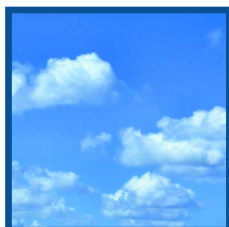


Berekening van de ecologische voetafdruk van consumptieactiviteiten in Vlaanderen met behulp van het Vlaams input-outputmodel



Studie uitgevoerd in opdracht van
MIRA, Milieurapport Vlaanderen

Onderzoeksrapport

MIRA/2010/08, december 2010

Berekening van de ecologische voetafdruk van consumptieactiviteiten in Vlaanderen met behulp van het Vlaams input-outputmodel

Ann Van der Linden, An Vercalsteren en Evelien Dils
Transitie Energie Milieu
VITO

**Studie uitgevoerd in opdracht van MIRA,
Milieurapport Vlaanderen**

MIRA/2010/08

December 2010



Dit rapport verschijnt in de reeks MIRA Ondersteunend Onderzoek van de Vlaamse Milieumaatschappij. Deze reeks bevat resultaten van onderzoek gericht op de wetenschappelijke onderbouwing van het Milieurapport Vlaanderen.

Dit rapport is ook beschikbaar via www.milieurapport.be.

Contactadres:

Vlaamse Milieumaatschappij
Milieurapportering (MIRA)
Van Benedenlaan 34
2800 Mechelen
tel. 015 45 14 61
mira@vmm.be

Wijze van citeren:

Van der Linden A., Vercauteren A., Dils E. (2010), Berekening van de ecologische voetafdruk van consumptieactiviteiten in Vlaanderen met behulp van het Vlaams input-outputmodel, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2010/08, VITO.

Inhoudstafel

Lijst van tabellen	4
Lijst van figuren	5
Lijst van afkortingen	6
Samenvatting	7
1. Inleiding.....	9
2. Koppeling van de ecologische voetafdruk aan het milieu input-outputmodel.....	9
2.1. De ecologische voetafdruk	9
2.2. Het Vlaamse milieu-input outputmodel.....	10
2.3. Koppelen van de ecologische voetafdruk aan het milieu input-outputmodel	12
2.4. Ecologische voetafdruk van Vlaanderen volgens de NFA-methode	13
2.5. Koppeling van de ecologische voetafdruk aan het input-outputmodel	14
2.6. Toekenning landgebruiktypes 'akkerland', 'graasland', 'visland' en 'bosland'	15
2.7. Toekenning landgebruiktype 'energieland'	15
2.8. Toekenning landgebruiktype 'bouwland'	15
3. Berekening van de ecologische voetafdruk van consumptieactiviteiten.....	16
3.1. Methodologie	16
3.2. Resultaten en discussie.....	17
3.2.1. Verdeling van de ecologische voetafdruk over de finale vraagcategorieën	17
3.2.2. Verdeling voetafdruk van Vlaamse finale vraag	20
3.2.3. Verdeling van de ecologische voetafdruk tengevolge van finale consumptie door huishoudens.....	23
3.2.3.1. Verdeling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens over landgebruiktypes	23
3.2.3.2. Verdeling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens in directe en indirecte voetafdruk.....	23
3.2.3.3. Verdeling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens over consumptiedomeinen	26
3.2.4. Detailanalyse van de ecologische voetafdruk van enkele consumptiedomeinen.....	30
3.2.4.1. Voeding	30
3.2.4.2. Huisvesting.....	33
3.2.4.3. Personenvervoer.....	35
4. Aanbevelingen	38
Referenties	39

Lijst van tabellen

Tabel 1: Ecologische voetafdruk van Vlaanderen per capita, opgesplitst per landgebruiktype14

Tabel 2: overzicht van de economische sectoren waarvoor een over- of onderschatting gebeurt.....15

Tabel 3: verdeling ADSEI-bodemgebruikcategorïeën over economische sectoren van het input-outputmodel.....16

Tabel 4: Totale ecologische voetafdruk per finale vraagcategorie, en opgesplitst per landtype20

Tabel 5: Ecologische voetafdruk van Vlaanderen in 2004 toegewezen aan de finale vraagcategorieën met behulp van input-outputanalyse22

