische bestemming, worden besproken en er worden indicatoren voorgesteld om deze kwesties aan te pakken. De voorgestelde indicatoren dienen echter als een menu waaruit managers en planners de items kunnen kiezen die het meest van toepassing zijn op hun bestemming. Idealiter zou het 12- stappenproces gevolgd moeten worden om de indicatorenlijst voor een bepaalde bestemming op te stellen. Op deze manier geeft de WTO echter een oplossing daar waar zulke omslachtige en tijdsconsumerende procedure niet mogelijk is doordat de middelen beperkt zijn (ibidem).

De WTO geeft ook een lijst van basisindicatoren die voor elke bestemming minimaal moeten opgenomen worden. Door gebruik te maken van deze lijst is er vergelijking tussen verschillende bestemmingen mogelijk (ibidem). Het is echter de bedoeling dat deze lijst wordt aangevuld met indicatoren die problemen specifiek aan de bestemming meten. De WTO is van mening dat indicatoren de lokale omstandigheden en problemen moeten adresseren. Bijgevolg zou de lijst van indicatoren die in verschillende bestemmingen gebruikt wordt, ook moeten variëren. De WTO reikt dan ook een verzameling indicatoren aan, die specifiek op bepaalde bestemmingen gericht zijn (WTO, 2004, p.247). Zo stellen ze een verzameling indicatoren voor, van toepassing op bergbestemmingen, een andere verzameling voor kleine eilanden enzovoorts. Toch moet

beklemtoond worden dat deze lijsten van indicatoren slechts worden aangereikt als hulpmiddel. Iedere specifieke bestemming heeft haar eigen problemen en daar moet op ingespeeld worden.

3.6 Optimale duurzaamheid in de toeristische sector

Voorgaande indicatorenmodellen laten toe een toeristische bestemming te evalueren voor wat betreft duurzaamheid. Deze evaluatie moet dan leiden tot de implementatie van beleidsmaatregelen om tot een duurzamer toerisme te komen. Men kan zich dan de vraag stellen of het mogelijk is dat een bestemming op een punt komt waarin geen verbeteringen meer mogelijk zijn. Met andere woorden of er een optimaal niveau van duurzaamheid bestaat. Het antwoord hierop is intuïtief negatief.

Dit wordt ook bevestigd door de WTO. De WTO is van mening dat duurzaam toerisme niet beschouwd mag worden als een ideale situatie die men moet bereiken, maar als een ontwikkelingsfilosofie die dient om doelstellingen op lange termijn te definiëren (Gandara, J.M.G., s.d., p.3). Hierin volgt de WTO de Wereldcommissie van milieu en ontwikkeling: *"Duurzame ontwikkeling is geen vaste staat van harmonie. Het is vooral een proces van veranderingen, waarin de wijzigingen in de exploitatie van bronnen, in het beheer van investeringen en in de oriëntatie van de ontwikkeling, op institutioneel niveau worden geïmplementeerd in overeenstemming met de toekomstige en huidige behoeften."*

De meeste auteurs volgen de visie van de WTO. Het streven naar duurzaam toerisme wordt gezien als een oneindig proces, waarbij men voortdurend leert en zijn doelstellingen moet aanpassen aan de dynamische omgeving.

Hoofdstuk 4 : Praktijkstudie

In deze masterproef trachten we een zinvolle vergelijking van 5 eilanden qua duurzaamheid van het toerisme tot stand te brengen. Dit zullen we doen aan de hand van een indicatorenindex die we construeren middels een combinatie van de verschillende indicatorenmodellen besproken in Hoofdstuk 3. Op deze manier willen we een instrument ontwikkelen dat beleidsmakers op een eenvoudige en duidelijke wijze belangrijke informatie over de toeristische eilandbestemming biedt zodat zij geïnformeerde beslissingen kunnen nemen die het duurzaam voortbestaan van de toeristische sector op het eiland moeten garanderen. We beperken ons echter niet tot enkel een vergelijking tussen de eilanden op een bepaald tijdstip, maar we zullen eveneens trachten een evolutie in de tijd te detecteren voor elk eiland. Ter invulling van deelvraag 2 zullen we dus de situatie in 2005, waar mogelijk, vergelijken met de situatie in 1999 voor de vijf geselecteerde eilanden.

4.1 Methodologie

4.1.1 Steekproefkeuze

De keuze van de eilanden die we zullen vergelijken gebeurt natuurlijk niet willekeurig. Om zinvolle conclusies uit de vergelijking te kunnen trekken, moeten we de steekproefkeuze op weloverwogen criteria baseren.

Het eerste criterium dat we hanteren is het criterium van de locatie. De bedoeling is dat in de steekproef elk werelddeel vertegenwoordigd is. Dit betekent dat er per werelddeel één eiland gekozen moet worden. In principe zijn er zeven werelddelen, deze kunnen dus logischerwijze niet allemaal vertegenwoordigd worden in een steekproef van vijf eilanden. Noord- en Zuid-Amerika beschouwen we echter als één werelddeel onder de noemer Amerika. Antarctica valt tenslotte buiten beschouwing door de klimatologische omstandigheden daar en het feit dat toerisme op Antarctica zo goed als onbestaande is.

Vervolgens is het de bedoeling om de ecologische voetafdruk per equivalente resident volgens een vereenvoudigde maar toch voldoende benaderende methode te integreren in de nog te ontwikkelen indicatorenindex. Omdat we bij de bespreking van de resultaten graag deze indicator willen kunnen vergelijken met de ecologische voetafdruk per resident, is het belangrijk dat we over data met betrekking tot de gemiddelde jaarlijkse nationale ecologische voetafdruk per capita beschikken. Deze data zijn terug te vinden in het *Living Planet Report* van de WWF of bij het GFN. Helaas zijn deze data niet voor alle landen beschikbaar waardoor de keuze van eilanden verder beperkt wordt. Tabel 4.1 geeft aan per werelddeel welke eilanden nog tot onze keuzemogelijkheden behoren na het opleggen van dit criterium. Voor Oceanië blijkt dat slechts één eiland overblijft. Vooraleer dit eiland definitief op te nemen in de steekproef, willen we ons er toch van vergewissen dat een evaluatie van de duurzaamheid van de toeristische sector op dit eiland nuttig zal zijn.

Een derde selectiecriteria kijkt of het toerisme wel degelijk een belangrijke sector vormt op het eiland. Immers, indien toerisme slechts een relatief klein belang heeft in de eilandeconomie, dan zou de evaluatie van de duurzaamheid van de belangrijkste sectoren, zoals bijvoorbeeld industrie, de prioriteit moeten krijgen en zouden beleidsmakers in de eerste plaats hun aandacht op deze belangrijke sectoren moeten vestigen. Enkel indien in deze belangrijke sectoren reeds evaluatie-instrumenten operationeel zijn, komen de relatief minder belangrijke sectoren ook op de agenda.

Tabel 4. 1: Keuzemogelijkheden steekproef na invoering criteria databeschikbaarheid

Afrika	Amerika	Azië	Europa	Oceanië
<ul style="list-style-type: none"> • Madagaskar • Mauritius 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa Rica • Cuba • Dominicaanse Republiek • Trinidad & Tobago • Haïti • Jamaica 	<ul style="list-style-type: none"> • Indonesië • Japan • Maleisië • Papoea-Nieuw-Guinea • Filippijnen • Sri Lanka 	<ul style="list-style-type: none"> • Cyprus¹ • Malta¹ 	<ul style="list-style-type: none"> • Nieuw-Zeeland

Bron : Zelf samengesteld op basis van Living Planet Report, 2008, WWF

¹: Enkel data voor 2001 beschikbaar

De belangrijkheid van de toeristische sector in de eilandeconomie, meten we aan de hand van de contributie van deze sector aan het BBP. Gegevens hieromtrent voor 181 landen vinden we bij het *World Travel & Tourism Council (WTTC)* (www.wttc.org). Het WTTC doet onderzoek naar de economische impact van reizen en toerisme in samenwerking met *Oxford Economics (OE)*. Hierbij gebruiken ze het conceptueel raamwerk van TSA. Hun methodologie is analoog aan de methodologie gehanteerd voor de productie van de nationale economische rekeningen, waarbij ze de sleutelconcepten van TSA opnemen, zoals ze aangegeven zijn in de recentste publicatie van de UN hieromtrent, nl. *2008 Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework (2008, 112p.)*. De door WTTC en OE gebruikte methodologie wordt volledig beschreven in het rapport *'Methodology for producing the 2009 WTTC/OE Travel & Tourism Economic Impact Research using a simulated Tourism Satellite Account framework'* (2009, 87p.), dat ter beschikking staat voor de gebruiker op de website van het WTTC.

De gemiddelde contributie van *'Travel&Tourism'* wereldwijd aan het BBP (wereld) bedraagt 9,4% (http://www.wttc.org/eng/Tourism_Research/Tourism_Economic_Research/). We hanteren dan ook dit gegeven als derde selectiecriteria : de contributie van *'Travel & Tourism'* aan het BBP moet voor ieder eiland boven het wereldgemiddelde liggen. In tabel 4.2 vindt u deze gegevens voor de eilanden die we in tabel 4.1 onderscheiden hebben. Ook voegen we de rang van de betreffende eilanden in hun regio toe, waarbij alle landen waarvoor gegevens beschikbaar zijn in de

rangorde worden opgenomen. Hierbij moeten we volledigheidshalve toevoegen dat deze rang niet honderd procent correct zal zijn omdat er slechts gegevens zijn voor 181 landen en dus niet alle landen uit elke regio vertegenwoordigd zijn. De tabel met de gegevens per regio voor alle 181 landen, vindt u terug in Bijlage 3.

Tabel 4. 2: Gemiddelde contributie van 'Travel&Tourism' aan het BBP, inclusief regionale rangorde en enkele demografische gegevens voor een selectie van eilanden

Werelddeel	Eiland	Gemiddelde contributie van 'Travel & Tourism' aan BBP (2009) ⁽¹⁾	Rang binnen regio (inclusief alle landen waarvoor data beschikbaar is) ^{(1) (2)}	Oppervlakte ⁽³⁾	Bevolking ⁽³⁾
Afrika	Mauritius	25,4%	3	2.040km ²	1.178.848 (2000)
	Madagaskar	10,4%	10	587.041km ²	12.238.914 (1993)
Amerika	Costa Rica	14%	19	51.100km ²	3.810.179 (2000)
	Cuba	9,6%	25	109.886km ²	11.177.743 (2002)
	Dominicaanse Republiek	15,9%	18	48.671km ²	8.562.541 (2002)
	Haïti	6,9%	36	27.750km ²	8.373.750 (2003)
	Jamaica	27%	14	10.991km ²	2.607.632 (2001)
	Trinidad & Tobago	10,6%	24	5.130km ²	1.262.366 (2000)
Azië	Filippijnen	8,7%	19	300.000km ²	88.574.614 (2007)
	Indonesië	7,8%	22	1.860.380km ²	206.264.595 (2000)
	Japan	9,1%	18	377.930km ²	127.767.994 (2005)
	Maleisië	12,3%	11	330.803km ²	23.274.690 (2000)
	Papoea-Nieuw-Guinea	5,0%	33	462.840km ²	5.190.786 (2000)

	Sri Lanka	7,9%	21	65.610km ²	16.929.689 (2001)
Europa	Cyprus	18,3%	4	9.251km ²	689.565 (2001)
	Malta	22,6%	2	316km ²	404.962 (2005)
Oceanië	Nieuw-Zeeland	13,2%	4	270.467km ²	4.143.282 (2006)

(1) : Bron: WTTC (www.wttc.org)

(2) : Afrika : 47 landen; Amerika : 45 landen; Azië: 36 landen; Europa : 45 landen; Oceanië: 8 landen; volledige tabel staat in Bijlage 3

(3) : Oppervlakte volgens gegevens van 2007, bevolking volgens laatst beschikbare census; Bron: UN, 2009, p.54-69

Voor Nieuw-Zeeland stelt het derde selectiecriteria geen probleem en we nemen dit eiland dan ook definitief op in onze steekproef. Het eiland haalt een vierde plaats in zijn regio voor wat betreft bijdrage van 'Travel & Tourism' aan het BBP. Dit bevestigt dat dit eiland een goede keuze is en toerisme als een belangrijke sector kan bestempeld worden in deze economie. Uit tabel 4.2 wordt ook al snel duidelijk dat Nieuw-Zeeland een groot eiland is. Het merendeel van de literatuur omtrent duurzaam toerisme in eilandeneconomieën legt de nadruk op kleine eilanden. De WTO ontwikkelde bijvoorbeeld een reeks indicatoren die speciaal van toepassing zijn op kleine eilanden. Over grote eilanden wordt haast niet gesproken. Ons doel is om een indicatorenindex samen te stellen die van toepassing is op alle eilanden, klein of groot. Het is dan ook aan te bevelen om zowel grote eilanden als kleine eilanden in onze steekproef op te nemen. Op die manier kunnen we later ook evalueren of er wel degelijk een verschil bestaat tussen kleine en grote eilanden qua duurzaamheid van het toerisme. We kunnen ons dan de vraag stellen of de focus van de academische wereld op de duurzaamheid van het toerisme in kleine eilanden gegrond is. Met andere woorden, of de duurzaamheid van de toeristische sector op kleine eilanden slechter is dan deze op grote eilanden en dat de prioriteit bijgevolg eerder bij kleine eilanden ligt.

Uit tabel 4.1 blijkt dat we voor Europa de keuze hebben tussen Malta en Cyprus. We moeten echter opmerken dat we voor beide eilanden enkel over data van de gemiddelde nationale ecologische voetafdruk per capita voor het jaar 2001 beschikken. Er is geen Europees eiland waarvoor we een tijdreeks van deze data ter beschikking hebben waardoor we het zullen moeten stellen met enkel data voor 2001. Beide eilanden voldoen aan de drie opgelegde selectiecriteria (locatie, databeschikbaarheid en belangrijkheid van de toeristische sector) (Tabel 4.1; Tabel 4.2). Ook kunnen zowel Cyprus als Malta tot de kleine eilanden gerekend worden (Tabel 4.2). Volgens het rapport *Panorama on Tourism* (2008, p.4-7) van EUROSTAT is de intensiteit van het toerisme gemeten door het aantal toeristennachten per resident groter voor Cyprus dan voor Malta (Figuur 4.1). Bovendien bleek uit dit rapport dat de toeristische data voor Cyprus vollediger is dan voor Malta. We kiezen er dan ook voor om Cyprus op te nemen in onze steekproef.

Figuur 4. 1: Toerisme-intensiteit in Europese landen -
Toeristennachten per resident, 2000 en 2006

	Tourism intensity	
	Tourist nights per resident	
	2000	2006
EU-27 ¹	4.4	4.7
EU-15	5.2	5.4
BE	2.9	2.8
BG	1.0	2.2
CZ	4.3	4.0
DK	4.7	5.0
DE	3.6	4.3
EE	1.2	3.4
IE	7.9	8.0
EL	5.7	5.2
ES	8.6	8.7
FR	4.7	4.7
IT	6.0	6.2
CY	25.2	18.8
LV	0.6	1.4
LT	0.4	0.9
LU	6.0	5.6
HU	2.0	2.0
MT	:	18.3
NL	5.1	5.1
AT	11.3	11.9
PL	1.3	1.3
PT	4.1	4.3
RO	0.8	0.9
SI	3.3	3.7
SK	1.9	2.0
FI	3.1	3.5
SE	4.5	5.3
UK	4.8	4.4
HR	6.9	8.4
MK ²	0.7	:
TR	:	:
IS	6.2	8.0
LI	5.8	4.9
NO	5.4	5.9
CH	9.6	:

1) Excludes MT for 2000. 2) Provisional code which does not prejudice in any way the definitive nomenclature for this country, which will be agreed following the conclusion of negotiations currently taking place on this subject at the United Nations.

Bron: EUROSTAT, 2008, p.7

Voor wat betreft Amerika voldoen 4 eilanden aan het derde selectiecriteria (Tabel 4.2). Uit deze vier eilanden nemen we Cuba op in onze steekproef omwille van drie specifieke redenen.

- 1) Cuba is een communistisch land, wat contrasteert met de rest van de steekproef.
- 2) Door sponsoring van de Vlaamse Interuniversitaire Raad – Universitaire Ontwikkelingssamenwerking (VLIR-UOS), hebben we de kans om ter plaatse de stand van zaken te observeren.
- 3) Cuba kan als een groot eiland beschouwd worden, waardoor we de nodige diversiteit qua oppervlakte kunnen integreren in de steekproef.

In het werelddeel Afrika overstijgen beide landen het wereldgemiddelde van 9,4% contributie aan het BBP. Hierbij is dit het duidelijkst voor Mauritius waar '*Travel & Tourism*' 25,4% bijdraagt aan het BBP, waardoor Mauritius een derde plaats krijgt in Afrika (Tabel 4.2). We kiezen er dan ook voor om Mauritius bij ons onderzoek te betrekken. Bovendien kan Mauritius met een oppervlakte van 2.040 km², gerekend worden tot de kleine eilanden, waardoor we totnogtoe twee grote en twee kleine eilanden in onze steekproef hebben.

In Azië is de situatie heel wat complexer. Enkel Maleisië voldoet aan het derde selectiecriteria. Toch opteren we ervoor om dit eiland niet op te nemen in onze steekproef. De voornaamste reden hiervoor is dat het Nationaal Bureau voor Statistiek van Maleisië de toegang tot de statistische gegevens over de toeristische sector beperkt heeft tot enkel geautoriseerde gebruikers. Helaas behoren wij hier niet toe, waardoor wij genoodzaakt zijn een ander eiland op te nemen in onze steekproef. Bovendien is Maleisië een speciaal geval, aangezien het land in twee gesplitst is en een deel eigenlijk op het vasteland ligt. Hierdoor kan men over de aanduiding van Maleisië als eiland discussiëren. Japan, waar '*Travel & Tourism*' 9,1% bijdraagt aan het BBP, lijkt de logische keuze na uitsluiting van Maleisië. Toch kiezen we er niet voor om Japan op te nemen in onze steekproef. De toegang tot de toerismestatistieken wordt dan wel niet verhinderd in het geval van Japan, maar er zijn slechts zeer beperkte gegevens over het toerisme in Japan beschikbaar bij het Nationaal Bureau voor Statistiek van Japan. Dit is ook de reden waarom de Filippijnen niet gekozen wordt als vijfde eiland. Onze voorkeur gaat uit naar Sri Lanka. De statistische gegevens over de toeristische sector van dit eiland zijn uitgebreid. Bovendien ligt dit eiland qua oppervlakte tussen de grote en de kleine eilanden in waardoor het eiland fungeert als middelmaat.

Onze steekproef van eilanden bevat dus Cuba, Cyprus, Mauritius, Nieuw-Zeeland en Sri Lanka, zoals u ziet in tabel 4.3. De Malediven zou eveneens een goede kandidaat geweest zijn voor Azië, aangezien '*Travel & Tourism*' maar liefst 59,7% bijdraagt aan het BBP (Bijlage 3). De relevantie van een evaluatie van de duurzaamheid van toerisme voor de Malediven wordt nog verder beklemtoond door de problemen van het dreigend stijgend zeeniveau. Helaas waren voor dit eiland geen gegevens over de jaarlijkse gemiddelde ecologische voetafdruk per capita beschikbaar. Eilanden zoals Gran Canaria en Sicilië die tot een continentale natie behoren, werden eveneens niet

geselecteerd om de eenvoudige reden dat er vaak geen afzonderlijke statistieken voor deze gebieden voorhanden zijn. Meestal worden er enkel statistieken voor de natie in haar geheel ter beschikking gesteld.

Tabel 4. 3: Steekproefkeuze

Afrika	Amerika	Azië	Europa	Oceanië
Mauritius	Cuba	Sri Lanka	Cyprus	Nieuw-Zeeland

4.2.2 Indicatorenkeuze en indexconstructie

Het indicatormodel dat we zullen gebruiken bij de evaluatie van de duurzaamheid van de vijf eilanden, zal een combinatie zijn van enkele van de indicatormodellen besproken in Hoofdstuk 3. We vertrekken als basis van de SPI-index. We zijn van mening dat deze index beter in staat is om de duurzaamheid van een toeristische bestemming te meten dan de TPI-index. De SPI-index brengt immers de relatie tussen indicator en duurzaamheid op een correcte wijze in beeld en de scores zijn minder afhankelijk van de eilanden opgenomen in de steekproef door het gebruik van absolute minimum- en maximumwaarden. Ook neemt de SPI-index meer indicatoren op waardoor duurzaamheid beter benaderd wordt.

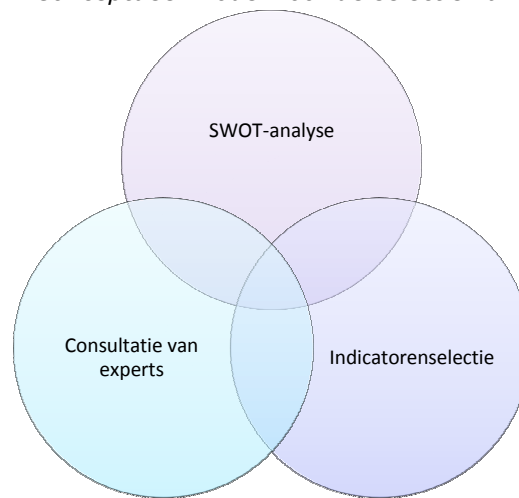
De SPI-index pleit voor de opname van 20 indicatoren, wij zullen er echter slechts 6 opnemen. Meer indicatoren zou beter zijn maar aangezien we enkel toegang hebben tot bestaande databronnen zal de invulling van 6 indicatoren voor vijf verschillende eilanden op 2 verschillende tijdstippen al een grote uitdaging zijn. Van die 6 indicatoren zullen er telkens 2 de respectievelijke economische, socio-culturele en ecologische aspecten van duurzaamheid adresseren. Door de indicatoren te verdelen over deze dimensies leunen we aan bij het BTS-model en het ATSI-model. Per dimensie zullen we dus 2 indicatoren identificeren.

De identificatie van deze indicatoren zal echter wat verschillen van de procedure aangeraden door de SPI-methode. Dit doen we omdat de SPI-index eigenlijk focust op de evaluatie van duurzaamheid op lokale schaal. Wij willen echter op nationale schaal vergelijken. Dit betekent dat wij geen aandacht kunnen besteden aan indicatoren die specifiek aan de locatie gebonden zijn, omdat de vergelijkbaarheid dan in het gedrang komt. De stappen van 'objectieve analyse van de lokale situatie' en 'consultatie van lokale stakeholders' in het SPI-proces vervangen we dus door de raadpleging van experts. Per mail zullen er interviews afgenomen worden bij belangrijke auteurs op het gebied van het meten van duurzaamheid van toerisme. Aan hen zullen we vragen welke de belangrijkste aandachtspunten zijn bij het vergelijken van de duurzaamheid van eilanden. Op basis van hun antwoorden zullen we overgaan tot het opstellen van een SWOT-analyse voor eilanden in het algemeen. Deze stap ligt in lijn met de planningsstap van de SPI-index. Tenslotte worden de geschikte indicatoren gekozen rekening houdend met de opgestelde SWOT-analyse maar ook met

de indicatorenlijsten voorgesteld door de WTO en natuurlijk met de databeschikbaarheid. Samengevat bestaat het identificatieproces voor indicatoren dus uit 3 stappen, net zoals bij de SPI-index, maar deze stappen krijgen een andere invulling dan bij de SPI index, aangepast aan de behoeften van deze studie op grotere schaal. In figuur 4.2 worden deze stappen schematisch weergegeven.

Bij de keuze van de indicatoren van de ecologische dimensie zal bovenstaande selectieprocedure niet gevolgd worden. We willen namelijk 2 indicatoren opnemen gebaseerd op de ecologische voetafdruk van het toerisme, een voetafdruk die het luchttransport in rekening brengt en de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident.

Figuur 4. 2: Conceptueel model voor de selectie van indicatoren



In plaats van de voetafdruk door het luchttransport per internationale toerist te integreren in de totale voetafdruk per internationale toerist, kiezen we er dus voor om deze te scheiden. We vinden het gebruik van de netto-ecologische voetafdruk immers minder gepast en opteren meer voor een vereenvoudigde 'equivalente residenten'-methode. Het is wel waar dat de toerist terwijl hij met vakantie is een kleinere voetafdruk genereert in het thuisland, maar de aanwezigheid van de toerist op het eiland zorgt voor een additionele druk op het ecosysteem van het eiland, wat de duurzaamheid van het eiland in gevaar kan brengen. De netto-ecologische voetafdruk is een goede maatstaf als men op globaal niveau evalueert, maar het lijkt ons hier beter om de additionele druk op het ecosysteem van het eiland te meten in plaats van op de wereld. De voetafdruk veroorzaakt per internationale toerist door het luchttransport heeft een globale impact waardoor we deze voetafdruk afzonderen van de voetafdruk gegenereerd op het eiland.

Voor de berekening van de gemiddelde voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport volgen we de methode van Hunter, C. en Shaw, J. (2007, p.46-57) zoals we die illustreerden in sectie 3.4. Voor de berekening van de vliegafstanden volgen we echter niet de methode van

Becken, S. (2002, p.114-131) omwille van tijd- en databeperkingen. Daarom gebruiken we de vliegafstanden die voor ons worden berekend op <http://www.travelmath.com/flight-distance/>. Omdat we niet altijd gegevens hebben over het aantal aankomsten met luchttransport per herkomstland en wel over het totaal aantal aankomsten per herkomstland, gebruiken we deze laatste data. We nemen dan aan dat 90% van de totale toeristenaankomsten via de luchtvaart zijn aangekomen. Hierdoor verliezen we aan nauwkeurigheid maar de schatting blijft nog steeds redelijk. We gebruiken een energie-intensiteitconversiefactor van 1,75 MJ/km voor langeafstandsvluchten (>2000 km, enkele reis) en een van 2,75 MJ/km voor kortefstandsvluchten (<2000 km, enkele reis). Deze cijfers zijn gebaseerd op de bevindingen van andere studies zoals deze aangegeven worden in Hunter, C., et al. (2007, p.50) en Becken, S. (2002, p.119). Door een verschillende conversiefactor te hanteren voor lange- en kortefstandsvluchten houden we rekening met het feit dat vliegtuigen het meest brandstof gebruiken, en bijgevolg ook meer emissies produceren tijdens het opstijgen en het landen. Dit betekent dat de ratio van brandstofgebruik per km groter zal zijn voor kortefstandsvluchten dan voor langeafstandsvluchten, daarom ook de grotere energie-intensiteitconversiefactor voor kortefstandsvluchten (Whitelegg, J., Cambridge, H., 2004, p.17-18). De grenswaarde die een onderscheid maakt tussen lange- en kortefstandsvluchten leggen we vast op 2000 km enkele reis, oftewel 4000 km retourreis. Dit is gebaseerd op Patterson, T.M, et al. (2007, p.750). In tabel 4.4 en 4.5 vindt u de berekeningen voor de voetafdruk van het vliegtuigtransport per internationale toerist voor Nieuw-Zeeland, voor data van 2005.

Tabel 4. 4: Toeristenaankomsten, aankomsten met luchtvaart (90%), vliegafstand en energiegebruik, per land van herkomst voor Nieuw-Zeeland, 2005

Land van herkomst	Toeristen-aankomsten (1)	Toeristen-aankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart	Vliegafstand heen en terug (km) (2)	Energiegebruik per toerist (MJ) (3)	Energiegebruik, totaal (PJ) (4)
Kenia	316	0,013%	284	27.520	48.160	0,013696704
Malawi	71	0,003%	64	25.416	44.478	0,002842144
Mauritius	204	0,009%	184	21.172	37.051	0,006802564
Réunion	132	0,006%	119	21.310	37.293	0,004430349
Seychellen	25	0,001%	23	23.986	41.976	0,000944449
Zimbabwe	834	0,035%	751	24.600	43.050	0,032313333
Tanzania	212	0,009%	191	26.682	46.694	0,00890912
Zambia	156	0,007%	140	25.572	44.751	0,00628304
Angola	139	0,006%	125	27.142	47.499	0,005942062
Tunesië	46	0,002%	41	36.970	64.698	0,002678477
Botswana	183	0,008%	165	24.750	43.313	0,007133569
Namibië	122	0,005%	110	25.276	44.233	0,004856783
Zuid Afrika	17.072	0,722%	15.365	23.326	40.821	0,627198818
Nigeria	136	0,006%	122	32.614	57.075	0,006985919
Senegal	61	0,003%	55	33.828	59.199	0,003250025
Bahamas	70	0,003%	63	26.750	46.813	0,002949188
Bermuda	356	0,015%	320	29.566	51.741	0,016577656
Kaaiman-eilanden	188	0,008%	169	25.380	44.415	0,007515018
Dominicaanse Republiek	50	0,002%	45	26.966	47.191	0,002123573
Jamaica	92	0,004%	83	25.716	45.003	0,003726248
Trinidad & Tobago	72	0,003%	65	27.308	47.789	0,003096727

Costa Rica	126	0,005%	113	23.480	41.090	0,004659606
Guatemala	142	0,006%	128	23.204	40.607	0,005189575
Panama	43	0,002%	39	24.010	42.018	0,001626077
Canada	42.182	1,783%	37.964	27.776	48.608	1,84534439
Mexico	2.642	0,112%	2.378	22.350	39.113	0,093001703
Verenigde Staten	214.507	9,068%	193.056	25.138	43.992	8,492836221
Argentinië	3.161	0,134%	2.845	19.438	34.017	0,096773541
Bolivia	66	0,003%	59	22.354	39.120	0,002323698
Brazilië	7.365	0,311%	6.629	24.924	43.617	0,289115285
Chili	2.872	0,121%	2.585	19.396	33.943	0,087735866
Colombia	466	0,020%	419	24.612	43.071	0,018063977
Ecuador	161	0,007%	145	22.812	39.921	0,005784553
Falkland eilanden	69	0,003%	62	17.052	29.841	0,001853126
Paraguay	63	0,003%	57	22.248	38.934	0,002207558
Peru	349	0,015%	314	21.834	38.210	0,012001604
Uruguay	368	0,016%	331	20.692	36.211	0,011993083
Venezuela	206	0,009%	185	26.188	45.829	0,008496697
China	87.850	3,714%	79.065	21.954	38.420	3,037637768
Taiwan	28.455	1,203%	25.610	17.992	31.486	0,806340717
Hong Kong	26.289	1,111%	23.660	18.670	32.673	0,773034617
Japan	154.925	6,549%	139.433	18.570	32.498	4,531207669
Korea Rep.	112.005	4,735%	100.805	19.704	34.482	3,475940769
Macao, China	348	0,015%	313	18.740	32.795	0,010271394
Brunei Darism	966	0,041%	869	15.686	27.451	0,023865465
Myanmar	207	0,009%	186	21.272	37.226	0,006935204
Cambodja	420	0,018%	378	18.516	32.403	0,012248334
Indonesië	7.213	0,305%	6.492	13.352	23.366	0,151685062
Lao	208	0,009%	187	17.128	29.974	0,005611133
Maleisië	23.671	1,001%	21.304	17.614	30.825	0,656682066
Filippijnen	6.028	0,255%	5.425	16.036	28.063	0,152247388
Singapore	29.735	1,257%	26.762	16.924	29.617	0,792595346
Vietnam	1.592	0,067%	1.433	18.832	32.956	0,047219357
Thailand	19.122	0,808%	17.210	19.600	34.300	0,59029614
Australië	874.738	36,979%	787.264	8.098	14.172	11,15671461
Solomon eilanden	515	0,022%	464	7.892	13.811	0,006401399
Fiji	20.509	0,867%	18.458	5.156	9.023	0,166547436
Nieuw-Caledonië	10.613	0,449%	9.552	4.612	8.071	0,077091771
Vanuatu	1.419	0,060%	1.277	5.704	9.982	0,012748012
Norfolk eilanden	1.363	0,058%	1.227	2.874	7.904	0,009695223
Papoea-Nieuw-Guinea	1.633	0,069%	1.470	9.432	16.506	0,024258868
Kiribati	321	0,014%	289	9.396	16.443	0,004750383
Guam	190	0,008%	171	13.478	23.587	0,004033292
Nauru	71	0,003%	64	9.076	15.883	0,001014924
Marshall eilanden	115	0,005%	104	10.752	18.816	0,001947456
Amerikaans Samoa	1.839	0,078%	1.655	6.676	11.683	0,019336533
Cook eilanden	10.274	0,434%	9.247	6.604	11.557	0,106862956
Frans Polynesië	17.503	0,740%	15.753	8.690	15.208	0,239559185
Niue	1.328	0,056%	1.195	14.894	26.065	0,03115229
Tokelau	266	0,011%	239	7.578	13.262	0,003174803
Tonga	10.047	0,425%	9.042	4.840	8.470	0,076588281
Tuvalu	275	0,012%	248	7.272	12.726	0,003149685
Samoa	16.369	0,692%	14.732	6.632	11.606	0,170980753
Azerbaidjan	124	0,005%	112	31.152	54.516	0,006083986
Bulgarije	185	0,008%	167	34.916	61.103	0,01017365
Wit Rusland	68	0,003%	61	34.286	60.001	0,003672031
Tsjechië	3.163	0,134%	2.847	36.162	63.284	0,180149139

Estland	253	0,011%	228	34.086	59.651	0,013582419
Georgië	22	0,001%	20	31.890	55.808	0,001104989
Hongarije	929	0,039%	836	35.684	62.447	0,052211937
Kazachstan	183	0,008%	165	28.620	50.085	0,008249
Litouwen	197	0,008%	177	34.622	60.589	0,010742341
Polen	1.742	0,074%	1.568	35.386	61.926	0,097086799
Roemenië	282	0,012%	254	34.938	61.142	0,015517713
Russische Federatie	2.502	0,106%	2.252	26.116	45.703	0,102914015
Slowakije	452	0,019%	407	35.684	62.447	0,02540344
Oekraïne	1.629	0,069%	1.466	33.858	59.252	0,086868624
Denemarken	9.510	0,402%	8.559	35.950	62.913	0,538468088
Finland	2.842	0,120%	2.558	33.442	58.524	0,149691408
IJsland	268	0,011%	241	34.452	60.291	0,014542189
Ierland	21.431	0,906%	19.288	37.324	65.317	1,259827764
Noorwegen	3.925	0,166%	3.533	34.870	61.023	0,215561981
Zweden	12.520	0,529%	11.268	34.562	60.484	0,681528078
Verenigd Koninkrijk	306.815	12,970%	276.134	37.058	64.852	17,90767168
Andorra	85	0,004%	77	38.752	67.816	0,005187924
Bosnië Herzegovina	21	0,001%	19	36.056	63.098	0,001192552
Kroatië	196	0,008%	176	36.430	63.753	0,011245941
Griekenland	703	0,030%	633	35.264	61.712	0,039045182
Italië	7.472	0,316%	6.725	36.900	64.575	0,43425396
Malta	183	0,008%	165	36.318	63.557	0,010467756
Portugal	1.070	0,045%	963	39.550	69.213	0,066651638
Slovenië	620	0,026%	558	36.478	63.837	0,035620767
Spanje	6.952	0,294%	6.257	39.628	69.349	0,433902823
Macedonië	72	0,003%	65	35.454	62.045	0,004020484
Servië, Montenegro	189	0,008%	170	35.574	62.255	0,01058949
Oostenrijk	6.411	0,271%	5.770	36.650	64.138	0,370066961
België	4.451	0,188%	4.006	37.342	65.349	0,261779556
Frankrijk	16.977	0,718%	15.279	38.324	67.067	1,024736813
Duitsland	57.549	2,433%	51.794	36.820	64.435	3,337352834
Liechtenstein	54	0,002%	49	37.200	65.100	0,00316386
Luxemburg	387	0,016%	348	37.308	65.289	0,022740159
Monaco	141	0,006%	127	37.752	66.066	0,008383775
Nederland	26.122	1,104%	23.510	36.902	64.579	1,518227619
Zwitserland	14.270	0,603%	12.843	37.428	65.499	0,841203657
Cyprus	284	0,012%	256	33.126	57.971	0,01481726
Israël	6.894	0,291%	6.205	32.498	56.872	0,352864909
Turkije	787	0,033%	708	33.094	57.915	0,04102084
Bahrein	352	0,015%	317	29.222	51.139	0,016200677
Jordanië	113	0,005%	102	32.236	56.413	0,005737202
Koeweit	387	0,016%	348	30.096	52.668	0,018344264
Libanon	72	0,003%	65	32.546	56.956	0,003690716
Oman	500	0,021%	450	27.510	48.143	0,021664125
Qatar	352	0,015%	317	29.044	50.827	0,016101994
Saoedi-Arabië	2.349	0,099%	2.114	30.034	52.560	0,111116039
Syrië	100	0,004%	90	32.286	56.501	0,005085045
Verenigde Arabische Emiraten	4.331	0,183%	3.898	28.398	49.697	0,193711987
Egypte	315	0,013%	284	32.770	57.348	0,016258016
Bangladesh	255	0,011%	230	22.492	39.361	0,00903335
Sri Lanka	1.136	0,048%	1.022	21.538	37.692	0,03853579
India	17.761	0,751%	15.985	24.032	42.056	0,672260954
Iran	282	0,012%	254	29.488	51.604	0,013097095
Pakistan	399	0,017%	359	26.468	46.319	0,016633153
Andere landen	52.146	2,204%	46.931	25.558	44.727	2,099085973
Totaal	2.365.529		2.128.976	(gem.)		72,42523301

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.558-562

(2) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(3) : $\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{vliegafstand(km)} * 1,75 \text{ MJ/km}$ als $\text{vliegafstand} > 4000 \text{ km}$
 $\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{Vliegafstand(km)} * 2,75 \text{ MJ/km}$ als $\text{vliegafstand} < 4000 \text{ km}$

(4) : $\text{Energiegebruik, totaal (PJ)} = (\text{Energiegebruik per toerist (MJ)} * \text{Aankomsten met luchtvaart}) / 10^9$

De indicator 'Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident' zullen we als volgt berekenen. Eerst bepalen we het aantal 'equivalente residenten' op het eiland, per herkomstland. Afhankelijk van welke data beschikbaar zijn, gebruiken we een andere formule om deze te berekenen. In het geval van Nieuw-Zeeland zijn het aantal equivalente residenten per herkomstland reeds beschikbaar via de toerismestatistieken van het land. Indien dit niet het geval zou zijn, zijn er twee manieren waarop we deze kunnen berekenen:

- 1) Indien data over het totaal aantal overnachtingen per land van herkomst beschikbaar zijn, dan gebruiken we de formule :

$$\frac{\text{(totaal jaarlijks aantal overnachtingen van het land van herkomst)}}{365}$$

(Patterson, T.M., et al., 2007, p.750)

Indien enkel het totaal jaarlijks aantal overnachtingen beschikbaar zijn, dan berekenen we het totaal aantal equivalente residenten volgens volgende formule :

$$\frac{\text{(totaal jaarlijks aantal overnachtingen)}}{365}$$

(Patterson, T.M., et al., 2007, p.750)

Vervolgens verdelen we deze pro rata volgens het aantal toeristenaankomsten per land van herkomst over de verschillende landen van herkomst.

- 2) Indien data over de gemiddelde verblijfsduur per land van herkomst beschikbaar zijn, dan gebruiken we volgende formule :

$$\frac{\text{(totaal jaarlijks aantal toeristenaankomsten van het land van herkomst x gemiddelde verblijfsduur van het land van herkomst)}}{365}$$

(Patterson, T.M., et al., 2008, p.412)

Indien enkel de totale gemiddelde verblijfsduur gegeven is, dan berekenen we het totaal aantal equivalente residenten volgens volgende formule:

$$\frac{\text{(totaal jaarlijks aantal toeristenaankomsten x gemiddelde verblijfsduur)}}{365}$$

(Patterson, T.M., et al., 2008, p.412)

Vervolgens verdelen we het totaal aantal equivalente residenten pro rata volgens het aantal toeristenaankomsten per land van herkomst over de verschillende landen van herkomst.

Om de ecologische voetafdruk van de 'equivalente residenten' per herkomstland te berekenen, baseren we ons gedeeltelijk op de eenvoudige methode voor de berekening van de voetafdruk op de bestemming, voorgesteld door Hunter, C. en Shaw, J. (2007, p.46-57). We gaan uit van de

assumptie dat toeristen in de toeristische bestemming ongeveer hetzelfde consumptiepatroon als thuis aanhouden. Wel erkennen we dat mensen met vakantie er een uitbundigere levensstijl op na houden. We vinden het dan ook gepast om hiervoor te corrigeren, door de gemiddelde jaarlijkse ecologische voetafdruk per capita van het land van herkomst te vermenigvuldigen met een factor 1,03. Merk op dat het niet meer noodzakelijk is om de gemiddelde jaarlijkse ecologische voetafdruk per capita pro rata te reduceren aangezien we werken met 'equivalente residenten'.

Tabel 4. 5: Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Nieuw-Zeeland

Stap		
Overgangszone		
2	Energiegebruik per internationale toerist (72,43PJ/2.128.976toeristen)	34,02 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1)	0,47 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2)	1,27 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3)	1,69 gha

(1) : 34,02 GJ / 73 GJ/ha

(2) : 0,47 ha * 2,7

(3) : 1,27 ha * 1,33, 1,33 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 2005,

Bron: GFN, 2008, p.9

Door de gecorrigeerde gemiddelde jaarlijkse voetafdruk per capita en per land van herkomst te vermenigvuldigen met het aantal equivalente residenten per land van herkomst bekomen we de additionele gemiddelde jaarlijkse ecologische voetafdruk veroorzaakt door het toerisme op het eiland, gecategoriseerd volgens land van herkomst. De som van deze voetafdrukken is de totale gemiddelde jaarlijkse ecologische voetafdruk die het toerisme op het eiland teweegbrengt. Door deze te delen door het totaal aantal equivalente residenten, bekomen we de gemiddelde jaarlijkse ecologische voetafdruk per equivalente resident. Tabellen 4.6 en 4.7 tonen de berekening van deze indicator voor Nieuw-Zeeland in 2005.

Als alle indicatoren gekozen zijn, dan worden deze ingevuld en gestandaardiseerd zodat ze samengevoegd kunnen worden in een index. Als minimum- en maximumwaarden van de gestandaardiseerde indicatoren kiezen we 0 en 10, waardoor de maximumscore van de index 60 wordt.

Om een gemakkelijke interpretatie te waarborgen, worden de resultaten tenslotte gevisualiseerd aan de hand van een ATSI-model. Het ATSI-model wordt in essentie niet gewijzigd. Er zullen 6 assen zijn in het ATSI-model, twee assen behorend tot elke dimensie.