Tabel 6: Bestedingen en ecologische voetafdruk van finale consumptie door huishoudens (directe + indirecte impact), verdeeld over consumptiedomeinen, activiteiten en productgroepen m.b.v. input-outputanalyse26

Lijst van figuren

Figuur 1: Schematisch overzicht van de structuur van het Vlaamse milieu input-outputmodel	10
Figuur 2 : Overzicht van de ecologische voetafdruk van de finale vraag.....	18
Figuur 3 : Overzicht van de verdeling van de ecologische voetafdruk van export.....	19
Figuur 4: Overzicht van de ecologische voetafdruk van finale vraag, opgesplitst per landtype	19
Figuur 5: Samenstelling van de ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, aandeel verschillende landgebruiktypes.....	23
Figuur 6: Samenstelling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, opdeling directe en indirecte ecologische voetafdruk	24
Figuur 7: Samenstelling indirecte ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, opsplitsing per landgebruiktype	24
Figuur 8: Samenstelling indirecte ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, opsplitsing van het landgebruiktype hernieuwbare materialen.....	25
Figuur 9: Samenstelling directe ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, opsplitsing per landgebruiktype	25
Figuur 10: Samenstelling directe EV door finale consumptie van huishoudens, verdeling van het landgebruiktype energieland over consumptieactiviteiten.....	26
Figuur 11: Verdeling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens over de verschillende consumptiedomeinen	29
Figuur 12: Overzicht verdeling akkerland, graasland en visland van finale consumptie huishoudens over de verschillende consumptiedomeinen.....	29
Figuur 13: Overzicht verdeling bosland en bouwland van finale consumptie huishoudens over de verschillende consumptiedomeinen	30
Figuur 14: Overzicht verdeling energieland van finale consumptie huishoudens over de verschillende consumptiedomeinen	30
Figuur 15: Verdeling van ecologische voetafdruk van voeding over de verschillende landtypes	32
Figuur 16: Verdeling van de ecologische voetafdruk van voeding over de verschillende consumptieactiviteiten	32
Figuur 17: Verdeling van de ecologische voetafdruk van huisvesting over de verschillende landtypes	34
Figuur 18: Verdeling van ecologische voetafdruk van huisvesting over de verschillende consumptieactiviteiten	35
Figuur 19: Verdeling van ecologische voetafdruk van personenvervoer over de verschillende landtypes	37
Figuur 20: Verdeling van de ecologische voetafdruk van personenvervoer over de verschillende consumptiedomeinen	37

Lijst van afkortingen

ADSEI: Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie

SUT: Supply and Use Table

IO-model: Input-outputmodel

NBB: Nationale Bank van België

IZW: Instellingen zonder winstoogmerk

Gha: globale hectare, een hectare wereldgemiddeld bioproductief land

GFN: Global Footprint Network, organisatie die onderzoek doet naar de ecologische voetafdruk

NFA-methode: methode gestandaardiseerd door GNF om voetafdrukberekingen op te stellen

Samenvatting

In opdracht van MIRA berekende Ecolife de ecologische voetafdruk van Vlaanderen voor het jaar 2004 volgens de National Footprint Account-methode (Bruers & Verbeeck, 2010). In voorliggend onderzoek werd deze voetafdruk gekoppeld aan het Vlaams milieu input-outputmodel. Deze koppeling maakt het mogelijk om de ecologische voetafdruk van consumptieactiviteiten van huishoudens te berekenen, wat verder inzicht moet geven in de beleidskeuzes die mogelijk zijn om de ecologische voetafdruk van Vlaanderen te verlagen. Voorliggend rapport bespreekt hoe deze koppeling gebeurde en tot welke resultaten dit leidt. De impact van een aantal beleidsmaatregelen op de ecologische voetafdruk wordt doorgerekend in het onderzoek 'Analyse van het concept voetafdruk in een Vlaamse beleidscontext', in opdracht van LNE (in uitvoering).

De koppeling van de ecologische voetafdruk met het milieu input-outputmodel is gebeurd conform de methode ontwikkeld en beschreven door Wiedmann et al (2006). Analyse met het milieu input-outputmodel laat vervolgens toe om de ecologische voetafdruk van de verschillende consumptieactiviteiten van huishoudens in kaart te brengen. De resultaten van deze analyse worden hieronder kort samengevat.