Tabel 4. 6: Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Nieuw-Zeeland per land van herkomst, 2005

Land van herkomst	Aantal overnachtingen (x 1.000) (1)	Aantal equivalente residenten (1)(2)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (3)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (4)	Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 (gha) (5)
Australië	10.404	28.505	7,8	8,0	229.009,2
Verenigd Koninkrijk	9.113	24.966	5,3	5,5	136.289,4
Verenigde Staten	3.934	10.778	9,4	9,7	104.352,6
Japan	2.220	6.081	4,9	5,0	30.690,8
Korea, Rep.	1.733	4.748	3,7	3,8	18.094,6
China	1.588	4.352	2,1	2,2	9.413,4
Duitsland	2.285	6.259	4,2	4,3	27.076,4
Canada	1.189	3.257	7,1	7,3	23.818,4
Singapore	367	1.007	4,2	4,3	4.356,3
Nederland	977	2.677	4	4,1	11.029,2
Maleisië	427	1.171	2,4	2,5	2.894,7
Ierland	615	1.685	6,3	6,5	10.934,0
Thailand	405	1.110	2,1	2,2	2.400,9
India	852	2.334	0,9	0,9	2.163,6
Zuid-Afrika	697	1.911	2,1	2,2	4.133,5
Frankrijk	536	1.469	4,9	5,0	7.414,0
Andere landen	9.845	26.971	2,7 ¹	2,8	75.006,4
Totaal	47.188	129.281			699.077,5

(1) : Bron: Statistics New Zealand (<http://www.stats.govt.nz/>)

(2) : Aantal equivalente residenten = aantal overnachtingen/365

(3) : Bron : WWF, 2008, p.32-40

¹ : wereldgemiddelde

(4) : Correctiefactor = 1,03

(5) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 =

gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 * aantal equivalente residenten

Tabel 4. 7: Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Nieuw-Zeeland, 2005

Nieuw-Zeeland, 2005		
Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident	(699.077,5 gha / 129.281 eq.res.)	5,41 gha

4.1.3 Databronnen

Teneinde de geselecteerde indicatoren in te vullen of te berekenen, maken we gebruik van bestaande statistische data. De rapporten gepubliceerd door de WTO, het WTTC, het WWF en het GFN waren nuttige informatiebronnen voor alle eilanden uit de steekproef (Tabel 4.8). Bovendien

zijn deze publicaties elektronisch toegankelijk. Ook raadpleegden we het Statistical Yearbook van de WTO, edities 2005 en 2008. Deze publicaties vonden we in de toerismeafdeling van de Xios Hogeschool Hasselt. Tenslotte bezochten we voor elk eiland afzonderlijk de website van het Nationaal Bureau van Statistiek van het betreffend eiland. Daar vonden we de belangrijkste statistieken van de toeristische sector voor elk eiland. Voor het ene eiland waren deze statistieken al uitgebreider dan voor het andere eiland. Een goede statistische basis is echter noodzakelijk om een goede evaluatie van de duurzaamheid van een toeristische sector te kunnen uitvoeren. In tabel 4.8 worden de gebruikte databronnen schematisch weergegeven.

Tabel 4. 8: Databronnen

Algemeen	
Organisatie	Website
WTTC	www.wttc.org www.wttc.org/eng/Tourism_Research/Economic_Data_Search_Tool/
WWF	www.panda.org/about_our_earth/all_publications
GFN	www.footprintnetwork.org
WTO	www.unwto.org
Eilandspecifiek	
Eiland	Website
Cuba	www.one.cu
Cyprus	www.pio.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/index_en/index_en?OpenDocument
Mauritius	www.gov.mu/portal/site/cso
Nieuw-Zeeland	www.stats.govt.nz www.tourismresearch.govt.nz www.tourism.govt.nz
Sri Lanka	www.srilankatourism.org www.sltta.gov.lk/statistics

4.2 Identificatieproces voor indicatoren

4.2.1 Consultatie van experts

Om de belangrijkste kwesties voor wat betreft duurzaamheid van het toerisme op eilanden te achterhalen, werden belangrijke auteurs in het domein gecontacteerd. Hiervoor maakten we gebruik van de e-mailadressen die gegeven werden bij verschillende artikels waarop we de kritische literatuurstudie baseerden. In het totaal werden 23 e-mails verstuurd naar auteurs van verschillende nationaliteiten, bevattende een aanvraag tot medewerking. Het document met de interviewvragen en antwoordruimte werd in bijlage gezet, zodat men meteen een zicht had op de gevraagde inspanning. Deze aanvraag tot medewerking vindt u terug in bijlage 4. De e-mails werden na goedkeuring door promotor en copromotor op 12 maart 2010 verstuurd. De

respondenten werden gevraagd voor 2 april 2010 te antwoorden. Al gauw bleek dat voor 7 respondenten de aanvraag niet verstuurd kon worden. We kregen immers een automatisch antwoord '*Undelivered mail returned to sender*' voor de e-mails verstuurd naar deze auteurs. Waarschijnlijk was het e-mailadres gegeven door het artikel reeds verouderd of buiten gebruik. Vervolgens waren er 3 auteurs die bedankten voor de interesse maar momenteel geen tijd konden vrijmaken voor dit project. Gelukkig konden we rekenen op de welwillendheid van de Amerikaanse Professor Jerome McElroy. Deze professor economie aan het Saint Mary's College te Notre Dame, Indiana en eveneens auteur van de artikels '*Tourism Penetration Index in Small Caribbean Islands*' (1998, p.145-168) en '*Small island tourist economies across the life cycle*' (2006, p.61-77) was zo vriendelijk om de interviewvragen in te vullen en terug te sturen. Tenslotte antwoordde één auteur graag te willen meewerken maar helaas ontvingen we het ingevulde interview niet voor 2 april. Van de overige 11 gecontacteerde auteurs kregen we geen antwoord.

Op 3 april 2010 besloten we alsnog een herinneringse-mail te sturen naar deze 11 auteurs om de betreuwenswaardige responsgraad (1 op 16) alsnog naar omhoog te halen. Ook werd de auteur die aangegeven had bereid te zijn om deel te nemen aan het interview opnieuw gecontacteerd. Jammer genoeg hadden de herinneringsmails niet het gewenste effect : op 11 april hadden we nog geen enkel antwoord ontvangen. We besloten dan ook om verder te gaan met het interview van Prof. McElroy. We konden immers niet blijven wachten op een hogere respons. Ondanks het feit dat we toch gehoopt hadden op een responsgraad van 4 op 16, is deze lage responsgraad geen ramp. Aangezien het gaat om een interview met een internationaal gekende expert in het domein, is de informatie die hij ons biedt zeer waardevol voor het onderzoek. We bespreken het interview hier kort. In bijlage 5 zijn de volledige antwoorden van Prof. McElroy op de interviewvragen terug te vinden.

Vooraleer men de respondent over duurzaam eilandtoerisme kan bevragen, moet men eerst weten wat deze respondent precies verstaat onder duurzaam toerisme. Wanneer het gaat over de betekenis van duurzaam toerisme maakt Prof. McElroy melding van de diamant van duurzaamheid. De diamant van duurzaamheid verwijst naar 4 elementen van duurzaam toerisme: verbeterde levensstijl voor de lokale bevolking, op lange termijn winstgevendheid voor toeristische bedrijven, een kwaliteitsvolle vakantie-ervaring voor toeristen die ze willen herhalen en tenslotte de bescherming van natuurlijke en culturele rijkdommen voor toekomstige bewoners en bezoekers.

Voor wat betreft duurzaamheid van het toerisme op eilanden, zegt Prof. McElroy dat het verwezenlijken van elk van de 4 facetten van de diamant even belangrijk is. Voor eilandtoerisme is het aspect van een verbeterde levensstijl voor de lokale bevolking een knelpunt. Het is zeer moeilijk om ervoor te zorgen dat de lokale bevolking meegeniet van de economische voordelen van het toerisme in de plaats van dat deze voornamelijk ten goede komen aan buitenlandse ondernemers en dik betaalde buitenlandse managers.

De grotere economische belangrijkheid van het toerisme is volgens Prof. McElroy het grootste verschil tussen eilandtoerisme en continentaal toerisme. De economische dimensie van duurzaam toerisme is op korte termijn ook belangrijker dan de socio-culturele en ecologische dimensie. Op lange termijn zijn deze dimensies echter evenwaardig, zegt Prof. McElroy.

Een andere belangrijke kwestie voor eilandtoerisme is het eindig draagvermogen van het eiland. Uit de antwoorden van Prof. McElroy kunnen we afleiden dat hij de invoering van een numerus clausus als een oplossing hiervoor ziet. Het opleggen van groeibeperkingen zal het meest succes opleveren wanneer er een tweede sterke economische sector aanwezig is op het eiland. Prof. McElroy geeft hierbij het voorbeeld van Bermuda. Dit eiland heeft een goede controle van de groei van het toerisme verwezenlijkt dank zij de sterke financiële sector van het eiland.

Prof. McElroy noemt 2 subsectoren van eilandtoerisme die speciale aandacht vereisen wanneer het gaat om duurzaamheid. Dit zijn de transportsector en de hotelsector. Transportinfrastructuur, die massaal aanwezig is, kan verschillende negatieve consequenties hebben voor het milieu. De hotelconstructie op grote schaal langs de kust heeft eveneens een negatieve ecologische impact. Denken we maar aan de verplaatsing van natuurlijke vegetatie en het vervuilen van kustzones.

Wanneer men tracht een duurzame vorm van toerisme te creëren op een eiland, is de grootste uitdaging die men hierbij moet overwinnen het op één lijn brengen van de verschillende belanghebbenden. Volgens Prof. McElroy is het essentieel dat stakeholders samenwerken en collaboratief beslissingen nemen. Bovendien is het belangrijk dat de stakeholders op lange termijn gaan denken in plaats van op korte termijn.

Prof. McElroy is van mening dat de duurzaamheid van een toeristische sector niet direct kan gemeten worden. Het boeken van vooruitgang op de 4 elementen van duurzaam toerisme wijst er wel op dat men naar duurzaamheid toe beweegt. Indien men gebruik maakt van indicatoren bij het meten van de duurzaamheid van eilandtoerisme, is het belangrijk dat deze indicatoren veelomvattend zijn.

4.2.2 SWOT-analyse

Het interview dat we afnamen bij Prof. McElroy dient nu als basis voor een SWOT-analyse van toerisme op eilanden. We hadden echter toch gehoopt op een hogere responsgraad. Hoewel de informatie verschaft door Prof. McElroy ons een beter zicht geeft op duurzaamheid voor wat betreft eilandtoerisme, is dit ene interview toch wat weinig om een volledige SWOT-analyse uit te voeren. Daarom halen we onze inspiratie ook bij de publicatie *Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations : A Guidebook* (WTO, 2004, 507p.).

Eilandbestemmingen hebben vaak een rijkelijke fauna en flora en aangezien ze volledig omringd zijn door aangrenzende zeeën of oceanen bezitten ze een grote kustoppervlakte. Deze twee eigenschappen zorgen er samen met de geïsoleerde ligging van het eiland voor dat eilanden als aantrekkelijke en exotische bestemmingen aangezien worden. Dit is dan ook de belangrijkste sterkte van eilandtoerisme. Door de grote kustoppervlakte zijn de omstandigheden ideaal voor de opwekking van energie via de getijden. Ook het grote aantal zonuren maken zonnepanelen een goed alternatief voor fossiele brandstoffen. Bovendien is er meer wind aan de kust, waardoor ook windenergie in the picture komt. Aangezien er veel energie geconsumeerd wordt door de aanwezige toeristen, en bovendien deze kritische bronnen relatief schaars zijn op eilanden, is dit een belangrijke sterkte.

Figuur 4. 3: SWOT-analyse van eilandtoerisme



Bron : Interview Prof. McElroy; WTO, 2004, p.34; WTO, 2004, p.253-256

Een zwakte van eilandtoerisme is, zoals hierboven aangehaald, de schaarste aan energie/zuiver water. Zeker in tropische en droge eilandbestemmingen is het probleem van het zuiver water belangrijk. Toeristen consumeren veel water tijdens hun kort verblijf op het eiland. Hierdoor kan de watervoorraad voor de lokale bevolking in het gedrang komen. Uit het interview konden we afleiden dat het eindig draagvermogen van een eiland een zwakte is voor het eilandtoerisme. Men zal hiermee moeten rekening houden om het voortbestaan van de toeristische sector te kunnen garanderen. Ook identificeren we een smalle economische basis en seizoensgebondenheid als zwakten van eilandtoerisme. De geïsoleerde ligging van het eiland zorgt niet alleen voor een aantrekkelijk imago maar ook voor een moeilijke bereikbaarheid. Dit kan voor bepaalde potentiële toeristen een hinderpaal vormen. Denken we maar aan mensen met vliegangst.

Door de moeilijke bereikbaarheid van eilanden is deze toeristische bestemming voornamelijk afhankelijk van de luchtvaart voor de aanlevering van toeristen. Dit betekent bijgevolg ook dat het eilandtoerisme voor een groot deel afhangt van de luchtvaartsector. Denken we maar aan de impact van dure vliegtuigtickets op het eilandtoerisme. In deze situatie zullen verscheidene toeristen ervoor kiezen om makkelijker bereikbare oorden op te zoeken. Deze afhankelijkheid vormt dan ook een bedreiging voor het eilandtoerisme. Uit het interview met Prof. McElroy bleek eveneens dat de vervuiling van kustzones een belangrijke kwestie is voor eilandtoerisme. De aanwezigheid van toeristische infrastructuur in kustgebieden kan eveneens een verlies of verplaatsing van habitat tot gevolg hebben. Deze negatieve ecologische gevolgen bedreigen het eilandtoerisme. Ook moet men rekening houden met de dreiging van natuurrampen. De aanwezigheid van toeristen kan leiden tot ongenoegen bij de lokale bevolking aan de hand van het demonstratie-effect. Prof. McElroy duidde op de belangrijkheid van het op een lijn brengen van de verschillende belanghebbenden van eilandtoerisme. Een ontevreden lokale bevolking zal het bereiken van dit doel echter verhinderen en deze culturele degradatie vormt een bedreiging voor het eilandtoerisme. De belangrijkheid van de participatie van de lokale bevolking in de economische voordelen van het toerisme werd eveneens door Prof. McElroy beklemtoond. Vaak komen de economische voordelen echter in onevenredige mate toe aan buitenlandse ondernemers en managers. Deze buitenlandse overheersing voor wat betreft economische voordelen vormt een bedreiging voor het eilandtoerisme.

De belangrijkheid van de economische dimensie voor eilandtoerisme, zoals aangegeven door Prof. McElroy, komt ook terug bij de kansen voor het eilandtoerisme. Toerisme genereert veel kansen qua nieuwe lokale bedrijven en tewerkstelling. Er wordt een nieuwe afzetmarkt gecreëerd en dit betekent dat er kansen zijn voor nieuwe producten en nieuwe markten. Denken we maar aan souvenirs of andere unieke en authentieke producten. Tenslotte brengt het toerisme met zich mee dat men zich bewust wordt van de natuurlijke en culturele rijkdommen van het eiland en men zal hier dan ook meer aandacht aan besteden. Dit kan het behoud van deze rijkdommen bevorderen.

4.3.3 *Indicatorenselectie*

Nu we een goed zicht hebben op de belangrijke kwesties voor wat betreft eilandtoerisme, kunnen we overgaan tot het definitief selecteren van de indicatoren voor onze index. Bij de selectie zullen we niet alleen rekening houden met voorgaande SWOT-analyse, maar ook met de indicatorenlijsten voorgesteld door de WTO en de databeschikbaarheid.

De twee indicatoren die de ecologische dimensie vertegenwoordigen werden reeds vastgelegd. Ook al ondergingen deze indicatoren de vastgelegde selectieprocedure niet, ze passen perfect binnen het kader geschetst door voorgaande SWOT-analyse. De indicator 'Ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport' kunnen we relateren aan de moeilijke bereikbaarheid van het eiland (zwakte) evenals aan de afhankelijkheid van de luchtvaartsector (bedreiging). De indicator 'Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident' adresseert bijvoorbeeld ook de kwestie van energieschaarste. Energieverbruik zit in de ecologische voetafdruk vervat en indien equivalente residenten een hoge voetafdruk vertonen kan dit wijzen op de problematiek van hoge consumptie van schaarse bronnen door toeristen ten koste van de beschikbaarheid van deze bronnen voor de lokale bevolking. Ook de problemen met betrekking tot het eindig draagvermogen van het eiland en vervuiling en verlies van habitat zitten in deze indicator vervat. De berekeningen van deze twee indicatoren voor de vijf eilanden in de steekproef vindt u terug in bijlage 6, zowel voor 2005 als voor 1999.

Voor wat betreft de socio-culturele dimensie is het belangrijk de culturele degradatie en de aandacht voor het behoud van culturele rijkdommen te meten. Geschikte indicatoren om culturele degradatie te meten zijn bijvoorbeeld 'Het aantal klachten over toeristen neergelegd door de lokale bevolking', 'Het % van de lokale bevolking dat trots is op zijn land en cultuur', 'Het % van de lokale bevolking dat nog de lokale gewoonten erop nahoudt (klederdracht, taal, religie,...)' of 'De verandering in het aantal culturele activiteiten'. 'Het bestaan van een toerismeplan', 'Het aantal nieuwe wetten of amendementen geïntroduceerd ter bescherming van culturele sites' of 'De hoeveelheid geld gespendeerd aan de restauratie en het onderhoud van culturele gebouwen per jaar' meten de aandacht voor het behoud van culturele rijkdommen.

Helaas zijn deze indicatoren zo specifiek dat ze niet ingevuld kunnen worden aan de hand van reeds beschikbare data. Daarom kiezen we ervoor om de socio-culturele druk op de lokale bevolking van het eiland via twee zeer algemene indicatoren te meten, nl. 'het aantal toeristen per 1.000 bewoners' en 'de nettomigratieratio'. Voor deze eerste indicator gebruiken we de data van het *Statistical Yearbook* van de WTO voor wat betreft het aantal toeristen. Voor de bevolkingsaantallen raadpleegden we het *UN Demographical Yearbook* (2001, p.92-102;2008, p.53-70). Data voor de nettomigratieratio vonden we in de online database van de UN (<http://data.un.org/Data.aspx?q=migration&d=PopDiv&f=variableID%3a85>). De data werd echter niet per jaar gegeven maar over een tijdspanne van 5 jaar. We gebruiken de data voor 1995-2000

als schatting voor het jaar 1999 en de data van 2000-2005 als schatting voor het jaar 2005. De nettomigratieratio wordt uitgedrukt als het netto aantal migranten (immigranten - emigranten) per 1.000 bewoners.

Tenslotte moeten we nog twee indicatoren selecteren die de economische dimensie zullen vertegenwoordigen. Een belangrijk economische aspect van eilandtoerisme is de participatie van de lokale bevolking in de tewerkstelling en de economische voordelen gegenereerd door het toerisme. Ook seizoensgebondenheid is een kwestie die onder deze dimensie kan gemeten worden. De seizoensgebondenheid van een eilandbestemming kan bijvoorbeeld gemeten worden door indicatoren als 'het % van de jaarlijkse toeristen die aankomen in de piekmaand of het piekkwartaal' of 'het verschil in de bezettingsgraad van officiële accommodatieplaatsen tijdens de piek- en dalmaand'. Ondanks het feit dat de data ter invulling van deze indicatoren vaak beschikbaar zijn, kozen we er toch voor om deze indicator niet op te nemen. In de plaats kozen we voor 'Tewerkstelling in *Travel & Tourism* (direct + indirect) per 100 internationale toeristen' en 'Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist' als economische indicatoren. We zijn van mening dat deze indicatoren een zicht geven op de economische voordelen die het toerisme op het eiland teweeg brengt. De data voor deze economische indicatoren vinden we bij het WTTC (www.wttc.org/eng/Tourism_Research/Economic_Data_Search_Tool/). Voor wat betreft de aantallen internationale toeristen beroepen we ons weer op het *Statistical Yearbook* van de WTO. Indien er bij beide indicatoren een onderscheid zou gemaakt worden tussen de voordelen die toekomen aan buitenlandse investeerders of managers en deze die toekomen aan de lokale bevolking, zou de economische impact beter gemeten worden. Helaas zijn deze data niet voorhanden. Tabellen 4.9 en 4.10 geven de waarde van de geselecteerde indicatoren voor de vijf eilanden uit de steekproef voor 1999 en 2005.

Tabel 4. 9: Waarde van de 6 geselecteerde indicatoren voor de 5 eilanden van de steekproef, 1999

1999	Cuba	Cyprus	Mauritius	Nieuw-Zeeland	Sri Lanka
I₁	1,17	0,57	1,24	1,71	1,28
I₂	-	5,19	4,52	5,32	4,58
I₃	25,36	4,24	21,02	16,68	126,13
I₄	1.231,61	811,33	1.302,58	1.804,96	1.519,11
I₅	164,83	4.043,50	547,09	444,20	29,40
I₆	-3	7,6	-0,3	2,3	-4,3

I₁ : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

I₂ : Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident (gha)

I₃ : Tewerkstelling in *Travel & Tourism* (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

I₄ : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

I₅ : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

I₆ : Nettomigratieratio

Tabel 4. 10: Waarde van de 6 geselecteerde indicatoren voor de 5 eilanden van de steekproef, 2005

2005	Cuba	Cyprus	Mauritius	Nieuw-Zeeland	Sri Lanka
I₁	1,04	0,57	1,26	1,69	1,11
I₂	5,35	5,15	4,26	5,41	4,47
I₃	16,88	4,06	19,01	11,89	102,37
I₄	960,19	710,91	1.394,1	1.625,85	1.441,81
I₅	207,50	3582,06	645,60	619,13	32,57
I₆	-2,9	7,1	0	5,1	-4,6

I₁ : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

I₂ : Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident (gha)

I₃ : Tewerkstelling in Travel & Tourism (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

I₄ : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

I₅ : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

I₆ : Nettomigratieratio

4.3 Standaardisering van de indicatoren

Teneinde gestandaardiseerde waarden voor de verschillende indicatoren te kunnen berekenen moeten we een minimum en maximumwaarde vaststellen voor iedere indicator. Het bepalen van deze minimum- en maximumwaarden is noodzakelijkerwijze onderhevig aan enige subjectiviteit van de onderzoeker. Toch hebben we zoveel mogelijk geprobeerd om ons te baseren op objectieve gegevens.

Om de minimum- en maximumwaarde van de indicator 'Ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport' te bepalen, zochten we voor elk eiland uit de steekproef de kleinste respectievelijk grootste vliegafstand die een internationale toerist kan afleggen. Om de minimumwaarde te berekenen gebruiken we het voorbeeld van het eiland waar het product van de kleinste vliegafstand met het aantal luchtvaartaankomsten in het jaar dat deze het kleinst waren (1999 of 2005), het kleinst is. Voor de berekeningen van de minimumwaarde volgen wij het voorbeeld van Mauritius (Bijlage 7). De kleinste vliegafstand die een internationale toerist kan afleggen om op Mauritius te geraken bedraagt 444 km (Mauritius – Réunion) en de luchtvaartaankomsten van 1999 bedragen 520.277 voor het eiland. De minimumwaarde is dan de ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport onder de veronderstelling dat alle 520.277 internationale toeristen slechts de minimumafstand van 444 km aflegden. Deze bedraagt 0,06 gha. Voor de berekening van de maximumwaarde gebruiken we het voorbeeld van het eiland waar het product van de grootste vliegafstand met het aantal luchtvaartaankomsten in het jaar dat deze het grootst waren (1999 of 2005) het grootst is, namelijk Nieuw-Zeeland (Bijlage 7). Indien alle 2.128.976 internationale toeristen de maximumafstand van 39.628 km moesten afleggen om Nieuw-Zeeland te bereiken zou de ecologische voetafdruk per internationale toerist

door het luchttransport 3,41 gha bedragen. Dit getal zullen we gebruiken als maximumwaarde voor deze indicator. De berekeningen vindt u terug in Bijlage 7.

De minimum- en maximumwaarde voor de indicator 'Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident' wordt als volgt gekozen: We zoeken de grootste en de kleinste ecologische voetafdruk per persoon van alle landen waarvoor deze gegevens beschikbaar zijn. Deze bedragen 9,7 gha/persoon (Verenigde Staten) en 0,47 gha/persoon (Mozambique) (WWF, 2002, p.22-29; WWF, 2008, p.32-40). Als minimum- en maximumwaarde nemen we dan deze voetafdrukken gecorrigeerd met een factor 1,03 om de uitbundigere levensstijl op vakantie in rekening te brengen. De minimumwaarde bedraagt dan 0,48 ($0,47 \cdot 1,03$) en de maximumwaarde 9,99 ($9,7 \cdot 1,03$).

Omdat het te omslachtig is om voor ieder land het aantal toeristen per 1.000 bewoners te berekenen voor zowel 1999 als 2005, zijn we genoodzaakt om de minimum- en maximumwaarde voor deze indicator op een subjectieve manier vast te leggen. Als minimumwaarde kiezen we 0. Deze waarde kan enkel bereikt worden indien er geen toerisme is op het eiland. Als maximumwaarde kiezen we 5.000. Meer dan 5 toeristen per bewoner lijkt ons onrealistisch.

Voor wat betreft de indicator 'Nettomigratieratio' gebruiken we data beschikbaar gesteld door de UN om de minimum- en maximumwaarde vast te stellen. De data betreft de nettomigratieratio van 229 landen voor 2 periodes (1995-2000 en 2000-2005) (<http://data.un.org/Data.aspx?q=migration&d=PopDiv&f=variableID%3a85>). Als minimumwaarde nemen we de kleinste nettomigratieratio uit deze data en als maximumwaarde de grootste. De minimumwaarde bedraagt -40,9 en de maximumwaarde 58,3 .

De minimum- en maximumwaarden van de indicatoren 'Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist' en 'Tewerkstelling in *Travel&Tourism* (direct + indirect) per 100 internationale toeristen' bepalen we aan de hand van gegevens verstrekt door het WTTC (www.wttc.org/eng/Tourism_Research/Economic_Data_Search_Tool/). Voor alle landen waarvoor deze gegevens beschikbaar zijn, bepalen we de waarde van deze indicatoren. Het minimum over al deze landen gebruiken we als minimumwaarde voor onze index. Als maximumwaarde gebruiken we het maximum over al deze landen. Voor de indicator 'Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist' bedraagt de minimumwaarde over alle landen 0. Als we de data bestuderen zien we dat dit waarschijnlijk een uitspringer is. Ook het maximum van 20.000 beschouwen we als een uitspringer. Het gros van de data ligt tussen 21 en 7.635. Deze waarden gebruiken we dan ook als minimum- en maximumwaarde voor onze index. Ook bij de indicator 'Tewerkstelling in *Travel&Tourism* (direct + indirect) per 100 internationale toeristen' hebben we te maken met uitspringers. Voor deze

indicator kiezen we 0,17 als minimumwaarde en 366,8 als maximumwaarde. Tabel 4.11 geeft een overzicht van de minimum- en maximumwaarden van de verschillende indicatoren.

Nu de minimum- en maximumwaarden voor alle indicatoren vastliggen kunnen we overgaan tot het standaardiseren van de indicatoren. Voor de indicatoren 'Nettomigratieratio', 'Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist' en 'Tewerkstelling in *Travel & Tourism* (direct + indirect) per 100 internationale toeristen' wijst een hoge score op de indicator op duurzaamheid. Voor de economische indicatoren is deze relatie duidelijk. Voor wat betreft nettomigratie is enige uitleg vereist.

Tabel 4. 11: Overzicht van de minimum- en maximumwaarden van de 6 indicatoren

	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆
Minimum	0,06	0,48	0,17	21	0	-40,9
Maximum	3,41	9,99	366,8	7.635	5.000	58,3

I₁ : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

I₂ : Verschil ecologisch voetafdruk tussen equivalente residenten en residenten (gha)

I₃ : Tewerkstelling in *Travel & Tourism* (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

I₄ : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

I₅ : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

I₆ : Nettomigratieratio

Groei in de toeristische sector kan leiden tot belangrijke veranderingen in de omgeving. Sommige bewoners kunnen niet om met deze verandering en verlaten daarom het land. Het toerisme kan ook het eiland aantrekkelijk gemaakt hebben voor buitenlanders die wensen te immigreren. Immigratie kan dus gerelateerd worden aan de aantrekkelijkheid van het eiland terwijl emigratie kan gerelateerd worden aan de ontevredenheid van de lokale bevolking. Een negatieve nettomigratieratio wijst op meer emigratie dan immigratie en beschouwen we als onduurzaam, een positieve nettomigratieratio wijst op meer immigratie dan emigratie en beschouwen we als duurzaam.

Bij het standaardiseren gebruiken we niet de formules aangereikt door de SPI-index omdat we onze vragen hebben bij de juistheid van deze formules. In de plaats hiervan hebben we zelf formules opgesteld. Om tot gestandaardiseerde waarden te komen gebruiken we voor de indicatoren 'Nettomigratieratio', 'Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist' en 'Tewerkstelling in *Travel & Tourism* (direct + indirect) per 100 internationale toeristen' volgende formule :

$$Z_{ij} = \frac{(X_{ij}-v_i)/((V_i-v_i)/(S_i-s_i))}{(V_i-v_i)/(S_i-s_i)} \quad (1)$$

waarbij X_{ij} : waarde van de i-de indicator voor het j-de eiland

V_i : Maximumwaarde voor de i-de indicator

- v_i : Minimumwaarde voor de i-de indicator
- S_i : Gestandaardiseerde maximumwaarde, hier 10
- s_i : Gestandaardiseerde minimumwaarde, hier 0
- Z_{ij} : Gestandaardiseerde waarde van de i-de indicator voor het j-de eiland

Voor de ecologische indicatoren is de relatie tussen de waarde van de indicator en duurzaamheid negatief. Een hoge score op de indicator wijst op onduurzaamheid en vice versa. Voor deze indicatoren wordt voorgaande formule lichtjes gewijzigd :

$$Z_{ij} = \frac{(V_i - X_{ij})}{((V_i - v_i) / (S_i - s_i))} \quad (2)$$

- waarbij X_{ij} : waarde van de i-de indicator voor het j-de eiland
- V_i : Maximumwaarde voor de i-de indicator
- v_i : Minimumwaarde voor de i-de indicator
- S_i : Gestandaardiseerde maximumwaarde, hier 10
- s_i : Gestandaardiseerde minimumwaarde, hier 0
- Z_{ij} : Gestandaardiseerde waarde van de i-de indicator voor het j-de eiland

Tenslotte blijft de indicator 'Aantal toeristen per 1.000 residenten' nog over. Voor deze indicator is de relatie tussen de waarde van de indicator en duurzaamheid tweezijdig. Tot een bepaalde waarde wijst een hoge score op de indicator op duurzaamheid. Men heeft immers toeristen nodig om een duurzame toeristische sector te kunnen uitbouwen. Vanaf een bepaalde drempelwaarde zal het aantal toeristen echter een storende factor worden voor de lokale bevolking. Een hoge score op de indicator wijst dan op socio-culturele druk op het eiland. De drempelwaarde leggen we vast op 200. Hiermee stellen we dat de aanwezigheid van één toerist voor iedere vijf bewoners het na te streven getal is. Onder de drempelwaarde geldt formule (1), boven de drempelwaarde geldt formule (2).

4.4 Resultaten

Nu we alle gegevens hebben om de beoogde index op te stellen, kunnen we overgaan tot het weergeven en het bespreken van onze onderzoeksresultaten (Tabel 4.12 & Tabel 4.13).

De maximumscore van de index is 60. Zowel in 1999 als in 2005 ligt de score voor alle eilanden onder de helft. We kunnen dus stellen dat er nog een lange weg te gaan is om tot duurzaam toerisme te komen op deze eilanden. Het toerisme op Mauritius is volgens onze index het meest duurzaam, in vergelijking met de andere eilanden, zowel voor 1999 als voor 2005. Wel gaat Mauritius er op achteruit. In 1999 scoorde Mauritius 28,17 op onze index en in 2005 nog slechts 27,96. Ook Sri Lanka en Nieuw-Zeeland slagen er niet in om hun score van 1999 te verbeteren doorheen de jaren. Cyprus scoort het slechtst van alle eilanden, maar slaagt er wel als enige in om

zijn score te verbeteren. Voor Cuba is deze vergelijking niet mogelijk door een gebrek aan data in 1999. Toch zien we dat ook Cuba op de meeste indicatoren hoger scoort in 2005 dan in 1999. De score van Cuba in 2005 is veelbelovend en verschilt niet veel van deze van Mauritius.

Tabel 4. 12: Resultaten van de duurzaamheidsanalyse voor de vijf eilanden uit de steekproef, 1999

1999	Cuba	Cyprus	Mauritius	Nieuw- Zeeland	Sri Lanka
I₁	6,69	8,48	6,48	5,07	6,36
I₂	-	5,05	5,75	4,91	5,69
I₃	0,69	0,11	0,57	0,45	3,44
I₄	1,89	1,23	2,00	2,79	2,34
I₅	8,24	1,99	9,28	9,49	1,47
I₆	3,82	4,89	4,09	4,35	3,69
Totaal	-	21,75	28,17	27,07	22,98

I₁ : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

I₂ : Verschil ecologisch voetafdruk tussen equivalente residenten en residenten (gha)

I₃ : Tewerkstelling in Travel & Tourism (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

I₄ : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

I₅ : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

I₆ : Nettomigratieratio

Tabel 4. 13: Resultaten van de duurzaamheidsanalyse voor de vijf eilanden uit de steekproef, 2005

2005	Cuba	Cyprus	Mauritius	Nieuw- Zeeland	Sri Lanka
I₁	7,07	8,48	6,42	5,13	6,87
I₂	4,88	5,09	6,03	4,82	5,80
I₃	0,46	0,11	0,51	0,32	2,79
I₄	1,23	0,91	1,80	2,11	1,87
I₅	9,98	2,95	9,07	9,13	1,63
I₆	3,83	4,84	4,12	4,64	3,66
Totaal	27,46	22,37	27,96	26,14	22,61

I₁ : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

I₂ : Verschil ecologisch voetafdruk tussen equivalente residenten en residenten (gha)

I₃ : Tewerkstelling in Travel & Tourism (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

I₄ : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

I₅ : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

I₆ : Nettomigratieratio

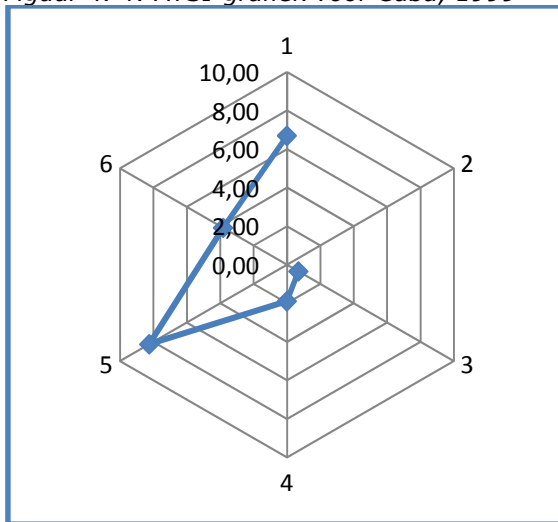
We zullen de resultaten verder per eiland bespreken aan de hand van ATSI-grafieken. Zo kunnen we zeer gemakkelijk per eiland de duurzaamheidsproblemen, aangegeven door lage scores op bepaalde indicatoren, detecteren.

4.4.1 Cuba

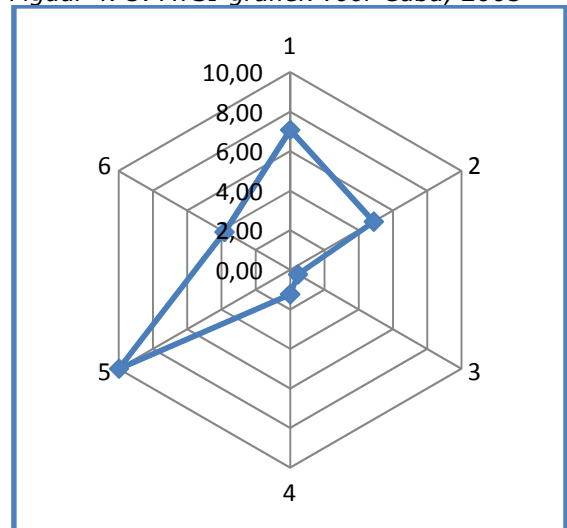
Voor Cuba zijn er geen gegevens omtrent het verschil in ecologische voetafdruk tussen equivalente residenten en residenten voor 1999. Vandaar dat ook in figuur 4.4 er een onderbreking in de grafiek is ter hoogte van indicator 2.

Wanneer we figuur 4.4 en figuur 4.5 bestuderen wordt het al snel duidelijk dat de scores op indicatoren 3 en 4 het grootste probleem vormen voor Cuba. Dit zijn de indicatoren die de economische dimensie meten. Hieruit kunnen we afleiden dat Cuba de economische kansen aangereikt door het toerisme, nog niet voldoende benut. Bovendien stellen we vast dat de scores op deze indicatoren hoger waren in 1999 dan in 2005. Cuba zit dus op het verkeerde pad. Om tot duurzaam toerisme te komen, moet er veel vooruitgang op economisch vlak geboekt worden.

Figuur 4. 4: ATSI-grafiek voor Cuba, 1999



Figuur 4. 5: ATSI-grafiek voor Cuba, 2005



1 : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

2 : Ecologische voetafdruk per equivalente resident (gha)

3 : Tewerkstelling in Travel & Tourism (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

4 : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

5 : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

6 : Nettomigratieratio

Op ecologisch vlak is er ook nog ruimte voor verbetering. Alhoewel Cuba redelijk goed scoort op indicator 1, is de score op indicator 2 (2005) niet denderend. In 2005 bedroeg de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident 5,35 gha (Tabel 4.10). Dit staat in schril contrast met de gemiddelde ecologische voetafdruk per resident in Cuba, die 1,8 gha bedraagt (WWF, 2008, p.36). Cuba zal maatregelen moeten treffen om het hoog en vervuilend consumptiepatroon van toeristen te temperen.

Tenslotte geven de indicatoren van de socio-culturele dimensie uiteenlopende resultaten. Cuba haalt uitstekende resultaten voor wat betreft indicator 5. In 1999 scoorde Cuba reeds goed op deze indicator, maar in 2005 benaderde Cuba het ideale aantal toeristen per 1.000 bewoners nog beter. Dit staat in contrast met de lage score op indicator 6, die wijst op een hoge emigratie in Cuba. Bovendien is emigratie geen gemakkelijk proces voor Cubanen. Er zijn strikte regels aan verbonden en het wordt niet snel toegelaten. Het is dus best mogelijk dat er veel meer mensen zijn die willen emigreren dan dat de statistieken aangeven.

Deze hoge emigratie heeft waarschijnlijk veel te maken met het communistisch regime in Cuba. Ook hangt de lage score op deze indicator wellicht samen met de lage scores op indicatoren 3 en 4. Doordat het toerisme niet voldoende economische voordelen kan genereren, worden veel bewoners aangetrokken door welvarendere landen (bv. Verenigde Staten). Dit wijst op de aanwezigheid van het 'demonstratie-effect'. Tijdens ons verblijf in Cuba konden we de aanwezigheid van dit 'demonstratie-effect' vaststellen door gesprekken met de lokale bevolking. Door het communistisch regime en de economische situatie van vele Cubanen, hebben Cubanen geen toegang tot vele Westerse producten. Denken we maar aan bijvoorbeeld een GSM of een computer. Ook is het gebruik van internet verboden in het land. Door het toerisme worden Cubanen nieuwsgierig naar andere culturen en landen. Maar door het communistische regime worden zij niet toegelaten om te reizen. Bovendien zouden veel Cubanen, indien toegelaten, zelfs niet de mogelijkheid hebben om te reizen door hun economische situatie. De problemen binnen de socio-culturele dimensie hangen dus sterk samen met deze binnen de economische dimensie.

4.4.2 Cyprus

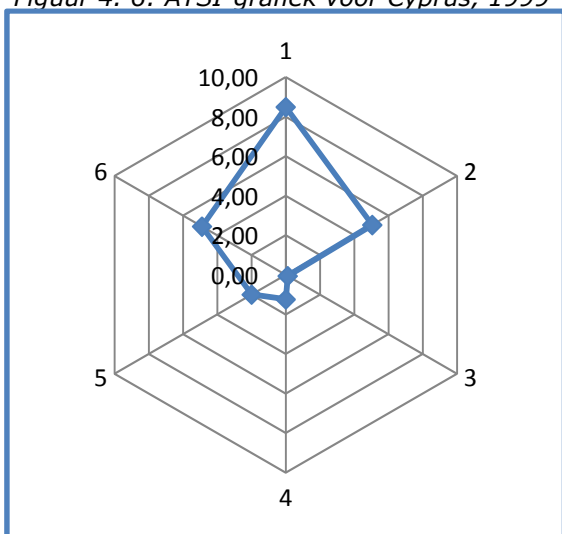
Cyprus scoort het slechtst in onze duurzaamheidsanalyse. Figuren 4.6 en 4.7 geven de situatie van Cyprus volgens onze index grafisch weer.

Ook voor Cyprus is er op economisch vlak nog veel werk aan de winkel. Cyprus scoort als het ware nog lager dan Cuba op indicatoren 3 en 4. Qua ecologie doet Cyprus het dan weer behoorlijk. Zeker voor wat betreft indicator 1 kan Cyprus tevreden zijn. Wel veranderde deze indicator niet in 2005 ten opzichte van 1999. Het is echter niet omdat Cyprus in verhouding met de andere eilanden goed scoort op deze indicator dat het op zijn lauweren kan rusten. De voetafdruk gegenereerd per internationale toerist door het luchttransport bedraagt nog steeds 0,57 gha voor Cyprus (Tabel 4.10). Dit is nog steeds te veel en Cyprus moet dus proberen in de toekomst zijn huidige score op indicator 1 te verbeteren.

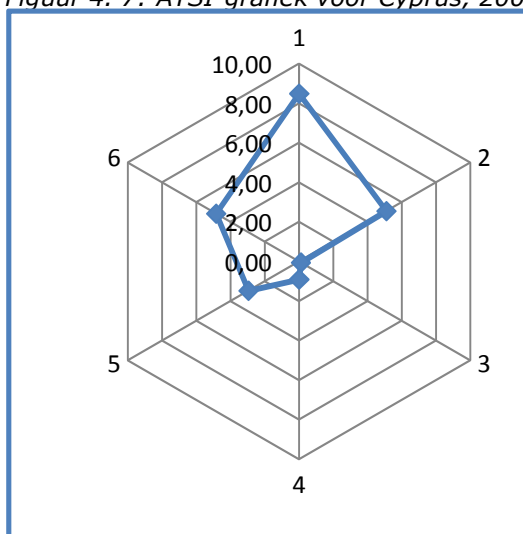
Voor wat betreft indicator 2 scoort Cyprus middelmatig. In 2005 bedroeg de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident 5,15 gha (Tabel 4.10). Aangezien we voor Cyprus enkel over de gemiddelde ecologische voetafdruk per resident in 2001 beschikken, kunnen we indicator 2 enkel met dit gegeven vergelijken. De gemiddelde ecologische voetafdruk per

equivalente resident is 1,15 gha groter dan de gemiddelde ecologische voetafdruk per resident in 2001 (4,0 gha) (WWF, 2005, p.16). Dit betekent dat de toeristen buiten de tijdelijke stijging in de bevolking ook nog een additionele druk op het ecosysteem teweegbrengen door hun hoger consumptiepatroon. Met het eindig draagvermogen van het eiland in het achterhoofd (biocapaciteit Cyprus 2001 = 0,4 gha), is het noodzakelijk dat Cyprus zijn score op indicator 2 in de toekomst verbetert. We merken op dat de ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Cyprus gedaald is in 2005 ten opzichte van 1999. Ook al gaat het om een lichte daling met 0,04 gha (Tabel 4.9 & Tabel 4.10), het is een stap in de goede richting.

Figuur 4. 6: ATSI-grafiek voor Cyprus, 1999



Figuur 4. 7: ATSI-grafiek voor Cyprus, 2005



1 : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

2 : Ecologische voetafdruk per equivalente resident (gha)

3 : Tewerkstelling in Travel & Tourism (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

4 : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

5 : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

6 : Nettomigratieratio

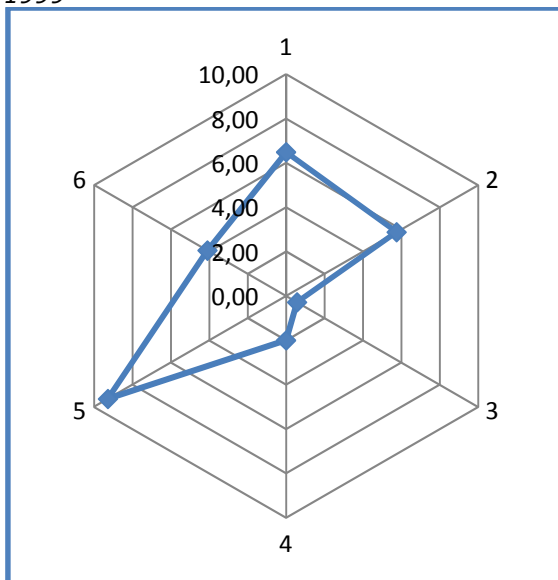
Op socio-cultureel vlak wordt een belangrijk probleem gesignaleerd. De score op indicator 5 is betreurenswaardig. Alhoewel Cyprus ten opzichte van 1999 reeds vooruitgang heeft geboekt met betrekking tot deze indicator, blijft de score zeer laag. In 1999 waren er ongeveer 4 toeristen per resident aanwezig en in 2005 daalde dit aantal tot 3,5 toeristen per resident (Tabel 4.9 & Tabel 4.10). Zulke aantallen worden wellicht als storend beschouwd door de lokale bevolking. Voor wat betreft indicator 6 is de score beter dan in Cuba. Als we naar de werkelijke waarde op de indicator kijken in Tabel 4.10, dan zien we ook dat de nettomigratieratio voor Cyprus positief is. Dit wijst op een grotere immigratie dan emigratie.