De ecologische voetafdruk veroorzaakt door finale consumptie van huishoudens bestaat voor 63% uit het landgebruiktype energieland. Dit is de theoretische oppervlakte bos die nodig is om de CO₂ die vrijkomt bij de verbranding van fossiele brandstoffen op te vangen. Ongeveer 27% van de voetafdruk bestaat uit het landgebruiktype akkerland, de oppervlakte land die nodig is voor het telen van gewassen voor voeding (inclusief voedergewassen voor de veeteelt), vezels (bv. katoen) en energiegewassen (bv. koolzaad voor biodiesel). Samen vertegenwoordigen deze landgebruiktypes 90% van de ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens.

Bij de analyse van de ecologische voetafdruk veroorzaakt door de finale consumptie van huishoudens kan een onderscheid gemaakt worden tussen de directe en de indirecte voetafdruk. De directe ecologische voetafdruk wordt door de huishoudens zelf veroorzaakt tijdens het gebruik van producten. De indirecte ecologische voetafdruk wordt veroorzaakt bij de productie en het transport van de door huishoudens aangekochte goederen en diensten. Huishoudens zelf veroorzaken ongeveer 21% van de ecologische voetafdruk, 79% wordt in de voorketen van de geconsumeerde goederen en diensten veroorzaakt.

De consumptiedomeinen met de grootste ecologische voetafdruk zijn:

- voeding (44% van de totale voetafdruk van huishoudens)
- huisvesting (28%)
- personenvervoer (11%)

Deze drie consumptiedomeinen vertegenwoordigen 83% van de totale voetafdruk veroorzaakt door finale consumptie door huishoudens.

Wanneer we dieper ingaan op elk van deze consumptiedomeinen zien we dat de ecologische voetafdruk van voeding ongeveer gelijk verdeeld is over de landgebruiktypen akkerland en energieland. 84 % van de voetafdruk van voeding is gekoppeld aan de productie en distributie van voedingswaren.

Bij de consumptie categorie huisvesting bestaat 80% van de ecologische voetafdruk uit het landgebruiktype energieland. 49 % van de voetafdruk van huisvesting wordt veroorzaakt door het gebruik van toestellen voor verwarming. 78% van deze voetafdruk is directe impact die door de huishoudens zelf wordt veroorzaakt door het gebruik van brandstoffen voor deze toestellen, 22 % is indirecte impact die wordt veroorzaakt tijdens de productie van brandstoffen en elektriciteit.

Bij de consumptie categorie personenvervoer bestaat 94% van de voetafdruk uit het landgebruiktype energieland. 74% van de ecologische voetafdruk van personenvervoer wordt veroorzaakt door

brandstofgebruik voor personenwagens. 75% van deze voetafdruk is directe impact die door de huishoudens zelf wordt veroorzaakt door het gebruik van de brandstoffen; 25 % is indirecte impact veroorzaakt door de productie van de brandstoffen.

1. Inleiding

De ecologische voetafdruk is een indicator die het gebruik van land (infrastructuur, recreatievoorzieningen, ...), het gebruik van biomassa (hout, gewassen, vis, ...) en de CO₂-emissies ten gevolge van het gebruik van fossiele brandstoffen integreert tot een kwantitatieve grootte die te vergelijken is met de beschikbare biocapaciteit op aarde. De eenheid van de ecologische voetafdruk en de biocapaciteit is een globale hectare (gha). De ecologische voetafdruk wordt sinds 2006 jaarlijks berekend voor nagenoeg alle landen, ook voor België, volgens de methode die werd ontwikkeld door het Global Footprint Network (GFN) (WWF, 2008). We verwijzen hiernaar als de National Footprint Account (NFA)-methode.

In opdracht van MIRA berekende Ecolife de ecologische voetafdruk van Vlaanderen voor het jaar 2004. Dit gebeurde volgens NFA-methode, met de best beschikbare gegevens op regionaal niveau (Bruers & Verbeek, 2010). In voorliggend onderzoek werd deze voetafdruk gekoppeld aan het Vlaams milieu input-outputmodel (OVAM, 2010; Vercauteren, et al., 2008; Avonds en Vandille, 2008; Bilsen et al, 2008). Deze koppeling maakt het mogelijk om de ecologische voetafdruk van consumptieactiviteiten van huishoudens te berekenen, wat een beter inzicht moet geven in de activiteiten die de ecologische voetafdruk sturen en in de beleidskeuzes die mogelijk zijn om de voetafdruk te verlagen. Dit rapport beschrijft de aanpak en resultaten van deze koppeling.