4.4.3 Mauritius

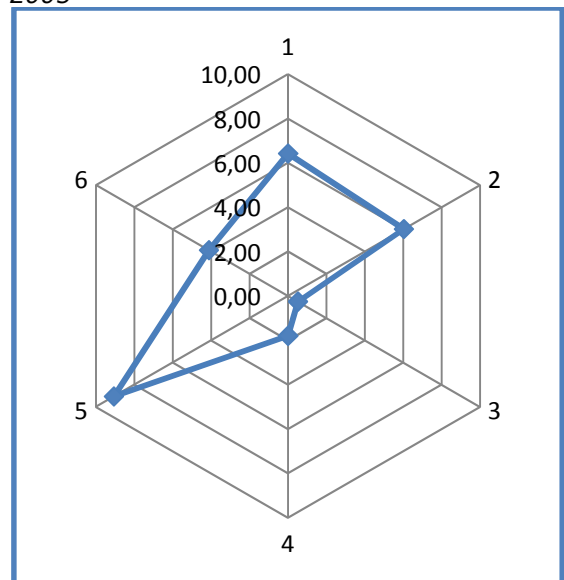
Mauritius is het eiland dat het hoogst scoort op onze index. Toch ligt ook de score van Mauritius nog onder de helft. De weg naar duurzaamheid is ook voor Mauritius nog lang. Aan de hand van figuren 4.8 en 4.9 analyseren we de situatie van Mauritius en evalueren we de vooruitgang van het eiland voor wat betreft duurzaamheid van het toerisme in de tijd.

Als we figuren 4.8 en 4.9 bestuderen, valt het meteen op dat ook Mauritius, net zoals Cuba en Cyprus, laag scoort op de indicatoren die de economische dimensie vertegenwoordigen. Bovendien daalt de score op beide indicatoren lichtjes over de jaren. Het is dus belangrijk dat Mauritius de economische voordelen uit het toerisme leert valoriseren zodat een positieve evolutie in de richting van duurzaam toerisme kan gerealiseerd worden.

Figuur 4. 8: ATSI-grafiek voor Mauritius, 1999



Figuur 4. 9: ATSI-grafiek voor Mauritius, 2005



1 : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

2 : Ecologische voetafdruk per equivalente resident (gha)

3 : Tewerkstelling in Travel & Tourism (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

4 : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

5 : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

6 : Nettomigratieratio

De gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident is het laagst voor Mauritius, zowel in 1999 als in 2005, in vergelijking met de andere eilanden uit de steekproef (Tabel 4.9 & Tabel 4.10). In 2005 bedroeg de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident 4,26 gha (Tabel 4.10). Dit is echter nog steeds bijna het dubbel van de gemiddelde ecologische voetafdruk per resident (2,3 gha) (WWF, 2008, p.32). Bovendien bedraagt de biocapaciteit per persoon slechts 0,7 gha voor Mauritius in 2005. Deze cijfers geven aan dat het eindig draagvermogen van

het eiland een belangrijke kwestie is. Ondanks de betere score van Mauritius ten opzicht van de andere eilanden uit de steekproef, moet deze score nog enorm verbeterd worden wil men tot duurzaam toerisme komen op Mauritius. Een reductie van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident tot op het niveau van de gemiddelde ecologische voetafdruk per resident, zou al een grote stap in de richting van duurzaamheid betekenen. De score van indicator 2 werd in 2005 reeds lichtjes verbeterd ten opzichte van 1999 en dit is een stap in de goede richting. Voor wat betreft indicator 1 scoort Mauritius middelmatig. De score op deze indicator gaat echter in de foute richting. In 2005 was de score op indicator 2 lager dan in 1999. Men zal hier dan ook de nodige aandacht aan moeten besteden.

Voor wat betreft de socio-culturele dimensie zien we een gelijkaardige situatie als in Cuba, namelijk een hoge score op indicator 5 en een lagere score op indicator 6. Wel zien we dat de score op indicator 6 beter is in 2005 dan in 1999. Voor indicator 5 is de score in 1999 beter dan in 2005. Dit zijn dus tegenstrijdige resultaten.

4.4.4 Nieuw-Zeeland

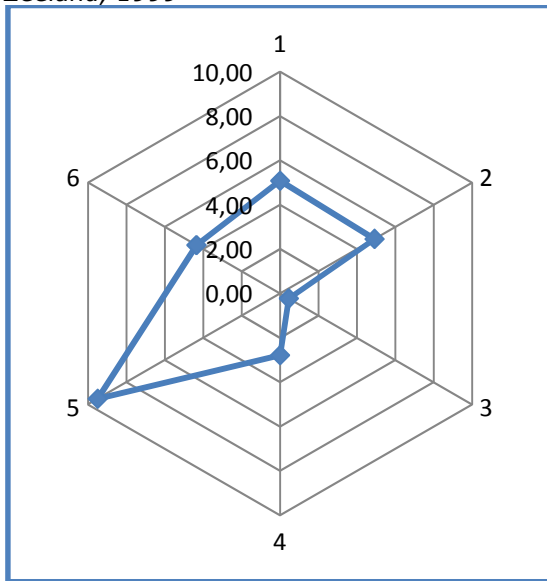
Nieuw-Zeeland volgt Mauritius op de voet voor wat betreft duurzaamheid van het toerisme. Het eiland gaat echter het felst achteruit voor wat betreft duurzaamheid. In 1999 scoorde Nieuw-Zeeland nog 27,07 op onze duurzaamheidsindex, in 2005 behaalde Nieuw-Zeeland nog slechts 26,14. Figuren 4.10 en 4.11 geven de situatie van Nieuw-Zeeland in beide jaren weer.

Figuren 4.10 en 4.11 geven aan dat ook hier de economische dimensie het minst duurzaam is. Voor wat betreft exportinkomsten uit het toerisme per internationale toerist scoort Nieuw-Zeeland beduidend beter dan de andere eilanden in de steekproef, zeker in 1999. Nieuw-Zeeland slaagt er echter niet in de score op indicator 4 te handhaven en gaat er zelfs op achteruit in 2005. De resultaten op indicator 3 zijn, net zoals bij de andere eilanden uit de steekproef, betreurenswaardig. Ook in Nieuw-Zeeland lijkt het economisch aspect dus het grootste probleemgebied.

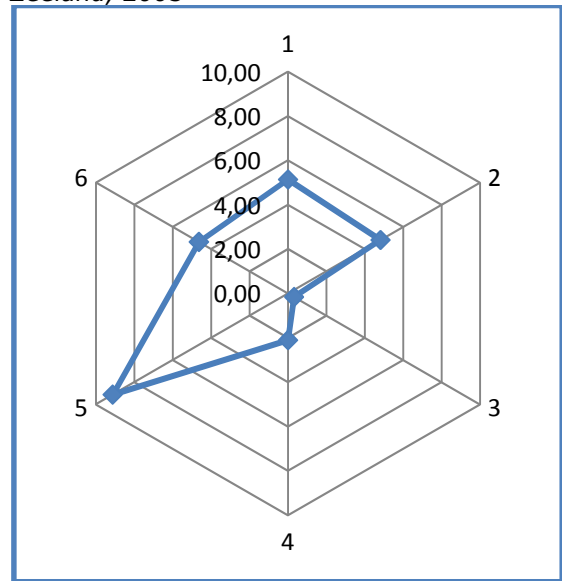
Nieuw-Zeeland scoort het laagst van alle eilanden uit de steekproef op de indicator 'Gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport'. Dit heeft wellicht te maken met de geïsoleerde ligging van Nieuw-Zeeland. Het eiland is ver gelegen van de meeste landen die toeristen aanleveren. Het probleem van de vervuiling door het luchttransport is dus zeker belangrijk voor Nieuw-Zeeland. De gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Nieuw-Zeeland is groter in 2005 dan in 1999 (Tabel 4.9&Tabel 4.10). Dit is echter een evolutie in de verkeerde richting. Positief is dat de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident kleiner is dan de gemiddelde ecologische voetafdruk per resident, zowel in 1999 als in 2005 (WWF, 2008, p.36; WWF, 2002, p.26). In 1999 bedroeg de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident 5,32 gha en de gemiddelde ecologische voetafdruk

per resident 8,68 gha (Tabel 4.9; WWF, 2002, p.26). In 2005 was dit 5,41 gha en 7,7 gha respectievelijk (Tabel 4.10; WWF, 2008, p.36). Dit betekent dat de additionele druk op het ecosysteem van het toerisme door de tijdelijke stijging van de bevolking verzacht wordt door het lagere consumptiepatroon van de toeristen. Toch zou ook Nieuw-Zeeland er goed aan doen om de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident te verkleinen. De gemiddelde biocapaciteit beschikbaar per persoon is immers al enorm gekrompen, van 22,95 gha (1999) tot 14,1 gha (2005).

Figuur 4. 10: ATSI-grafiek voor Nieuw-Zeeland, 1999



Figuur 4. 11: ATSI-grafiek voor Nieuw-Zeeland, 2005



1 : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

2 : Ecologische voetafdruk per equivalente resident (gha)

3 : Tewerkstelling in Travel & Tourism (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

4 : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

5 : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

6 : Nettomigratieratio

De indicatoren van de socio-culturele dimensie geven aan dat er zich weinig problemen in verband met dit thema voordoen op Nieuw-Zeeland. De score op indicator 5 is zeer hoog zowel in 1999 als in 2005. De score van 1999 is wel lichtjes beter als deze van 2005. Nieuw-Zeeland moet dit dus in de gaten houden. De score op indicator 6 is middelmatig. De werkelijke waarde van deze indicator geeft aan dat de immigratie hoger is dan de emigratie, wat we als positief beschouwen.

4.4.5 Sri Lanka

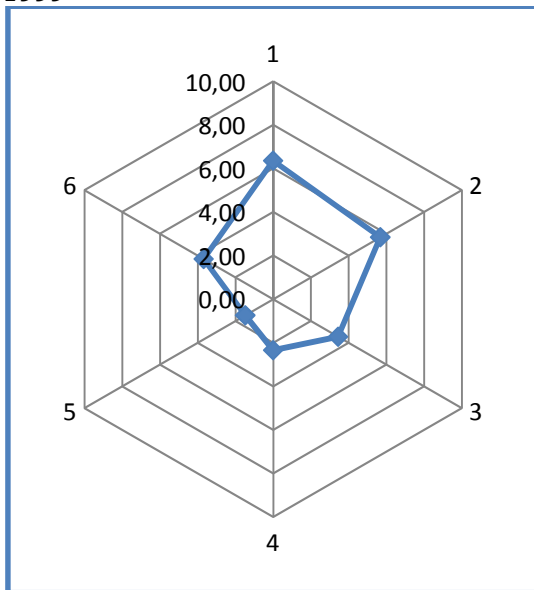
Sri Lanka scoort niet zo goed in onze duurzaamheidsanalyse. Na Cyprus scoort het eiland het slechtst. Zorgwekkend is dat de score van Sri Lanka er lichtjes op achteruit gaat doorheen de

jaren. Figuren 4.12 en 4.13 geven de situatie van Sri Lanka voor wat betreft duurzaamheid van het toerisme weer voor 1999 en 2005.

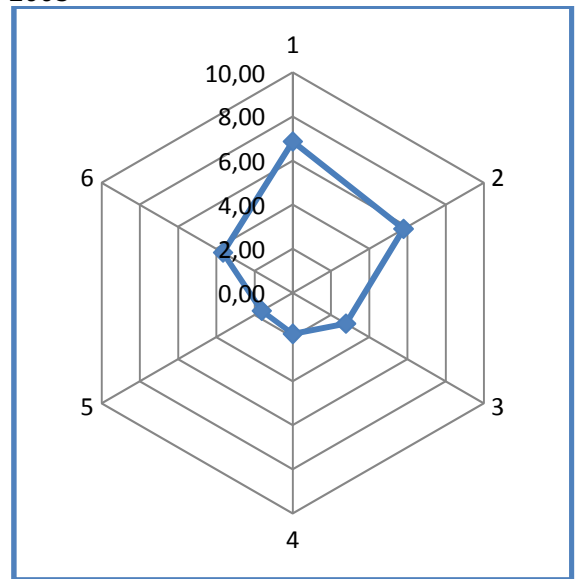
Economisch gezien is de situatie van Sri Lanka iets rooskleuriger dan de rest van de eilanden uit de steekproef, zeker in 1999. De scores op de economische indicatoren geven echter aan dat de economische voordelen gegenereerd door het toerisme groter waren in 1999 dan in 2005. Deze evolutie gaat dus de verkeerde richting uit.

Voor wat betreft de ecologische dimensie zijn de resultaten van Sri Lanka behoorlijk. Zowel de score op indicator 1 als deze op indicator 2 zijn hoger in 2005 dan in 1999. Dit wijst op een positieve evolutie. De gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident bedraagt 4,47 gha in 2005. Dit is redelijk goed in vergelijking met de andere eilanden. Toch is dit een hoog cijfer, zeker als we het vergelijken met de gemiddelde ecologische voetafdruk per resident, die 1,0 gha bedraagt in 2005. Voor Sri Lanka is het belangrijk om maatregelen te treffen die dit hoog consumptiepatroon van toeristen aanpakt. De gemiddelde biocapaciteit beschikbaar per persoon bedraagt immers slechts 0,4 gha voor het eiland (WWF, 2008, p.37).

Figuur 4. 12: ATSI-grafiek voor Sri Lanka, 1999



Figuur 4. 13: ATSI-grafiek voor Sri Lanka, 2005



1 : Ecologische voetafdruk door luchttransport per internationale toerist (gha)

2 : Ecologische voetafdruk per equivalente resident (gha)

3 : Tewerkstelling in Travel & Tourism (direct + indirect) per 100 internationale toeristen

4 : Exportinkomsten van internationale toeristen en toeristische goederen per internationale toerist (2000 US \$)

5 : Aantal toeristen/ 1.000 residenten

6 : Nettomigratieratio

De indicatoren van de socio-culturele dimensie voorspellen niet veel goeds. Vooral de score op indicator 5 is laag. Er is dus een slecht evenwicht tussen het aantal toeristen en het aantal bewoners op het eiland. De lage score op indicator 6 bevestigt dit. De werkelijk waarde van deze indicator is negatief, zowel in 1999 als in 2005 (Tabel 4.9&4.10). Dit wijst op een grotere emigratie dan immigratie en wekt het vermoeden van een ontevreden lokale bevolking op.

4.5 Aanbevelingen

Welke maatregelen kunnen beleidsmakers nu treffen om betere resultaten op onze index te halen? In deze sectie doen we enkele aanbevelingen naar beleidsmakers toe om tot een duurzamere toeristische sector te komen. Hierbij baseren wij ons op de bevindingen van het onderzoek.

Voor wat betreft de indicator 'Gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport' scoort het ene eiland al beter dan het andere, maar in het algemeen is deze voetafdruk te hoog en doet het eiland er goed aan om deze voetafdruk te verkleinen. Dit kan het eiland bijvoorbeeld realiseren door nabijgelegen markten te kiezen als doelwit van promotionele acties en de promotie van hun toeristisch product stop te zetten in ver gelegen markten. Ook kan de toeristische sector mee investeren in de ontwikkeling van technologieën die de vervuiling van het luchttransport minimaliseren zoals alternatieve brandstoffen.

Aangezien eilanden vaak ideaal gelegen zijn voor de opwekking van alternatieve energie is het gebruik van meer alternatieve energie een mogelijk pad naar een betere score op indicator. Ook informatiebrochures die toeristen wijzen op hun hoog consumptiepatroon en eventueel overbodig water- en energieverbruik, kunnen een oplossing zijn. Het zou nog beter zijn als deze brochures ook tips bevatten die aangeven op welke manier men gemakkelijk water/energie kan besparen. Deze oplossingen zullen enkel cijfermatig weerspiegeld worden als de toerist deze praktijken van hernieuwbare energiegebruik, energie- en waterbesparing ook toepast in het land van herkomst. De berekeningen van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident zijn immers gebaseerd op de veronderstelling dat de toerist hetzelfde consumptiepatroon als thuis aanhoudt. Bijgevolg zou een mogelijke piste ook zijn het toerisme op het eiland aan te prijzen in landen waar de lokale bevolking een lage ecologische voetafdruk per persoon vertoont. Het probleem met deze aanpak is echter dat de landen waar de ecologische voetafdruk per persoon het laagst is, meestal minder welvarende landen zijn waar de lokale bevolking zich vaak zulke vakanties niet kan permitteren.

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat voor eilanden vooral de economische dimensie een probleem vormt. Dit bevestigt de uitspraken van Prof. McElroy omtrent de belangrijkheid van de economische aspecten voor eilanden in hun weg naar duurzaam toerisme. Het opleggen van een numerus clausus samen met het vestigen van een exclusief imago, kan leiden tot grotere

exportinkomsten per internationale toerist. Een voorbeeld van een eiland waar deze strategie gehanteerd wordt, zijn de Seychellen.

Toch scoren de Seychellen niet zo goed op indicator 4. Het eiland haalt met 1.659 \$ exportinkomsten per internationale toerist in 2005 zelfs slechtere resultaten dan Nieuw-Zeeland (www.wttc.org/eng/Tourism_Research/Economic_Data_Search_Tool/). Daarom bestudeerden we de landen die hoog scoorden op deze indicator om te weten te komen wat de sleutel tot succes is. De landen met de hoogste scores op de economische indicatoren zijn veelal ontwikkelde en welvarende landen (ibidem). Zij zijn niet afhankelijk van het toerisme om de economie draaiende te houden en kunnen dus vaak hogere prijzen vragen voor hun toeristisch product. Dit ligt in lijn met de strategie van de Seychellen, namelijk een duurder en exclusiever toeristisch product. De Seychellen zijn echter wel grotendeels afhankelijk van het toerisme. We denken dan ook dat de relatief lage score van de Seychellen op indicator 4 te wijten is aan de lage waarde van de lokale munteenheid ten opzichte van de dollar (1 Seychelse rupee = 0,083 dollar).

De voorgestelde strategie kan nuttig zijn voor Cyprus. Dit eiland bezit namelijk reeds een sterke munteenheid (de euro). Om de economische voordelen die het toerisme genereert optimaal te kunnen valideren, moet er een voldoende sterke economische basis zijn op het eiland. De toeristische sector is immers zeer afhankelijk van de grillen van internationale markten. Een tweede sterke economische sector is dus aangewezen.

Nieuw-Zeeland lijkt ook geschikt te zijn om een numerus clausus strategie te hanteren. Het eiland heeft immers een voldoende sterke munteenheid en een gediversifieerde economie. Het probleem bij Nieuw-Zeeland is vooral zijn geïsoleerde ligging. Omdat de vliegreis vaak al enorm duur is, is het eiland genoodzaakt de prijs van zijn toeristisch product hieraan aan te passen. Een betere deal met de luchtvaartmaatschappijen zou het eiland al een stuk vooruit helpen.

De voorgestelde numerus clausus kan ook een oplossing vormen voor socio-culturele problemen. Het controleren van de toeristenaantallen kan positieve gevolgen hebben voor de tevredenheid van de lokale bevolking. De participatie van de lokale bevolking in de planning van het toerisme kan bovendien ervoor zorgen dat aan de behoeften van deze belangenpartij wordt voldaan.

Hoofdstuk 5 : Gevalstudie 'Duurzaam Vliegen'

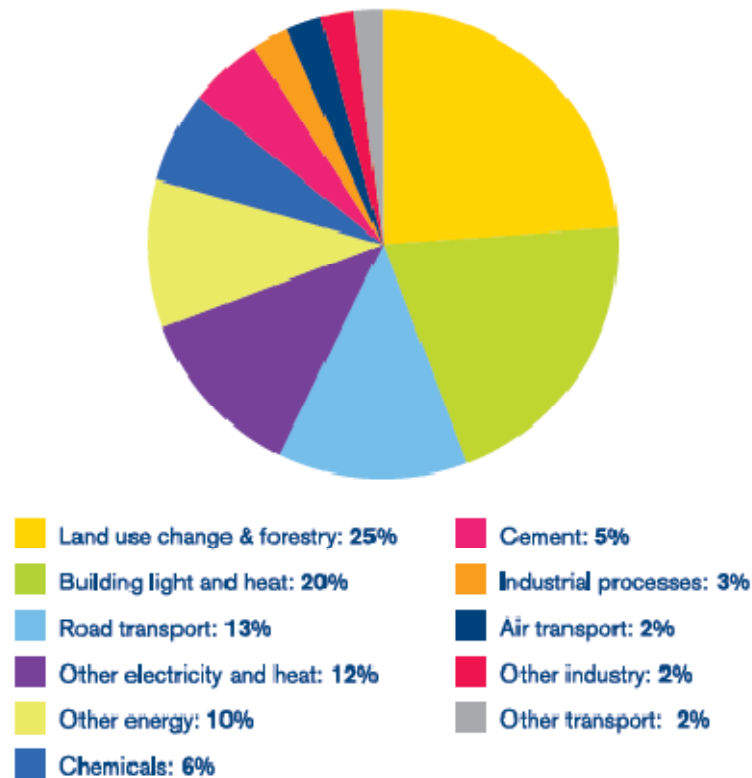
5.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 werd reeds gewezen op de ecologische impact van het luchttransport van en naar de bestemming. Ook in voorgaande praktijkstudie zagen we dat de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport aanzienlijk was. Aangezien eilandtoerisme grotendeels afhankelijk is van de luchtvaart, moet er dus een oplossing komen voor de milieuproblemen verbonden aan deze transportvorm om tot duurzaam toerisme te komen in eilanden. In deze gevalstudie beklemtonen we de ecologische impact van het luchttransport en meer bepaald de bijdrage van de luchtvaart aan de klimaatsverandering.

De luchtvaart draagt 2% bij aan de globale CO₂-emissies (Figuur 5.1). Er worden echter ook andere gassen die bijdragen aan het broeikaseffect uitgestoten tijdens een vlucht, waardoor de contributie van luchttransport aan de globale broeikasgasemissies 3% bedraagt (*International Air Transport Association (IATA)*, 2009a, p.11). Deze cijfers lijken op het eerste zicht relatief laag. Om ze echter goed te kunnen interpreteren, dient men te weten dat deze emissies worden gegenereerd door minder dan 2% van de wereldbevolking die deelneemt aan het internationaal luchtverkeer op jaarlijkse basis (Gössling, S., et al., 2008, p.873). Het IPCC verwacht dat de contributie van de luchtvaart aan de globale CO₂-emissies en aan de globale broeikasemissies tegen 2050 respectievelijk 3% en 5% zal bedragen (IATA, 2009a, p.11). Een stijging in de emissies van het luchttransport is in strijd met het globale klimaatbeleid. De luchtvaart wordt dan ook geconfronteerd met hoge verwachtingen en druk van politici en andere belanghebbenden om zijn emissies te reduceren (IATA, 2009a, p.14).

Ondanks de groeiende aandacht voor de emissies van de luchtvaart, blijft een geschikt wettelijk kader voorlopig nog achterwege. De regulatie van broeikasgasemissies in de luchtvaart kan op internationaal niveau gebeuren door bijvoorbeeld het Kyoto Protocol. Op nationaal niveau lijkt het opleggen van taksen op emissies meer geschikt (Gössling, S., et al., 2008, p.875). Het internationaal luchttransport werd echter niet opgenomen onder het Kyoto Protocol. Dit komt deels doordat er geen internationaal aanvaarde manier bestaat om de emissies van het internationaal luchtverkeer toe te wijzen aan de specifieke landen. Toch wordt in Artikel 2 van het Kyoto Protocol de verantwoordelijkheid voor het beperken en reduceren van de broeikasgasemissies van de internationale luchtvaart in Annex-I landen toegewezen aan het *International Civil Aviation Organization (ICAO)* (Gössling, S., et al., 2008, p.876)

Figuur 5. 1: Contributie van verschillende industriële sectoren aan globale CO₂-emissies



Bron : IATA, 2009a, p.11

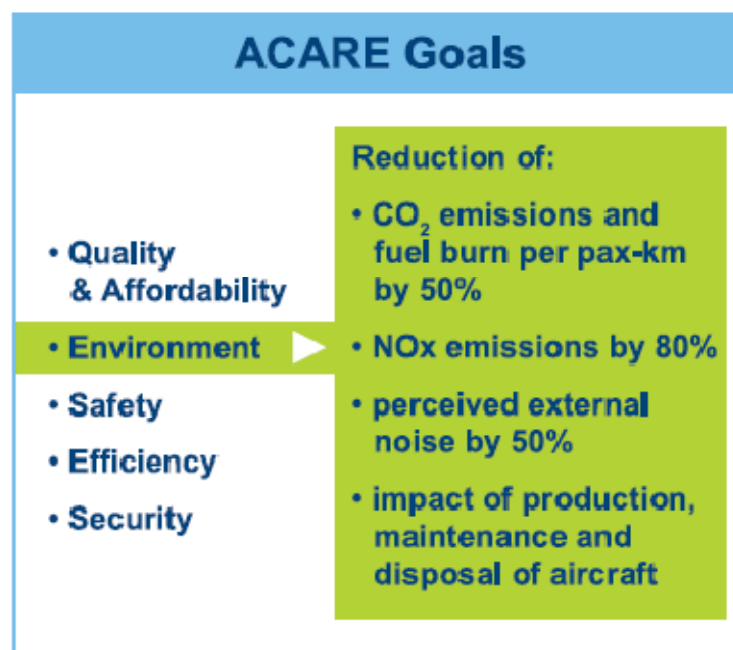
Tijdens de jaarlijkse vergadering van de ICAO in 2004 werd er besloten dat het opnemen van de luchtvaart in bestaande emissiehandelssystemen (*Emission Trading Systems (ETS)*) meer kosteneffectief was dan het opleggen van afzonderlijke taken op de luchtvaartactiviteiten. In oktober 2007 werd deze beslissing echter verworpen tijdens de 36^{ste} jaarlijkse vergadering van de ICAO. Luchtvaartmaatschappijen werden niet langer geacht hun uitstoot te verminderen door participatie in een ETS (ibidem). Hiervoor in de plaats, richtte het ICAO de *Group on International Aviation and Climate Change (GIACC)* op. Dit panel kreeg de bevoegdheid om een agressief actieplan voor internationaal luchttransport en klimaatverandering te ontwikkelen en voor te stellen aan de ICAO, ter voorbereiding van de klimaatconferentie in december 2009 in Kopenhagen (IATA, 2009a, p.15).

De 42 landen in de Europese groep van de ICAO gingen echter niet akkoord met de vrijstelling van luchtvaartmaatschappijen om deel te nemen aan een ETS. Europa maakte reserves ten aanzien van de resolutie waardoor deze 42 lidstaten gemachtigd waren om de resolutie naast zich neer te leggen op basis van de wettelijke reden dat het tegemoetkomen van zijn verplichtingen in verband met internationale broeikasgasemissies onder het Kyoto Protocol, door het aanvaarden van deze resolutie in het gedrang zou komen (Gössling, S., 2008, p.876). Bijgevolg is de EU de enige

economische regio in de wereld waar er plannen zijn om de emissies van de internationale luchtvaart op te nemen in zijn ETS.

Hoewel er binnen het wettelijk kader nog veel ruimte voor verbetering is, zijn er wel al ettelijke organisaties die strategieën en plannen uitwerken om de luchtvaart duurzamer te maken. Een welbekend initiatief is de 'European Aeronautics Vision for 2020', dat in 2001 gepubliceerd werd door een raadgevend orgaan van de Europese commissie nl. 'Group of Personalities from aeronautical research and industry'. Dit orgaan richtte de *Advisory Council on Aeronautics Research in Europe (ACARE)* op (IATA, 2009a, p.14-15). De doelstellingen van de ACARE voor wat betreft milieu voor nieuwe vliegtuigen in 2020, ten opzichte van 2000, worden in figuur 5.2 weergegeven.

Figuur 5. 2: Doelstellingen van ACARE wat betreft milieu



Bron : IATA, 2009a, p.14

Ook in de Verenigde Staten is men met het onderwerp bezig. Het *National Science and Technology Council (NSTC)* ontwikkelde doelstellingen gelijkaardig aan die van ACARE (ibidem). De *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* is dan wel meer gekend om zijn activiteiten binnen de ruimtevaart, de organisatie besteedt ook aandacht aan onderzoeksprogramma's om de luchtvaart duurzamer te maken.

Een ander initiatief komt van de *Air Transport Action Group (ATAG)*, die zijn hoofdzetel in Genève heeft. De ATAG ontwikkelde een website (<http://www.enviro.aero/splash.html>) waar men een antwoord geeft op vragen omtrent de impact van de luchtvaart op het milieu, de initiatieven van de

sector om deze impact te reduceren enz.. Op deze website wordt verwezen naar de IATA. Deze organisatie beoogt een CO₂-neutrale groei vanaf 2020. De IATA wenst dit te bereiken door een strategie gebaseerd op 4 pijlers : technologie, operaties, infrastructuur en economische maatstaven.

In deze gevalstudie richten we ons op de pijler van de technologie. Om deze pijler te ondersteunen ontwikkelde IATA het *Technology Roadmap for Environmentally Sustainable Aviation (TERESA)* project. Dit project werd geïnitieerd in 2007 en richt zich op vier gebieden : de bouw van het vliegtuig , motoren, *Air Traffic Management (ATM)* en alternatieve brandstoffen (IATA, 2009a, p.6).

De focus van deze gevalstudie ligt op de vooruitgang voor wat betreft alternatieve brandstoffen in de luchtvaart. De luchtvaart boekte reeds substantiële vooruitgang voor wat betreft brandstofefficiëntie, maar de vraag naar luchttransport blijft stijgen (uitgezonderd 2008 en 2009), zelfs in die mate dat de voorziene groei van de sector de winsten uit de verhoogde brandstofefficiëntie zal teniet doen, waardoor de emissies zullen blijven stijgen. Bovendien bestaat er onzekerheid in verband met de bestaande aardoliereserves. Hierdoor wordt de noodzaak aan alternatieve brandstoffen duidelijk (Daggett, D., et al., 2006, p.1).

5.2 Het potentieel van alternatieve brandstoffen

5.2.1 Algemeen

De impact van de luchtvaartemissies op het milieu kan niet meer ontkend worden. Er is een duidelijke nood aan technologische innovaties die de negatieve externaliteiten geproduceerd door het vliegverkeer zullen reduceren. De luchtvaart heeft reeds belangrijke vooruitgang gemaakt in het verminderen van zijn impact op het milieu. De aero-dynamiek van vliegtuigen, de prestatie en efficiëntie van moderne motoren en de operationele verbeteringen bij de luchtvaartmaatschappijen en luchthavens hebben samen ervoor gezorgd dat vliegtuigen nu 70% meer brandstofefficiënt zijn dan 40 jaar geleden (ATAG, 2009, p.7). Technologische verbeteringen van die aard zullen voortdurend ontwikkeld worden. Terwijl deze technologieën ervoor gezorgd hebben dat vliegtuigen momenteel een betere brandstofefficiëntie per passagierskilometer vertonen dan vele auto's, zullen de emissies toch stijgen door de enorme groei in het aantal mensen die deelnemen aan het internationaal vliegverkeer (ibidem). Dit betekent dat er andere manieren moeten gevonden worden om de emissies te reduceren.

De luchtvaartsector onderzoekt de mogelijkheden die alternatieve brandstoffen bieden. Veiligheid moet hierbij de grootste prioriteit krijgen. Alle nieuwe technologieën moeten eerst grondig geëvalueerd worden om de veiligheid te kunnen garanderen. De alternatieve brandstoffen moeten dus aan bepaalde technische en operationele vereisten voldoen. Bovendien mogen deze brandstoffen hun doel niet voorbijlopen, ze moeten dus rekening houden met een aantal

duurzaamheidscriteria. De partners van de *Roundtable of Sustainable Biofuels (RSB)* ontwikkelden een aantal principes en criteria die de duurzaamheid van de productie van alternatieve brandstoffen moeten verzekeren (IATA, 2009c, p.25). Deze worden in figuur 5.3 samengevat.

Figuur 5. 3: Duurzaamheidscriteria en -principes voor de productie van alternatieve brandstoffen volgens de Roundtable of Sustainable Biofuels (RSB)

- *De productie van alternatieve brandstoffen moet alle toepasselijke wetten en regulaties volgen.*
- *Er moet een Environment and Social Impact Assessment gedaan worden voor alle productie en operatie van alternatieve brandstoffen.*
- *De productie van alternatieve brandstoffen zou een positief effect moeten hebben op de lokale omgeving, het zou moeten bijdragen aan de lokale ontwikkeling door mensen – en arbeidsrechten te respecteren en door competitie met voedselproductie te vermijden.*
- *Voor wat betreft landoppervlakte, zou de productie van alternatieve brandstoffen waterbronnen en de gezondheid van de bodem moeten verbeteren of ten minste in goede staat houden.*
- *Luchtvervuiling zou geminimaliseerd moeten worden.*
- *De productie en het gebruik van alternatieve brandstoffen zou tot een reductie in broeikasgasemissies moeten leiden, in vergelijking met fossiele brandstoffen*

Bron : IATA, 2009c, p.28

Wij concentreren ons voornamelijk op het criterium van de reductie van de broeikasgassen. Dit wil echter niet zeggen dat de andere criteria minder belangrijk zijn of niet in rekening gebracht moeten worden. Een volledige analyse zou ons echter te ver leiden, waardoor we ons enkel op het reduceren van de emissies die bijdragen aan het broeikasgaseffect, richten.

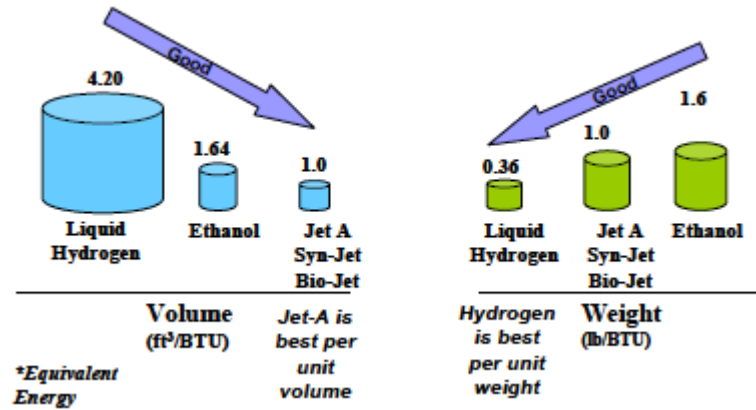
Er zijn reeds verschillende ontwikkelingen gebeurd in het domein van alternatieve brandstoffen. Wij bespreken het potentieel van 5 verschillende alternatieven ten opzichte van Jet A-brandstof (Jet A-brandstof is de conventionele kerosine brandstof gebruikt in vliegtuigen). Hierbij houden we rekening met enkele fundamentele vereisten voor een commerciële vliegtuigbrandstof. De brandstof moet een laag gewicht hebben per verbrandingseenheid (*British Thermish Unit (BTU)*) zodat er meer gewicht beschikbaar is voor betalende klanten (Daggett, D., et al., 2006, p.2). Een klein volume per verbrandingseenheid moet ervoor zorgen dat de brandstof opgeslagen kan worden in het vliegtuig zonder dat de grootte, het gewicht of de prestatie van het vliegtuig moeten aangepast worden (ibidem). Tenslotte houden we natuurlijk ook rekening met de duurzaamheidscriteria en meer specifiek met het criterium van de reductie van de broeikasgassen.

Vloeibare waterstofbrandstof (LH₂)

Waterstof (H₂) wordt geprezen als het beste alternatief voor petroleum vanuit een ecologisch perspectief omdat de verbranding van H₂ niet leidt tot CO₂-emissies (Daggett, D., 2006, p.2; Figuur 5.5). Bovendien heeft LH₂ het laagste gewicht per verbrandingseenheid (Figuur 5.4). Toch

zijn er ook belangrijke problemen verbonden met het gebruik van LH₂ als brandstof. H₂ is immers geen

Figuur 5. 4: Gewicht en volume per verbrandingseenheid van verschillende alternatieve brandstoffen in vergelijking met Jet A



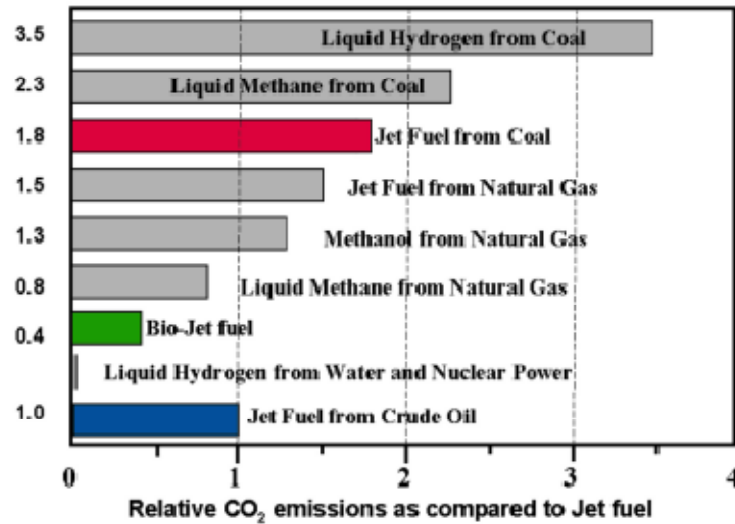
Bron : Daggett, D., et al., 2006, p.2

energiebron van zichzelf en de productie van H₂ gaat gepaard met een grote behoefte aan energie en zuiver water. Vervolgens heeft LH₂ een betreuenswaardig volume per verbrandingseenheid (Figuur 5.4). Dit grote volume aan LH₂ moet opgeslagen worden op een temperatuur van minder dan -253°C , waarvoor er dus een grote hoeveelheid energie vereist is (Kivits, R., et al. 2010, p. 202). De productie, verwerking en opslag van LH₂ en de infrastructuur hiervoor nodig zorgen dus voor belangrijke uitdagingen (Daggett, D., 2006, p.2). Er zou een enorme herstructurering en herontwerp van luchthavens nodig zijn om LH₂ als brandstof voor de luchtvaart te kunnen gebruiken. De installatie van een LH₂-opslag en productiefaciliteit in een typische luchthaven die ongeveer 700 vluchten per dag accommodeert, zou een oppervlakte van 70 are land innemen en een energieaanvoer van 3,3 GW nodig hebben. Aangezien de meerderheid van de elektrische energie wordt gegenereerd door CO₂ uitstotende, kolengebaseerde energiestations, zou het gebruik van LH₂ moeten gepaard gaan met een massaal versneld gebruik van hernieuwbare energie of een verschuiving naar meer kernenergie met de potentiële risico's hieraan verbonden (Kivits, R., et al. 2010, p.202).

Door het laag volume per verbrandingseenheid van LH₂, moet het vliegtuigontwerp zelfs aangepast worden. Figuur 5.6 toont welke veranderingen er nodig zijn aan het vliegtuigontwerp teneinde LH₂ te kunnen gebruiken als brandstof. De isolatie- en drukvereisten voor het gebruik van LH₂ als brandstof zijn van die aard dat ze de opslag van LH₂ in de vleugels van het vliegtuig (zoals bij kerosine) niet toelaat (Daggett, D., 2006, p.6). De zware LH₂-tanks moeten dus vooraan en achteraan in het vliegtuig geïnstalleerd worden. Deze zware tanks zorgen ervoor dat het *Operating*

Empty Weight (OEW) van het vliegtuig zo een 13% hoger is dan dat van een vliegtuig op kerosine. Door het lage gewicht van LH₂ per verbrandingseenheid, zal het gewicht bij het opstijgen wel 5%

Figuur 5. 5: Relatieve CO₂ emissies van verschillende alternatieve brandstoffen in vergelijking met Jet A



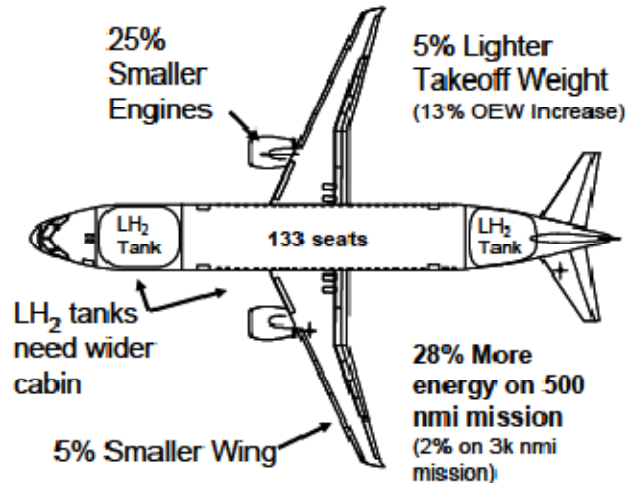
Bron : Daggett, D., et al., 2006, p.7

lager liggen (ibidem). De motors van het vliegtuig zijn meestal qua kracht en capaciteit afgesteld op het zwaarste deel van de reis, nl. het opstijgen. Het is dus mogelijk om de motors van het vliegtuig op LH₂ 25% te verkleinen aangezien ze minder kracht moeten leveren doordat het gewicht bij het opstijgen 5% kleiner is dan bij vliegtuigen op kerosine (ibidem). De vleugels kunnen slechts 5% verkleind worden. Bij de trage landing moeten ze immers nog steeds het additionele gewicht van de LH₂-tanks kunnen dragen (ibidem). Deze zware tanks zorgen ervoor dat het vliegtuig ongeveer 28% meer energie nodig heeft op een typische reis van 926 km dan een vliegtuig dat op kerosine vliegt. Wanneer de afstand van de reis groter is, dan zullen de voordelen van het lage gewicht van de LH₂-brandstof de nadelen van de zware tanks overtreffen. Voor een reis van 5.556 km, zal het vliegtuig op LH₂ slechts 2% meer energie nodig hebben dan een vliegtuig op kerosine (ibidem).

De vereiste aanpassingen aan het vliegtuigontwerp zorgen er samen met de enorme energie- en waterbehoefte bij de productie van LH₂ voor dat deze alternatieve brandstof niet meteen een praktische oplossing biedt voor de milieuproblemen verbonden aan de luchtvaart. De lange productlevenscycli van vliegtuigen en de enorme 'sunk costs' zijn grote hinderpalen voor technologische verandering (Kivits, R., et al., 2010, p.200). Airbus Industrie zou bijvoorbeeld pas binnen 20 jaar winst kunnen maken op de nieuwe Airbus A380. Deze Airbus 380 is ontworpen voor conventionele motoren op kerosine. Hierdoor is het kortetermijnpotentieel voor LH₂ zeer beperkt,

aangezien het momenteel vanuit economisch standpunt niet rendabel is voor Airbus of Boeing om naar nieuwe technologieën over te schakelen (ibidem). De Airbus A380 en de Boeing 787 hebben immers nog een lange weg af te leggen, vooraleer ze hun R&D en andere kosten hebben terugverdiend, laat staan vooraleer ze winst genereren.

Figuur 5. 6: Aangepast vliegtuigontwerp teneinde LH₂ als brandstof te kunnen gebruiken



Bron: Daggett, D., et al., 2006, p.6

Alcoholen (methaan en ethanol)

Alcoholen presteren slecht zowel qua gewicht als qua volume per verbrandingseenheid (Figuur 5.4). Bijgevolg zijn ze niet geschikt voor gebruik als commerciële vliegtuigbrandstof. Bovendien zou het vliegtuigontwerp ook aangepast moeten worden, indien men ethanol wil gebruiken als brandstof waardoor er 15% meer energie nodig zou zijn voor een reis van 926 km en 26 % meer voor een reis van 5.556 km in vergelijking met een vliegtuig op kerosine (Daggett, D., 2006, p.6). Uit figuur 5.5 leiden we af dat de CO₂-emissies van het gebruik van methanol als brandstof zelfs hoger liggen dan de emissies voortkomend uit het gebruik van Jet A-brandstof. Deze factoren leiden tot het besluit dat alcoholen niet geschikt zijn als alternatieve brandstof in de luchtvaart.

Synthetische brandstof

Vliegtuigbrandstof gemaakt door synthetische processen verschilt op een aantal punten van de traditionele Jet A-brandstof. Synthetische brandstof bevat bijvoorbeeld geen zwavel, waardoor er dus ook geen zwaveloxiden zullen gevormd worden bij de verbranding. Daartegenover staat wel dat er meer CO₂-emissies vrijkomen bij de productie van synthetische brandstof. Meestal wordt synthetische brandstof geproduceerd via een partieel oxidatieproces, nl. het Fischer-Tropsch proces. Men vertrekt van steenkool of natuurlijk gas om een vloeibare synthetische brandstof te maken. Het proces kan echter enkel als een goed alternatief van kerosine beschouwd worden indien men de CO₂-emissies die vrijkomen bij de productie kan opvangen en permanent vastleggen

(Daggett, D., 2006, p.4). Er hoeven dan wel geen aanpassingen te gebeuren aan het vliegtuigontwerp aangezien de volume- en gewichteigenschappen van synthetische brandstof overeenstemmen met deze van Jet A-brandstof, het gebruik van synthetische brandstof wordt als onduurzaam gezien, zeker in relatie met de huidige klimaatsverandering.

Elektriciteit

Recent werden reeds elektrische auto's en fietsen ontwikkeld en geproduceerd (Kivits, R., et al., 2010, p.202). Deze voertuigen maken gebruik van een interne energiebron, een batterij. Elektriciteit wordt echter niet meteen beschouwd als een substituut voor fossiele brandstoffen in de luchtvaartsector omwille van de lage energiedichtheid van batterijen ten opzichte van de hoge energiedichtheid van fossiele brandstoffen. Eén kg van de beste lithiumbatterij heeft bijvoorbeeld slechts 1% van het energiepotentieel van 1 kg benzine (ibidem). Bovendien moet er hernieuwbare energie gebruikt worden om de elektriciteit te genereren opdat er aan de duurzaamheidcriteria voldaan wordt. Een andere hinderpaal voor het gebruik van elektriciteit als alternatieve brandstof is dat er belangrijke wijzigingen in het ontwerp en de ontwikkelingen van vliegtuigen nodig zijn, alsook in de gebruikte materialen (ibidem). Reeds bij de bespreking van LH₂ haalden we de redenen aan waarom dit momenteel niet evident is.

Toch zijn er al enkele experimenten met elektriciteit als alternatieve brandstof ondernomen. Denken we aan het onbemande *vertical take-off-and-landing (VTOL)*-vliegtuig met hybride elektrische aandrijving (ibidem). Ook de NASA heeft reeds geëxperimenteerd met een vliegtuig dat aangedreven wordt door zonne-energie.

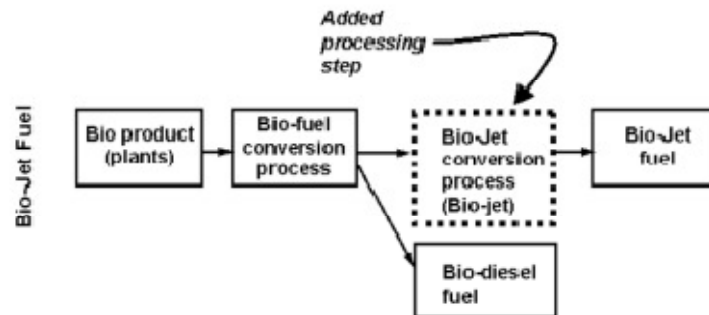
Biobrandstoffen

Biobrandstoffen zijn brandbare vloeistoffen die geproduceerd worden uit hernieuwbare bronnen zoals planten of vet van dieren (Daggett, D., 2006, p.2). Theoretisch kunnen biobrandstoffen geproduceerd worden uit eender welk hernieuwbaar biologisch materiaal, maar in de praktijk worden voornamelijk planten die CO₂ absorberen en groeien door middel van zonlicht gebruikt als grondstof (ATAG, 2009, p.2). De twee meest gebruikte bronnen voor het produceren van biobrandstoffen zijn suikerrijke planten en biologische oliën.

Planten die veel suiker of zetmeel bevatten kunnen bewerkt worden zodat ze hun suikers afgeven. Deze suikers worden dan gefermenteerd tot ethanol. Ethanol kan direct gebruikt worden als een substituut voor petroleum of als een additief. Deze eerste generatie biobrandstoffen zijn echter niet geschikt voor gebruik in vliegtuigen. Ze voldoen immers niet aan de noodzakelijke prestatie- en veiligheidsstandaarden (ibidem). Bovendien kunnen eerstegeneratiebiobrandstoffen tot stijgingen in voedselprijzen, ontbossing en een stijging in het gebruik van pesticiden leiden (Kivits, R., et al., 2010, p.203). Deze gevolgen kunnen niet vereenzelvigd worden met de na te streven duurzaamheidcriteria.

Biologische oliën, die uit olierijke planten zoals sojabonen, maïs, algen en jathropa gehaald worden, worden verwerkt en kunnen ofwel direct verbrand worden, ofwel kunnen ze omgezet worden aan de hand van bepaalde chemische processen tot vliegtuigbrandstof van hoge kwaliteit. Deze tweede, derde of vierde generatie biobrandstoffen zijn dus wel geschikt voor gebruik in vliegtuigen, alhoewel we erbij vermelden dat er een extra processtap nodig is om directe biobrandstoffen aan te passen aan de strenge brandstofsspecificaties in de luchtvaart (Figuur 5.7). Directe biobrandstoffen hebben immers een hoger stolpunt dan Jet A-brandstof. Bij normale vliegomstandigheden zouden de directe biobrandstoffen reeds stollen, waardoor deze biobrandstoffen moeten opgewaardeerd worden vooraleer ze kunnen gebruikt worden in de vliegtuigmotoren (Kivits, R., et al., 2010, p.203). Deze extra processtap is zeer energie-intensief (ibidem).

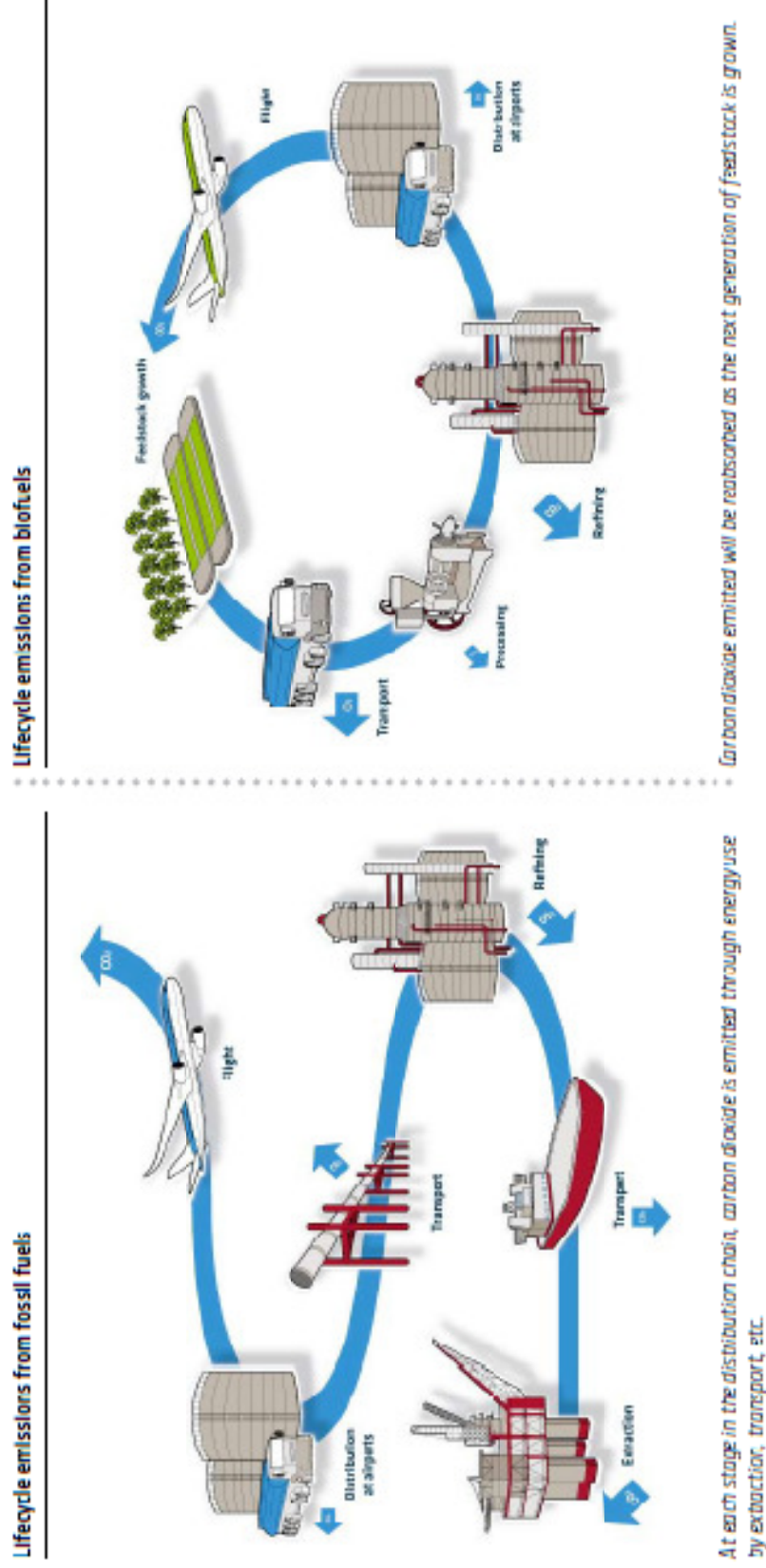
Figuur 5. 7: Extra processtap voor gebruik van biobrandstof in de luchtvaart



Bron : Daggett, D., et al., 2006, p.3

Aangezien de volume-, prestatie- en gewichteigenschappen van deze biobrandstoffen ongeveer gelijk zijn aan deze van Jet A-brandstof (Figuur 5.4), zijn er geen wijzigingen aan het vliegtuigontwerp nodig. Tweede generatie biobrandstoffen kunnen dus direct in de bestaande vliegtuigen gebruikt worden. Bovendien zorgt het gebruik van biobrandstoffen voor een reductie in CO₂-emissies over de levenscyclus in vergelijking met Jet A-brandstof (Figuur 5.5). De CO₂ die de planten opnemen tijdens hun leven is ongeveer gelijk aan de CO₂ die geproduceerd wordt wanneer de biobrandstof verbrand wordt in de motor. De opgenomen CO₂ wordt dus terug in de atmosfeer gelaten. Er wordt echter ook CO₂ geproduceerd tijdens de productie van de biobrandstoffen, van het materiaal nodig voor het laten groeien van de biomassa tot het transport van de grondstoffen en de raffinage van de brandstof. Wanneer men deze emissies in rekening brengt zouden biobrandstoffen nog steeds een 80% reductie in CO₂-emissies over de levenscyclus tot stand brengen in vergelijking met fossiele brandstoffen (ATAG, 2009, p.2). Figuur 5.8 illustreert de CO₂-emissies over de levenscyclus van biobrandstoffen in vergelijking met fossiele brandstoffen. Bovendien bevatten biobrandstoffen minder onzuiverheden zoals zwavel, waardoor ook SO_x-

Figuur 5. 8: Levenscyclusmissies van biobrandstoffen in vergelijking met fossiele brandstoffen



Bron : ATAG, 2009, p.3

emissies en roetemissies gereduceerd worden. Het gebruik van biobrandstoffen lijkt dus in overeenstemming te zijn met de doelstelling om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen.

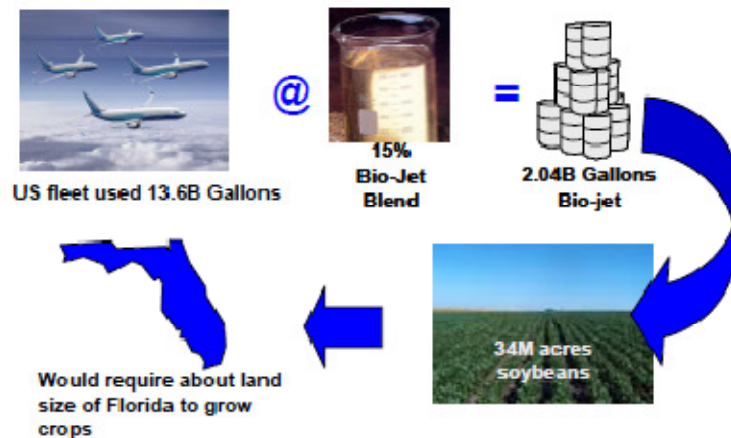
Deze nieuwe generaties biobrandstoffen worden geproduceerd uit planten die geen nutritieve waarde voor de mensen hebben. Ze kunnen dan ook massaal gecultiveerd worden op verschillende locaties, inclusief in woestijnen en in zout water (ATAG, 2009, p.4). Bijgevolg wordt de productie van duurzame biobrandstoffen niet zozeer beperkt tot bepaalde locaties, zoals het geval is bij fossiele brandstoffen. Hierdoor is er in theorie een geografisch meer verspreid aanbod mogelijk. De productie van biobrandstoffen kan dus wereldwijd verspreid worden en over verschillende soorten planten verdeeld worden. Hierdoor zou de luchtvaartsector minder blootgesteld worden aan de volatiliteit van de fossiele brandstofprijzen (ATAG, 2009, p.3). De productie van biobrandstoffen kan ook economische voordelen bieden voor regio's waar er grote oppervlaktes land zijn, dat niet geschikt is voor het cultiveren van voedselteelten, maar wel geschikt is voor de productie van biomassa voor nieuwe generatie biobrandstoffen. Veel ontwikkelingslanden bezitten zulke landoppervlakten, zij zouden dan ook voordeel kunnen halen uit de ontwikkeling van een nieuwe industrie als duurzame biobrandstoffen voor de luchtvaart (ibidem).

Ondanks deze voordelen zijn er toch een aantal problemen verbonden aan het gebruik van biobrandstoffen. Zo is de stabiliteit van de biobrandstoffen minder goed, waardoor het product moet gebruikt worden binnen de 6 maanden na productie. Vaak wordt biobrandstof dan ook gemengd met fossiele brandstoffen (Daggett, D., 2006, p.3). Vervolgens kunnen biobrandstoffen slechts als duurzaam beschouwd worden als er voldoende biomassa kan geproduceerd worden om aan de vraag naar biobrandstof te voldoen. De luchtvaartsector consumeert jaarlijks ongeveer 250 miljard liter Jet A-brandstof wereldwijd (ATAG, 2009, p.18). Over het feit of er al dan niet voldoende biomassa kan geproduceerd worden om aan de vraag te voldoen bestaat er onenigheid in de literatuur.

Het *IATA 2008 Report on Alternative Fuels* beweert dat het globale aanbod aan biomassa mogelijk 140 miljoen barrellen biobrandstof per dag kan leveren. Dit is 20 keer de huidige vraag. In de *Beginner's Guide to Aviation Biofuels* (2009, p.18) van de ATAG suggereert men dat een haalbare markt voor biomassa kan onderhouden worden als slechts 1% van de vraag naar vliegtuigbrandstof wordt ingevuld door biobrandstof. Daggett D. et al. (2006, p.5) zijn eveneens van mening dat het bevoorraden van alle vliegtuigen over de wereld met biobrandstof niet evident is. Zelfs het leveren van een 15% mix van biodiesel met kerosine is een uitdaging. Een voorbeeld illustreert dit (Figuur 5.9). In 2004 consumeerde de commerciële luchtvaart van de Verenigde Staten ongeveer 51,4 miljard liter Jet A-brandstof. Een 15% mix van biobrandstof en Jet A-brandstof zou dus 7,71 miljard liter biobrandstof vereisen. Een gewas zoals sojabonen heeft een

opbrengst van ongeveer 226,8 liter biobrandstof per are. Er zou dus 34 miljoen are land nodig zijn, wat ongeveer gelijk is aan de grootte van de staat Florida (Daggett, D., 2006, p.5).

Figuur 5. 9: Illustratie van de benodigde landoppervlakte voor de productie van een 15% mix van biobrandstof met Jet A-brandstof voor de Verenigde Staten, 2004



Bron : Daggett, D., et al., 2006, p.5

Ondanks deze hinderpalen werd de eerste testvlucht op biobrandstof in februari 2008 ondernomen door *Virgin Atlantic Airways*. Deze testvlucht werd ondernomen met een Boeing 747-400 vanuit Londen met bestemming Amsterdam. Teneinde de technische prestaties te kunnen evalueren en tegelijkertijd de veiligheid van de piloten en onderzoekers te garanderen werd er slechts voor één motor een 20% mix van biobrandstof op basis van kokosnotenolie en Jet A-brandstof gebruikt. De andere 3 motoren functioneerden in normale omstandigheden op Jet A-brandstof (<http://www.wired.com/autopia/2008/02/virgin-atlantic/>).

Sindsdien is er nog belangrijke vooruitgang geboekt in het identificeren van duurzame biomassa-bronnen en procesmethoden (IATA, 2009c, p.37). Een team bestaande uit Boeing, Air New Zealand, Continental Airlines, Japan Airlines, General Electric Aviation, CFM International, Pratt&Whitney, Rolls-Royce en Honeywell's UOP steunt op een actieve manier de ontwikkeling van een vliegtuigbrandstof die de duurzaamheidscriteria en technische en operationele vereisten tegemoetkomt en bovendien kostencompetitief is (ibidem). Binnen dit team werden eind 2008 en begin 2009 nog 3 testvluchten ondernomen waarbij een mix (50%) van biobrandstof met Jet A-brandstof werd gebruikt. De resultaten van deze testvluchten waren veelbelovend. Wel merken we op dat ook deze testvluchten beperkt waren tot één motor op een 50% mix van biobrandstof en Jet A-brandstof. In Tabel 5.1 vindt u een samenvatting. De resultaten van deze testvluchten worden gebruikt om de certificatie van het gebruik van een mix van biobrandstof met Jet A-brandstof in commerciële vliegtuigen te ondersteunen (ibidem).

Tabel 5. 1: Samenvatting van 3 testvluchten, waarbij een 50% mix van biobrandstof met Jet A-brandstof gebruikt wordt

Airline	Air New Zealand	Continental Airlines	Japan Airlines
Aircraft	Boeing 747-400	Boeing 737-800	Boeing 747-300
Engine	Rolls-Royce RB211-524G2-T	CFM International CFM56-7B	Pratt & Whitney JT9D-7R4G2
Plant Feedstock	50% jatropha	47.5% jatropha, 2.5% algae	42% camelina, 8% jatropha and algae
Fuel Provider for Test Flight	UOP	UOP	Nikki Universal/UOP
Flight Date	30 December 2008	7 January 2009	30 January 2009
Highlights of Engine Tests/ Ground Run Results	Sea level static steady state performance to compare fuel flow with heat of combustion. Accels and decels to compare transient operability characteristics.	Sea level static steady state calibrations and accels and decels to obtain engine performance, transient operability and emissions data for various blend percentages	Sea level static steady state performance, accels and decels to obtain engine operability and emissions data on Neste Oil provided paraffins (for ground engine test only).
Flight Test Summary and Objectives	Climb to FL 350, Mach 0.84 accels and decels, engine windmill restarts, starter-assisted engine relights, simulated missed approach, suction fuel test	Climb to FL390, Mach 0.78, accels and decels, engine windmill restarts, starter-assisted engine relights, simulated missed approach, suction fuel test	Climb to FL390, Mach 0.80, accels and decels, engine windmill restart, suction feed test. It was the only hydro-mechanical engine fuel control used for this series of flight tests.

Bron : IATA, 2009c, p.38

5.2.2 Economische analyse

De technische haalbaarheid van het gebruik van biobrandstoffen in de luchtvaartsector is momenteel min of meer bevestigd, en men hoopt de certificatie van een 50% mix van biobrandstof met Jet A-brandstof tegen 2011 rond te hebben (ATAG, 2009, p.14). Of biobrandstof ook daadwerkelijk op grote schaal gebruikt zal worden ter vervanging van kerosine zal afhangen van de economische rentabiliteit (IATA, 2009c,p.45). Is biobrandstof prijscompetitief met kerosine of zal er overheidsinterventie nodig zijn?

Om op deze vraag een antwoord te kunnen bieden, maken we een theoretische vergelijking tussen 2 vluchten : één op biobrandstof en één op Jet A-brandstof. Een vlucht die volledig afhankelijk is van biobrandstof is een futuristisch scenario. Toch lijkt het ons relevant om deze vergelijking te maken. Het is immers de bedoeling dat we in de toekomst dit futuristisch scenario kunnen waarmaken, zodat we de klimaatsverandering effectief kunnen tegengaan.

De vlucht die we onder de loep zullen nemen, vertrekt in Larnaca (Cyprus) en heeft als bestemming Londen (Verenigd Koninkrijk). De vluchtafstand berekenen we zoals in hoofdstuk 4 aan de hand van de website <http://www.travelmath.com/flight-distance/>. De vluchtafstand van Larnaca tot Londen bedraagt 3.259 km.

Helaas is er weinig informatie beschikbaar over de productie- en distributiekosten van biobrandstoffen voor de luchtvaart. Er zijn immers nog maar kleine hoeveelheden van deze brandstoffen geproduceerd en de reeds uitgevoerde testvluchten waren relatief beperkt. In onze

zoektocht naar economische informatie over het gebruik van biobrandstof, contacteerden we zowel Boeing als *Air New Zealand*. Aangezien beide bedrijven betrokken zijn bij de testvluchten op biobrandstof, hadden we bij hen het meest kans om informatie over de economische aspecten van het gebruik van biobrandstof te verkrijgen. Helaas kon geen enkel bedrijf ons deze informatie verschaffen. Di Paton, milieuambassadeur van *Air New Zealand* merkte zelfs op dat we deze informatie wellicht ook nergens anders zouden vinden. Volgens IATA (2009, p.47) kunnen de productie- en distributiekosten van biobrandstof echter goed benaderd worden door deze van substituten voor het wegtransport. Voor wat betreft de kost per liter biobrandstof baseren we ons dan ook op de cijfers aangereikt door IATA (2009,p.47). Meer specifiek nemen we aan dat 1 liter biobrandstof (*Hydrotreated Renewable Jet (HRJ)*) 0,80 \$ kost, gegeven dat de olieprijs 80\$/vat is. De prijs van een vat kerosine ligt 24% hoger dan de prijs van een vat ruwe olie (IATA, 2008, p.37). Dit betekent dat de prijs van een vat kerosine 99,2\$ bedraagt, of 0,62\$/liter (1 vat = 158,987295 liter).

In onze analyse houden we enkel rekening met de brandstofkosten van de vlucht. De investeringskosten die gemaakt moeten worden om het transport en de opslag van de biobrandstof mogelijk te maken, laten we echter buiten beschouwing. Toch willen we vermelden dat deze kosten zeer belangrijk zijn, en waarschijnlijk de grootste barrière vormen voor het gebruik van biobrandstoffen in de luchtvaart.

Voor wat betreft het brandstofverbruik tijdens de vlucht nemen we aan dat er een verschillend brandstofverbruik is tijdens het opstijgen/landen dan wanneer het vliegtuig op de juiste hoogte vliegt. Het opstijgen/landen gebeurt over een afstand van 250 km en het brandstofverbruik bedraagt dan 0,076 kg/passagierskilometer (www.compenco2.be/content.aspx?lang=EN&l=005). Op normale vlieghoogte bedraagt het brandstofverbruik 0,025 kg/passagierskilometer (ibidem). Bovenstaande cijfers hebben betrekking op kerosine. Voor biobrandstoffen zijn deze gegevens echter niet beschikbaar. Aangezien biobrandstof ongeveer hetzelfde gewicht per energie-eenheid als Jet A-brandstof vertoont (Figuur 5.4), veronderstellen we dat het brandstofverbruik van een vlucht op biobrandstof weinig verschilt van dat van een vlucht op kerosine.

Verder nemen we aan dat er 500 passagiers op de vlucht zitten. Dit is gebaseerd op het aantal passagiers dat een Boeing 747-400 Domestic kan vervoeren (nl. 568 passagiers) (http://www.boeing.com/commercial/747family/pf/pf_domestic_prod.html), met een bezettingsgraad van 88%.

De dichtheid van kerosine bedraagt volgens het IPCC (1999, hfst.7) 0,783 kg/l. De dichtheid van biobrandstof ligt dicht bij die van kerosine (Figuur 5.4). Omdat we de dichtheid van biobrandstof voor vliegtuigen niet vonden, benaderen we deze dichtheid door de dichtheid van biodiesel voor het wegtransport. Volgens een studie van Alptekin, E. en Canakci, M. (2008, p.2624) ligt de dichtheid

van biodiesel tussen de 0,86 g/cm³ en 0,90 g/cm³. Wij nemen 0,86 g/cm³ of 0,860 kg/l aan als waarde voor de dichtheid van biobrandstof.

Tabel 5. 2: Vergelijking van de brandstofkost/passagier tussen Jet A- en biobrandstof voor een vlucht van Larnaca tot Londen

Vlucht Larnaca (Cyprus)-Londen(Verenigd Koninkrijk)		Biojet (HRJ)	Jet A
Brandstofprijs (\$/l) (1)		0,8	0,62
Afstand vlucht (km) (2)		3.259	3.259
Brandstofverbruik (kg/passagierkm) (3)	opstijgen/landen	0,076	0,076
	normale vlieghoogte	0,025	0,025
Afstand opstijgen/landen (km) (3)		250	250
Dichtheid (kg/l) (4)		0,86	0,783
Aantal passagiers		500	500
Brandstofgebruik (kg) (5)		47.112,50	47.112,50
Brandstofgebruik (l) (6)		54.781,98	60.169
Brandstofkost (\$) (7)		43.826	37.305
Brandstofkost/passagier (\$/passagier) (8)		87,65	74,61

(1) : Biojet : Bron : IATA, 2009, p.47

Jet A : Bron : IATA, 2009, p.47 ; IATA, 2008, p.37

(2) : Bron : www.travelmath.com/flight-distance/

(3) : Bron : www.compenco2.be/content.aspx?lang=EN&l=005

(4) : Biojet : Bron: Alptekin, E., Canakci, M., 2008, p.2624

Jet A : Bron: IPCC, 1999, hfst.7

(5) : Brandstofgebruik (kg) = ((Brandstofverbruik opstijgen/landen (kg/passagierkm) * Afstand opstijgen/landen (km) * Aantal passagiers) + (Brandstofverbruik normale vlieghoogte (kg/passagierkm) * (Afstand vlucht (km) - Afstand opstijgen/landen (km)) * Aantal passagiers))

(6) : Brandstofgebruik (l) = Brandstofgebruik (kg) / Dichtheid (kg/l)

(7) : Brandstofkost (\$) = Brandstofgebruik (l) * Brandstofprijs (\$/l)

(8) : Brandstofkost/passagier (\$/passagier) = Brandstofkost (\$) / Aantal passagiers

Tabel 5.2 toont de berekeningen om tot de brandstofkost/passagier te komen voor beide vluchten. Uit onze analyse blijkt dat voor de vlucht op kerosine de brandstofkost/passagier 74,61 \$ bedraagt, voor dezelfde vlucht op biobrandstof is de brandstofkost/passagier 87,65 \$. Biobrandstof is nog steeds duurder als kerosine. Het verschil is echter niet onoverkomelijk. Men verwacht dat de productiekost van biobrandstof zal dalen naar verloop van tijd, net zoals bij andere hernieuwbare brandstoffen (IATA, 2009, p.46). Deze kostendaling zal echter enkel tot stand komen indien men kan rekenen op overheidssteun tijdens de vroege ontwikkelingsstadia. Dalingen in de productiekosten zijn immers het gevolg van schaalconomieën en vooruitgang op de leercurve.

Hiervoor zijn investeringen in capaciteit en meer onderzoek & ontwikkeling nodig. Zonder de nodige overheidssteun zal de nodige kostendaling zich niet voordoen (ibidem).

Zoals reeds aangegeven zijn de investeringskosten niet inbegrepen in de analyse. Dit zijn echter belangrijke kosten die de kloof tussen de kostprijs van kerosine en biobrandstof aanzienlijk zullen vergroten. Anderzijds zal de invoering van het ETS in Europa het gebruik van biobrandstof aantrekkelijker maken. De volledige kost van het gebruik van kerosine bestaat dan immers uit de kostprijs van kerosine vermeerderd met de kost van de CO₂-uitstoot. De invoering van het ETS-systeem zal samen met de nodige overheidssteun om de investeringskosten te verzachten, de rentabiliteit van biobrandstoffen ten goede komen.

Om reeds een zicht te krijgen op het eventuele effect van de invoering van het ETS in Europa, voerden we de analyse opnieuw uit, rekening houdend met de kost van de CO₂-uitstoot in het geval van het gebruik van Jet A-brandstof. Hiervoor nemen we aan dat de prijs van het CO₂-emissierecht ongeveer 26,5 \$/ton zal bedragen (of 20 €/ton).

Bij het bepalen van de hoeveelheid CO₂-uitstoot per kg Jet A-brandstof maken we een onderscheid tussen vluchten met een afstand groter en kleiner dan 500 km. Wanneer vliegtuigen een afstand van minder dan 500 km moeten afleggen, nemen we aan dat er 2,99 kg CO₂ wordt uitgestoten per kg Jet A-brandstof (<http://www.co2gift.be/content.aspx?l=009.001&lang=NL&group=1>). Wanneer er echter een vliegafstand van meer dan 500 km moet overbrugd worden, vermenigvuldigen we dit getal met een factor 3 (ibidem). We houden dan rekening met het feit dat er ook andere broeikasgassen uitgestoten worden en dat bovendien de uitstoot op grote hoogte gebeurt waardoor er een groter broeikasgaseffect ontstaat. Wanneer de vliegafstand kleiner is dan 500 km wordt er op een lagere hoogte gevlogen en houden we enkel rekening met de CO₂-impact.

Tabel 5.3 geeft aan dat de brandstofkost per passagier 97 \$ bedraagt voor Jet A-brandstof wanneer we rekening houden met de kost van emissierechten. Dit is meer dan de 87,65 \$/passagier die we berekenden voor biobrandstof in tabel 5.2. Wanneer we rekening houden met het ETS is de brandstofkost voor de vlucht van Larnaca tot Londen volgens onze berekeningen goedkoper wanneer we biobrandstof gebruiken.

Veel zal natuurlijk afhangen van de precieze marktprijs van de CO₂-emissierechten. Voor de vlucht die we hier geanalyseerd hebben zal het gebruik van biobrandstof goedkoper blijven dan Jet A-brandstof, zolang de marktprijs van de CO₂-emissierechten boven de 15,5 \$ ligt. Ook de vliegafstand speelt een grote rol bij de berekeningen. Vooral bij lange vluchten zal het gebruik van biobrandstof een aantrekkelijk alternatief worden.

Tabel 5. 3: Vergelijking van de brandstofkost/passagier tussen Jet A- en biobrandstof voor een vlucht van Larnaca tot Londen rekening houdend met het ETS

Vlucht Larnaca (Cyprus) - Londen(Verenigd Koninkrijk)		Jet A
Aantal passagiers (1)		500
Brandstofgebruik (kg) (1)		47.112,5
Brandstofkost exclusief emissierechtkosten (\$) (1)		37.305
Uitstoot in CO₂-equivalent (kg/kg brandstof) (2)	Vlucht < 500 km	2,99
	Vlucht > 500 km	8,97
Uitstoot in CO₂-equivalent (ton) (3)		422,60
Prijs CO₂-emissierecht (\$/ton)		26,5
Kost CO₂-emissierechten (\$) (4)		11.199
Brandstofkost inclusief emissierechtkosten (\$) (5)		48.504
Brandstofkost/passagier (\$/passagier) inclusief emissierechtkosten (6)		97

(1) : Zie tabel 5.1

(2) : Bron : <http://www.co2gift.be/content.aspx?l=009.001&lang=NL&group=1>

(3) : Uitstoot in CO₂-equivalent (ton) = Brandstofgebruik (kg) * Uitstoot in CO₂-equivalent (kg/kg brandstof)

(4) : Kost CO₂-emissierechten (\$) = Uitstoot in CO₂-equivalent (ton) * Prijs CO₂-emissierecht (\$/ton)

(5) : Brandstofkost inclusief emissierechtkosten (\$) = Brandstofkost exclusief emissierechtkosten (\$) + Kost CO₂-emissierechten (\$)

(6) : Brandstofkost/passagier (\$/passagier) inclusief emissierechtkosten = Brandstofkost inclusief emissierechtkosten (\$) / Aantal passagiers

We mogen echter niet vergeten dat er geen rekening gehouden werd met de investeringskosten die nodig zullen zijn om het transport en de opslag van biobrandstof mogelijk te maken. Het is dus nog te vroeg om victorie te kraaien. Desondanks geven deze cijfers aan dat er duidelijk potentieel is voor biobrandstoffen in de luchtvaart.

5.3 Conclusie

Ondanks de financiële moeilijkheden waarmee de luchtvaart momenteel geconfronteerd wordt, zijn allen het erover eens dat de sector de technologische vooruitgang en het gebruik van alternatieve brandstoffen moet aanmoedigen (IATA, 2009c, p.3). Uit voorgaande analyse kunnen we besluiten

Tabel 5. 4: Samenvatting van LH₂, elektriciteit en biobrandstoffen

Summary of available options and impacts.

Impacts on	LH ₂	Electricity	Biofuels
Fuel creation	<ul style="list-style-type: none"> • Need for availability of sustainable energy. • Plants will require large space. 	<ul style="list-style-type: none"> • Need for availability of sustainable energy. • Different sources have different impacts. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuel creation will most likely remain with oil companies.
Fuel transport	<ul style="list-style-type: none"> • New infrastructure required for transportation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Current infrastructure will need to be upgraded to allow heavier usage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuel transport will largely remain the same though some upgrades will be needed.
Fuel storage/provision	<ul style="list-style-type: none"> • Existing fuel stations will need to be upgraded. • Large amounts of energy required for fuel storage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Electricity cannot be stored practically. • Provision will remain similar. 	<ul style="list-style-type: none"> • As a 'drop-in' fuel, storage and provision will remain the same, though some upgrades might be needed.
Aircraft design	<ul style="list-style-type: none"> • Upgrading/refitting required for existing aircraft. • New design of aircraft needed in the future. 	<ul style="list-style-type: none"> • New design of aircraft needed. • New light materials and new concepts expected. 	<ul style="list-style-type: none"> • Minimal impact on aircraft design.
Engine design	<ul style="list-style-type: none"> • Small adaptations to current jet engines. • New design needed for future engines. 	<ul style="list-style-type: none"> • Basic electric engine principal will probably remain the same. 	<ul style="list-style-type: none"> • Minimal impact on engine design.
Airport planning	<ul style="list-style-type: none"> • Fuel creation and storage would be best close to the airport to minimize costs. • Will require large space and thus different airport planning. 	<ul style="list-style-type: none"> • Less impact on provision infrastructure. • New plane concepts can lead to different airport planning, i.e., longer runways. 	<ul style="list-style-type: none"> • Minimal impact on airport planning.

Bron : Kivits, R., et al., 2010, p.203

dat voornamelijk LH₂, elektriciteit en biobrandstoffen een alternatief bieden voor Jet A-brandstoffen, wanneer de mitigatie van het broeikasgaseffect een prioriteit is. Deze 3 alternatieve brandstoffen hebben elk hun voordelen en nadelen en het is niet zeker welke technologie het gaat halen en zelfs of één bepaalde technologie de bovenhand zal krijgen. In tabel 5.4 worden deze 3 technologieën nog eens met elkaar vergeleken qua mogelijkheden en barrières. Wat vaststaat is dat er nog substantiële technologische vooruitgang geboekt moet worden vooraleer deze technologieën commercieel beschikbaar zullen worden. Er zullen dus nog grote investeringen gedaan moeten worden. Men kan zich dan de vraag stellen of de toerismesector hieraan zijn steentje zou moeten bijdragen. Het groener maken van de luchtvaartsector gaat immers gepaard met het groener maken van de toerismesector. Tenslotte zal de overheid een belangrijke rol moeten spelen.

Onze economische analyse geeft aan dat voor een vlucht van Larnaca naar Londen het gebruik van biobrandstof goedkoper is dan het gebruik van Jet A-brandstof, indien het ETS van toepassing is op de luchtvaart. De verplichte deelname van de luchtvaart in een ETS komt de economische rentabiliteit van biobrandstoffen dus ten goede. De grote investeringskosten lijken dus de grootste hinderpaal. Om deze barrière te overwinnen zal zeker in de eerstvolgende jaren voldoende overheidssteun vereist zijn. Het wettelijk kader omtrent luchtvaartemissies moet dan ook dringend verbeterd worden en zou idealiter geharmoniseerd moeten worden op internationaal niveau.

Hoofdstuk 6 : Discussie en besluit

6.1 Discussie

Kritische reflectie

In deze masterproef werd een indicatorenindex ontwikkeld, die tot doel heeft de duurzaamheid van het toerisme op eilanden te meten. De indicatorenindex bestaat uit 6 indicatoren, waarvan telkens 2 de respectievelijk economische, ecologische en socio-culturele dimensie vertegenwoordigen. We zijn echter van mening dat om duurzaamheid goed te kunnen meten, er minstens 4 indicatoren per dimensie opgenomen moeten worden in de index. Dit bleek echter niet haalbaar door de grote verschillen in de statistieken beschikbaar gesteld voor elk eiland.

Bovendien werden we door de grote verschillen in toerismestatistieken aangeboden door de Nationale Bureaus voor Statistiek van elk eiland, genoodzaakt om enkel zeer algemene indicatoren op te nemen. Dit vormde vooral een probleem binnen de socio-culturele dimensie. Om duurzaamheid binnen deze dimensie te meten namen we onze toevlucht tot indicatoren zoals de nettomigratieratio en het aantal toeristen per 1.000 residenten. De nettomigratieratio wordt dan wel door de WTO voorgesteld als indicator voor de socio-culturele dimensie, de organisatie erkent ook dat deze indicator moet beschouwd worden samen met andere economische en sociale factoren (WTO, 2004, p.63). Ontevredenheid van de lokale bevolking omwille van de verandering die het toerisme teweeggebracht heeft in hun land, ligt immers niet altijd aan de basis van emigratie. Veel emigratie gebeurt om economische redenen. Mensen die geen werk vinden in hun thuisland besluiten te emigreren naar landen waar meer tewerkstellingskansen zijn. Ook kan men emigreren omwille van persoonlijke redenen. Bijvoorbeeld omdat men verliefd is geworden op iemand van een ander land. Om waardevolle informatie omtrent de duurzaamheid van het toerisme op en eiland uit de nettomigratieratio te kunnen halen, zou men een onderscheid moeten kunnen maken tussen de verschillende redenen voor emigratie en immigratie.

Ook de indicator 'Aantal toeristen per 1.000 residenten' heeft zijn beperkingen. Bij de berekening van deze indicator maken we immers gebruik van gegevens omtrent het jaarlijks aantal toeristen en het bevolkingsaantal. Toeristen concentreren zich echter vaak in bepaalde zones van het eiland, zoals aan de kust. Om de effectieve druk op de lokale bevolking te kunnen meten zou men het gemiddeld aantal toeristen per 1.000 residenten moeten nemen, waarbij men enkel rekening houdt met de zones van het eiland waar de toerismesector zichtbaar aanwezig is. Deze informatie kan echter niet verkregen worden via beschikbare statistische bronnen, waardoor we ons weer genoodzaakt zagen om een meer algemene en minder nauwkeurige indicator op te nemen in onze index. Hierdoor moeten de resultaten op de socio-culturele dimensie met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

Voor wat betreft de indicatoren van de ecologische dimensie is een eerste bemerking dat deze indicatoren relatief vage informatie bieden. Het voordeel van deze indicatoren is dat er enorm veel ecologische aspecten worden gecombineerd en opgenomen in één indicator. Het nadeel is dan weer dat beleidsmakers verward kunnen zijn omtrent welke informatie die indicator hen nu precies biedt en welke maatregelen ze kunnen nemen om de ecologische voetafdruk te reduceren.

De indicator 'Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident' wordt bijvoorbeeld via een vereenvoudigde methode berekend, waarbij we veronderstellen dat toeristen het consumptiepatroon van thuis aanhouden, gecorrigeerd voor de uitbundigere levensstijl die men er op vakantie op nahoudt. Met deze assumptie in het achterhoofd lijkt het alsof beleidsmakers weinig kunnen doen om de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident te reduceren aangezien men bij de berekening toch kijkt naar hoe deze mensen leven in hun thuisland. We zijn er ons dan ook van bewust dat deze assumptie na verloop van tijd ongepast kan worden. Indien beleidsmakers maatregelen nemen om de ecologische voetafdruk per equivalente resident te verminderen, zoals het voorzien van informatiebrochures om water- en energieverspilling tegen te gaan en hernieuwbare energie in hotels, kan men ervoor opteren om te veronderstellen dat toeristen het consumptiepatroon van de lokale bevolking van het land van bestemming overnemen. Ook kan men ervoor opteren om de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident op een nauwkeurige manier te berekenen aan de hand van data van verschillende toeristische instellingen. Dit zou echter zeer omslachtig worden en lijkt ons, zeker in de nabije toekomst, onrealistisch.

Bij de berekening van de 'Gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport' namen we aan dat 90% van de toeristenaankomsten via de luchtvaart gebeurden. Dit is echter een voorzichtige en conservatieve assumptie. Het *Statistical Yearbook of Cuba 2008* geeft immers aan dat in 2005 97% van de toeristen met het vliegtuig aankwamen (*Ministerio del Turismo (MINTUR)*, 2008, p.322). In Nieuw-Zeeland was dit in 2005 maar liefst 99,2% (<http://www.stats.govt.nz/>). Voor de overige eilanden uit de steekproef vonden we zulke cijfers niet, vandaar dat het ons gepast leek om een voorzichtige 90% aankomsten met de luchtvaart aan te nemen.

De indicatoren die de economische dimensie vertegenwoordigden verkregen we bij het WTTC. Deze organisatie geeft een heleboel economische cijfers in verband met *Travel & Tourism* voor 181 landen. Het voordeel van deze statistieken is dat ze geharmoniseerd zijn op internationaal niveau. De statistieken hebben betrekking op de contributie van *Travel & Tourism* aan het BBP, waarbij een onderscheid gemaakt wordt naar de verschillende componenten van het BBP. Dit zorgt ervoor dat men geen zicht heeft op de verdeling van de economische voordelen gegenereerd door *Travel & Tourism* tussen lokale bevolking en buitenlandse investeerders en managers. Dit probleem zou

voor een groot deel opgelost worden indien men ook aandacht zou besteden aan de contributie van *Travel & Tourism* aan het Bruto Nationaal Product (BNP).

Vervolgens erkennen we dat de score van de eilanden op de duurzaamheidsanalyse in deze masterproef sterk afhankelijk is van de keuze van de minimum- en maximumwaarden voor iedere indicator. Bovendien is het bepalen van deze waarden onderhevig aan enige subjectiviteit. De lezer moet hiermee rekening houden bij het interpreteren van de resultaten.