Het koppelen van de ecologische voetafdruk van Vlaanderen aan de monetaire input-outputtabel en de consumptietabel van het milieu input-outputmodel gebeurt volgens de methode die werd ontwikkeld door Wiedmann et al. (2006). Door deze koppeling kunnen tal van beleidsanalyses gemaakt worden met de ecologische voetafdruk als indicator. Een van de analyses die mogelijk is, is het berekenen van de ecologische voetafdruk van finale consumptieactiviteiten van huishoudens (hoofdstuk 3). Voor een volledig overzicht van de mogelijke berekeningen met het Vlaamse input-outputmodel wordt verwezen naar het rapport over het model

2. Koppeling van de ecologische voetafdruk aan het milieu input-outputmodel

2.1. De ecologische voetafdruk

In dit hoofdstuk wordt de ecologische voetafdruk van Vlaanderen, zoals berekend door Ecolife, geïntegreerd in het Vlaamse milieu input-outputmodel. In wat volgt wordt stap voor stap uitgelegd hoe dit in zijn werk gaat.

De ecologische voetafdruk (EV) is een indicator waarmee het landgebruik, het gebruik van biomassa, en de CO₂-emissies ten gevolge van het gebruik van fossiele brandstoffen worden geïntegreerd tot een kwantitatieve eenheid. Deze eenheid kan men vergelijken met de beschikbare biocapaciteit van de aarde.

De voetafdruk wordt uitgedrukt in globale hectaren (gha). Een globale hectare is een hectare land- of zeeoppervlakte met biologische productiviteit die gelijk is aan het wereldgemiddelde. De voetafdruk wordt berekend aan de hand van zes types van landgebruik: akkerland, grasland, visland, bosland, bouwland en energieland.

Met de ecologische voetafdruk van een land of regio bedoelt men meestal de consumptievoetafdruk. Deze wordt berekend als de voetafdruk van eigen productie plus de voetafdruk van import min de voetafdruk van export.

$$EV_{\text{consumptie}} = EV_{\text{productie}} + EV_{\text{import}} - EV_{\text{export}}$$

Voor meer gedetailleerde informatie over de ecologische voetafdruk verwijzen we naar Bruers & Verbeek (2010).

2.2. Het Vlaamse milieu-input outputmodel

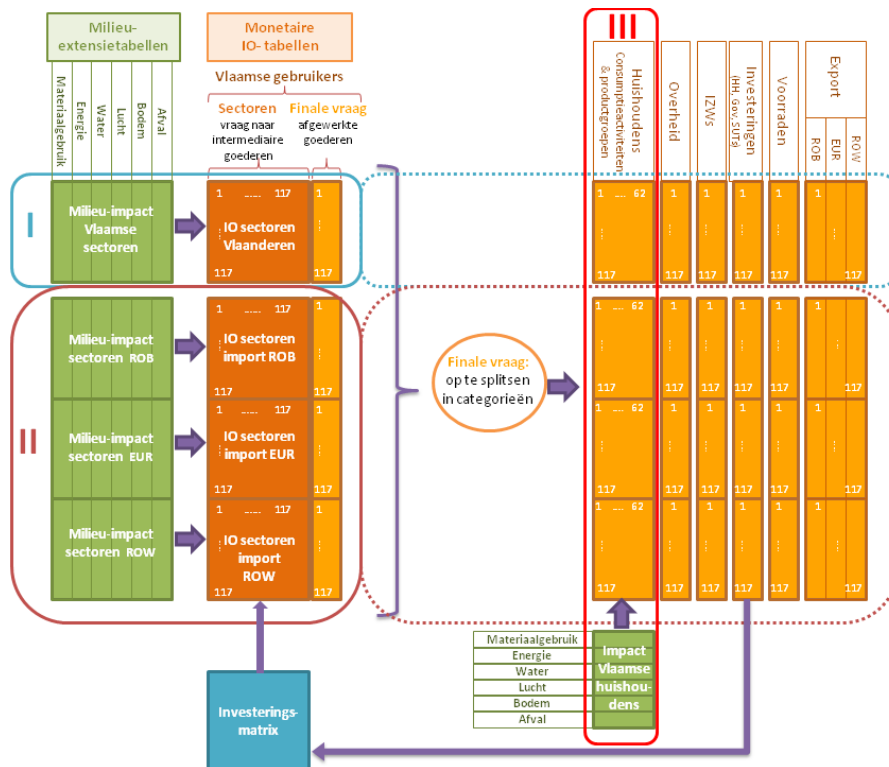
Het Vlaamse milieu input-outputmodel (IO-model), ontwikkeld in periode 2007-2010 in opdracht van OVAM, VMM en LNE, koppelt op een wetenschappelijk onderbouwde manier economie en ecologie (OVAM, 2010; Vercauteren, et al., 2008; Avonds en Vandille, 2008; Bilsen et al, 2008). Het model verzamelt alle relevante economische en milieugegevens met betrekking tot consumptie en productie en kan een antwoord bieden op vragen als: “Welke economische sectoren en welk consumptiegedrag in Vlaanderen veroorzaken de meeste milieudruk?”, “Waar ontstaat die milieudruk: in Vlaanderen zelf of daarbuiten?” of “Waar in de keten ontstaat de milieudruk?”.