We kunnen besluiten dat de grote verschillen tussen de nationale toerismestatistieken van elk eiland een grote hinderpaal vormt bij het opstellen van een indicatorenindex om de duurzaamheid van het toerisme te meten. We pleiten dan ook voor een internationale harmonisering van de nationale toerismestatistieken teneinde meer kwalitatieve en meer uitgebreide indexen te kunnen construeren. Desalniettemin geloven we dat deze masterproef waardevolle informatie biedt betreffende het meten van duurzaamheid van het toerisme op eilanden en dat dit werk de basis kan vormen voor uitgebreidere studies.

De gevalstudie over duurzaam vliegen, die het onderwerp vormde van hoofdstuk 5, levert volgens ons een bijdrage aan het begrip van de impact van de luchtvaart op het milieu en de relatie tussen de luchtvaart en het toerisme. Voor wat betreft de economische analyse merken we op dat de kostenvergelijking tussen kerosine en biobrandstof gebeurde aan de hand van verschillende assumpties. Hierdoor is onze kostenvergelijking slechts een ruwe indicatie van de economische rentabiliteit van biobrandstoffen in de luchtvaart. De precieze prijs van biobrandstof in de luchtvaart is nog niet gekend evenals het precieze brandstofverbruik per km. Toch geloven we dat de cijfers een goede benadering van de werkelijkheid zijn. Mits overheidssteun kan biobrandstof een goed alternatief voor kerosine vormen. Opdat biobrandstof rendabel zou zijn zonder deze overheidssteun, moet er echter nog een lange weg worden afgelegd. Zeker als we denken aan de investeringskosten die we nog niet geadresseerd hebben in deze masterproef. Of biobrandstof binnenkort in grote hoeveelheden commercieel beschikbaar zal zijn, zal in grote mate afhangen van de beslissingen van de verschillende overheden.

Pistes voor verder onderzoek

Er is meer onderzoek vereist om te bepalen welke informatie de ecologische voetafdrukindicatoren ons nu precies bieden. De ecologische voetafdruk is een combinatie van verschillende factoren. Welke invloed heeft bijvoorbeeld het gebruik van meer hernieuwbare energie in hotels op de waarde van de ecologische voetafdruk per equivalente resident? Welke specifieke ecologische problemen geeft de score op deze indicator aan?

Vervolgens kan het een meerwaarde zijn om onderzoek te doen naar de landen die hoog scoren op de voorgestelde economische indicatoren. Wij keken reeds kort naar het profiel van deze landen

maar diepgaander onderzoek zou waardevolle informatie kunnen bieden. Men kan zoeken naar patronen of gelijkenissen tussen deze landen om te weten te komen waarom ze precies hoog of laag scoren op deze bepaalde indicatoren.

Tenslotte is er nog veel onduidelijkheid betreffende de technische specificaties en de kostprijs van biobrandstoffen voor de luchtvaart. Denken we maar aan het precieze brandstofverbruik per km en de precieze brandstofprijs. Op dit domein is er nog nood aan uitgebreid onderzoek. Ook andere alternatieven voor kerosine zoals LH₂ en elektriciteit verdienen aandacht van onderzoekers.

6.2 Besluit

In deze masterproef werd er gezocht naar een geschikte reeks indicatoren om de duurzaamheid van het toerisme op eilanden te meten. In een kritische literatuurstudie werd eerst de respectievelijke economische, ecologische en socio-culturele impact van het toerisme besproken. Vervolgens zochten we in de literatuur naar reeds bestaande indicatorenmodellen en evalueerden we deze op hun bruikbaarheid bij het meten van de duurzaamheid van het toerisme op eilanden.

Het BTS- en ATSI-model zijn vooral nuttig omwille van de visuele weergave van de situatie van de bestemming qua duurzaamheid van het toerisme. Ook de onderverdeling in verschillende dimensies brengt duidelijkheid en structuur in het meetproces. Minder geschikt voor de beoogde analyse in deze masterproef was de beperking tot het gebruik van indicatoren met betrekking tot de perceptie van de belangrijkste stakeholders, die in dit indicatormodel wordt voorgesteld. Het LAC-model volgt een logisch stappenplan waarbij men eerst de aandachtspunten op de bestemming identificeert, vervolgens kijkt men hoe de huidige situatie eruit ziet en waar men naartoe wil en tenslotte kijkt men welke managementacties het meest gepast zijn om de gewenste situatie te bereiken. Een soortgelijk proces wordt voorgesteld door de WTO. Enkel beklemtonen zij meer de noodzakelijkheid van een lange termijnvisie voor een bestemming en pleiten zij voor een SWOT-analyse om de aandachtspunten van de bestemming te evalueren. In de literatuur kwamen we eveneens 2 indexmodellen tegen, het TPI-model en het SPI-model. Het TPI-model is volgens ons minder geschikt om de duurzaamheid van de bestemming te meten, mede om de reden dat er slechts gebruik wordt gemaakt van 3 indicatoren. Het SPI-model lost in feite de zwakheden van het TPI-model op en deze index achten we wel geschikt voor het meten van de duurzaamheid van het toerisme. Tenslotte vonden we het gebruik van de ecologische voetafdruk als indicator voor het meten van de duurzaamheid van het toerisme een originele aanpak.

Na het doornemen van de literatuur omtrent het onderwerp stelden we zelf een indicatormodel op waarbij we de positieve aspecten van de verschillende gereviseerde indicatormodellen zoveel mogelijk in één model probeerden te integreren. Het SPI-model vormt de basis voor ons indicatormodel, maar we gebruiken de visuele weergave van het ATSI-model en het

indicatoreselectieproces van het LAC-model en het indicatorenproject van de WTO. Bovendien gebruiken we twee varianten van de ecologische voetafdruk als indicatoren van de ecologische dimensie.

Bij het selectieproces van de indicatoren zochten we naar de mening van experts over de aandachtspunten op eilanden wanneer het gaat om duurzaam toerisme. Hiervoor voerden we elektronische interviews uit bij gekende auteurs op het domein van duurzaam toerisme. De responsgraad was lager dan verwacht maar we hebben toch waardevolle informatie verkregen. Omwille van databeperkingen waren we slechts in staat één indicatorenindex, bestaande uit zes indicatoren, te ontwikkelen. In onze index maakten we een onderscheid tussen de economische, ecologische en socio-culturele dimensie. Per dimensie identificeerden we twee indicatoren. We evalueerden de duurzaamheid van het toerisme van vijf eilanden (Cuba, Cyprus, Mauritius, Nieuw-Zeeland en Sri Lanka) aan de hand van deze indicatorenindex.

De resultaten verschilden van eiland tot eiland. Voor wat betreft de economische dimensie lagen de resultaten echter zeer dicht bij elkaar. De vijf eilanden uit onze steekproef hebben nog een lange weg te gaan om de economische voordelen die het toerisme kan genereren, te optimaliseren. Deze resultaten bevestigen de uitspraak van Prof. McElroy, namelijk dat de economische dimensie zeer belangrijk is voor eilanden. De gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport varieerde van 0,57 gha (Cyprus) tot 1,69 gha (Nieuw-Zeeland) in 2005. De gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident lag tussen de 4,26 gha (Mauritius) en 5,41 gha (Nieuw-Zeeland) in 2005. Wetende dat de gemiddelde ecologische voetafdruk per persoon over de hele wereld in 2005 2,7 gha bedroeg (WWF, 2008, p.32), kunnen we besluiten dat de ecologische voetafdruk van het toerisme aanzienlijk is. Voor wat betreft de indicatoren van de socio-culturele dimensie kunnen we niet echt een conclusie trekken voor de eilanden uit de steekproef. De indicatoren geven immers vaak tegenstrijdige resultaten aan. Zoals reeds vermeld in de discussie zijn de gekozen indicatoren ook niet zo geschikt om de duurzaamheid van het toerisme op deze dimensie te meten. Om betere indicatoren te kunnen opnemen in onze index is er een harmonisatie van de toerismestatistieken op internationaal niveau nodig en moet er bovendien meer aandacht worden besteed aan statistieken die betrekking hebben op de socio-culturele aspecten van het toerisme.

Op het einde van deze masterproef gingen we dieper in op de relatie tussen de luchtvaart en het toerisme en de impact hiervan op het milieu. We identificeerden enkele organisaties die zich bezighouden met het duurzamer maken van de luchtvaart zoals IATA, ATAG, NASA en ICAO. We bespraken eveneens de stand van zaken voor wat betreft technologieën voor alternatieve brandstoffen. Hieruit bleek dat vooral LH₂, elektriciteit en biobrandstoffen in de toekomst een haalbaar alternatief kunnen vormen voor kerosine. Tevens vergeleken we de kost van biobrandstoffen met deze van kerosine. Onze analyse gaf aan dat kerosine nog steeds goedkoper is

dan biobrandstof. Vanaf 2012 zal ook de luchtvaart de kosten van zijn emissies moeten dragen via het Europese '*Emission Trading System*' (*ETS*). Wanneer de kost van de uitstoot in rekening wordt gebracht, geeft onze analyse aan dat biobrandstoffen zelfs goedkoper zijn dan kerosine. De uitkomst van de analyse is echter afhankelijk van enkele belangrijke factoren zoals de prijs van de emissierechten en de afstand van de vlucht. Ook wordt de prijs van biobrandstof in de luchtvaart slechts benaderd door de prijs van biodiesel voor wegtransport. Wellicht zal de prijs van biobrandstof voor de luchtvaart een beetje hoger liggen dan die van biodiesel voor wegtransport omwille van de extra processtap die nodig is voor de productie van biobrandstof voor de luchtvaart. Onze resultaten geven dus geen absolute waarheden maar wel een eerste indicatie van de prijs van biobrandstof in vergelijking met deze van kerosine.

Lijst van geraadpleegde werken

Boeken

- Cooper, C., Fletcher, J., Fyall, A., Gilbert, D., Wanhill, S., 2005, *Tourism: Principles and Practice*, Pearson Education Limited, Harlow, 810 p.
- De Groote, P., 2004, *Geo-economie: Economisch-geografische aspecten van onze wereldeconomie*, Universitaire Pers Leuven, 436 p.
- De Groote, P., 1999, *Panorama op toerisme*, Garant, Leuven/Apeldoorn, 341 p. + actualisaties (2009-2010)
- Goeldner, C.R., Brent Richie, J.R., 2002, *Tourism : Principles, practices, philosophies*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 606 p.
- Griffin, T. (red.), Harris, R. (red.), Williams, P. (red.), 2002, *Sustainable Tourism: A global perspective*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 311 p.
- Mathieson, A., Wall, G., 1982, *Tourism : Economic, physical and social impacts*, Longman, London, 208 p.
- Munsters, W., 2007, *Cultuurtoerisme*, Garant, Antwerpen-Apeldoorn, 200 p.
- Page, S.J., Brunt, P., Busby, G., Connell, J., 2009, *Tourism : A Modern Synthesis*, Thompson Learning, London, 633 p.
- Sharpley, R., 2002, *The Tourism Business : an Introduction*, Business Education Publishers Ltd., Sunderland, 480 p.
- Sharpley, R.(red.), Telfer, D.J.(red.), 2002, *Tourism and Development : Concepts and Issues*, Channel View Publications, Clevedon, 397 p.
- Shelby, B., Heberlein, T.A., 1987, *Carrying capacity in recreational settings*, Oregon State University Press, Oregon, 168 p.
- Trzyna, T.C.(red.), 1995, *A Sustainable World: Defining and Measuring Sustainable Development*, California Institute of Public Affairs and IUCN, Gland, 272 p.
- Vanhove, N., 2005, *The economics of tourism destinations*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 251 p.
- Williams, S., 1998, *Tourism Geography*, Routledge, London, 212 p.
- WTO, 2004, *Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations: A Guidebook*, WTO, Madrid, 507 p.

Tijdschriften en reeksen

- Ahn, B., Lee, B.K., Shafer, C.S., 2002, Operationalizing sustainability in regional tourism planning : an application of the limits of acceptable change framework, *Tourism Management*, vol.23, n°1, p.1-15
- Alptekin, E., Canakci, M., 2008, Determination of the density and the viscosities of biodiesel – diesel fuel blends, *Renewable Energy*, vol.33, n°12, p.2623-2630

- Avella, A.E., Mills, A.S, 1996, Tourism in 1990 in Cuba: Back to the future?, *Tourism Management*, vol.17, n°1 , p.55-60
- Becken, S., 2002, Analysing International Tourist Flows to Estimate Energy Use Associated with Air Travel, *Journal of Sustainable Tourism*, vol.10, n°2, p.114-131
- Butler, R.W., 1980, The Concept of a Tourist Area Cycle of Evolution: Implications for Management of Resources, *Canadian Geographer*, vol.24, n°1, p.5-12
- Butler, R.W., 1991, Tourism, environment and sustainable development, *Environmental Conservation*, vol.18, n°3, p.201-209
- Castellani, V., Sala, S., 2009, Sustainable performance index for tourism policy development, *Tourism Management*, doi: 10.1016/j.tourman.2009.10.001, p.1-10
- Cole, V., Sinclair, A.J., 2002, Measuring the Ecological Footprint of a Himalayan Tourist Center, *Mountain Research and Development*, vol.22, n°2, p.132-141
- Farrell, B.H., Twining-Ward, L., 2003, Reconceptualizing tourism, *Annals of Tourism Research*, vol. 31, n°2, p.274-295
- Fotiou, S., Buhalis, D., Vereczi, G., 2002, Sustainable development of ecotourism in small islands developing states (SIDS) and other small islands, *Tourism and Hospitality Research*, vol. 4, n°1, p.79-89
- Frechtling, D.C., 2009, The Tourism Satellite Account, *Annals of Tourism Research*, doi:10.1016/j.annals.2009.08.003 , p. 1-17
- Gandara, J.M.G., s.d., Hoteles sostenibles para destinos sostenibles – la calidad hotelera como instrumento para la sostenibilidad via <https://www.bmi.gob.sv/pls/portal/url/ITEM/471395A33435E8E6E040558CE3C93178>
- Gössling, S., Borgström Hansson, C., Hörstmeier, O., Saggel, S.,2002, Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability, *Ecological Economics*, vol.43, n°2, p.199-211
- Gössling, S., Peeters, P., Scott, D., 2008, Consequences of Climate Policy for International Tourist Arrivals in Developing Countries, *Third World Quarterly*, vol.29, n°5, p.873-901
- Griffin, T., 2002, An optimistic perspective on tourism's sustainability. In Griffin, T.(Red.), Harris, R. (Red.), Williams, P. (Red.), *Sustainable Tourism: A global perspective*, Butterworth-Heinemann, Oxford, p. 24-32
- Hinch, T.D., 1990, Cuban tourism industry : Its re-emergence and future, *Tourism Management*, vol. 11, n°3, p.214-226
- Hunter, C., 2002a, Aspects of the sustainable tourism debate from a natural resources perspective. In Griffin, T. (Red.), Harris, R. (Red.), Williams, P. (Red.) *Sustainable Tourism : A Global Perspective*, Butterworth-Heinemann, Oxford, p. 3-23
- Hunter, C., 2002b, Sustainable tourism and the tourist ecological footprint, *Environment, Development and Sustainability*, vol. 4, n°1, p.7-20
- Hunter, C., Shaw, J., 2007, The ecological footprint as a key indicator of sustainable tourism, *Tourism Management*, vol. 28, n°1, p.46-57

- IUCN, 1995, Assessing Progress toward Sustainability: A New Approach. In Tyrzyna, T.C. (red.), *A Sustainable World: Defining and Measuring Sustainable Development*, California Institute of Public Affairs and IUCN, Gland, p. 152-174
- Kivits, R., Charles, M.B., Ryan, N., 2010, A post-carbon aviation future: Airports and the transition to a cleaner aviation sector, *Futures*, vol. 42, n°3, p.199-211
- Ko, T.G., 2001, Assessing Progress of Tourism Sustainability, *Annals of Tourism Research*, vol. 28, n°3, p.817-820
- Ko, T.G., 2005, Development of a tourism sustainability assessment procedure : a conceptual approach, *Tourism Management*, vol. 26, n°3, p.431-445
- Kokkranikal, J., McLellan, R., Baum, T., 2003, Island Tourism and Sustainability: A Case Study of the Lakshadweep Islands, *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 11, n°5, p.426-446
- Lee, D.S., Fahey, D.W., Forster, P., Newton, P.J., Wit, R.C.N., Lim, L.L., Owen, B., Sausen, R., 2009, Aviation and global climate change in the 21st century, *Atmospheric Environment*, vol.43, n°22-23, p.3520-3537
- McElroy, J.L., de Albuquerque, K., 1998, Tourism Penetration Index in Small Caribbean Islands, *Annals of Tourism Research*, vol.25, n°1, p. 145-168
- McElroy, J.L., 2006, Small island tourist economies across the life cycle, *Asia Pacific Viewpoint*, vol.47, n°1, p. 61-77
- Momsen, J., Scheyvens, R., 2008, Tourism in Small Island States: From Vulnerability to Strengths, *Journal of Sustainable Tourism*, vol.16, n°5, p. 491-508
- Patterson, T.M., Niccolucci, V., Bastianoni, S., 2007, Beyond "more is better": Ecological footprints accounting for tourism and consumption in Val di Merse, Italy, *Ecological Economics*, vol.62, n°4, p.747-756
- Patterson, T.M., Niccolucci, V., Marchettini, N., 2008, Adaptive environmental management of tourism in the Province of Siena, Italy using the ecological footprint, *Journal of Environmental Management*, vol.86, n°2, p.407-418
- Prescott-Allen, A., 1997, Barometer of Sustainability: Measuring and Communicating Wellbeing and Sustainable Development. In IUCN, *An Approach to Assessing Progress toward Sustainability: Tools and Training Series for Institutions, Field Teams and Collaborating Agencies*, IUCN, Gland via <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/14030/1/107340.pdf>
- Salinas Chávez, E., La O Osorio, J.A., 2006, Turismo y sustentabilidad: de la teoría a la práctica en Cuba, *Cuadernos de turismo*, n°17 ,p.201-221
- Saveriades, A., 2000, Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the Republic of Cyprus, *Tourism Management*, vol.21, n°2, p. 147-156
- Schiantetz, K., Kavanagh, L., Lockington, D., gebaseerd op Farrell & Twining-Ward, 2007, The Learning Tourism Destination: The potential of a learning organisation approach for improving the sustainability of tourism destinations, *Tourism Management*, vol. 28, n°6, p. 1485-1496

- Simón, F.J.G., Narangajavana, Y., Marqués, D.P., 2004, Carrying capacity in the tourism industry : a case study of Hengistbury Head, *Tourism Management*, vol.25, n°2, p. 275-283
- Southgate, C., Sharpley, R., 2002, Tourism, Development and the Environment. In Sharpley, R.(red.), Telfer, D.J.(red.), *Tourism and Development : Concepts and Issues*, Channel View Publications, Clevedon, p.231-262
- Stankey, G.H., Cole, D.N., 1997, Historical development of limits of acceptable change: conceptual clarifications and possible extensions. In: McCool, S.F., Cole, D.N., *Proceedings - Limits of Acceptable Change and related planning processes: progress and future directions*. Gen. Tech. Rep. INT-GTR-371. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, p.5-9.
- Steer, A., Wade-Gery, W., 1993, Sustainable development : Theory and practice for a sustainable future, *Sustainable development*, vol. 1, n°3, p.23-25
- Ten Brink, B.J.E., Hosper, S.H., Colijn, F., 1991, A Quantitative Method for Description and Assessment of Ecosystems: The AMOEBA Approach, *Marine Pollution Bulletin*, vol. 23, p.265- 270
- Twining-Ward, L., Butler, R., 2002, Implementing STD on a small island : Development and use of sustainable tourism development indicators in Samoa, *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 10, n°5, p. 363-387

Congressen

- D'Ayala, P.G., 1995, The Problematic of Island Tourism and Unstable Development, *Wereldconferentie over duurzaam toerisme: Lanzarote '95*, p.27-31
- Daggett, D., Hadaller, O., Hendricks, R., Walther, R., 2006, Alternative Fuels and Their Potential Impact on Aviation, *geschreven ter voorbereiding van het 25th congress of International Council of the Aeronautical Sciences (ICAS)*, NASA, p.1-15 via http://www.aviacionsostenible.eu/Lists/Documentacion/Attachments/41/Alternative_Fuel_Potencial_Impact_Aviation_EN.pdf
- Eidsvik, H., 1995, Ethically Environmentally and Economically Sustainable Tourism, *Wereldconferentie over duurzaam toerisme: Lanzarote '95*, p.21-25
- Shackleford, P., 1995, Sustainable Tourism in the post Rio context. Principles and programmes, *Wereldconferentie over duurzaam toerisme: Lanzarote '95*, p.15-20

Rapporten

- ATAG, 2009, *Beginner's Guide to Aviation Biofuels*, 20p.
- Clark, R.N., Stankey, G.H., 1979, *The Recreation Opportunity Spectrum : A Framework for Planning, Management and Research*. Gen. Tech. Rep. PNW-98. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest-Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, 36p.
- EUROSTAT, 2008, *Panorama on Tourism*, 81p.

- GFN, 2008, *Ecological Footprint Atlas 2008*, 82p.
- GFN, 2009, *Ecological Footprint Atlas 2009*, 109p.
- IATA, 2009a, *The IATA Technology Roadmap Report*, 46p.
- IATA, 2009b, *A Global approach to reducing aviation emissions* via http://www.iata.org/NR/rdonlyres/DADB7B9A-E363-4CD2-B8B9-E6DEDA2A6964/0/Global_Approach_Reducing_Emissions_251109web.pdf
- IATA, 2009c, *IATA 2009 Report on Alternative Fuels*, 92p.
- IPCC, 1999, *Aviation and the Global Atmosphere*, Cambridge University Press, Cambridge via <http://www1.ipcc.ch/ipccreports/sres/aviation/index.htm>
- IUCN, 1997, *An Approach to Assessing Progress toward Sustainability: Tools and Training Series for Institutions, Field Teams and Collaborating Agencies*, Gland, via <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/14030/1/107340.pdf>
- McCool, S.F., Cole, D.N., 1997, *Proceedings - Limits of Acceptable Change and related planning processes: progress and future directions*. Gen. Tech. Rep. INT-GTR-371. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 84p.
- MINTUR, 2008, *Statistical Yearbook of Cuba 2008*, hfst 15 via <http://www.one.cu/aec2008.htm>
- Stankey, G.H., Cole, D.N., Lucas, R.C., Petersen, M.E., Frissell, S.S., 1985, *The limits of acceptable change system for wilderness planning*. Gen. Tech. Rep. INT-176. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest-Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station. 37p.
- UN, 2001, *UN Demographic Yearbook 1999*, UN, New York, 609p.
- UN, 2008, *UN Demographic Yearbook 2005*, UN, New York, 756p.
- UN, 2009, *UN Demographic Yearbook 2007*, UN, New York, 739 p.
- United Nations Statistic Division (UNSD), Statistisch bureau van de Europese Gemeenschap (EUROSTAT), OESO, WTO, 2008, *2008 Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework*, 112p.
- Whitelegg, J., Cambridge H., 2004, *Aviation and Sustainability: A Policy Paper*, Stockholm Environment Institute, 49p. via http://sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/Future/aviation_sustainability.pdf
- WTTC, 2009, *Methodology for producing the 2009 WTTC/OE Travel & Tourism Economic Impact Research using a simulated Tourism Satellite Account framework*, 87p.
- WWF, Zoological Society of London (ZSL), GFN, 2002, *Living Planet Report 2002*, 35p.
- WWF, ZSL, GFN, 2006, *Living Planet Report 2006*, 41p.
- WWF, ZSL, GFN, 2008, *Living Planet Report 2008*, 44p.
- WWF-UK, 2002, *Holiday footprinting: A Practical Tool for Responsible Tourism*, 30p.

Universiteiten

Cörvers, R.J.M., 2006, *Duurzame ontwikkeling : Van concept tot strategie*, Open Universiteit Nederland, hfst 1

Websites

www.boeing.com/commercial/747family/pf/pf_domestic_prod.html

www.compenco2.be/content.aspx?lang=EN&l=005

www.enviro.aero/splash.html

www.european-charter.org/home/

www.footprintnetwork.org

www.gov.mu/portal/site/cso

www.guardian.co.uk/environment/2008/mar/24/climatechange.fossilfuels

www.one.cu

www.panda.org/about_our_earth/all_publications

[www.pio.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/1286F6D2345B9DA4C2256D42003181AC/\\$file/TOURISM%20STATISTICS%202002%20&%202003.pdf?OpenElement](http://www.pio.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/1286F6D2345B9DA4C2256D42003181AC/$file/TOURISM%20STATISTICS%202002%20&%202003.pdf?OpenElement)

www.pio.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/index_en/index_en?OpenDocument

www.sltta.gov.lk/statistics

www.srilankatourism.org

www.stats.govt.nz

www.tourism.govt.nz

www.tourismresearch.govt.nz

www.travelmath.com/flight-distance/

www.unwto.org

www.washington.edu/research/pathbreakers/1969e.html

www.wired.com/autopia/2008/02/virgin-atlantic/

www.wttc.org

www.wttc.org/eng/Tourism_Research/Economic_Data_Search_Tool/

Bijlage 1 : Voorbeeld van een TPI-model

Island	Land area (km ²)	Population (000)	Tourists (000)	Day* (000)	Stay (Nights)	Rooms	Spending (US\$ millions)
Anguilla	91	12	48	57	8.5	1069	61
Antigua	440	67	237	429	7.0 ^a	3185	272
Aruba	193	70	691	487	8.0	7783	890
Bahrain	620	645	2745	1643	2.0	7618	630
Barbados	430	275	507	528	10.2	6781	687
Bermuda	50	64	278	180	6.4	3234	351
Bonaire	311	12	50	44	9.6	1001	75
UK Virgins Islands	150	21	296	239	9.9	1688	337
Cape Verde	4030	405	115	—	7.0	2489	39 ^a
Cayman Islands	260	36	334	1215	6.5	5428	585
Comoros	2170	596	24	—	5.6	389	15 ^b
Cook Islands	240	21	75	—	11.0	783 ^b	38
Curacao	544	147	205	300	8.5 ^c	3203	253
Dominica ^b	750	71	70	242	11.2	937	47
Grenada	340	89	123	154	7.2	1734	63
Guadeloupe	1706	431	521	362	5.4 ^b	8019	370 ^a
Guam	541	158	1160	36	3.0 ^a	9002	2041 ^a
Kiribati	717	94	5	—	7.0	158	3.2
Maldives	300	311	461	5	8.5	8503	331
Malta	320	395	1180	259	9.4	20346	579
Marshall Islands	181	71	5.4	—	5.6	305 ^b	4.2 ^a
Martinique	1060	415	460	203	13.2	6766 ^b	245
Montserrat ^b	100	8	10	4	10.0 ^a	243	9
Mariana Islands	477	75	438	6	3.6 ^a	4521	563 ^a
Polynesia ^c	3660	254	211	25	11.8	3396	394
Reunion	2500	733	424	—	15.8	2771	244
St.Kitts	269	39	75	258	8.7	1754 ^c	62
St.Lucia ^b	610	158	270	457	9.6	4428	277
St.Maarten	41	36	403	865	5.0	3065 ^c	493
St.Vincent	340	116	71	183	10.6 ^c	1757	80
Samoa	2850	179	88	—	7.6 ^d	817	39
Seychelles	455	80	130	8	10.4	2444	113
Tonga	718	104	32	6	15.0 ^a	642 ^d	7
Turks/Caicos	430	18	165	—	7.7	2210	311
Tuvalu	26	11	1.2	—	7.6	59 ^d	1.3 ^a
US Virgin Islands	349	122	592	1970	4.5	5049	1196

Source: *Compendium of Tourism Statistics*, 2003 edn. (WTO, 2003); *The World Factbook* (CIA, 2001).

Notes: ^a Author's estimate.

^b 2000.

^c 1999.

^d 1998.

^e —, indicates no cruise passenger traffic.

Bron : McElroy, J.L., 2006, p.64

Island	Spend/pop (US\$)	Density ^a /1000	Rooms/km ²	Impact indices ^b			TPI score ^c
				Spending	Density	Rooms	
<i>Most developed</i>							
UK Virgin Islands	16 048	413	33.8	0.929	1.000	0.450	0.793
St. Maarten	13 694	219	74.8	0.792	0.529	1.000	0.774
Aruba	12 714	235	40.3	0.735	0.568	0.538	0.614
Cayman Islands	16 250	258	20.9	0.940	0.624	0.277	0.614
Turks/Caicos	17 278	193	5.1	1.000	0.466	0.066	0.511
Bermuda	5484	84	64.7	0.316	0.201	0.865	0.461
Malta	1466	79	63.6	0.084	0.189	0.850	0.374
Guam	12 918	61	16.6	0.747	0.146	0.220	0.371
US Virgin Islands	9803	104	14.5	0.567	0.250	0.192	0.336
Average	11 739	183	37.1	0.678	0.441	0.495	0.539
<i>Intermediate</i>							
Anguilla	5083	106	11.8	0.293	0.254	0.155	0.234
Mariana Islands	7507	58	9.5	0.434	0.138	0.125	0.232
Bonaire	6250	120	3.2	0.361	0.289	0.040	0.230
Antigua	4060	85	7.2	0.234	0.204	0.094	0.177
Maldives	1064	35	28.3	0.060	0.083	0.377	0.173
Barbados	2498	57	15.8	0.143	0.136	0.209	0.163
Cook Islands	1810	108	3.3	0.103	0.260	0.042	0.135
Bahrain	977	57	12.3	0.055	0.136	0.162	0.118
St. Kitts	1590	64	6.5	0.091	0.153	0.085	0.107
St. Lucia	1753	53	7.3	0.100	0.126	0.095	0.107
Curacao	1721	38	5.9	0.098	0.090	0.076	0.088
Seychelles	1413	47	5.4	0.080	0.112	0.070	0.087
Martinique	590	41	6.4	0.033	0.097	0.083	0.071
Grenada	708	32	5.1	0.040	0.075	0.066	0.060
Montserrat	1125	36	2.4	0.064	0.085	0.029	0.059
Polynesia	1551	27	0.9	0.088	0.063	0.009	0.053
St. Vincent	690	22	5.2	0.039	0.051	0.067	0.052
Guadeloupe	858	20	4.7	0.048	0.046	0.060	0.051
Dominica	662	40	1.2	0.037	0.095	0.013	0.048
Average	2205	55	7.5	0.126	0.131	0.098	0.118
<i>Least developed</i>							
Reunion	332	25	1.1	0.018	0.058	0.012	0.029
Tonga	67	13	0.9	0.002	0.029	0.009	0.013
Samoa	218	10	0.3	0.011	0.022	0.001	0.011
Tuvalu	118	2	2.3	0.005	0.002	0.028	0.009
Marshall Islands	59	1	1.7	0.002	0.000	0.020	0.007
Cape Verde	96	5	0.6	0.004	0.010	0.005	0.006
Kiribati	34	1	0.2	0.001	0.000	0.000	0.001
Comoros	25	1	0.2	0.000	0.000	0.000	0.000
Average	118	7	0.9	0.005	0.015	0.009	0.010

Source: *Compendium of Tourism Statistics*, 2003 Edition (WTO, 2003); *The World Factbook* (CIA, 2001).

Notes: ^a Calculated as: ((tourists × stay) + day)/((population × 365) × 1000).

^b Calculated as: (indicator value – minimum)/(maximum – minimum).

^c Unweighted average of the three impact indices.

TPI, tourism penetration index; spend, spending; pop, population.

Bron : McElroy, J.L., 2006, p.65

Bijlage 2 : Voorbeeld van een SPI-model

Results of SPI analysis in Alpi Lepontine.

	B. Lario	Carlazzo	Cavargna	Corrido	Cusino	Grandola	Plesio	Porlezza	San Bartolomeo	San Nazzaro	S. Siro	Val Rezzo	Valsolda	Alpi Lepontine
1 Net migration	6,67	7,51	1,75	6,49	9,02	8,09	7,61	7,34	6,36	5,42	6,37	4,96	5,81	6,41
2 Old-age index	8,95	9,14	3,38	9,52	0,91	7,72	4,45	8,79	6,96	4,03	5,19	2,98	5,69	5,98
3 Education	1,37	2,66	1,97	3,67	0,82	3,96	0,26	2,94	1,04	0,75	3,94	1,44	5,36	2,32
4 Second houses	6,95	6,43	3,81	6,34	3,63	5,81	2,09	6,40	4,41	3,67	4,99	5,38	4,00	4,91
5 Services	3,87	4,97	2,54	1,10	1,53	5,21	3,23	7,53	3,04	0,48	0,48	2,76	3,01	2,89
6 Voluntary work	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20*
7 Public transport	10,00	2,56	1,00	3,36	2,07	4,91	0,44	5,81	1,91	1,51	2,96	0,38	1,30	3,29
8 Employment rate	4,57	7,44	2,41	6,05	4,24	6,13	4,42	6,80	5,47	5,73	4,60	4,04	4,37	5,10
9 Environmental certification	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	0,00	0,00	0,00	0,40
10 Surviving of new enterprises	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
11 Female entrepreneurship	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48*
12 Commuting	2,08	1,28	6,70	1,67	4,39	2,18	2,79	1,77	2,56	2,41	3,86	3,50	3,53	2,98
13 Urbanisation	9,09	6,71	9,63	8,52	9,52	8,51	8,86	6,78	8,68	9,37	8,13	9,52	8,92	8,63
14 Renewable energy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
15 Ecological state of fresh water	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50*
16 Separate waste collection	1,62	1,50	2,51	1,53	1,33	2,17	4,01	1,13	1,67	1,68	1,43	1,52	2,37	1,88
17 Organic farming	9,57	3,56	9,52	0,13	0,01	4,56	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,76	1,85	3,34
18 Overnights	0,00	5,56	0,00	0,00	0,00	1,58	1,03	8,54	0,00	0,00	1,63	0,00	1,58	0,79
19 Guest accommodation	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	4,29	0,00	0,00	5,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,83
20 Per-capita value added	8,47	5,57	5,57	5,57	5,57	8,47	8,47	5,57	5,57	5,57	8,47	5,57	5,57	6,46
SPI	91,39	85,56	68,97	72,13	61,23	91,77	65,84	87,71	70,85	64,04	72,73	60,99	71,52	74,41

Please note that data for I₁₀ and I₁₄ were not available and data signed with *refers to the whole Province of Como.

Bron: Castellani, V., Sala, S., 2009, p.7

Bijlage 3 : Contributie van Tourism & Travel
aan het BBP (%) voor 181 landen per regio,
inclusief regionale rang

Region	Country	2009 %	Regional Rank
America	Antigua and Barbuda	73,5	1
America	Aruba	67,1	2
America	Anguilla	65,8	3
America	Bahamas	50,0	4
America	Barbados	39,0	5
America	Virgin Islands	37,4	6
America	Saint Lucia	37,4	7
America	British Virgin Islands	37,4	8
America	Saint Kitts and Nevis	31,7	9
America	Guadeloupe	30,4	10
America	Belize	29,7	11
America	Cayman Islands	29,1	12
America	St Vincent and the Grenadines	29,1	13
America	Jamaica	27,0	14
America	Grenada	25,0	15
America	Dominica	24,5	16
America	Netherland Antillies	23,1	17
America	Dominican Republic	15,9	18
America	Costa Rica	14,0	19
America	Mexico	13,3	20
America	Bermuda	12,0	21
America	Panama	11,2	22
America	Guyana	10,9	23
America	Trinidad and Tobago	10,6	24
America	Cuba	9,6	25
America	United States	9,5	26
America	Honduras	9,1	27
America	Martinique	9,0	28
America	Canada	8,7	29
America	Argentina	8,5	30
America	El Salvador	8,2	31
America	Uruguay	8,2	32
America	Peru	7,4	33
America	Guatemala	7,0	34
America	Ecuador	7,0	35
America	Haiti	6,9	36
America	Venezuela	6,6	37
America	Brazil	6,2	38
America	Nicaragua	6,1	39
America	Bolivia	5,7	40
America	Colombia	5,7	41
America	Puerto Rico	5,7	42
America	Paraguay	5,5	43
America	Chile	4,4	44

Region	Country	2009 %	Regional Rank
America	Suriname	4,4	45
Europe	Croatia	23,6	1
Europe	Malta	22,6	2
Europe	Montenegro	20,8	3
Europe	Cyprus	18,3	4
Europe	Spain	16,3	5
Europe	Greece	16,2	6
Europe	Estonia	15,8	7
Europe	Portugal	15,6	8
Europe	Slovakia	14,1	9
Europe	Austria	13,7	10
Europe	Iceland	12,8	11
Europe	Albania	12,5	12
Europe	Slovenia	12,3	13
Europe	Switzerland	12,1	14
Europe	Czech Republic	10,9	15
Europe	Bosnia and Herzegovina	10,3	16
Europe	France	10,2	17
Europe	Armenia	10,2	18
Europe	Bulgaria	10,0	19
Europe	Italy	9,6	20
Europe	United Kingdom	9,4	21
Europe	Turkey	9,1	22
Europe	Luxembourg	8,8	23
Europe	Belgium	8,7	24
Europe	Denmark	8,0	25
Europe	Germany	7,9	26
Europe	Ukraine	7,8	27
Europe	Finland	7,8	28
Europe	Moldova	7,8	29
Europe	Poland	7,7	30
Europe	Sweden	7,4	31
Europe	Kazakhstan	7,2	32
Europe	Netherlands	7,1	33
Europe	Norway	6,8	34
Europe	Latvia	6,7	35
Europe	Kyrgyzstan	6,6	36
Europe	Ireland	6,5	37
Europe	Hungary	6,3	38
Europe	Russian Federation	6,2	39
Europe	Macedonia	6,2	40
Europe	Belarus	5,8	41
Europe	Romania	5,7	42
Europe	Lithuania	5,7	43
Europe	Azerbaijan	4,7	44

Region	Country	2009 %	Regional Rank
Europe	Serbia	4,2	45
Asia	Macau	69,9	1
Asia	Maldives	59,7	2
Asia	Lebanon	28,1	3
Asia	United Arab Emirates	20,2	4
Asia	Jordan	18,3	5
Asia	Cambodia	17,5	6
Asia	Hong Kong	15,6	7
Asia	Thailand	14,7	8
Asia	Vietnam	13,1	9
Asia	Mongolia	12,8	10
Asia	Malaysia	12,3	11
Asia	Bahrain	12,1	12
Asia	Brunei Darussalam	11,5	13
Asia	Syria	11,2	14
Asia	Laos	10,8	15
Asia	China	9,8	16
Asia	Qatar	9,4	17
Asia	Japan	9,1	18
Asia	Philippines	8,7	19
Asia	Iran	8,2	20
Asia	Sri Lanka	7,9	21
Asia	Indonesia	7,8	22
Asia	Korea, Republic of	7,6	23
Asia	Singapore	7,3	24
Asia	Saudi Arabia	7,2	25
Asia	Oman	6,7	26
Asia	Burma	6,5	27
Asia	Israel	6,3	28
Asia	Yemen	6,1	29
Asia	India	6,0	30
Asia	Nepal	6,0	31
Asia	Pakistan	5,5	32
Asia	Papua New Guinea	5,0	33
Asia	Bangladesh	4,0	34
Asia	Kuwait	3,7	35
Asia	Chinese Taipei	3,3	36
Oceania	Vanuatu	37,6	1
Oceania	Other Oceania	32,3	2
Oceania	Fiji	25,6	3
Oceania	New Zealand	13,2	4
Oceania	Tonga	12,2	5
Oceania	Australia	10,2	6
Oceania	Kiribati	10,1	7
Oceania	Solomon Islands	7,4	8
Africa	Seychelles	72,6	1
Africa	Cape Verde	27,6	2

Region	Country	2009 %	Regional Rank
Africa	Mauritius	25,4	3
Africa	Gambia	17,8	4
Africa	Tunisia	16,7	5
Africa	Morocco	16,2	6
Africa	Egypt	15,0	7
Africa	Namibia	13,9	8
Africa	Zimbabwe	10,8	9
Africa	Madagascar	10,4	10
Africa	Botswana	9,2	11
Africa	Tanzania	9,0	12
Africa	Kenya	8,8	13
Africa	South Africa	8,7	14
Africa	Libya	8,6	15
Africa	Uganda	8,2	16
Africa	Comoros	8,1	17
Africa	Ghana	7,6	18
Africa	Dem Rep of the Congo	7,4	19
Africa	Ethiopia	7,4	20
Africa	Sao Tome and Principe	7,2	21
Africa	Sudan	7,1	22
Africa	Senegal	7,1	23
Africa	Malawi	7,0	24
Africa	Angola	6,9	25
Africa	Guinea	6,5	26
Africa	Gabon	6,3	27
Africa	Mozambique	6,0	28
Africa	Benin	5,6	29
Africa	Rwanda	5,1	30
Africa	Burundi	4,8	31
Africa	Reunion	4,7	32
Africa	Chad	4,7	33
Africa	Zambia	4,6	34
Africa	Togo	4,6	35
Africa	Algeria	4,3	36
Africa	Sierra Leone	4,3	37
Africa	Mali	4,2	38
Africa	Niger	4,2	39
Africa	Cameroon	4,0	40
Africa	Lesotho	4,0	41
Africa	Cote d'Ivoire	3,9	42
Africa	Congo, Democratic Republic	3,5	43
Africa	Swaziland	3,1	44
Africa	Central African Republic	2,7	45
Africa	Burkina Faso	2,7	46
Africa	Nigeria	2,5	47

Bron: www.wttc.org

Bijlage 4 : Aanvraag tot medewerking voor interview

Dear researcher,

My name is Birne Ballet and I'm a student business engineering at the University of Hasselt, Belgium. Currently I'm writing my thesis. It's about sustainable tourism at island destinations. I want to establish an index to measure the sustainability of tourism at island destinations, and be able to compare the sustainability of tourism of different islands. In my literature review I used articles written by you. Now I would like to ask if you would help me by answering some questions concerning the subject. Your expert knowledge will help me substantially and I would be really grateful for your cooperation. In attachment you find the interview questions. Due to the geographical distance I can't come and do the interview in person. That's why I would like to ask you if it's possible to answer these questions in a word file and reply them to me. Since I already have to hand in my thesis soon, I would like to start to process the results of the interviews by the beginning of April, so it would be great if you can reply before the 2th of April. If you have any doubts or questions, don't hesitate to contact me.

Kind regards,

Birne Ballet

Bijlage 5 : Interview met Prof. Jerome McElroy

Interview questions

Dear researcher,

In this document you will find some questions related to sustainable tourism and the measurement of sustainable tourism at island destinations. Your expert knowledge will help me a great deal. Please do not feel limited by the questions, if you have any remarks feel free to share them with me. The information I obtain by conducting these electronic interviews, should help me to make a SWOT analysis of island tourism and to make a choice of the indicators I will include in the index to measure the sustainability of particular island destinations. Answers may also be given in French or Spanish if that's more convenient.

I thank you very much for your cooperation,

Sincerely,

Birne Ballet

1. What does sustainable tourism mean according to you?

There are four elements: improved lifestyle for island residents, long-run profitability for the tourist enterprises, quality vacation experience for vacationers that makes them want to repeat, and long-term preservations of natural and cultural assets for future residents and visitors. This is what I call the diamond of sustainability.

2. Can the sustainability of the tourism sector be measured? What is the best way to do this according to you?

I do not think it can be directly measured. If a destination is making progress on the four elements above, it is moving towards sustainability.

3. Are the economic, socio-cultural and ecological dimensions equally important in the measurement of sustainable tourism? Why (not)?

In the long run they are equally important. However, in practice in the short run, the economic crowd out the socio-cultural and ecological; and it is only when dysfunctions develop and islands become 'overrun' that action is taken to care for the latter two dimensions.