Het Vlaamse milieu-input-outputmodel bestaat uit drie grote modules:

- I: De Vlaamse monetaire input-outputtabel en de corresponderende milieu-extensietabel
- II: De monetaire input-outputtabel van de import en de corresponderende milieu-extensietabel
- III: De monetaire consumptietabel en de corresponderende milieu-extensietabel

Figuur 1 geeft de opbouw van het IO-model schematisch weer.

Figuur 1: Schematisch overzicht van de structuur van het Vlaamse milieu input-outputmodel



ROB = rest of Belgium (Brussel, Wallonië), EUR = EU, ROW = rest of world

IZW = instellingen zonder winstoogmerk

HH = huishoudens

SUT = economische sectoren

Gov. = overheid

Bron: VITO

De *monetaire input-outputtabellen* (donker oranje delen van module I en II) brengen de goederen- en dienstenstromen, uitgedrukt in euro, tussen de verschillende economische sectoren en eindgebruikers in kaart. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen *intermediaire consumptie* en *finale vraag*:

- De intermediaire consumptie is het gebruik of de 'consumptie' van bedrijven voor de productie van hun goederen en diensten. Het gaat dus om goederen en diensten die aangekocht of geproduceerd worden om andere goederen en diensten te maken en die volledig verbruikt worden tijdens dat productieproces. Indien ze niet meteen verbruikt worden, belanden ze in de categorie 'finale vraag'. Hier komen ze terecht in de subcategorie 'voorraadvorming'¹, of indien het gaat om producten die meerdere jaren zullen ingezet worden in het productieproces, in de subcategorie 'investerings'.
- De finale vraag bestaat enerzijds uit de Vlaamse finale vraag en anderzijds uit de export. De Vlaamse finale vraag bestaat uit de finale consumptie van de huishoudens en de overheid, de investeringen door de bedrijven, de overheid en de huishoudens (deze laatste enkel voor wat betreft woningen), en de verandering in de voorraden. De export omvat producten die dienen voor het voldoen aan zowel de finale vraag als de intermediaire consumptie in het buitenland.

De IO-tabel in module I belicht de Vlaamse productie bestemd voor Vlaamse intermediaire consumptie en voor finale vraag (finale consumptie door huishoudens en overheid, investeringen (zijnde het aanschaffen van duurzame kapitaalgoederen zoals gebouwen en machines), export en voorraadvorming (zijnde de voorraad aan grondstoffen, halffabricaten en/of afgewerkte producten). Module II geeft de import van goederen en diensten weer die voor de Vlaamse intermediaire consumptie worden gebruikt en die voor de finale vraag worden aangekocht. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen import uit Brussel&Wallonië, import uit EU en import uit de rest van de wereld. Module II bestaat in de praktijk dus uit drie submodules, elk met een eigen input-outputtabel en milieu-extensietabel.