4. In which way does tourism at island destinations differs from tourism at continental destinations ?

For the small islands I deal with, tourism is of significantly more economic etc. importance.

5. Which issues of tourism sustainability are especially important for islands?

Simultaneously achieving the four facets of the 'diamond' are equally important. One of the most difficult to achieve is to bring the general population into the economic mainstream of tourism so that the economic benefits of tourism are not enclavistic, i.e. confined to the entrepreneurs (often from the outside) and high-paid foreign managers. Only if the general population benefits will they support it. Also, placing limits on growth is very difficult but something that may be required because of the finite insular carrying capacity. Such limits can work best in islands where there is a second strong economic sector, i.e. fishing, offshore banking etc... A good example of an island that has controlled tourism growth and still grown is Bermuda, because of its strong offshore finance sector.

6. Which are the most important challenges to overcome, in trying to establish a sustainable form of tourism at island destinations?

Getting consensus among the stakeholders—entrepreneurs, govt planners, visitors, residents—on the direction of tourism. This means at least some idea of what kind of tourism the island wants, what assets it wishes to sell or tourists it wishes to invite, and how tourism reflects the island's sense of self, its identity. Can we make tourism an expression of ourselves? Can we use it to educate ourselves and our visitors? What is the gestalt of the industry beyond its pecuniary benefit.

Getting stakeholders to cooperate, to move together collaboratively. If it is an economic mainstay, it is going to be part of their lives and all have to agree on an identity for the industry they are comfortable with.

Getting stakeholders to think in the long term. The way we handle the industry today—will these natural and cultural assets be available to our grandchildren?

7. Which factors of island tourism facilitate the achieving of sustainability in tourism and which factors special to islands make the achieving of sustainability difficult?

Please write down your answer in this box.

- 8. Are there any special indicators that must be taken in account to, when measuring the sustainability of island tourism? Are these different for continental destinations?**

Whatever they are, they must be comprehensive. That is why I like the Tourism Penetration Index because it makes room for economic, social and environmental impacts and combines them. It is not perfect but a good start.

- 9. In which subsectors of island tourism (transport, accommodation, supply companies, construction,...) is sustainability especially important? Please explain.**

The two areas I believe are key are transport infrastructure—roads, harbors, airports etc. that are massive and affect wildlife, run off marine degradations and so on. The other is large-scale hotel construction along sea coasts because of their penchant for displacing native vegetation and polluting near shores.

- 10. Can imposing a 'numerus clausus' (a limit to the amount of tourist allowed to visit an island destination per time unit) be a solution to the sustainability problems of tourism at islands? Why (not)?**

I think Butler had it right when he said sustainability will work if we have a long-term time horizon, do appropriate planning, not be afraid to limit numbers and educate and involve the local population about their natural and cultural assets in the planning.

Thank you for your cooperation

Bijlage 6 : Totale aankomsten met luchtvaart in Cuba voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (1)	Toeristenaankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug (km)) (3)	Energiegebruik per toerist (MJ) (4)	Energiegebruik, totaal (PJ) (5)
Angola	572	0,036%	515	22.770	39.847,50	0,020513493
Antigua en Barbuda	123	0,008%	111	3.870	10.642,50	0,001178125
Bahamas	4.376	0,273%	3.938	1.022	2.810,50	0,011068873
Barbados	292	0,018%	263	4.720	8.260,00	0,002170728
Bermuda	112	0,007%	101	3.858	10.609,50	0,001069438
Kaaimaneilanden	785	0,049%	707	454	1.248,50	0,000882065
Dominica	1.050	0,066%	945	4.164	7.287,00	0,006886215
Dominicaanse Republiek	7.122	0,444%	6.410	2.026	5.571,50	0,035712201
Grenada	207	0,013%	186	4.420	7.735,00	0,001441031
Guadeloupe	157	0,010%	141	4.048	7.084,00	0,001000969
Haiti	1.253	0,078%	1.128	1.078	2.964,50	0,003343067
Jamaica	6.033	0,376%	5.430	890	2.447,50	0,013289191
Martinique	233	0,015%	210	4.292	7.511,00	0,001575057
Puerto Rico	372	0,023%	335	2.916	8.019,00	0,002684761
St. Lucia	295	0,018%	266	4.362	7.633,50	0,002026694
St. Vincent, G. Trinidad&Tobago	155	0,010%	140	4.388	7.679,00	0,001071221
Belize	515	0,032%	464	4.690	8.207,50	0,003804176
Costa Rica	299	0,019%	269	2.064	5.676,00	0,001527412
El Salvador	6.402	0,399%	5.762	2.686	7.386,50	0,042559536
Guatemala	2.077	0,130%	1.869	2.540	6.985,00	0,013057061
Honduras	4.109	0,256%	3.698	2.538	6.979,50	0,025810889
Nicaragua	2.149	0,134%	1.934	1.990	5.472,50	0,010584362
Panama	1.898	0,118%	1.708	2.160	5.940,00	0,010146708
Canada	4.694	0,293%	4.225	2.766	7.606,50	0,03213442
Greenland	276.346	17,242%	248.711	8.872	15.526,00	3,861493196
Mexico	4	0,000%	4	12.308	21.539,00	7,75404E-05
Verenigde Staten	70.983	4,429%	63.885	4.544	7.952,00	0,508011134
Argentinië	62.345	3,890%	56.111	4.902	8.578,50	0,481343924
	42.612	2,659%	38.351	12.956	22.673,00	0,869527688

Bolivia	1.732	0,108%	1.559	9.124	15.967,00	0,02488936
Brazilië	8.776	0,548%	7.898	8.856	15.498,00	0,122409403
Chili	11.986	0,748%	10.787	11.560	20.230,00	0,218229102
Colombia	15.585	0,972%	14.027	4.240	7.420,00	0,10407663
Ecuador	4.116	0,257%	3.704	5.228	9.149,00	0,033891556
Frans Guyana	5	0,000%	5	7.002	12.253,50	5,51408E-05
Guyana	233	0,015%	210	5.820	10.185,00	0,002135795
Paraguay	664	0,041%	598	10.942	19.148,50	0,011443144
Peru	4.907	0,306%	4.416	7.024	12.292,00	0,05428516
Suriname	71	0,004%	64	6.474	11.329,50	0,000723955
Uruguay	5.262	0,328%	4.736	13.098	22.921,50	0,10855164
Venezuela	12.723	0,794%	11.451	4.238	7.416,50	0,084924117
China	3.156	0,197%	2.840	27.458	48.051,50	0,136485481
Taiwan	133	0,008%	120	29.070	50.872,50	0,006089438
Hong Kong	17	0,001%	15	29.856	52.248,00	0,000799394
Japan	4.387	0,274%	3.948	24.990	43.732,50	0,17266903
Korea DPR	168	0,010%	151	25.290	44.257,50	0,006691734
Korea Rep.	1.119	0,070%	1.007	25.838	45.216,50	0,045537537
Mongolië	37	0,002%	33	25.024	43.792,00	0,001458274
Myanmar	90	0,006%	81	30.344	53.102,00	0,004301262
Cambodja	9	0,001%	8	32.298	56.521,50	0,000457824
Indonesië	477	0,030%	429	34.390	60.182,50	0,025836347
Lao	22	0,001%	20	30.166	52.790,50	0,001045252
Maleisië	137	0,009%	123	34.350	60.112,50	0,007411871
Filippijnen	7.887	0,492%	7.098	31.006	54.260,50	0,385157307
Singapore	110	0,007%	99	34.884	61.047,00	0,006043653
Vietnam	354	0,022%	319	31.610	55.317,50	0,017624156
Thailand	140	0,009%	126	31.934	55.884,50	0,007041447
Australië	1.324	0,083%	1.192	33.268	58.219,00	0,06937376
Nieuw-Zeeland	453	0,028%	408	25.728	45.024,00	0,018356285
Fiji	5	0,000%	5	23.870	41.772,50	0,000187976
Nieuw Caledonië	7	0,000%	6	26.600	46.550,00	0,000293265
Papoea-Nieuw-Guinea	4	0,000%	4	29.386	51.425,50	0,000185132
Bulgarije	692	0,043%	623	19.106	33.435,50	0,020823629
Tsjechië	1.500	0,094%	1.350	17.188	30.079,00	0,04060665
Estland	37	0,002%	33	17.756	31.073,00	0,001034731
Hongarije	1.105	0,069%	995	18.026	31.545,50	0,031372
Letland	95	0,006%	86	17.786	31.125,50	0,00266123
Litouwen	528	0,033%	475	17.834	31.209,50	0,014830754

Polen	3.361	0,210%	3.025	17.616	30.828,00	0,093251617
Roemenië	979	0,061%	881	18.818	32.931,50	0,029015945
Russische Federatie	11.200	0,699%	10.080	21.942	38.398,50	0,38705688
Slowakije	170	0,011%	153	17.818	31.181,50	0,00477077
Oekraïne	3.270	0,204%	2.943	19.438	34.016,50	0,10011056
Oezbekistan	4	0,000%	4	24.308	42.539,00	0,00015314
Denemarken	4.685	0,292%	4.217	16.104	28.182,00	0,118829403
Finland	1.433	0,089%	1.290	17.254	30.194,50	0,038941847
IJsland	1.502	0,094%	1.352	13.104	22.932,00	0,030999478
Ierland	3.512	0,219%	3.161	13.860	24.255,00	0,076665204
Noorwegen	6.255	0,390%	5.630	15.836	27.713,00	0,156010334
Zweden	9.338	0,583%	8.404	16.348	28.609,00	0,240435758
Verenigd Koninkrijk	85.829	5,355%	77.246	14.648	25.634,00	1,980126527
Albanië	86	0,005%	77	18.532	32.431,00	0,002510159
Andorra	110	0,007%	99	15.498	27.121,50	0,002685029
Griekenland	6.567	0,410%	5.910	19.024	33.292,00	0,196765708
Italië	160.843	10,035%	144.759	17.276	30.233,00	4,376489777
Malta	76	0,005%	68	18.036	31.563,00	0,002158909
Portugal	25.474	1,589%	22.927	14.018	24.531,50	0,562423888
San Marino	77	0,005%	69	17.142	29.998,50	0,002078896
Spanje	146.978	9,170%	132.280	14.684	25.697,00	3,399204299
Servië,	1.826	0,114%	1.643	18.426	32.245,50	0,052992255
Montenegro						
Oostenrijk	16.119	1,006%	14.507	17.048	29.834,00	0,432804821
België	20.092	1,254%	18.083	15.542	27.198,50	0,491825036
Frankrijk	123.607	7,712%	111.246	15.434	27.009,50	3,00470694
Duitsland	182.159	11,365%	163.943	16.224	28.392,00	4,654672495
Liechtenstein	43	0,003%	39	16.506	28.885,50	0,001117869
Luxemburg	861	0,054%	775	15.890	27.807,50	0,021548032
Monaco	35	0,002%	32	16.378	28.661,50	0,000902837
Nederland	22.365	1,395%	20.129	15.716	27.503,00	0,553594136
Zwitserland	26.111	1,629%	23.500	16.290	28.507,50	0,669923399
Cyprus	154	0,010%	139	21.168	37.044,00	0,005134298
Israël	1.574	0,098%	1.417	21.848	38.234,00	0,054162284
Turkije	2.681	0,167%	2.413	21.006	36.760,50	0,08869941
Bahrein	1	0,000%	1	25.060	43.855,00	3,94695E-05
Irak	247	0,015%	222	23.098	40.421,50	0,008985699
Jordanië	156	0,010%	140	22.110	38.692,50	0,005432427

Koeweit	11	0,001%	10	24.148	42.259,00	0,000418364
Libanon	241	0,015%	217	21.948	38.409,00	0,008330912
Libië	366	0,023%	329	19.382	33.918,50	0,011172754
Oman	7	0,000%	6	26.780	46.865,00	0,00029525
Qatar	8	0,000%	7	25.238	44.166,50	0,000317999
Saoedi-Arabië	40	0,002%	36	24.320	42.560,00	0,00153216
Syrië	263	0,016%	237	21.940	38.395,00	0,009088097
Egypte	226	0,014%	203	21.546	37.705,50	0,007669299
Jemen	63	0,004%	57	26.116	45.703,00	0,00259136
Afghanistan	51	0,003%	46	25.852	45.241,00	0,002076562
Bangladesh	50	0,003%	45	29.712	51.996,00	0,00233982
Sri Lanka	282	0,018%	254	32.478	56.836,50	0,014425104
India	1.757	0,110%	1.581	29.564	51.737,00	0,081811718
Iran	884	0,055%	796	24.526	42.920,50	0,03414755
Malediven	38	0,002%	34	32.598	57.046,50	0,00195099
Pakistan	240	0,015%	216	26.940	47.145,00	0,01018332
Andere landen	140.851	8,788%	126.766	16.736	29.288,52	3,712785681
Totaal	1.602.781	100,000%	1.442.503			33,50434407

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2005, p.203-206

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : $\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{Vliegafstand(km)} * 1,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} > 4000 \text{ km}$

$\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{Vliegafstand(km)} * 2,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} < 4000 \text{ km}$

(5) : $\text{Energiegebruik, totaal (PJ)} = (\text{Energiegebruik per toerist (MJ)} * \text{Aankomsten met luchtvaart}) / 10^9$

Bijlage 7 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Cuba, 1999

Stap	Overgangszone
2	Energiegebruik per internationale toerist (33,50PJ/1.442.503 toeristen) 23,23 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1) 0,32 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2) 0,864 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3) 1,17 gha

(1) : 23,23GJ/73GJ/ha

(2) : 0,32ha * 2,7

(3) : 0,864 ha * 1,35, 1,35 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 1999,

Bron: WWF, 2002, p.32

Bijlage 8 : Totale aankomsten met luchtvaart in Cuba voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (1)	Toeristenaankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug (km)) (3)	Energiegebruik per toerist (MJ) (4)	Energiegebruik, totaal (PJ) (5)
Angola	545	0,023%	491	22.770	39.847,5	0,019545199
Antigua en Barbuda	631	0,027%	568	3.870	10.642,5	0,006043876
Bahamas	5.526	0,238%	4.973	1.022	2.810,5	0,013977741
Barbados	358	0,015%	322	4.720	8.260,0	0,002661372
Bermuda	4	0,000%	4	3.858	10.609,5	3,81942E-05
Kaaimaneilanden	1.306	0,056%	1.175	454	1.248,5	0,001467487
Dominica	1.801	0,078%	1.621	4.164	7.287,0	0,011811498
Dominicaanse Republiek	4.576	0,197%	4.118	2.026	5.571,5	0,022945666
Grenada	1.134	0,049%	1.021	4.420	7.735,0	0,007894341
Guadeloupe	20	0,001%	18	4.048	7.084,0	0,000127512

Haiti	1.187	0,051%	1.068	1.078	2.964,5	0,003166975
Jamaica	4.118	0,178%	3.706	890	2.447,5	0,009070925
Martinique	57	0,002%	51	4.292	7.511,0	0,000385314
Puerto Rico	127	0,005%	114	2.916	8.019,0	0,000916572
St. Lucia	937	0,040%	843	4.362	7.633,5	0,006437331
St. Vincent, G. Trinidad&Tobago	921	0,040%	829	4.388	7.679,0	0,006365123
Belize	709	0,031%	638	4.690	8.207,5	0,005237206
Costa Rica	1.461	0,063%	1.315	2.064	5.676,0	0,007463372
El Salvador	4.557	0,196%	4.101	2.686	7.386,5	0,030294252
Guatemala	3.304	0,142%	2.974	2.540	6.985,0	0,020770596
Honduras	8.060	0,348%	7.254	2.538	6.979,5	0,050629293
Nicaragua	6.442	0,278%	5.798	1.990	5.472,5	0,031728461
Panama	1.672	0,072%	1.505	2.160	5.940,0	0,008938512
Canada	5.763	0,248%	5.187	2.766	7.606,5	0,039452634
Groenland	602.377	25,972%	542.139	8.872	15.526,0	8,417254772
Mexico	11	0,000%	10	12.308	21.539,0	0,000213236
Verenigde Staten	89.154	3,844%	80.239	4.544	7.952,0	0,638057347
Argentinië	37.233	1,605%	33.510	4.902	8.578,5	0,287462961
Bolivia	24.922	1,075%	22.430	12.956	22.673,0	0,508550855
Brazilië	5.697	0,246%	5.127	9.124	15.967,0	0,081867599
Chili	15.836	0,683%	14.252	8.856	15.498,0	0,220883695
Colombia	16.744	0,722%	15.070	11.560	20.230,0	0,304858008
Ecuador	16.175	0,697%	14.558	4.240	7.420,0	0,10801665
Frans Guyana	7.014	0,302%	6.313	5.228	9.149,0	0,057753977
Guyana	88	0,004%	79	7.002	12.253,5	0,000970477
Paraguay	2.312	0,100%	2.081	5.820	10.185,0	0,021192948
Peru	832	0,036%	749	10.942	19.148,5	0,014338397
Suriname	6.225	0,268%	5.603	7.024	12.292,0	0,06886593
Uruguay	329	0,014%	296	6.474	11.329,5	0,003354665
Venezuela	2.113	0,091%	1.902	13.098	22.921,5	0,043589817
China	185.157	7,983%	166.641	4.238	7.416,5	1,235895201
Taiwan	8.700	0,375%	7.830	27.458	48.051,5	0,376243245
Hong Kong	354	0,015%	319	29.070	50.872,5	0,016207979
Japan	7	0,000%	6	29.856	52.248,0	0,000329162
Korea DPR	6.409	0,276%	5.768	24.990	43.732,5	0,252253433
Korea Rep.	224	0,010%	202	25.290	44.257,5	0,008922312
Mongolië	2.242	0,097%	2.018	25.838	45.216,5	0,091237854
Indonesië	54	0,002%	49	25.024	43.792,0	0,002128291
	1.039	0,045%	935	34.390	60.182,5	0,056276656

Lao	8	0,000%	7	30.166	52.790,5	0,000380092
Maleisië	337	0,015%	303	34.350	60.112,5	0,018232121
Filippijnen	13.389	0,577%	12.050	31.006	54.260,5	0,653844451
Singapore	130	0,006%	117	34.884	61.047,0	0,007142499
Vietnam	617	0,027%	555	31.610	55.317,5	0,030717808
Thailand	239	0,010%	215	31.934	55.884,5	0,012020756
Australië	5.316	0,229%	4.784	33.268	58.219,0	0,278542984
Nieuw-Zeeland	1.309	0,056%	1.178	25.728	45.024,0	0,053042774
Fiji	1	0,000%	1	23.870	41.772,5	3,75953E-05
Nieuw Caledonië	4	0,000%	4	26.600	46.550,0	0,00016758
Papoea-Nieuw-Guinea	8	0,000%	7	29.386	51.425,5	0,000370264
Bulgarije	1.859	0,080%	1.673	19.106	33.435,5	0,055940935
Tsjechië	7.425	0,320%	6.683	17.188	30.079,0	0,201002918
Estland	503	0,022%	453	17.756	31.073,0	0,014066747
Hongarije	7.127	0,307%	6.414	18.026	31.545,5	0,202342301
Letland	523	0,023%	471	17.786	31.125,5	0,014650773
Litouwen	1.047	0,045%	942	17.834	31.209,5	0,029408712
Polen	8.295	0,358%	7.466	17.616	30.828,0	0,230146434
Roemenië	3.224	0,139%	2.902	18.818	32.931,5	0,09555404
Russische Federatie	20.711	0,893%	18.640	21.942	38.398,5	0,7157442
Slowakije	2.617	0,113%	2.355	17.818	31.181,5	0,073441787
Oekraïne	6.706	0,289%	6.035	19.438	34.016,5	0,205303184
Oezbekistan	42	0,002%	38	24.308	42.539,0	0,001607974
Denemarken	9.163	0,395%	8.247	16.104	28.182,0	0,232408499
Finland	5.349	0,231%	4.814	17.254	30.194,5	0,145359342
IJsland	2.485	0,107%	2.237	13.104	22.932,0	0,051287418
Ierland	7.492	0,323%	6.743	13.860	24.255,0	0,163546614
Noorwegen	6.962	0,300%	6.266	15.836	27.713,0	0,173644115
Zweden	7.184	0,310%	6.466	16.348	28.609,0	0,18497435
Verenigd Koninkrijk	199.399	8,597%	179.459	14.648	25.634,0	4,600254569
Albanië	252	0,011%	227	18.532	32.431,0	0,007355351
Andorra	249	0,011%	224	15.498	27.121,5	0,006077928
Bosnië	286	0,012%	257	17.980	31.465,0	0,008099091
Herzegovina						
Kroatië	2.402	0,104%	2.162	17.516	30.653,0	0,066265655
Griekenland	6.462	0,279%	5.816	19.024	33.292,0	0,193619614
Italië	169.317	7,300%	152.385	17.276	30.233,0	4,607064775

Malta	112	0,005%	101	18.036	31.563,0	0,00318155
Portugal	28.780	1,241%	25.902	14.018	24.531,5	0,635414913
San Marino	193	0,008%	174	17.142	29.998,5	0,005210739
Slovenië	2.942	0,127%	2.648	17.382	30.418,5	0,080542104
Spanje	194.103	8,369%	174.693	14.684	25.697,0	4,489078312
Servië,	251	0,011%	226	18.426	32.245,5	0,007284258
Montenegro						
Oostenrijk	16.222	0,699%	14.600	17.048	29.834,0	0,435570433
België	20.813	0,897%	18.732	15.542	27.198,5	0,509474142
Frankrijk	107.518	4,636%	96.766	15.434	27.009,5	2,613606679
Duitsland	124.527	5,369%	112.074	16.224	28.392,0	3,182013526
Liechtenstein	83	0,004%	75	16.506	28.885,5	0,002157747
Luxemburg	803	0,035%	723	15.890	27.807,5	0,02009648
Monaco	49	0,002%	44	16.378	28.661,5	0,001263972
Nederland	37.828	1,631%	34.045	15.716	27.503,0	0,936345136
Zwitserland	21.918	0,945%	19.726	16.290	28.507,5	0,562344647
Cyprus	407	0,018%	366	21.168	37.044,0	0,013569217
Israël	5.389	0,232%	4.850	21.848	38.234,0	0,185438723
Turkije	5.281	0,228%	4.753	21.006	36.760,5	0,17471898
Bahrein	13	0,001%	12	25.060	43.855,0	0,000513104
Irak	81	0,003%	73	23.098	40.421,5	0,002946727
Jordanië	147	0,006%	132	22.110	38.692,5	0,005119018
Koeweit	25	0,001%	23	24.148	42.259,0	0,000950828
Libanon	311	0,013%	280	21.948	38.409,0	0,010750679
Libië	118	0,005%	106	19.382	33.918,5	0,003602145
Oman	19	0,001%	17	26.780	46.865,0	0,000801392
Qatar	43	0,002%	39	25.238	44.166,5	0,001709244
Saoedi-Arabië	51	0,002%	46	24.320	42.560,0	0,001953504
Syrië	347	0,015%	312	21.940	38.395,0	0,011990759
Egypte	310	0,013%	279	21.546	37.705,5	0,010519835
Jemen	29	0,001%	26	26.116	45.703,0	0,001192848
Afghanistan	20	0,001%	18	25.852	45.241,0	0,000814338
Bangladesh	121	0,005%	109	29.712	51.996,0	0,005662364
Sri Lanka	228	0,010%	205	32.478	56.836,5	0,01166285
India	3.783	0,163%	3.405	29.564	51.737,0	0,176148964
Iran	562	0,024%	506	24.526	42.920,5	0,021709189
Malediven	140	0,006%	126	32.598	57.046,5	0,007187859
Pakistan	160	0,007%	144	26.940	47.145,0	0,00678888
Andere landen	160.704	6,929%	144.634	16.519	28.908,4	4,181125014
Totaal	2.319.334	100	2.087.401			44,77822227

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.177-180

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : Energiegebruik per toerist(MJ)=vliegafstand(km) * 1,75 MJ/km als vliegafstand>4000 km
Energiegebruik per toerist(MJ)=Vliegafstand(km) * 2,75 MJ/km als vliegafstand<4000 km

(5) : Energiegebruik, totaal (PJ)= (Energiegebruik per toerist (MJ))* Aankomsten met luchtvaart)/10⁹

Bijlage 9 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Cuba, 2005

Stap	Overgangszone
2	Energiegebruik per internationale toerist (44,78PJ/2.087.401 toeristen) 21,45 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1) 0,29 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2) 0,783 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3) 1,04 gha

(1) : 21,45 GJ/73 GJ/ha

(2) : 0,29 ha * 2,7

(3) : 0,783 ha * 1,33, 1,33 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 2005,

Bron: GFN, 2008, p.9

Bijlage 10 : Totale aankomsten met luchtvaart in Cyprus voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (1)	Toeristenaankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug (km)) (3)	Energiegebruik per toerist (MJ) (4)	Energiegebruik, totaal (PJ) (5)
Zuid-Afrika	6.488	0,267%	5.839	14.294	25.014,5	0,146064668
Canada	6.092	0,250%	5.483	16.908	29.589,0	0,162230569
Verenigde Staten	22.714	0,933%	20.443	20.848	36.484,0	0,745827818

Japan	1.306	0,054%	1.175	17.934	31.384,5	0,036889341
Australië	9.082	0,373%	8.174	25.070	43.872,5	0,358605041
Nieuw-Zeeland	951	0,039%	856	33.126	57.970,5	0,049616951
Bulgarije	4.039	0,166%	3.635	2.250	6.187,5	0,022492181
Wit Rusland	3.932	0,162%	3.539	4.078	7.136,5	0,025254646
Tsjechië	10.721	0,440%	9.649	4.342	7.598,5	0,073317167
Estland	2.123	0,087%	1.911	5.326	9.320,5	0,017808679
Georgië	589	0,024%	530	2.400	6.600,0	0,00349866
Hongarije	10.724	0,441%	9.652	3.438	9.454,5	0,091251052
Letland	613	0,025%	552	5.038	8.816,5	0,004864063
Litouwen	786	0,032%	707	4.698	8.221,5	0,005815889
Polen	24.675	1,014%	22.208	4.308	7.539,0	0,167422343
Roemenië	3.725	0,153%	3.353	2.790	7.672,5	0,025722056
Russische Federatie	113.507	4,663%	102.156	10.908	19.089,0	1,950061611
Slowakije	4.151	0,171%	3.736	3.762	10.345,5	0,038649753
Oekraïne	12.688	0,521%	11.419	3.114	8.563,5	0,097788319
Denemarken	38.739	1,591%	34.865	5.834	10.209,5	0,355955238
Finland	47.147	1,937%	42.432	6.520	11.410,0	0,484152543
IJsland	205	0,008%	185	9.458	16.551,5	0,003053752
Ierland	31.138	1,279%	28.024	7.550	13.212,5	0,370269743
Noorwegen	52.724	2,166%	47.452	6.818	11.931,5	0,566168765
Zweden	126.728	5,206%	114.055	6.516	11.403,0	1,300571446
Verenigd Koninkrijk	1.155.623	47,473%	1.040.061	6.872	12.026,0	12,50776998
Griekenland	83.134	3,415%	74.821	2.148	5.907,0	0,441965284
Italië	21.832	0,897%	19.649	3.892	10.703,0	0,210301106
Portugal	491	0,020%	442	7.280	12.740,0	0,005629806
Spanje	2.385	0,098%	2.147	6.588	11.529,0	0,024746999
Servië,	8.506	0,349%	7.655	2.868	7.887,0	0,06037814
Montenegro						
Oostenrijk	31.626	1,299%	28.463	4.268	7.469,0	0,212593135
Frankrijk	32.461	1,333%	29.215	5.748	10.059,0	0,293872679
Duitsland	238.763	9,808%	214.887	5.244	9.177,0	1,972015246
Nederland	53.591	2,202%	48.232	5.800	10.150,0	0,489553785
Zwitserland	88.744	3,646%	79.870	4.946	8.655,5	0,691311323
België/Luxemburg	37.781	1,552%	34.003	5.836	10.213,0	0,347271618
Israël	61.029	2,507%	54.926	842	2.315,5	0,127181385
Bahrein	1.523	0,063%	1.371	3.908	10.747,0	0,014730913
Irak	51	0,002%	46	2.080	5.720,0	0,000262548

Jordanië	8.856	0,364%	7.970	1.050	2.887,5	0,02301453
Koeweit	3.774	0,155%	3.397	3.032	8.338,0	0,028320851
Libanon	15.388	0,632%	13.849	582	1.600,5	0,022165645
Libië	422	0,017%	380	3.792	10.428,0	0,003960554
Saoedi-Arabië	7.476	0,307%	6.728	3.200	8.800,0	0,05920992
Syrië	5.377	0,221%	4.839	912	2.508,0	0,012136964
Verenigde Arabische Emiraten	5.676	0,233%	5.108	4.732	8.281,0	0,04230266
Egypte	6.292	0,258%	5.663	1.864	5.126,0	0,029027513
Iran	4.957	0,204%	4.461	3.770	10.367,5	0,046252528
Andere landen	22.940	0,942%	20.646	6.502	11.377,9	0,234908713
Totaal	2.434.285		2.190.857			25,00423612

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2005, p.210-211

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : Energiegebruik per toerist(MJ)=Vliegafstand(km) * 1,75 MJ/km als vliegafstand>4000 km
Energiegebruik per toerist(MJ)=Vliegafstand(km) * 2,75 MJ/km als vliegafstand<4000 km

(5) : Energiegebruik, totaal (PJ)= (Energiegebruik per toerist (MJ)* Aankomsten met luchtvaart)/10⁹

Bijlage 1.1 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Cyprus, 1999

Stap

Overgangszone	
2	Energiegebruik per internationale toerist (25PJ/2.190.857toeristen) 11,41 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1) 0,16 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2) 0,43 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3) 0,57 gha

(1) : 11,41 GJ/73 GJ/ha

(2) : 0,16 ha * 2,7

(3) : 0,43 ha * 1,35, 1,35 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 1999, Bron: WWF, 2002, p.32

Bijlage 12 : Totale aankomsten met luchtvaart in Cyprus voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (1)	Toeristenaankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug (km)) ⁽³⁾	Energiegebruik per toerist (MJ) ⁽⁴⁾	Energiegebruik, totaal (PJ) ⁽⁵⁾
Zuid-Afrika	5.816	0,235%	5.234	14.294	25.014,5	0,130935899
Canada	6.222	0,252%	5.600	16.908	29.589,0	0,165692482
Verenigde Staten	22.051	0,893%	19.846	20.848	36.484,0	0,724057816
China	424	0,017%	382	12.830	22.452,5	0,008567874
Japan	540	0,022%	486	17.934	31.384,5	0,015252867
Korea Rep.	51	0,002%	46	16.250	28.437,5	0,001305281
Australië	10.761	0,436%	9.685	25.070	43.872,5	0,424900775
Nieuw- Zeeland	748	0,030%	673	33.126	57.970,5	0,039025741
Bulgarije	3.408	0,138%	3.067	2.250	6.187,5	0,0189783
Wit Rusland	1.612	0,065%	1.451	4.078	7.136,5	0,010353634
Tsjechië	14.580	0,590%	13.122	4.342	7.598,5	0,099707517
Estland	911	0,037%	820	5.326	9.320,5	0,007641878
Georgië	122	0,005%	110	2.400	6.600,0	0,00072468
Hongarije	11.174	0,452%	10.057	3.438	9.454,5	0,095080125
Letland	2.754	0,111%	2.479	5.038	8.816,5	0,021852577
Litouwen	1.501	0,061%	1.351	4.698	8.221,5	0,011106424
Polen	14.904	0,603%	13.414	4.308	7.539,0	0,10112513
Roemenië	4.980	0,202%	4.482	2.790	7.672,5	0,034388145
Russische Federatie	97.600	3,951%	87.840	10.908	19.089,0	1,67677776
Slowakije	5.241	0,212%	4.717	3.762	10.345,5	0,048798689
Oekraïne	5.083	0,206%	4.575	3.114	8.563,5	0,039175443
Denemarken	29.547	1,196%	26.592	5.834	10.209,5	0,271494087
Finland	29.290	1,186%	26.361	6.520	11.410,0	0,30077901
IJsland	227	0,009%	204	9.458	16.551,5	0,003381471
Ierland	52.711	2,134%	47.440	7.550	13.212,5	0,626799679
Noorwegen	48.281	1,955%	43.453	6.818	11.931,5	0,518458276
Zweden	88.125	3,568%	79.313	6.516	11.403,0	0,904400438
Verenigd Koninkrijk	1.391.849	56,349%	1.252.664	6.872	12.026,0	15,06453847
Griekenland	130.156	5,269%	117.140	2.148	5.907,0	0,691948343

Italië	20.202	0,818%	18.182	3.892	10.703,0	0,194599805
Malta	1.998	0,081%	1.798	3.378	9.289,5	0,016704379
Portugal	1.378	0,056%	1.240	7.280	12.740,0	0,015800148
Slovenië	1.029	0,042%	926	3.894	10.708,5	0,009917142
Spanje	4.948	0,200%	4.453	6.588	11.529,0	0,051340943
Servië,	2.855	0,116%	2.570	2.868	7.887,0	0,020265647
Montenegro						
Oostenrijk	36.988	1,497%	33.289	4.268	7.469,0	0,248637035
België	22.879	0,926%	20.591	5.836	10.213,0	0,210296904
Frankrijk	52.783	2,137%	47.505	5.748	10.059,0	0,477849777
Duitsland	182.689	7,396%	164.420	5.244	9.177,0	1,508883258
Nederland	29.493	1,194%	26.544	5.800	10.150,0	0,269418555
Zwitserland	40.287	1,631%	36.258	4.946	8.655,5	0,313833716
Luxemburg	657	0,027%	591	5.452	9.541,0	0,005641593
Israël	40.940	1,657%	36.846	842	2.315,5	0,085316913
Turkije	228	0,009%	205	956	2.629,0	0,000539471
Bahrein	1.249	0,051%	1.124	3.908	10.747,0	0,012080703
Irak	172	0,007%	155	2.080	5.720,0	0,000885456
Jordanië	4.303	0,174%	3.873	1.050	2.887,5	0,011182421
Koeweit	1.531	0,062%	1.378	3.032	8.338,0	0,01148893
Libanon	13.762	0,557%	12.386	582	1.600,5	0,019823473
Libië	469	0,019%	422	3.792	10.428,0	0,004401659
Saoedi-Arabië	3.852	0,156%	3.467	3.200	8.800,0	0,03050784
Syrië	1.559	0,063%	1.403	912	2.508,0	0,003518975
Verenigde Arabische Emiraten	6.627	0,268%	5.964	4.732	8.281,0	0,049390368
Egypte	5.470	0,221%	4.923	1.864	5.126,0	0,025235298
Iran	1.205	0,049%	1.085	3.770	10.367,5	0,011243554
Andere landen	9.841	0,398%	8.857	6.570	11.497,2	0,101829953
Totaal	2.470.063		2.223.057			25,76788272

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.184-185

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : Energiegebruik per toerist(MJ)=vliegafstand(km) * 1,75 MJ/km als vliegafstand>4000 km

Energiegebruik per toerist(MJ)=Vliegafstand(km) * 2,75 MJ/km als vliegafstand<4000 km

(5) : Energiegebruik, totaal (PJ)= (Energiegebruik per toerist (MJ))* Aankomsten met luchtvaart/10⁹

Bijlage 13 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Cyprus, 2005

Stap	Overgangszone
2	Energiegebruik per internationale toerist (25,77PJ/2.223.057toeristen) 11,59 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1) 0,16 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2) 0,43 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3) 0,57 gha

(1) 11,59 GJ/73 GJ/ha

(2) : 0,16 ha * 2,7

(3) : 0,43 ha * 1,33, 1,33 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 2005,

Bron: GFN, 2008, p.9

Bijlage 14 : Totale aankomsten met luchtvaart in Mauritius voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (1)	Toeristenaankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug (km)) (3)	Energiegebruik per toerist (MJ) (4)	Energiegebruik, totaal (PJ) (5)
Boeroendi	29	0,005%	26	7.036	12.313,0	0,000321369
Comoren	728	0,126%	655	3.360	9.240,0	0,006054048
Ethiopië	79	0,014%	71	7.460	13.055,0	0,000928211
Eritrea	2	0,000%	2	8.798	15.396,5	2,77137E-05
Djibouti	13	0,002%	12	7.720	13.510,0	0,000158067
Kenia	1.655	0,286%	1.490	6.352	11.116,0	0,016557282
Madagaskar	7.880	1,363%	7.092	2.206	6.066,5	0,043023618
Malawi	205	0,035%	185	5.232	9.156,0	0,001689282
Mozambique	569	0,098%	512	4.758	8.326,5	0,004264001
Réunion	83.749	14,487%	75.374	444	1.221,0	0,092031776
Rwanda	25	0,004%	23	7.226	12.645,5	0,000284524
Seychellen	7.893	1,365%	7.104	3.498	9.619,5	0,068334042

Somalië	1	0,000%	1	6.956	12.173,0	1,09557E-05
Zimbabwe	2.606	0,451%	2.345	5.754	10.069,5	0,023617005
Oeganda	128	0,022%	115	7.296	12.768,0	0,001470874
Tanzania	293	0,051%	264	5.808	10.164,0	0,002680247
Zambia	321	0,056%	289	5.956	10.423,0	0,003011205
Angola	210	0,036%	189	8.498	14.871,5	0,002810714
Kameroen	117	0,020%	105	11.538	20.191,5	0,002126165
Centrale Afrikaanse Rep.	1	0,000%	1	10.022	17.538,5	1,57847E-05
Tsjaad	14	0,002%	13	11.492	20.111,0	0,000253399
Congo	93	0,016%	84	10.190	17.832,5	0,00149258
Dem. R. Congo	12	0,002%	11	9.740	17.045,0	0,000184086
Gabon	174	0,030%	157	10.836	18.963,0	0,002969606
Sao Tomé PRN	4	0,001%	4	11.982	20.968,5	7,54866E-05
Algerije	73	0,013%	66	15.872	27.776,0	0,001824883
Marokko	79	0,014%	71	17.648	30.884,0	0,002195852
Soedan	17	0,003%	15	9.690	16.957,5	0,00025945
Tunesië	99	0,017%	89	15.818	27.681,5	0,002466422
Botswana	406	0,070%	365	6.966	12.190,5	0,004454409
Lesotho	124	0,021%	112	6.194	10.839,5	0,001209688
Namibië	521	0,090%	469	8.408	14.714,0	0,006899395
Zuid Afrika	46.583	8,058%	41.925	7.036	12.313,0	0,516218831
Swaziland	163	0,028%	147	5.490	9.607,5	0,00140942
Kaapverdië	13	0,002%	12	19.546	34.205,5	0,000400204
Benin	25	0,004%	23	13.784	24.122,0	0,000542745
Gambia	25	0,004%	23	17.854	31.244,5	0,000703001
Ghana	104	0,018%	94	14.458	25.301,5	0,00236822
Guinee	41	0,007%	37	16.578	29.011,5	0,001070524
Ivoorkust	104	0,018%	94	15.050	26.337,5	0,00246519
Liberia	5	0,001%	5	15.814	27.674,5	0,000124535
Mali	39	0,007%	35	15.776	27.608,0	0,000969041
Mauritanië	4	0,001%	4	17.580	30.765,0	0,000110754
Niger	7	0,001%	6	13.484	23.597,0	0,000148661
Nigeria	89	0,015%	80	12.752	22.316,0	0,001787512
Guinee-Bissau	6	0,001%	5	17.412	30.471,0	0,000164543
Senegal	105	0,018%	95	17.394	30.439,5	0,002876533
Sierra Leone	8	0,001%	7	16.396	28.693,0	0,00020659
Togo	15	0,003%	14	13.836	24.213,0	0,000326876
Burkina Faso	18	0,003%	16	14.972	26.201,0	0,000424456
Antigua en	1	0,000%	1	27.388	47.929,0	4,31361E-05

Barbuda													
Bahamas	11	0,002%	10	30.490	53.357,5	0,000528239							
Barbados	1	0,000%	1	26.630	46.602,5	4,19423E-05							
Bermuda	3	0,001%	3	28.366	49.640,5	0,000134029							
Cuba	6	0,001%	5	31.256	54.698,0	0,000295369							
Dominica	1	0,000%	1	27.134	47.484,5	4,27361E-05							
Dominicaanse Republiek	5	0,001%	5	29.246	51.180,5	0,000230312							
Guadeloupe	24	0,004%	22	27.232	47.656,0	0,00102937							
Haiti	3	0,001%	3	29.608	51.814,0	0,000139898							
Jamaica	7	0,001%	6	30.634	53.609,5	0,00033774							
Martinique	27	0,005%	24	27.024	47.292,0	0,001149196							
Anguilla	1	0,000%	1	27.662	48.408,5	4,35677E-05							
Trinidad&Tobago	6	0,001%	5	26.822	46.938,5	0,000253468							
Belize	2	0,000%	2	32.940	57.645,0	0,000103761							
Costa Rica	2	0,000%	2	31.516	55.153,0	9,92754E-05							
El Salvador	4	0,001%	4	32.800	57.400,0	0,00020664							
Honduras	1	0,000%	1	32.364	56.637,0	5,09733E-05							
Canada	1.506	0,261%	1.355	30.182	52.818,5	0,071590195							
Greenland	1	0,000%	1	24.784	43.372,0	3,90348E-05							
Mexico	36	0,006%	32	35.792	62.636,0	0,002029406							
Verenigde Staten	3.345	0,579%	3.011	33.754	59.069,5	0,17782873							
Argentinië	214	0,037%	193	22.658	39.651,5	0,007636879							
Brazilië	283	0,049%	255	23.848	41.734,0	0,01062965							
Chili	262	0,045%	236	24.376	42.658,0	0,010058756							
Colombia	10	0,002%	9	28.564	49.987,0	0,000449883							
Ecuador	2	0,000%	2	29.084	50.897,0	9,16146E-05							
Guyana	11	0,002%	10	25.956	45.423,0	0,000449688							
Paraguay		0,000%	0	23.098	40.421,5	0							
Peru	24	0,004%	22	27.872	48.776,0	0,001053562							
Suriname	3	0,001%	3	25.254	44.194,5	0,000119325							
Uruguay	14	0,002%	13	21.654	37.894,5	0,000477471							
Venezuela	3	0,001%	3	27.638	48.366,5	0,00013059							
China	2.189	0,379%	1.970	15.818	27.681,5	0,054535323							
Taiwan	1.110	0,192%	999	16.830	29.452,5	0,029423048							
Hong Kong	859	0,149%	773	15.490	27.107,5	0,020956808							
Japan	2.324	0,402%	2.092	20.992	36.736,0	0,076837018							
Korea Rep.	328	0,057%	295	19.378	33.911,5	0,010010675							
Macau, China	7	0,001%	6	15.374	26.904,5	0,000169498							

Mongolië	6	0,001%	5	17.520	30.660,0	0,000165564
Brunei Darsm	10	0,002%	9	13.630	23.852,5	0,000214673
Myanmar	10	0,002%	9	12.546	21.955,5	0,0001976
Cambodja	13	0,002%	12	12.734	22.284,5	0,000260729
Indonesië	296	0,051%	266	13.902	24.328,5	0,006481112
Lao	2	0,000%	2	16.168	28.294,0	5,09292E-05
Maleisië	1.529	0,264%	1.376	11.100	19.425,0	0,026730743
Filippijnen	459	0,079%	413	15.912	27.846,0	0,011503183
Singapore	3.661	0,633%	3.295	11.164	19.537,0	0,064372461
Vietnam	33	0,006%	30	13.292	23.261,0	0,000690852
Thailand	181	0,031%	163	12.132	21.231,0	0,00345853
Australië	8.076	1,397%	7.268	15.246	26.680,5	0,193924546
Nieuw-Zeeland	366	0,063%	329	21.172	37.051,0	0,012204599
Fiji	13	0,002%	12	24.536	42.938,0	0,000502375
Nieuw Caledonië	40	0,007%	36	21.862	38.258,5	0,001377306
Vanuatu	6	0,001%	5	22.672	39.676,0	0,00021425
Papoea-Nieuw-Guinea	1	0,000%	1	19.460	34.055,0	3,06495E-05
Kiribati	2	0,000%	2	25.446	44.530,5	8,01549E-05
Amerikaans Samoa	1	0,000%	1	27.130	47.477,5	4,27298E-05
Cook eilanden	1	0,000%	1	27.774	48.604,5	4,37441E-05
Frans Polynesië	8	0,001%	7	29.774	52.104,5	0,000375152
Azerbaïjan	3	0,001%	3	13.618	23.831,5	6,43451E-05
Armenië	5	0,001%	5	13.598	23.796,5	0,000107084
Bulgarije	105	0,018%	95	15.520	27.160,0	0,00256662
Wit Rusland	29	0,005%	26	17.210	30.117,5	0,000786067
Tsjechië	847	0,147%	762	17.590	30.782,5	0,0234655
Estland	31	0,005%	28	18.404	32.207,0	0,000898575
Georgië	3	0,001%	3	14.092	24.661,0	6,65847E-05
Hongarije	563	0,097%	507	16.698	29.221,5	0,014806534
Kazachstan	4	0,001%	4	15.268	26.719,0	9,61884E-05
Letland	67	0,012%	60	18.174	31.804,5	0,001917811
Litouwen	11	0,002%	10	17.896	31.318,0	0,000310048
Rep. Moldova	3	0,001%	3	15.966	27.940,5	7,54394E-05
Polen	1.248	0,216%	1.123	17.598	30.796,5	0,034590629
Roemenië	75	0,013%	68	16.082	28.143,5	0,001899686
Russische Federatie	1.038	0,180%	934	19.382	33.918,5	0,031686663
Slowakije	261	0,045%	235	17.040	29.820,0	0,007004718

Tajikistan	2	0,000%	2	13.420	23.485,0	0,000042273
Oekraïne	284	0,049%	256	16.162	28.283,5	0,007229263
USSR	118	0,020%	106	19.382	33.918,5	0,003602145
Oezbekistan	1	0,000%	1	13.634	23.859,5	2,14736E-05
Denemarken	1.140	0,197%	1.026	19.120	33.460,0	0,03432996
Finland	1.225	0,212%	1.103	19.468	34.069,0	0,037561073
Ijsland	15	0,003%	14	22.744	39.802,0	0,000537327
Ierland	1.329	0,230%	1.196	20.530	35.927,5	0,042972883
Noorwegen	2.380	0,412%	2.142	20.082	35.143,5	0,075277377
Zweden	4.552	0,787%	4.097	19.734	34.534,5	0,14148094
Verenigd Koninkrijk	58.683	10,151%	52.815	19.988	34.979,0	1,847405391
Albanië	1	0,000%	1	15.632	27.356,0	2,46204E-05
Andorra	27	0,005%	24	18.034	31.559,5	0,000766896
Bosnië	5	0,001%	5	16.360	28.630,0	0,000128835
Herzegovina						
Kroatië	80	0,014%	72	16.812	29.421,0	0,002118312
Gibraltar	1	0,000%	1	18.198	31.846,5	2,86619E-05
Griekenland	675	0,117%	608	15.072	26.376,0	0,01602342
Italië	36.675	6,344%	33.008	16.712	29.246,0	0,965337345
Malta	24	0,004%	22	15.404	26.957,0	0,000582271
Portugal	1.109	0,192%	998	18.978	33.211,5	0,033148398
San Marino	20	0,003%	18	16.934	29.634,5	0,000533421
Slovenië	99	0,017%	89	17.004	29.757,0	0,002651349
Spanje	6.204	1,073%	5.584	18.458	32.301,5	0,180358655
Macedonië	6	0,001%	5	15.570	27.247,5	0,000147137
Servië,	50	0,009%	45	16.068	28.119,0	0,001265355
Montenegro						
Oostenrijk	8.095	1,400%	7.286	17.394	30.439,5	0,221766977
België	9.586	1,658%	8.627	18.912	33.096,0	0,28553243
Frankrijk	175.431	30,347%	157.888	18.454	32.294,5	5,098910787
Duitsland	45.206	7,820%	40.685	18.420	32.235,0	1,311493869
Liechtenstein	14	0,002%	13	17.764	31.087,0	0,000391696
Luxemburg	593	0,103%	534	18.522	32.413,5	0,017299085
Monaco	139	0,024%	125	17.476	30.583,0	0,003825933
Nederland	4.110	0,711%	3.699	18.976	33.208,0	0,122836392
Zwitserland	16.281	2,816%	14.653	17.906	31.335,5	0,459155948
Cyprus	55	0,010%	50	13.292	23.261,0	0,00115142
Israël	289	0,050%	260	12.452	21.791,0	0,005667839
Turkije	231	0,040%	208	13.942	24.398,5	0,005072448

Bahrein	28	0,005%	25	11.152	19.516,0	0,000491803
Irak	8	0,001%	7	12.140	21.245,0	0,000152964
Jordanië	6	0,001%	5	12.250	21.437,5	0,000115763
Koeweit	47	0,008%	42	11.184	19.572,0	0,000827896
Libanon	37	0,006%	33	12.834	22.459,5	0,000747901
Libië	7	0,001%	6	13.320	23.310,0	0,000146853
Oman	23	0,004%	21	9.134	15.984,5	0,000330879
Qatar	3	0,001%	3	10.222	17.888,5	4,8299E-05
Saoedi-Arabië	134	0,023%	121	10.382	18.168,5	0,002191121
Syrië	3	0,001%	3	12.916	22.603,0	6,10281E-05
Verenigde Arabische Emiraten	147	0,025%	132	9.828	17.199,0	0,002275428
Egypte	78	0,013%	70	12.032	21.056,0	0,001478131
Jemen	5	0,001%	5	8.080	14.140,0	0,00006363
Bangladesh	65	0,011%	59	12.062	21.108,5	0,001234847
Bhutan	2	0,000%	2	12.736	22.288,0	4,01184E-05
Sri Lanka	662	0,115%	596	7.924	13.867,0	0,008261959
India	13.583	2,350%	12.225	9.870	17.272,5	0,211151131
Iran	38	0,007%	34	11.612	20.321,0	0,000694978
Malediven	14	0,002%	13	5.516	9.653,0	0,000121628
Nepal	22	0,004%	20	12.108	21.189,0	0,000419542
Pakistan	308	0,053%	277	11.444	20.027,0	0,005551484
Andere landen	1.013	0,175%	912	16.691	29.210,1	0,026630814
Totaal	578.085		520.277			12,93824876

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2005, p.572-576

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : Energiegebruik per toerist(MJ) = vliegafstand(km) * 1,75 MJ/km als vliegafstand > 4000 km

Energiegebruik per toerist(MJ) = Vliegafstand(km) * 2,75 MJ/km als vliegafstand < 4000 km

(5) : Energiegebruik, totaal (PJ) = (Energiegebruik per toerist (MJ) * Aankomsten met luchtvaart) / 10⁹

Bijlage 15 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Mauritius, 1999

Stap	Overgangszone
2	Energiegebruik per internationale toerist (12,94PJ/520.277toeristen) 24,87 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1) 0,34 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2) 0,92 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3) 1,24 gha

(1) : 24,87 GJ/73 GJ/ha

(2) : 0,34 ha * 2,7

(3) : 0,92 ha * 1,35, 1,35 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 1999,

Bron: WWF, 2002, p.32

Bijlage 16 : Totale aankomsten met luchtvaart in Mauritius voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (1)	Toeristenaankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug (km)) (3)	Energiegebruik per toerist (MJ) (4)	Energiegebruik, totaal (PJ) (5)
Boeroendi	47	0,006%	42	7.036	12.313,0	0,00052084
Comoren	1.166	0,153%	1.049	3.360	9.240,0	0,009696456
Ethiopië	69	0,009%	62	7.460	13.055,0	0,000810716
Eritrea	14	0,002%	13	8.798	15.396,5	0,000193996
Djibouti	36	0,005%	32	7.720	13.510,0	0,000437724
Kenia	1.358	0,178%	1.222	6.352	11.116,0	0,013585975
Madagaskar	7.397	0,972%	6.657	2.206	6.066,5	0,04038651
Malawi	132	0,017%	119	5.232	9.156,0	0,001087733
Mozambique	275	0,036%	248	4.758	8.326,5	0,002060809
Réunion	99.036	13,013%	89.132	444	1.221,0	0,10883066
Rwanda	41	0,005%	37	7.226	12.645,5	0,000466619
Seychellen	10.084	1,325%	9.076	3.498	9.619,5	0,087302734

Somalië	3	0,000%	3	6.956	12.173,0	3,28671E-05
Zimbabwe	2.419	0,318%	2.177	5.754	10.069,5	0,021922308
Oeganda	138	0,018%	124	7.296	12.768,0	0,001585786
Tanzania	317	0,042%	285	5.808	10.164,0	0,002899789
Zambia	305	0,040%	275	5.956	10.423,0	0,002861114
Angola	139	0,018%	125	8.498	14.871,5	0,001860425
Kameroen	119	0,016%	107	11.538	20.191,5	0,00216251
Centrale Afrikaanse Rep.	3	0,000%	3	10.022	17.538,5	4,7354E-05
Tsjaad	12	0,002%	11	11.492	20.111,0	0,000217199
Congo	101	0,013%	91	10.190	17.832,5	0,001620974
Dem. R. Congo	14	0,002%	13	9.740	17.045,0	0,000214767
Eq. Guinee	1	0,000%	1	11.384	19.922,0	1,79298E-05
Gabon	76	0,010%	68	10.836	18.963,0	0,001297069
Sao Tomé PRN	5	0,001%	5	11.982	20.968,5	9,43583E-05
Algerije	95	0,012%	86	15.872	27.776,0	0,002374848
Marokko	191	0,025%	172	17.648	30.884,0	0,00530896
Soedan	92	0,012%	83	9.690	16.957,5	0,001404081
Tunesië	180	0,024%	162	15.818	27.681,5	0,004484403
Botswana	375	0,049%	338	6.966	12.190,5	0,004114294
Lesotho	69	0,009%	62	6.194	10.839,5	0,000673133
Namibië	506	0,066%	455	8.408	14.714,0	0,006700756
Zuid Afrika	58.446	7,680%	52.601	7.036	12.313,0	0,647681038
Swaziland	79	0,010%	71	5.490	9.607,5	0,000683093
Kaapverdië	18	0,002%	16	19.546	34.205,5	0,000554129
Benin	50	0,007%	45	13.784	24.122,0	0,00108549
Gambia	18	0,002%	16	17.854	31.244,5	0,000506161
Ghana	104	0,014%	94	14.458	25.301,5	0,00236822
Guinee	54	0,007%	49	16.578	29.011,5	0,001409959
Ivoorkust	88	0,012%	79	15.050	26.337,5	0,00208593
Liberia	2	0,000%	2	15.814	27.674,5	4,98141E-05
Mali	24	0,003%	22	15.776	27.608,0	0,000596333
Mauritanië	12	0,002%	11	17.580	30.765,0	0,000332262
Niger	6	0,001%	5	13.484	23.597,0	0,000127424
Nigeria	180	0,024%	162	12.752	22.316,0	0,003615192
Guinee Bissau	2	0,000%	2	17.412	30.471,0	5,48478E-05
Senegal	111	0,015%	100	17.394	30.439,5	0,003040906
Sierra Leone	8	0,001%	7	16.396	28.693,0	0,00020659
Togo	26	0,003%	23	13.836	24.213,0	0,000566584
Burkina Faso	46	0,006%	41	14.972	26.201,0	0,001084721

Antigua en Barbuda	3	0,000%	3	27.388	47.929,0	0,000129408
Bahamas	12	0,002%	11	30.490	53.357,5	0,000576261
Barbados	18	0,002%	16	26.630	46.602,5	0,000754961
Bermuda	10	0,001%	9	28.366	49.640,5	0,000446765
Cuba	28	0,004%	25	31.256	54.698,0	0,00137839
Dominica	7	0,001%	6	27.134	47.484,5	0,000299152
Dominicaanse Republiek	11	0,001%	10	29.246	51.180,5	0,000506687
Grenada	8	0,001%	7	27.010	47.267,5	0,000340326
Guadeloupe	21	0,003%	19	27.232	47.656,0	0,000900698
Haiti	10	0,001%	9	29.608	51.814,0	0,000466326
Jamaica	50	0,007%	45	30.634	53.609,5	0,002412428
Martinique	10	0,001%	9	27.024	47.292,0	0,000425628
Anguilla	1	0,000%	1	27.662	48.408,5	4,35677E-05
Trinidad&Tobago	33	0,004%	30	26.822	46.938,5	0,001394073
Belize	3	0,000%	3	32.940	57.645,0	0,000155642
Costa Rica	3	0,000%	3	31.516	55.153,0	0,000148913
El Salvador	18	0,002%	16	32.800	57.400,0	0,00092988
Guatemala	2	0,000%	2	33.172	58.051,0	0,000104492
Honduras	6	0,001%	5	32.364	56.637,0	0,00030584
Nicaragua	1	0,000%	1	31.934	55.884,5	5,02961E-05
Canada	2.119	0,278%	1.907	30.182	52.818,5	0,100730161
Mexico	78	0,010%	70	35.792	62.636,0	0,004397047
Verenigde Staten	4.890	0,643%	4.401	33.754	59.069,5	0,25996487
Argentinië	394	0,052%	355	22.658	39.651,5	0,014060422
Bolivia	1	0,000%	1	25.032	43.806,0	3,94254E-05
Brazilië	707	0,093%	636	23.848	41.734,0	0,026555344
Chili	122	0,016%	110	24.376	42.658,0	0,004683848
Colombia	28	0,004%	25	28.564	49.987,0	0,001259672
Ecuador	6	0,001%	5	29.084	50.897,0	0,000274844
Guyana	29	0,004%	26	25.956	45.423,0	0,00118554
Paraguay	5	0,001%	5	23.098	40.421,5	0,000181897
Peru	79	0,010%	71	27.872	48.776,0	0,003467974
Suriname	17	0,002%	15	25.254	44.194,5	0,000676176
Uruguay	11	0,001%	10	21.654	37.894,5	0,000375156
Venezuela	17	0,002%	15	27.638	48.366,5	0,000740007
China	5.526	0,726%	4.973	15.818	27.681,5	0,137671172
Taiwan	1.108	0,146%	997	16.830	29.452,5	0,029370033

Hong Kong	508	0,067%	457	15.490	27.107,5	0,012393549
Japan	1.638	0,215%	1.474	20.992	36.736,0	0,054156211
Korea Rep.	257	0,034%	231	19.378	33.911,5	0,00784373
Macau, China	12	0,002%	11	15.374	26.904,5	0,000290569
Mongolië	2	0,000%	2	17.520	30.660,0	0,000055188
Brunei Darsm	7	0,001%	6	13.630	23.852,5	0,000150271
Myanmar	13	0,002%	12	12.546	21.955,5	0,000256879
Cambodja	16	0,002%	14	12.734	22.284,5	0,000320897
Indonesië	706	0,093%	635	13.902	24.328,5	0,015458329
Lao	2	0,000%	2	16.168	28.294,0	5,09292E-05
Maleisië	1.582	0,208%	1.424	11.100	19.425,0	0,027657315
Filippijnen	845	0,111%	761	15.912	27.846,0	0,021176883
Singapore	1.789	0,235%	1.610	11.164	19.537,0	0,031456524
Vietnam	233	0,031%	210	13.292	23.261,0	0,004877832
Thailand	194	0,025%	175	12.132	21.231,0	0,003706933
Australië	13.486	1,772%	12.137	15.246	26.680,5	0,323831901
Nieuw-Zeeland	777	0,102%	699	21.172	37.051,0	0,025909764
Solomon eilanden	20	0,003%	18	21.782	38.118,5	0,000686133
Fiji	32	0,004%	29	24.536	42.938,0	0,001236614
Nieuw Caledonië	42	0,006%	38	21.862	38.258,5	0,001446171
Vanuatu	12	0,002%	11	22.672	39.676,0	0,000428501
Papoea-Nieuw-Guinea	6	0,001%	5	19.460	34.055,0	0,000183897
Kiribati	25	0,003%	23	25.446	44.530,5	0,001001936
Nauru	8	0,001%	7	24.026	42.045,5	0,000302728
Micronesië	1	0,000%	1	22.788	39.879,0	3,58911E-05
Amerikaans Samoa	6	0,001%	5	27.130	47.477,5	0,000256379
Frans Polynesieë	6	0,001%	5	29.774	52.104,5	0,000281364
Azerbajjan	20	0,003%	18	13.618	23.831,5	0,000428967
Armenië	18	0,002%	16	13.598	23.796,5	0,000385503
Bulgarije	313	0,041%	282	15.520	27.160,0	0,007650972
Wit Rusland	83	0,011%	75	17.210	30.117,5	0,002249777
Tsjechië	1.927	0,253%	1.734	17.590	30.782,5	0,05338609
Estland	198	0,026%	178	18.404	32.207,0	0,005739287
Georgië	17	0,002%	15	14.092	24.661,0	0,000377313
Hongarije	2.393	0,314%	2.154	16.698	29.221,5	0,062934345
Kazachstan	78	0,010%	70	15.268	26.719,0	0,001875674
Letland	213	0,028%	192	18.174	31.804,5	0,006096923

Litouwen	102	0,013%	92	17.896	31.318,0	0,002874992
Rep. Moldova	3	0,000%	3	15.966	27.940,5	7,54394E-05
Polen	1.862	0,245%	1.676	17.598	30.796,5	0,051608775
Roemenië	456	0,060%	410	16.082	28.143,5	0,011550092
Russische Federatie	4.000	0,526%	3.600	19.382	33.918,5	0,1221066
Slowakije	1.271	0,167%	1.144	17.040	29.820,0	0,034111098
Tajikistan	2	0,000%	0	13.420	23.485,0	0
Turkmenistan	912	0,120%	2	13.128	22.974,0	4,13532E-05
Oekraïne	100	0,013%	821	16.162	28.283,5	0,023215097
USSR	10	0,001%	90	19.382	33.918,5	0,003052665
Oezbekistan	2.570	0,338%	9	13.634	23.859,5	0,000214736
Denemarken	2.430	0,319%	2.187	19.120	33.460,0	0,07739298
Finland	72	0,009%	65	19.468	34.069,0	0,074508903
IJsland	3.964	0,521%	3.568	22.744	39.802,0	0,00257917
Ierland	2.971	0,390%	2.674	20.530	35.927,5	0,128174949
Noorwegen	4.224	0,555%	3.802	20.082	35.143,5	0,093970205
Zweden	95.407	12,536%	85.866	19.734	34.534,5	0,131286355
Verenigd Koninkrijk	20	0,003%	18	19.988	34.979,0	3,003517308
Albanië	31	0,004%	28	15.632	27.356,0	0,000492408
Andorra	30	0,004%	27	18.034	31.559,5	0,00088051
Bosnië	137	0,018%	123	16.360	28.630,0	0,00077301
Herzegovina	1	0,000%	1	16.812	29.421,0	0,003627609
Kroatië	2.328	0,306%	2.095	18.198	31.846,5	2,86619E-05
Gibraltar	43.458	5,710%	39.112	15.072	26.376,0	0,055262995
Griekenland	108	0,014%	97	16.712	29.246,0	1,143875401
Italië	1.851	0,243%	1.666	15.404	26.957,0	0,00262022
Malta	13	0,002%	12	18.978	33.211,5	0,055327038
Portugal	683	0,090%	615	16.934	29.634,5	0,000346724
San Marino	9.682	1,272%	8.714	17.004	29.757,0	0,018291628
Slovenië	3	0,000%	3	18.458	32.301,5	0,281468811
Spanje	131	0,017%	118	15.570	27.247,5	7,35683E-05
TFYR Macedonië	10.440	1,372%	9.396	16.068	28.119,0	0,00331523
Servië,	8.973	1,179%	8.076	17.394	30.439,5	0,286009542
Montenegro	220.421	28,962%	198.379	18.912	33.096,0	0,267273367
Oostenrijk	55.983	7,356%	50.385	18.454	32.294,5	6,406547386
België				18.420	32.235,0	1,624150805
Frankrijk						
Duitsland						

Liechtenstein	36	0,005%	32	17.764	31.087,0	0,001007219
Luxemburg	765	0,101%	689	18.522	32.413,5	0,022316695
Monaco	162	0,021%	146	17.476	30.583,0	0,004459001
Nederland	5.111	0,672%	4.600	18.976	33.208,0	0,152753479
Zwitserland	15.773	2,072%	14.196	17.906	31.335,5	0,444829357
Cyprus	504	0,066%	454	13.292	23.261,0	0,01055119
Israël	321	0,042%	289	12.452	21.791,0	0,00629542
Turkije	431	0,057%	388	13.942	24.398,5	0,009464178
Bahrein	72	0,009%	65	11.152	19.516,0	0,001264637
Irak	8	0,001%	7	12.140	21.245,0	0,000152964
Jordanië	92	0,012%	83	12.250	21.437,5	0,001775025
Koeweit	359	0,047%	323	11.184	19.572,0	0,006323713
Libanon	283	0,037%	255	12.834	22.459,5	0,005720435
Libië	54	0,007%	49	13.320	23.310,0	0,001132866
Oman	54	0,007%	49	9.134	15.984,5	0,000776847
Qatar	44	0,006%	40	10.222	17.888,5	0,000708385
Saoedi-Arabië	1.046	0,137%	941	10.382	18.168,5	0,017103826
Syrië	36	0,005%	32	12.916	22.603,0	0,000732337
Verenigde Arabische Emiraten	1.344	0,177%	1.210	9.828	17.199,0	0,02080391
Egypte	332	0,044%	299	12.032	21.056,0	0,006291533
Jemen	5	0,001%	5	8.080	14.140,0	0,00006363
Bangladesh	235	0,031%	212	12.062	21.108,5	0,004464448
Bhutan	2	0,000%	2	12.736	22.288,0	4,01184E-05
Sri Lanka	298	0,039%	268	7.924	13.867,0	0,003719129
India	29.755	3,910%	26.780	9.870	17.272,5	0,462548914
Iran	75	0,010%	68	11.612	20.321,0	0,001371668
Malediven	31	0,004%	28	5.516	9.653,0	0,000269319
Nepal	76	0,010%	68	12.108	21.189,0	0,001449328
Pakistan	615	0,081%	554	11.444	20.027,0	0,011084945
Andere landen	1.529	0,201%	1.376	16.907	29.586,4	0,040713823
Totaal	761.063		684.957			17,41813985

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.501-505

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : Energiegebruik per toerist(MJ)=vliegafstand(km) * 1,75 MJ/km als vliegafstand>4000 km

Energiegebruik per toerist(MJ)=Vliegafstand(km) * 2,75 MJ/km als vliegafstand<4000 km

(5) : Energiegebruik, totaal (PJ)= (Energiegebruik per toerist (MJ)* Aankomsten met luchtvaart)/10⁹

Bijlage 17 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Mauritius, 2005

Stap	Overgangszone
2	Energiegebruik per internationale toerist (17,41PJ/684.957toeristen) 25,43 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1) 0,35 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2) 0,95 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3) 1,26 gha

(1) : 25,43 GJ/73 GJ/ha

(2) : 0,35 ha * 2,7

(3) : 0,95 ha * 1,33, 1,33 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 2005,

Bron: GFN, 2008, p.9

Bijlage 18 : Totale aankomsten met luchtvaart in Nieuw-Zeeland voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (1)	Toeristenaankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug) (km) (3)	Energiegebruik per toerist (MJ) (4)	Energiegebruik, totaal (PJ) (5)
Boeroendi	13	0,001%	12	27.758	48.576,5	0,000568345
Ethiopië	86	0,005%	77	28.546	49.955,5	0,003866556
Kenia	248	0,015%	223	27.520	48.160,0	0,010749312
Malawi	97	0,006%	87	25.416	44.478,0	0,003882929
Mauritius	84	0,005%	76	21.172	37.051,0	0,002801056
Mozambique	29	0,002%	26	24.410	42.717,5	0,001114927
Réunion	64	0,004%	58	21.310	37.292,5	0,002148048
Rwanda	13	0,001%	12	28.036	49.063,0	0,000574037
Seychellen	41	0,003%	37	23.986	41.975,5	0,001548896
Zimbabwe	574	0,036%	517	24.600	43.050,0	0,02223963
Oeganda	23	0,001%	21	28.332	49.581,0	0,001026327

Tanzania	91	0,006%	82	26.682	46.693,5	0,003824198
Zambia	140	0,009%	126	25.572	44.751,0	0,005638626
Angola	66	0,004%	59	27.142	47.498,5	0,002821411
Kameroen	14	0,001%	13	31.476	55.083,0	0,000694046
Gabon	16	0,001%	14	30.044	52.577,0	0,000757109
Marokko	30	0,002%	27	38.002	66.503,5	0,001795595
Western Sahara	43	0,003%	39	36.128	63.224,0	0,002446769
Tunesië	52	0,003%	47	36.970	64.697,5	0,003027843
Botswana	113	0,007%	102	24.750	43.312,5	0,004404881
Lesotho	27	0,002%	24	22.864	40.012,0	0,000972292
Namibië	124	0,008%	112	25.276	44.233,0	0,004936403
Zuid Afrika	14.896	0,927%	13.406	23.326	40.820,5	0,547255951
Swaziland	16	0,001%	14	23.188	40.579,0	0,000584338
Benin	13	0,001%	12	32.844	57.477,0	0,000672481
Ghana	110	0,007%	99	32.654	57.144,5	0,005657306
Ivoorkust	16	0,001%	14	32.694	57.214,5	0,000823889
Mali	28	0,002%	25	34.674	60.679,5	0,001529123
Nigeria	111	0,007%	100	32.614	57.074,5	0,005701743
Senegal	13	0,001%	12	33.828	59.199,0	0,000692628
Burkina Faso	42	0,003%	38	33.754	59.069,5	0,002232827
Antigua en Barbuda	30	0,002%	27	28.300	49.525,0	0,001337175
Bahamas	92	0,006%	83	26.750	46.812,5	0,003876075
Barbados	83	0,005%	75	28.004	49.007,0	0,003660823
Bermuda	266	0,017%	239	29.566	51.740,5	0,012386676
Britse Virgin eilanden	24	0,001%	22	27.904	48.832,0	0,001054771
Kaaimaneilanden	149	0,009%	134	25.380	44.415,0	0,005956052
Dominicaanse Republiek	72	0,004%	65	26.966	47.190,5	0,003057944
Jamaica	185	0,012%	167	25.716	45.003,0	0,007493
Nederlandse Antillen	14	0,001%	13	26.356	46.123,0	0,00058115
Aruba	14	0,001%	13	26.188	45.829,0	0,000577445
Puerto Rico	41	0,003%	37	27.566	48.240,5	0,001780074
Trinidad&Tobago	82	0,005%	74	27.308	47.789,0	0,003526828
Turks en Caicos eilanden	16	0,001%	14	27.154	47.519,5	0,000684281
Belize	29	0,002%	26	23.698	41.471,5	0,001082406
Costa Rica	175	0,011%	158	23.480	41.090,0	0,006471675

El Salvador	23	0,001%	21	23.194	40.589,5	0,000840203
Guatemala	50	0,003%	45	23.204	40.607,0	0,001827315
Nicaragua	27	0,002%	24	23.736	41.538,0	0,001009373
Panama	82	0,005%	74	24.010	42.017,5	0,003100892
Canada	33.296	2,072%	29.966	27.776	48.608,0	1,456606771
Groenland	42	0,003%	38	32.172	56.301,0	0,002128178
Mexico	1.810	0,113%	1.629	22.350	39.112,5	0,063714263
Verenigde Staten	180.881	11,254%	162.793	25.138	43.991,5	7,16150386
Argentinië	5.001	0,311%	4.501	19.438	34.016,5	0,153104865
Bolivia	97	0,006%	87	22.354	39.119,5	0,003415132
Brazilië	3.484	0,217%	3.136	24.924	43.617,0	0,136765465
Chili	1.016	0,063%	914	19.396	33.943,0	0,031037479
Colombia	587	0,037%	528	24.612	43.071,0	0,022754409
Ecuador	110	0,007%	99	22.812	39.921,0	0,003952179
Falkland eilanden	36	0,002%	32	17.052	29.841,0	0,000966848
Paraguay	85	0,005%	77	22.248	38.934,0	0,002978451
Peru	222	0,014%	200	21.834	38.209,5	0,007634258
Uruguay	285	0,018%	257	20.692	36.211,0	0,009288122
Venezuela	248	0,015%	223	26.188	45.829,0	0,010229033
China	23.241	1,446%	20.917	21.954	38.419,5	0,80361684
Taiwan	40.228	2,503%	36.205	17.992	31.486,0	1,139956927
Hong Kong	29.694	1,848%	26.725	18.670	32.672,5	0,873159494
Japan	147.345	9,168%	132.611	18.570	32.497,5	4,309509724
Korea DPR	249	0,015%	224	20.306	35.535,5	0,007963506
Korea Rep.	43.234	2,690%	38.911	19.704	34.482,0	1,341715309
Macao, China	518	0,032%	466	18.740	32.795,0	0,015289029
Mongolië	55	0,003%	50	23.638	41.366,5	0,002047642
Brunei Darism	1.401	0,087%	1.261	15.686	27.450,5	0,034612335
Myanmar	131	0,008%	118	21.272	37.226,0	0,004388945
Cambodja	387	0,024%	348	18.516	32.403,0	0,011285965
Indonesië	6.207	0,386%	5.586	13.352	23.366,0	0,130529486
Lao	123	0,008%	111	17.128	29.974,0	0,003318122
Maleisië	17.174	1,069%	15.457	17.614	30.824,5	0,476441967
Filippijnen	5.148	0,320%	4.633	16.036	28.063,0	0,130021492
Timor-Leste	32	0,002%	29	11.938	20.891,5	0,000601675
Singapore	33.903	2,109%	30.513	16.924	29.617,0	0,903694636
Vietnam	895	0,056%	806	18.832	32.956,0	0,026546058
Thailand	23.246	1,446%	20.921	19.600	34.300,0	0,71760402

Australië	523.428	32,567%	471.085	8.098	14.171,5	6,675983912
Solomon eilanden	560	0,035%	504	7.892	13.811,0	0,006960744
Fiji						
Nieuw Caledonië	14.234	0,886%	12.811	5.156	9.023,0	0,115590044
Vanuatu	6.171	0,384%	5.554	4.612	8.071,0	0,044825527
Norfolk eilanden	1.186	0,074%	1.067	5.704	9.982,0	0,010654787
Papoea-Nieuw-Guinea	693	0,043%	624	2.874	7.903,5	0,004929413
	2.337	0,145%	2.103	9.432	16.506,0	0,03471707
Kiribati	329	0,020%	296	9.396	16.443,0	0,004868772
Guam	200	0,012%	180	13.478	23.586,5	0,00424557
Nauru	179	0,011%	161	9.076	15.883,0	0,002558751
Mariana eilanden	16	0,001%	14	13.740	24.045,0	0,000346248
Micronesië	11	0,001%	10	11.090	19.407,5	0,000192134
Marshall eilanden	63	0,004%	57	10.752	18.816,0	0,001066867
Palau	26	0,002%	23	13.436	23.513,0	0,000550204
Amerikaans Samoa	1.141	0,071%	1.027	6.676	11.683,0	0,011997273
Cook eilanden	5.950	0,370%	5.355	6.604	11.557,0	0,061887735
Frans Polynesië	8.102	0,504%	7.292	8.690	15.207,5	0,110890049
Niue	958	0,060%	862	14.894	26.064,5	0,022472812
Pitcairn	26	0,002%	23	11.214	19.624,5	0,000459213
Tokelau	104	0,006%	94	7.578	13.261,5	0,001241276
Tonga	7.326	0,456%	6.593	4.840	8.470,0	0,055846098
Tuvalu	407	0,025%	366	7.272	12.726,0	0,004661534
Samoa	11.739	0,730%	10.565	6.632	11.606,0	0,122618551
Azerbaidjan	69	0,004%	62	31.152	54.516,0	0,003385444
Armenië	16	0,001%	14	31.520	55.160,0	0,000794304
Bulgarije	67	0,004%	60	34.916	61.103,0	0,003684511
Wit Rusland	37	0,002%	33	34.286	60.000,5	0,001998017
Tsjechië	1.567	0,097%	1.410	36.162	63.283,5	0,08924872
Estland	70	0,004%	63	34.086	59.650,5	0,003757982
Georgië	90	0,006%	81	31.890	55.807,5	0,004520408
Hongarije	578	0,036%	520	35.684	62.447,0	0,032484929
Kazachstan	45	0,003%	41	28.620	50.085,0	0,002028443
Kyrgyzstan	16	0,001%	14	26.950	47.162,5	0,00067914
Letland	103	0,006%	93	34.342	60.098,5	0,005571131
Litouwen	52	0,003%	47	34.622	60.588,5	0,002835542
Polen	1.156	0,072%	1.040	35.386	61.925,5	0,06442729

Roemenië	121	0,008%	109	34.938	61.141,5	0,006658309
Russische Federatie	1.378	0,086%	1.240	26.116	45.703,0	0,056680861
Slowakije	255	0,016%	230	35.684	62.447,0	0,014331587
Tajikistan	14	0,001%	13	27.334	47.834,5	0,000602715
Oekraïne	1.702	0,106%	1.532	33.858	59.251,5	0,090761448
Oezbekistan	26	0,002%	23	28.602	50.053,5	0,001171252
Denemarken	7.265	0,452%	6.539	35.950	62.912,5	0,411353381
Finland	2.008	0,125%	1.807	33.442	58.523,5	0,105763669
Ijsland	136	0,008%	122	34.452	60.291,0	0,007379618
Ierland	7.011	0,436%	6.310	37.324	65.317,0	0,412143738
Noorwegen	3.293	0,205%	2.964	34.870	61.022,5	0,180852383
Zweden	9.615	0,598%	8.654	34.562	60.483,5	0,523393967
Verenigd Koninkrijk	168.271	10,470%	151.444	37.058	64.851,5	9,821364081
Albanië	14	0,001%	13	35.686	62.450,5	0,000786876
Andorra	41	0,003%	37	38.752	67.816,0	0,00250241
Bosnië	54	0,003%	49	36.056	63.098,0	0,003066563
Herzegovina						
Kroatië	254	0,016%	229	36.430	63.752,5	0,014573822
Gibraltar	30	0,002%	27	38.934	68.134,5	0,001839632
Griekenland	489	0,030%	440	35.264	61.712,0	0,027159451
Vaticaanstad	14	0,001%	13	36.960	64.680,0	0,000814968
Italië	7.173	0,446%	6.456	36.900	64.575,0	0,416876828
Malta	89	0,006%	80	36.318	63.556,5	0,005090876
Portugal	619	0,039%	557	39.550	69.212,5	0,038558284
Slovenië	388	0,024%	349	36.478	63.836,5	0,022291706
Spanje	3.834	0,239%	3.451	39.628	69.349,0	0,239295659
Macedonië	56	0,003%	50	35.454	62.044,5	0,003127043
Servië,	208	0,013%	187	35.574	62.254,5	0,011654042
Montenegro						
Oostenrijk	4.234	0,263%	3.811	36.650	64.137,5	0,244402358
België	2.912	0,181%	2.621	37.342	65.348,5	0,171265349
Frankrijk	9.300	0,579%	8.370	38.324	67.067,0	0,56135079
Duitsland	46.243	2,877%	41.619	36.820	64.435,0	2,681700935
Liechtenstein	16	0,001%	14	37.200	65.100,0	0,00093744
Luxemburg	240	0,015%	216	37.308	65.289,0	0,014102424
Monaco	99	0,006%	89	37.752	66.066,0	0,005886481
Nederland	19.553	1,217%	17.598	36.902	64.578,5	1,136433069
Zwitserland	12.093	0,752%	10.884	37.428	65.499,0	0,712871466

Cyprus	206	0,013%	185	33.126	57.970,5	0,010747731
Israël	4.125	0,257%	3.713	32.498	56.871,5	0,211135444
Turkije	538	0,033%	484	33.094	57.914,5	0,028042201
Bahrein	292	0,018%	263	29.222	51.138,5	0,013439198
Irak	96	0,006%	86	31.094	54.414,5	0,004701413
Jordanië	83	0,005%	75	32.236	56.413,0	0,004214051
Koeweit	294	0,018%	265	30.096	52.668,0	0,013935953
Libanon	98	0,006%	88	32.546	56.955,5	0,005023475
Libië	53	0,003%	48	34.492	60.361,0	0,00287922
Oman	320	0,020%	288	27.510	48.142,5	0,01386504
Qatar	183	0,011%	165	29.044	50.827,0	0,008371207
Saoedi-Arabië	1.180	0,073%	1.062	30.034	52.559,5	0,055818189
Syrië	36	0,002%	32	32.286	56.500,5	0,001830616
Verenigde Arabische Emiraten	1.622	0,101%	1.460	28.398	49.696,5	0,072546951
Egypte	271	0,017%	244	32.770	57.347,5	0,013987055
Jemen	30	0,002%	27	28.194	49.339,5	0,001332167
Afghanistan	13	0,001%	12	27.626	48.345,5	0,000565642
Bangladesh	240	0,015%	216	22.492	39.361,0	0,008501976
Bhutan	23	0,001%	21	22.910	40.092,5	0,000829915
Sri Lanka	806	0,050%	725	21.538	37.691,5	0,027341414
India	6.602	0,411%	5.942	24.032	42.056,0	0,249888341
Iran	200	0,012%	180	29.488	51.604,0	0,00928872
Malediven	38	0,002%	34	21.764	38.087,0	0,001302575
Nepal	91	0,006%	82	23.982	41.968,5	0,00343722
Pakistan	294	0,018%	265	26.468	46.319,0	0,012256007
Andere landen	72.309	4,499%	65.078	26.017	45.530,0	2,963002837
Totaal	1.607.241		1.446.517			49,90798664

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2005, p.625-629

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : $\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{Vliegafstand(km)} * 1,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} > 4000 \text{ km}$
 $\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{Vliegafstand(km)} * 2,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} < 4000 \text{ km}$

(5) : $\text{Energiegebruik, totaal (PJ)} = (\text{Energiegebruik per toerist (MJ)} * \text{Aankomsten met luchtvaart}) / 10^9$

Bijlage 19 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Nieuw-Zeeland, 1999

Stap	Overgangszone	
2	Energiegebruik per internationale toerist (49,91PJ/1.446.517toeristen)	34,50 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1)	0,47 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2)	1,27 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3)	1,71 gha

(1) : 34,50 GJ/73 GJ/ha

(2) : 0,47 ha * 2,7

(3) : 1,71 ha * 1,35, 1,35 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 1999,

Bron: WWF, 2002, p.32

Bijlage 20 : Totale aankomsten met luchtvaart in Nieuw-Zeeland voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005

Land van herkomst	Toeristen-aankomsten (1)	Toeristen-aankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug) (km) (3)	Energiegebruik per toerist (MJ) (4)	Energiegebruik, totaal (PJ) (5)
Kenia	316	0,013%	284	27.520	48.160	0,013696704
Malawi	71	0,003%	64	25.416	44.478	0,002842144
Mauritius	204	0,009%	184	21.172	37.051	0,006802564
Réunion	132	0,006%	119	21.310	37.293	0,004430349
Seychellen	25	0,001%	23	23.986	41.976	0,000944449
Zimbabwe	834	0,035%	751	24.600	43.050	0,03231333
Tanzania	212	0,009%	191	26.682	46.694	0,00890912
Zambia	156	0,007%	140	25.572	44.751	0,00628304
Angola	139	0,006%	125	27.142	47.499	0,005942062
Tunesië	46	0,002%	41	36.970	64.698	0,002678477
Botswana	183	0,008%	165	24.750	43.313	0,007133569

Namibië	122	0,005%	110	25.276	44.233	0,004856783
Zuid Afrika	17.072	0,722%	15.365	23.326	40.821	0,627198818
Nigeria	136	0,006%	122	32.614	57.075	0,006985919
Senegal	61	0,003%	55	33.828	59.199	0,003250025
Bahamas	70	0,003%	63	26.750	46.813	0,002949188
Bermuda	356	0,015%	320	29.566	51.741	0,016577656
Kaaimaneilanden	188	0,008%	169	25.380	44.415	0,007515018
Dominicaanse Republiek	50	0,002%	45	26.966	47.191	0,002123573
Jamaica	92	0,004%	83	25.716	45.003	0,003726248
Trinidad&Tobago	72	0,003%	65	27.308	47.789	0,003096727
Costa Rica	126	0,005%	113	23.480	41.090	0,004659606
Guatemala	142	0,006%	128	23.204	40.607	0,005189575
Panama	43	0,002%	39	24.010	42.018	0,001626077
Canada	42.182	1,783%	37.964	27.776	48.608	1,84534439
Mexico	2.642	0,112%	2.378	22.350	39.113	0,093001703
Verenigde Staten	214.507	9,068%	193.056	25.138	43.992	8,492836221
Argentinië	3.161	0,134%	2.845	19.438	34.017	0,096773541
Bolivia	66	0,003%	59	22.354	39.120	0,002323698
Brazilië	7.365	0,311%	6.629	24.924	43.617	0,289115285
Chili	2.872	0,121%	2.585	19.396	33.943	0,087735866
Colombia	466	0,020%	419	24.612	43.071	0,018063977
Ecuador	161	0,007%	145	22.812	39.921	0,005784553
Falklandeilanden	69	0,003%	62	17.052	29.841	0,001853126
Paraguay	63	0,003%	57	22.248	38.934	0,002207558
Peru	349	0,015%	314	21.834	38.210	0,012001604
Uruguay	368	0,016%	331	20.692	36.211	0,011993083
Venezuela	206	0,009%	185	26.188	45.829	0,008496697
China	87.850	3,714%	79.065	21.954	38.420	3,037637768
Taiwan	28.455	1,203%	25.610	17.992	31.486	0,806340717
Hong Kong	26.289	1,111%	23.660	18.670	32.673	0,773034617
Japan	154.925	6,549%	139.433	18.570	32.498	4,531207669
Korea Rep.	112.005	4,735%	100.805	19.704	34.482	3,475940769
Macao, China	348	0,015%	313	18.740	32.795	0,010271394
Brunei	966	0,041%	869	15.686	27.451	0,023865465
Darsm						

Myanmar	207	0,009%	186	21.272	37.226	0,006935204
Cambodja	420	0,018%	378	18.516	32.403	0,012248334
Indonesië	7.213	0,305%	6.492	13.352	23.366	0,151685062
Lao	208	0,009%	187	17.128	29.974	0,005611133
Maleisië	23.671	1,001%	21.304	17.614	30.825	0,656682066
Filippijnen	6.028	0,255%	5.425	16.036	28.063	0,152247388
Singapore	29.735	1,257%	26.762	16.924	29.617	0,792595346
Vietnam	1.592	0,067%	1.433	18.832	32.956	0,047219357
Thailand	19.122	0,808%	17.210	19.600	34.300	0,59029614
Australië	874.738	36,979%	787.264	8.098	14.172	11,15671461
Solomon eilanden	515	0,022%	464	7.892	13.811	0,006401399
Fiji	20.509	0,867%	18.458	5.156	9.023	0,166547436
New Caledonië	10.613	0,449%	9.552	4.612	8.071	0,077091771
Vanuatu	1.419	0,060%	1.277	5.704	9.982	0,012748012
Norfolk eilanden	1.363	0,058%	1.227	2.874	7.904	0,009695223
Papoea-Nieuw-Guinea	1.633	0,069%	1.470	9.432	16.506	0,024258868
Kiribati	321	0,014%	289	9.396	16.443	0,004750383
Guam	190	0,008%	171	13.478	23.587	0,004033292
Nauru	71	0,003%	64	9.076	15.883	0,001014924
Marshall eilanden	115	0,005%	104	10.752	18.816	0,001947456
Amerikaans Samoa	1.839	0,078%	1.655	6.676	11.683	0,019336533
Cook eilanden	10.274	0,434%	9.247	6.604	11.557	0,106862956
Frans Polynesië	17.503	0,740%	15.753	8.690	15.208	0,239559185
Niue	1.328	0,056%	1.195	14.894	26.065	0,031152229
Tokelau	266	0,011%	239	7.578	13.262	0,003174803
Tonga	10.047	0,425%	9.042	4.840	8.470	0,076588281
Tuvalu	275	0,012%	248	7.272	12.726	0,003149685
Samoa	16.369	0,692%	14.732	6.632	11.606	0,170980753
Azerbaidjan	124	0,005%	112	31.152	54.516	0,006083986
Bulgarije	185	0,008%	167	34.916	61.103	0,01017365
Wit Rusland	68	0,003%	61	34.286	60.001	0,003672031

Tsjechië	3.163	0,134%	2.847	36.162	63.284	0,180149139
Estland	253	0,011%	228	34.086	59.651	0,013582419
Georgië	22	0,001%	20	31.890	55.808	0,001104989
Hongarije	929	0,039%	836	35.684	62.447	0,052211937
Kazachstan	183	0,008%	165	28.620	50.085	0,008249
Litouwen	197	0,008%	177	34.622	60.589	0,010742341
Polen	1.742	0,074%	1.568	35.386	61.926	0,097086799
Roemenië	282	0,012%	254	34.938	61.142	0,015517713
Russische Federatie	2.502	0,106%	2.252	26.116	45.703	0,102914015
Slowakije	452	0,019%	407	35.684	62.447	0,02540344
Oekraïne	1.629	0,069%	1.466	33.858	59.252	0,086868624
Denemarken	9.510	0,402%	8.559	35.950	62.913	0,538468088
Finland	2.842	0,120%	2.558	33.442	58.524	0,149691408
IJsland	268	0,011%	241	34.452	60.291	0,014542189
Ierland	21.431	0,906%	19.288	37.324	65.317	1,259827764
Noorwegen	3.925	0,166%	3.533	34.870	61.023	0,215561981
Zweden	12.520	0,529%	11.268	34.562	60.484	0,681528078
Verenigd Koninkrijk	306.815	12,970%	276.134	37.058	64.852	17,90767168
Andorra	85	0,004%	77	38.752	67.816	0,005187924
Bosnië	21	0,001%	19	36.056	63.098	0,001192552
Herzegovina						
Kroatië	196	0,008%	176	36.430	63.753	0,011245941
Griekenland	703	0,030%	633	35.264	61.712	0,039045182
Italië	7.472	0,316%	6.725	36.900	64.575	0,43425396
Malta	183	0,008%	165	36.318	63.557	0,010467756
Portugal	1.070	0,045%	963	39.550	69.213	0,066651638
Slovenië	620	0,026%	558	36.478	63.837	0,035620767
Spanje	6.952	0,294%	6.257	39.628	69.349	0,433902823
Macedonië	72	0,003%	65	35.454	62.045	0,004020484
Servië,	189	0,008%	170	35.574	62.255	0,010589949
Montenegro						
Oostenrijk	6.411	0,271%	5.770	36.650	64.138	0,370066961
België	4.451	0,188%	4.006	37.342	65.349	0,261779556
Frankrijk	16.977	0,718%	15.279	38.324	67.067	1,024736813
Duitsland	57.549	2,433%	51.794	36.820	64.435	3,337352834
Liechtenstei	54	0,002%	49	37.200	65.100	0,00316386
n						

Luxemburg	387	0,016%	348	37.308	65.289	0,022740159
Monaco	141	0,006%	127	37.752	66.066	0,008383775
Nederland	26.122	1,104%	23.510	36.902	64.579	1,518227619
Zwitserland	14.270	0,603%	12.843	37.428	65.499	0,841203657
Cyprus	284	0,012%	256	33.126	57.971	0,01481726
Israël	6.894	0,291%	6.205	32.498	56.872	0,352864909
Turkije	787	0,033%	708	33.094	57.915	0,04102084
Bahrein	352	0,015%	317	29.222	51.139	0,016200677
Jordanië	113	0,005%	102	32.236	56.413	0,005737202
Koeweit	387	0,016%	348	30.096	52.668	0,018344264
Libanon	72	0,003%	65	32.546	56.956	0,003690716
Oman	500	0,021%	450	27.510	48.143	0,021664125
Qatar	352	0,015%	317	29.044	50.827	0,016101994
Saoedi-Arabië	2.349	0,099%	2.114	30.034	52.560	0,1111116039
Syrië	100	0,004%	90	32.286	56.501	0,005085045
Verenigde Arabische Emiraten	4.331	0,183%	3.898	28.398	49.697	0,193711987
Egypte	315	0,013%	284	32.770	57.348	0,016258016
Bangladesh	255	0,011%	230	22.492	39.361	0,009033335
Sri Lanka	1.136	0,048%	1.022	21.538	37.692	0,03853579
India	17.761	0,751%	15.985	24.032	42.056	0,672260954
Iran	282	0,012%	254	29.488	51.604	0,013097095
Pakistan	399	0,017%	359	26.468	46.319	0,016633153
Andere landen	52.146	2,204%	46.931	25.558	44.727	2,099085973
Totaal	2.365.529		2.128.976			72,42523301

(1) Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.558-562

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : $\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{Vliegafstand(km)} * 1,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} > 4000 \text{ km}$
 $\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{Vliegafstand(km)} * 2,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} < 4000 \text{ km}$

(5) : $\text{Energiegebruik, totaal (PJ)} = (\text{Energiegebruik per toerist (MJ)} * \text{Aankomsten met luchtvaart}) / 10^9$

Bijlage 21 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Nieuw-Zeeland, 2005

Stap	Overgangszone
2	Energiegebruik per internationale toerist (72,43PJ/2.128.976toeristen) 34,02 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1) 0,47 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2) 1,27 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per international toerist in gha door luchttransport (3) 1,69 gha

(1) : 34,02 GJ/73 GJ/ha

(2) : 0,47 ha * 2,7

(3) : 1,27 ha * 1,33, 1,33 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 2005,

Bron: GFN, 2008, p.9

Bijlage 22 : Totale aankomsten met luchtvaart in Sri Lanka voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 1999

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (1)	Toeristenaankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug (km)) (3)	Energiegebruik per toerist (MJ) (4)	Energiegebruik, totaal (PJ) (5)
Zuid Afrika	282	0,065%	254	14.572	25.501,0	0,006472154
Canada	7.905	1,811%	7.115	25.134	43.984,5	0,312927725
Verenigde Staten	10.572	2,422%	9.515	30.036	52.563,0	0,500126432
China	1.704	0,390%	1.534	7.912	13.846,0	0,021234226
Taiwan	3.948	0,905%	3.553	9.292	16.261,0	0,057778585
Hong Kong	3.255	0,746%	2.930	7.874	13.779,5	0,040367045
Japan	16.332	3,742%	14.699	13.214	23.124,5	0,339902401
Korea Rep.	2.484	0,569%	2.236	11.508	20.139,0	0,045022748
Indonesië	4.254	0,975%	3.829	9.062	15.858,5	0,060715853
Maleisië	6.012	1,378%	5.411	4.700	8.225,0	0,04450383

Filippijnen	1.431	0,328%	1.288	9.078	15.886,5	0,020460223
Singapore	6.858	1,571%	6.172	5.212	9.121,0	0,056296636
Thailand	4.278	0,980%	3.850	4.510	7.892,5	0,030387704
Australië	13.218	3,029%	11.896	13.494	23.614,5	0,280922815
Nieuw- Zeeland	1.785	0,409%	1.607	21.538	37.691,5	0,060551395
Russische Federatie	3.183	0,729%	2.865	12.188	21.329,0	0,061101186
Denemarken	2.016	0,462%	1.814	16.376	28.658,0	0,051997075
Finland	1.569	0,359%	1.412	15.324	26.817,0	0,037868286
Noorwegen	2.025	0,464%	1.823	16.670	29.172,5	0,053166881
Zweden	2.691	0,617%	2.422	16.166	28.290,5	0,068516762
Verenigd Koninkrijk	80.919	18,541%	72.827	17.848	31.234,0	2,274681641
Italië	19.815	4,540%	17.834	15.416	26.978,0	0,481112163
Spanje	2.400	0,550%	2.160	18.180	31.815,0	0,0687204
Oostenrijk	6.108	1,400%	5.497	15.526	27.170,5	0,149361673
België	5.643	1,293%	5.079	16.990	29.732,5	0,151002448
Frankrijk	34.458	7,895%	31.012	17.208	30.114,0	0,933901391
Duitsland	77.259	17,702%	69.533	16.298	28.521,5	1,983188312
Nederland	29.670	6,798%	26.703	16.792	29.386,0	0,784694358
Zwitserland	8.310	1,904%	7.479	16.310	28.542,5	0,213469358
Bangladesh	1.137	0,261%	1.023	4.226	7.395,5	0,007567815
India	42.315	9,695%	38.084	3.004	8.261,0	0,314607794
Malediven	7.557	1,732%	6.801	2.430	6.682,5	0,045449687
Nepal	576	0,132%	518	4.692	8.211,0	0,004256582
Pakistan	11.421	2,617%	10.279	5.588	9.779,0	0,100517363
Andere landen	13.050	2,990%	11.745	12.776	22.357,2	0,262585038
Totaal	436.440		392.796			9,925435984

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2005, p.825-826

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : Energiegebruik per toerist(MJ)=vliegafstand(km) * 1,75 MJ/km als vliegafstand>4000 km

Energiegebruik per toerist(MJ)=Vliegafstand(km) * 2,75 MJ/km als vliegafstand<4000 km

(5) : Energiegebruik, totaal (PJ)= (Energiegebruik per toerist (MJ))* Aankomsten met luchtvaart/10⁹

Bijlage 23 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Sri Lanka, 1999

Stap	Overgangszone
2	Energiegebruik per internationale toerist (9,93PJ/392.796toeristen) 25,27 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1) 0,35 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2) 0,95 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3) 1,28 gha

(1) : 25,27 GJ/73 GJ/ha

(2) : 0,35 ha * 2,7

(3) : 0,95 ha * 1,35, 1,35 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte,1999,

Bron: WWF, 2002, p.32

Bijlage 24 : Totale aankomsten met luchtvaart in Sri Lanka voor de belangrijkste landen van herkomst, gemiddelde vliegafstand en energiegebruik, 2005

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (1)	Toeristenaankomsten (%)	Aankomsten met luchtvaart (2)	Vliegafstand (heen en terug (km)) (3)	Energiegebruik per toerist (MJ) (4)	Energiegebruik, totaal (PJ) (5)
Zuid Afrika	1.107	0,202%	996	14.572	25.501,0	0,025406646
Canada	21.185	3,857%	19.067	25.134	43.984,5	0,838630469
Verenigde Staten	25.272	4,601%	22.745	30.036	52.563,0	1,195534922
China	9.668	1,760%	8.701	7.912	13.846,0	0,120476815
Taiwan	2.720	0,495%	2.448	9.292	16.261,0	0,039806928
Hong Kong	1.069	0,195%	962	7.874	13.779,5	0,013257257
Japan	17.148	3,122%	15.433	13.214	23.124,5	0,356885033
Korea Rep.	6.056	1,102%	5.450	11.508	20.139,0	0,109765606
Indonesië	1.669	0,304%	1.502	9.062	15.858,5	0,023821053
Maleisië	11.578	2,108%	10.420	4.700	8.225,0	0,085706145
Filippijnen	2.366	0,431%	2.129	9.078	15.886,5	0,033828713

Singapore	11.156	2,031%	10.040	5.212	9.121,0	0,091578488
Thailand	5.424	0,987%	4.882	4.510	7.892,5	0,038528028
Australië	25.986	4,731%	23.387	13.494	23.614,5	0,552281757
Nieuw- Zeeland	3.617	0,658%	3.255	21.538	37.691,5	0,122269714
Russische Federatie	3.704	0,674%	3.334	12.188	21.329,0	0,071102354
Denemarken	3.781	0,688%	3.403	16.376	28.658,0	0,097520308
Finland	1.150	0,209%	1.035	15.324	26.817,0	0,027755595
Noorwegen	4.330	0,788%	3.897	16.670	29.172,5	0,113685233
Zweden	5.402	0,983%	4.862	16.166	28.290,5	0,137542753
Verenigd Koninkrijk	92.629	16,863%	83.366	17.848	31.234,0	2,603856767
Italië	10.192	1,855%	9.173	15.416	26.978,0	0,247463798
Spanje	1.781	0,324%	1.603	18.180	31.815,0	0,050996264
Oostenrijk	4.127	0,751%	3.714	15.526	27.170,5	0,100919388
België	3.855	0,702%	3.470	16.990	29.732,5	0,103156909
Frankrijk	26.653	4,852%	23.988	17.208	30.114,0	0,722365598
Duitsland	46.350	8,438%	41.715	16.298	28.521,5	1,189774373
Nederland	15.156	2,759%	13.640	16.792	29.386,0	0,400836794
Zwitserland	8.399	1,529%	7.559	16.310	28.542,5	0,215755612
Bangladesh	2.316	0,422%	2.084	4.226	7.395,5	0,01541518
India	113.323	20,630%	101.991	3.004	8.261,0	0,842545173
Malediven	24.576	4,474%	22.118	2.430	6.682,5	0,147806208
Nepal	1.071	0,195%	964	4.692	8.211,0	0,007914583
Pakistan	11.029	2,008%	9.926	5.588	9.779,0	0,097067332
Andere landen	23.463	4,271%	21.117	12.776	22.357,2	0,472109788
Totaal	549.308		494.377			11,31379501

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.738-739

(2) : Aankomsten met luchtvaart = Toeristenaankomsten * 0,9

(3) : Bron : <http://www.travelmath.com/flight-distance/>

(4) : Energiegebruik per toerist(MJ)=Vliegafstand(km) * 1,75 MJ/km als vliegafstand>4000 km

Energiegebruik per toerist(MJ)=Vliegafstand(km) * 2,75 MJ/km als vliegafstand<4000 km

(5) : Energiegebruik, totaal (PJ)= (Energiegebruik per toerist (MJ)) * Aankomsten met luchtvaart/10⁹

Bijlage 25 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport voor Sri Lanka, 2005

Stap	Overgangszone	
2	Energiegebruik per internationale toerist (11,31PJ/494.377toeristen)	22,88 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1)	0,31 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2)	0,84 ha
5	Voetafdruk in gha door luchttransport (3)	1,11 gha

(1) : 22,88 GJ/73 GJ/ha

(2) : 0,31 ha * 2,7

(3) : 0,84 ha * 1,33, 1,33 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 2005,

Bron: GFN, 2008, p.9

Bijlage 26 : Berekening van het totaal aantal equivalente residenten in Cuba, 2005

Totaal aantal overnachtingen	Totaal aantal equivalente residenten (1)
15400987	42194,48493

(1) : Totaal aantal equivalente residenten = Totaal aantal overnachtingen/365

Bijlage 27 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Cuba per land van herkomst, 2005

Land van herkomst	Toeristenaankomsten (%) (1)	Aantal equivalente residenten (2)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita,2005 (3)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita,2005 (4)	Totale gemiddeld ecologische voetafdruk,2005 (5)
Angola	0,023%	10	0,9	0,93	9,19
Dominicaanse Republiek	0,197%	83	1,5	1,55	128,62
Haiti	0,051%	22	0,5	0,52	11,12
Jamaica	0,178%	75	1,1	1,13	84,88
Trinidad&Tobago	0,031%	13	2,1	2,16	27,90
Costa Rica	0,196%	83	2,3	2,37	196,40

El Salvador	60	1,6	1,65	99,06
Guatemala	147	1,5	1,55	226,55
Honduras	117	1,8	1,85	217,28
Nicaragua	30	2	2,06	62,66
Panama	105	3,2	3,30	345,56
Canada	10.959	7,1	7,31	80.141,29
Mexico	1.622	3,4	3,50	5.680,01
Verenigde Staten	677	9,4	9,68	6.558,21
Argentinië	453	2,5	2,58	1.167,49
Bolivia	104	2,1	2,16	224,18
Brazilië	288	2,4	2,47	712,17
Chili	305	3	3,09	941,26
Colombia	294	1,8	1,85	545,56
Ecuador	128	2,2	2,27	289,15
Paraguay	15	3,2	3,30	49,89
Peru	113	1,6	1,65	186,63
Uruguay	38	5,5	5,67	217,77
Venezuela	3.368	2,8	2,88	9.714,66
China	158	2,1	2,16	342,35
Japan	117	4,9	5,05	588,46
Korea DPR	4	1,6	1,65	6,72
Korea Rep.	41	3,7	3,81	155,44
Mongolië	1	3,5	3,61	3,54
Indonesië	19	0,9	0,93	17,52
Lao	0	1,1	1,13	0,16
Maleisië	6	2,4	2,47	15,16
Filippijnen	244	0,9	0,93	225,80
Singapore	2	4,2	4,33	10,23
Vietnam	11	1,3	1,34	15,03
Thailand	4	2,1	2,16	9,40
Australië	97	7,8	8,03	776,98
Nieuw-Zeeland	24	7,7	7,93	188,87
Papoea-Nieuw-Guinea	0	1,7	1,75	0,25
Bulgarije	34	2,7	2,78	94,05
Tsjechië	135	5,3	5,46	737,40
Estland	9	6,4	6,59	60,32
Hongarije	130	3,5	3,61	467,42
Letland	10	3,5	3,61	34,30
Litouwen	19	3,2	3,30	62,78

Polen	151	4	4,12	621,74
Roemenië	59	2,9	2,99	175,20
Russische Federatie	377	3,7	3,81	1.435,93
Slowakije	48	3,3	3,40	161,83
Oekraïne	122	2,7	2,78	339,28
Oezbekistan	1	1,8	1,85	1,42
Denemarken	167	8	8,24	1.373,59
Finland	97	5,2	5,36	521,20
Ierland	136	1,3	1,34	182,50
Noorwegen	127	6,9	7,11	900,15
Zweden	131	5,1	5,25	686,54
Verenigd Koninkrijk	3.628	5,3	5,46	19.802,89
Albanië	5	2,2	2,27	10,39
Bosnië Herzegovina	5	2,9	2,99	15,54
Kroatië	44	3,2	3,30	144,03
Griekenland	118	5,9	6,08	714,41
Italië	3.080	8	8,24	25.381,67
Malta	2	3,9 ¹	4,02	8,18
Portugal	524	4,4	4,53	2.372,87
Slovenië	54	4,5	4,64	248,08
Spanje	3.531	5,7	5,87	20.731,79
Servië, Montenegro	5	2,6	2,68	12,23
Oostenrijk	295	5	5,15	1.519,86
België	379	5,1	5,25	1.989,00
Frankrijk	1.956	4,9	5,05	9.872,04
Duitsland	2.265	4,2	4,33	9.800,37
Nederland	688	4	4,12	2.835,33
Zwitserland	399	5	5,15	2.053,53
Cyprus	7	4 ¹	4,12	30,51
Israël	98	4,8	4,94	484,71
Turkije	96	2,7	2,78	267,18
Irak	1	1,3	1,34	1,97
Jordanië	3	1,7	1,75	4,68
Koeweit	0	8,9	9,17	4,17
Libanon	6	3,1	3,19	18,07
Libië	2	4,3	4,43	9,51
Oman	0	4,7	4,84	1,67
Saoedi-Arabië	1	2,6	2,68	2,48

Syrië	0,015%	6	2,1	2,16	13,65
Egypte	0,013%	6	1,7	1,75	9,88
Jemen	0,001%	1	0,9	0,93	0,49
Afghanistan	0,001%	0	0,5	0,52	0,19
Bangladesh	0,005%	2	0,6	0,62	1,36
Sri Lanka	0,010%	4	1	1,03	4,27
India	0,163%	69	0,9	0,93	63,80
Iran	0,024%	10	2,7	2,78	28,43
Pakistan	0,007%	3	0,8	0,82	2,40
Andere landen	7,854%	3.314	2,7 ²	2,78	9.215,63
Totaal	100,000%	42.194			225.726,29

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.177-180

(2) : Aantal equivalente residenten = Totaal aantal equivalente residenten * Toeristenaankomsten (%)

(3) : Bron : WWF, 2008, p.32-40

¹: data 2001

²: wereldgemiddelde

(4) : Correctiefactor = 1,03

(5) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 =

Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 * aantal equivalente residenten

Bijlage 28 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Cuba, 2005

Cuba, 2005

Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident (225.726,29 gha/ 42.194 eq.res.) 5,35 gha

Bijlage 29 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Cyprus per land van herkomst, 1999

Land van herkomst	Aantal toeristenaankomsten (1)	Gemiddelde verblijfsduur (2)	Aantal equivalente residenten (3)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 (gha) (4)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 (gha) (5)	Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 1999 (gha) (6)
Oostenrijk	31.626	10,5	910	4,73	4,87	4.432,40
Frankrijk	32.461	9,7	863	5,26	5,42	4.673,73
Duitsland	238.763	11,6	7.588	4,71	4,85	36.812,07
Griekenland	83.134	12,0	2.733	5,09	5,24	14.329,20
Verenigd Koninkrijk	1.155.623	11,7	37.043	5,35	5,51	204.126,87
Italië	21.832	9,2	550	3,84	3,96	2.176,49
Zweden	126.728	10,2	3.541	6,73	6,93	24.548,91
Finland	47.147	9,4	1.214	8,42	8,67	10.530,24
Zwitserland	88.744	10,1	2.456	4,12	4,24	10.420,82
Nederland	53.591	10,8	1.586	4,81	4,95	7.856,06
Noorwegen	52.724	12,7	1.835	7,92	8,16	14.965,17
Rusland	113.507	12,1	3.763	4,49	4,62	17.401,98
Egypte	6.292	10,3	178	1,49	1,53	272,49
Verenigde Staten	22.714	15,7	977	9,7	9,99	9.761,34
Israël	61.029	4,8	803	4,44	4,57	3.670,33
Libanon	15.388	9,0	379	2,61	2,69	1.020,02
Syrië	5.377	11,9	175	1,62	1,67	292,51
Australië	9.082	31,1	774	7,58	7,81	6.041,65
Andere landen	268.523	11,3	8.313	2,28 ¹	2,35	19.522,67
Totaal	2.434.285		75.680			392.854,97

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2005, p.210-211

(2) : Bron : Republic of Cyprus, Tourism Statistics 2002&2003, p.66 via

[http://www.pio.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/1286f6D2345B9DA4C2256D42003181AC/\\$file/TOURISM%20STATISTICS%202002%20&%202003.pdf?OpenElement](http://www.pio.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/1286f6D2345B9DA4C2256D42003181AC/$file/TOURISM%20STATISTICS%202002%20&%202003.pdf?OpenElement)

(3) : Aantal equivalente residenten = (Aantal toeristenaankomsten * Gemiddelde verblijfsduur)/365

(4) : Bron : WWF, 2002, p.22-29

¹ : wereldgemiddelde

(5) : Correctiefactor = 1,03

(6) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 1999 =

Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 * Aantal equivalente residenten

Bijlage 30 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Cyprus, 1999

Cyprus, 1999	
Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident	(392.854,97 gha / 75.680 eq.res.) 5,19 gha

Bijlage 31 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Cyprus per land van herkomst, 2005

Land van herkomst	Aantal overnachtingen (1)	Aantal equivalente residenten (2)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (3)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (4)	Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 (gha) (5)
Zuid-Afrika	4.382	12	2,1	2,2	25,97
Canada	9.208	25	7,1	7,3	184,49
Verenigde Staten	36.822	101	9,4	9,7	976,74
China	3.243	9	2,1	2,2	19,22
Japan	4.826	13	4,9	5,0	66,73
Australië	14.392	39	7,8	8,0	316,78
Bulgarije	8.502	23	2,7	2,8	64,78
Tsjechië	90.781	249	5,3	5,5	1.357,74
Estland	12.927	35	6,4	6,6	233,47
Hongarije	41.581	114	3,5	3,6	410,68
Letland	4.352	12	3,5	3,6	42,98
Litouwen	4.155	11	3,2	3,3	37,52
Polen	73.400	201	4	4,1	828,52
Roemenië	14.124	39	2,9	3,0	115,58
Rusland	710.806	1.947	3,7	3,8	7.421,59
Slowakije	17.649	48	3,3	3,4	164,35
Denemarken	171.417	470	8	8,2	3.869,80
Finland	190.432	522	5,2	5,4	2.794,39
Ierland	158.050	433	1,3	1,3	579,81
Noorwegen	422.834	1.158	6,9	7,1	8.233,10
Zweden	674.630	1.848	5,1	5,3	9.709,13

Verenigd Koninkrijk	7.811.440	21.401	5,3	5,5	116.829,18
Griekenland	230.788	632	5,9	6,1	3.842,46
Italië	129.644	355	4,8	4,9	1.756,05
Malta	7.384	20	3,9 ¹	4,0	81,26
Portugal	16.356	45	4,4	4,5	203,08
Slovenië	6.157	17	4,5	4,6	78,19
Spanje	23.500	64	5,7	5,9	378,00
Oostenrijk	235.559	645	5	5,2	3.323,64
België	126.691	347	5,1	5,3	1.823,31
Frankrijk	327.688	898	4,9	5,0	4.531,07
Duitsland	1.469.546	4.026	4,2	4,3	17.417,14
Nederland	180.636	495	4	4,1	2.038,96
Zwitserland	287.555	788	5	5,2	4.057,28
Andere landen	484.825	1.328	2,7 ²	2,8	3.693,97
Totaal	14.006.282	38.373			197.506,96

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.192-193

(2) : Aantal equivalente residenten = Aantal overnachtingen/365

(3) : Bron : WWF, 2008, p.32-40

¹: data 2001

²: wereldgemiddelde

(4) : Correctiefactor = 1,03

(5) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 =

Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 * aantal equivalente residenten

Bijlage 32 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Cyprus, 2005

Cyprus, 2005

Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident	(197.506,96 gha / 38.373 eq.res.)	5,15 gha
---	-----------------------------------	----------

Bijlage 33 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Mauritius per land van herkomst, 1999

Land van herkomst	Aantal overnachtingen (1)	Aantal equivalente residenten (2)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 (gha) (3)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 (gha) (4)	Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 1999 (gha) (5)
Kenia	12.904	35	1,09	1,1	39,7
Madagaskar	74.643	205	0,88	0,9	185,4
Zimbabwe	28.106	77	1,32	1,4	104,7
Zambia	2.391	7	1,26	1,3	8,5
Zuid Afrika	412.869	1.131	4,02	4,1	4.683,6
Canada	26.779	73	8,84	9,1	668,0
Verenigde Staten	31.953	88	9,4	9,7	847,6
China	29.302	80	1,54	1,6	127,3
Japan	12.593	35	4,77	4,9	169,5
Maleisië	14.399	39	3,16	3,3	128,4
Australië	91.655	251	7,58	7,8	1.960,5
Zweden	49.730	136	6,73	6,9	944,4
Verenigd Koninkrijk	720.291	1.973	5,35	5,5	10.874,4
Italië	336.271	921	3,84	4,0	3.643,9
Spanje	49.668	136	4,66	4,8	653,1
Oostenrijk	92.886	254	4,73	4,9	1.239,8
België	126.221	346	6,72	6,9	2.393,6
Frankrijk	1.719.893	4.712	5,26	5,4	25.528,9
Duitsland	553.112	1.515	4,71	4,9	7.351,5
Nederland	44.797	123	4,81	5,0	608,0
Zwitserland	206.392	565	4,12	4,2	2.399,6
India	157.110	430	0,77	0,8	341,4
Andere landen	935.499	2.563	2,28 ¹	2,3	6.019,0
Totaal	5.729.464	15.697			70.920,9

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2005, p.577-578

Opmerking : statistieken betreffen enkel overnachtingen in hotels een soortgelijke etablissementen

(2) : Aantal equivalente residenten = Aantal overnachtingen/365

(3) : Bron : WWF, 2002, p.22-29

¹: wereldgemiddelde

(4) : Correctiefactor = 1,03

(5) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 1999 =

Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 * Aantal equivalente residenten

Bijlage 34 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Mauritius, 1999

Mauritius, 1999	
Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident	(70.920,9 gha / 15.697 eq.res.) 4,52 gha

Bijlage 35 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Mauritius per land van herkomst, 2005

Land van herkomst	Aantal overmachtingen (1)	Aantal equivalente residenten (2)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (3)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (4)	Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 (gha) (5)
Kenia	12.258	34	1,1	1,1	38,1
Madagaskar	73.964	203	1,1	1,1	229,6
Zimbabwe	31.233	86	1,1	1,1	97,0
Zuid Afrika	467.603	1.281	2,1	2,2	2.771,0
Canada	29.821	82	7,1	7,3	597,5
Verenigde Staten	41.298	113	9,4	9,7	1.095,5
China	64.707	177	2,1	2,2	383,5
Japan	10.538	29	4,9	5,0	145,7
Maleisië	11.868	33	2,4	2,5	80,4
Singapore	12.106	33	4,2	4,3	143,5
Australië	115.851	317	7,8	8,0	2.550,0
Zweden	45.612	125	5,1	5,3	656,4
Verenigd Koninkrijk	1.070.185	2.932	5,3	5,5	16.005,9
Italië	397.160	1.088	4,8	4,9	5.379,6
Spanje	67.724	186	5,7	5,9	1.089,3
Oostenrijk	111.840	306	5	5,2	1.578,0
België	117.210	321	5,1	5,3	1.686,9
Frankrijk	2.208.575	6.051	4,9	5,0	30.538,8
Duitsland	655.283	1.795	4,2	4,3	7.766,5

Nederland	53.743	147	4	4,1	606,6
Zwitserland	185.482	508	5	5,2	2.617,1
India	295.698	810	0,9	0,9	751,0
Andere landen	1.418.492	3.886	2,7 ¹	2,8	10.807,7
Totaal	7.498.251	20.543			87.615,5

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.506-507

Opmerking : statistieken betreffen enkel overnachtingen in hotels een soortgelijke etablissementen

(2) : Aantal equivalente residenten = Aantal overnachtingen/365

(3) : Bron : WWF, 2008, p.32-40

¹: wereldgemiddelde

(4) : Correctiefactor = 1,03

(5) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 =

Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 * aantal equivalente residenten

Bijlage 36 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Mauritius, 2005

Mauritius, 2005

Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident	(87.615,5 gha / 20.543 eq.res.)	4,26 gha
---	--	-----------------

Bijlage 37 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Nieuw-Zeeland per land van herkomst, 1999

Land van herkomst	Aantal overnachtingen (1)	Aantal equivalente residenten (2)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita,1999 (gha) (3)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 (gha) (4)	Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 1999 (gha) (5)
Australië	5.543.050	15.186	7,58	7,81	118.566,60
Verenigd Koninkrijk	4.298.692	11.777	5,35	5,51	64.898,47
Verenigde Staten	2.015.646	5.522	9,7	9,99	55.173,48
Japan	2.224.750	6.095	4,77	4,91	29.946,35
Korea Rep.	448.804	1.230	3,31	3,41	4.192,08

China	213.695	585	1,54	1,59	928,67
Duitsland	996.443	2.730	4,71	4,85	13.243,96
Canada	825.089	2.261	8,84	9,11	20.582,47
Andere landen	8.144.737	22.314	2,28 ¹	2,35	52.403,01
Totaal	24.710.906	67.701			359.935,08

(1) : Bron : Statistics New Zealand (<http://www.stats.govt.nz/>)

(2) : Aantal equivalente residenten = Aantal overnachtingen/365

(3) : Bron : WWF, 2002, p.22-29

¹: wereldgemiddelde

(4) : Correctiefactor = 1,03

(5) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 1999 =

Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 * Aantal equivalente residenten

Bijlage 38 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Nieuw-Zeeland, 1999

Nieuw-Zeeland, 1999	
Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident	(359.935,08 gha / 67.701 eq.res.) = 5,32 gha

Bijlage 39 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Nieuw-Zeeland per land van herkomst, 2005

Land van herkomst	Aantal overnachtingen (x 1.000) (1)	Aantal equivalente residenten (1)(2)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (3)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (4)	Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 (gha) (5)
Australië	10.404	28.505	7,8	8,0	229.009,2
Verenigd Koninkrijk	9.113	24.966	5,3	5,5	136.289,4
Verenigde Staten	3.934	10.778	9,4	9,7	104.352,6

Japan	2.220	6.081	4,9	5,0	30.690,8
Korea, Rep.	1.733	4.748	3,7	3,8	18.094,6
China	1.588	4.352	2,1	2,2	9.413,4
Duitsland	2.285	6.259	4,2	4,3	27.076,4
Canada	1.189	3.257	7,1	7,3	23.818,4
Singapore	367	1.007	4,2	4,3	4.356,3
Nederland	977	2.677	4	4,1	11.029,2
Maleisië	427	1.171	2,4	2,5	2.894,7
Ierland	615	1.685	6,3	6,5	10.934,0
Thailand	405	1.110	2,1	2,2	2.400,9
India	852	2.334	0,9	0,9	2.163,6
Zuid-Afrika	697	1.911	2,1	2,2	4.133,5
Frankrijk	536	1.469	4,9	5,0	7.414,0
Andere landen	9.845	26.971	2,7 ¹	2,8	75.006,4
Totaal	47.188	129.281			699.077,5

(1) : Bron: Statistics New Zealand (<http://www.stats.govt.nz/>)

(2) : Aantal equivalente residenten = aantal overnachtingen/365

(3) : Bron : WWF, 2008, p.32-40

¹ : wereldgemiddelde

(4) : Correctiefactor = 1,03

(5) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 =

Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 * Aantal equivalente residenten

Bijlage 40 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Nieuw-Zeeland, 2005

Nieuw-Zeeland, 2005

Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident	(699.077,5 gha / 129.281 eq.res.)	5,41 gha
---	--	-----------------

Bijlage 41 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Sri Lanka per land van herkomst, 1999

Land van herkomst	Aantal overnachtingen (1)	Aantal equivalente residenten (2)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 (gha) (3)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 (gha) (4)	Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 1999 (gha) (5)
Canada	87.265	239	8,84	9,11	2.176,89
Verenigde Staten	95.411	261	9,7	9,99	2.611,65
China	11.198	31	1,54	1,59	48,66
Japan	105.804	290	4,77	4,91	1.424,18
Korea Rep.	15.519	43	3,31	3,41	144,96
Indonesië	12.354	34	1,13	1,16	39,39
Maleisië	28.994	79	3,16	3,25	258,55
Filippijnen	9.960	27	1,17	1,21	32,88
Thailand	24.890	68	1,53	1,58	107,46
Australië	133.641	366	7,58	7,81	2.858,60
Nieuw-Zeeland	16.769	46	8,68	8,94	410,74
Rusland	30.670	84	4,49	4,62	388,60
Denemarken	20.809	57	6,58	6,78	386,39
Finland	14.015	38	8,42	8,67	333,00
Noorwegen	19.333	53	7,92	8,16	432,08
Zweden	27.603	76	6,73	6,93	524,22
Verenigd Koninkrijk	930.385	2.549	5,35	5,51	14.046,26
Italië	190.209	521	3,84	3,96	2.061,14
Spanje	22.675	62	4,66	4,80	298,18
Oostenrijk	78.022	214	4,73	4,87	1.041,41
België	58.207	159	6,72	6,92	1.103,80
Frankrijk	328.747	901	5,26	5,42	4.879,69
Duitsland	1.077.834	2.953	4,71	4,85	14.325,74
Nederland	40.083	110	4,81	4,95	544,06
Zwitserland	78.981	216	4,12	4,24	918,26
Bangladesh	6.156	17	0,53	0,55	9,21
India	314.466	862	0,77	0,79	683,30
Pakistan	81.110	222	0,64	0,66	146,49
Andere landen	617.652	1.692	2,28 ¹	2,35	3.973,96
Totaal	4.478.762	12.271			56.209,75

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2005, p.827-828

Opmerking : statistieken betreffen overnachtingen volgens nationaliteit in plaats van volgens land van residentie

(2) : Aantal equivalente residenten = Aantal overnachtingen/365

(3) : Bron : WWF, 2002, p.22-29

[†]: wereldgemiddelde

(4) : Correctiefactor = 1,03

(5) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 1999 =

Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 1999 * Aantal equivalente residenten

Bijlage 42 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Sri Lanka, 1999

Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident	<i>(56.209,75 gha / 12.271 eq.res.)</i>	4,58 gha
---	---	----------

Bijlage 43 : Berekening van de totale gemiddelde ecologische voetafdruk (gha) van het toerisme in Sri Lanka per land van herkomst, 2005

Land van herkomst	Aantal overnachtingen (1)	Aantal equivalente residenten (2)	Gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (3)	Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 (gha) (4)	Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 (gha) (5)
Canada	238.995	655	7,1	7,3	4.788,4
Verenigde Staten	264.110	724	9,4	9,7	7.005,8
China	73.635	202	2,1	2,2	436,4
Japan	152.751	418	4,9	5,0	2.112,1
Korea Rep.	43.968	120	3,7	3,8	459,1
Indonesië	12.784	35	0,9	0,9	32,5
Maleisië	75.842	208	2,4	2,5	513,6
Filippijnen	15.812	43	0,9	0,9	40,2
Singapore	72.333	198	4,2	4,3	857,3
Thailand	22.722	62	2,1	2,2	134,7
Australië	273.903	750	7,8	8,0	6.028,9
Nieuw-Zeeland	35.719	98	7,7	7,9	776,1
Russische	33.348	91	3,7	3,8	348,2

Federatie								
Denemarken	35.242	97	8	8,2	795,6			
Finland	10.025	27	5,2	5,4	147,1			
Noorwegen	37.403	102	6,9	7,1	728,3			
Zweden	54.523	149	5,1	5,3	784,7			
Verenigd Koninkrijk	818.060	2.241	5,3	5,5	12.235,0			
Italië	96.347	264	4,8	4,9	1.305,0			
Spanje	15.718	43	5,7	5,9	252,8			
Oostenrijk	36.709	101	5	5,2	517,9			
België	33.412	92	5,1	5,3	480,9			
Frankrijk	247.934	679	4,9	5,0	3.428,3			
Duitsland	460.333	1.261	4,2	4,3	5.455,9			
Nederland	166.907	457	4	4,1	1.884,0			
Zwitserland	91.323	250	5	5,2	1.288,5			
Bangladesh	15.113	41	0,6	0,6	25,6			
India	836.370	2.291	0,9	0,9	2.124,2			
Pakistan	78.498	215	0,8	0,8	177,2			
Andere landen	404.248	1.108	2,7 ¹	2,8	3.080,0			
Totaal	4.754.087	13.025			58.244,3			

(1) : Bron : WTO Statistical Yearbook 2008, p.740-741

Opmerking : statistieken betreffen overnachtingen volgens nationaliteit in plaats van volgens land van residentie

(2) : Aantal equivalente residenten = Aantal overnachtingen/365

(3) : Bron : WWF, 2002, p.22-29

¹ : wereldgemiddelde

(4) : Correctiefactor = 1,03

(5) : Totale gemiddelde ecologische voetafdruk, 2005 =

Gecorrigeerde gemiddelde ecologische voetafdruk per capita, 2005 * Aantal equivalente residenten

Bijlage 44 : Berekening van de gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident voor Sri Lanka, 2005

Sri Lanka, 2005

Gemiddelde ecologische voetafdruk per equivalente resident (58.244,3 gha / 13.025 eq.res.) 4,47 gha

Bijlage 45 : Bepaling van minimum- en maximumwaarde voor enkele indicatoren

Ecologische voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport

A) Minimumwaarde

Bijlage 45. A : Kleinste vliegafstand, kleinste aantal luchtvaartaankomsten en product van deze 2 voor de 5 eilanden van de steekproef

Eiland	Kleinste vliegafstand (heen en terug) (km)	Kleinste aantal luchtvaartaankomsten	Product van vliegafstand en luchtvaartaankomsten
Cuba	454	1.442.503	654.896.362
Cyprus	582	2.190.857	1.275.078.774
Mauritius	444	520.277	231.002.988
Nieuw-Zeeland	2.874	1.446.517	4.157.289.858
Sri Lanka	2.430	392.796	954.494.280

Bron : Bijlage 6

Het product van de kleinste vliegafstand en het kleinste aantal luchtvaartaankomsten is het kleinst voor Mauritius.

Bijlage 45. B : Berekening van het totaal energiegebruik indien de vliegafstand voor alle 520.277 toeristen 444 km bedraagt

Aankomsten met luchtvaart	Vliegafstand (heen en terug) (km)	Energiegebruik per toerist (MJ) (1)	Energiegebruik, totaal (PJ)
520.277	444	1.221	0,635

(1) : $\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{vliegafstand(km)} * 1,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} > 4000 \text{ km}$

$\text{Energiegebruik per toerist(MJ)} = \text{Vliegafstand(km)} * 2,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} < 4000 \text{ km}$

Bijlage 45. C : Berekening van de minimum gemiddelde voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport

Stap

Overgangszone		
2	Energiegebruik per internationale toerist (0,635 PJ/520.277 toeristen)	1,22 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1)	0,0167 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2)	0,0452 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3)	0,06 gha

(1) : $1,22 \text{ GJ} / 73 \text{ GJ/ha}$

(2) : $0,0167 \text{ ha} * 2,7$

(3) : $0,0452 \text{ ha} * 1,35$, 1,35 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 1999,

Bron: WWF, 2002, p.32

B) Maximumwaarde

Bijlage 45. D : Grootste vliegafstand, grootste aantal luchtvaartaankomsten en product van deze 2 voor de 5 eilanden van de steekproef

Eiland	Grootste vliegafstand (heen en terug) (km)	Grootste aantal luchtvaartaankomsten	Product van vliegafstand en luchtvaartaankomsten
Cuba	34.884	2.087.401	$7,28 \cdot 10^{10}$
Cyprus	33.126	2.223.057	$7,36 \cdot 10^{10}$
Mauritius	35.792	684.957	$2,45 \cdot 10^{10}$
Nieuw-Zeeland	39.628	2.128.976	$8,44 \cdot 10^{10}$
Sri Lanka	30.036	494.377	$1,48 \cdot 10^{10}$

Bron : Bijlage 6

Het product van de grootste vliegafstand en het grootste aantal luchtvaartaankomsten is het grootst voor Nieuw-Zeeland.

Bijlage 45. E : Berekening van het totaal energiegebruik indien de vliegafstand voor alle 2.128.976 toeristen 39.628 km bedraagt

Aankomsten met luchtvaart	Vliegafstand (heen en terug) (km)	Energiegebruik per toerist (MJ) (1)	Energiegebruik, totaal (PJ)
2.128.976	39.628	69.349	147,64

(1) : $\text{Energiegebruik per toerist (MJ)} = \text{vliegafstand (km)} * 1,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} > 4000 \text{ km}$

$\text{Energiegebruik per toerist (MJ)} = \text{Vliegafstand (km)} * 2,75 \text{ MJ/km als vliegafstand} < 4000 \text{ km}$

Bijlage 45. F : Berekening van de maximum gemiddelde voetafdruk per internationale toerist door het luchttransport

Stap

Overgangszone		
2	Energiegebruik per internationale toerist (147,64 PJ/2.128.976 toeristen)	69,35 GJ
3	Benodigde bosoppervlakte (1)	0,95 ha
4	Voetafdruk door luchttransport in bosoppervlakte (2)	2,56 ha
5	Gemiddelde voetafdruk per internationale toerist in gha door luchttransport (3)	3,41 gha

(1) : $69,35 \text{ GJ} / 73 \text{ GJ/ha}$

(2) : $0,95 \text{ ha} * 2,7$

(3) : $2,56 \text{ ha} * 1,33$, 1,33 is de 'equivalence factor' voor bosoppervlakte, 2005,

Bron: GFN, 2008, p.9

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Duurzaamheidsanalyse van het toerisme op eilanden

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen:
handelsingenieur-accountancy en financiering**

Jaar: **2010**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Ballet, Birne

Datum: **31/05/2010**