In de IO-tabellen worden 117 economische sectoren onderscheiden, ingedeeld volgens de SUT-classificatie (zie bijlage 1). De *inputzijde* van de IO-tabellen geeft voor elke economische sector de intermediaire inputs uit elk van de 117 sectoren binnen en buiten Vlaanderen weer (van boven naar beneden te lezen). De *outputzijde* geeft voor elk van de 117 economische sectoren de bestemming van de productie weer (van links naar rechts te lezen): enerzijds intermediaire leveringen (van intermediaire producten) die als input dienen voor andere economische sectoren, anderzijds finale vraag (van finale producten).

De *monetaire consumptietabel* (oranje deel van module III) koppelt de finale consumptie van de huishoudens en de overheid – de bestedingen in euro – aan de 117 economische sectoren van de monetaire IO-tabellen (van boven naar beneden te lezen). De finale consumptie van de huishoudens wordt opgesplitst in 12 consumptiedomeinen (bv. voeding), die op hun beurt ingedeeld zijn in consumptieactiviteiten (bv. voedingswaren, opslag van voeding, bereiden van voeding, afwassen & kook- en eetgerei) en nog verder in productgroepen (bv. vis, groenten en fruit, vlees, dranken, melkproducten, andere voedingswaren) (van links naar rechts te lezen) (zie bijlage 2). De finale consumptie door de overheid is niet opgesplitst in consumptiedomeinen.

Door de koppeling van de monetaire input-outputtabellen en de monetaire consumptietabel met de corresponderende *milieu-extensietabellen* (groene delen van modules I, II en III) ontstaat het milieu input-outputmodel. De milieu-extensietabellen geven de *directe*² milieudruk weer die overeenstemt met de productieactiviteiten van de 117 economische sectoren in Vlaanderen en in het buitenland (groene delen van modules I en II), en met de consumptieactiviteiten van huishoudens en overheid (groen deel van module III). Voor elk van de economische sectoren (productie) en consumptieactiviteiten (consumptie) wordt de directe milieudruk weergegeven door een reeks milieudrukindicatoren:

- Emissies naar lucht
- Emissies naar water

¹ Producten die geproduceerd worden maar niet in datzelfde jaar verkocht, leveren een positieve bijdrage aan de voorraadvorming. Producten die verkocht worden maar in een voorgaand jaar geproduceerd worden, leveren een negatieve bijdrage aan de voorraadvorming.

² Onder directe milieudruk verstaan we de milieudruk die rechtstreeks het gevolg is van de productie- of consumptieactiviteit: emissies aan de schoorsteen of uitlaat van een bedrijf, emissies aan de uitlaat van een wagen,

- Emissies naar bodem
- Gebruik van water
- Gebruik van energie
- Gebruik van materialen
- Afval

Met het model kan dus bijvoorbeeld nagegaan worden hoeveel de productie van verfproducten aan directe milieudruk veroorzaakt (module I) en wat de directe milieudruk is bij het gebruik van verf (module III).

Maar doordat het model de monetaire stromen tussen consumenten en economische sectoren binnen en buiten Vlaanderen in kaart brengt, laat het ook toe om de milieudruk die ontstaat in de voorgaande stappen van de productieketen – de *indirecte* milieudruk - te berekenen. De toewijzing van indirecte emissies aan een productie- of consumptieactiviteit gebeurt op basis van het *aantal euro* aangekocht bij de sectoren ‘stroomopwaarts’ in de productieketen. Zo kan bijvoorbeeld berekend worden wat de milieudruk is van producten uit het buitenland die voor productie en consumptie van verf zijn gebruikt (module II).

2.3. Koppelen van de ecologische voetafdruk aan het milieu input-outputmodel

Er zijn verschillende manieren om ecologische voetafdruk en input-outputmodellering te combineren. De internationale literatuur verwijst meestal naar de twee onderstaande mogelijkheden:

- Berekening van CO₂-emissies, en dus indirecte energie-inhouden berekenen, op basis van milieu input output analyses

De directe en indirecte CO₂-emissies worden berekend op basis van gegevens die beschikbaar zijn in milieu input-outputmodellen. Deze CO₂-emissies vormen de basis voor het berekenen van de ‘indirecte energie-inhouden’ van de verschillende productgroepen die vervolgens gebruikt kunnen worden voor het berekenen van de ecologische voetafdruk voor het landgebruiktype ‘energieland’. Op die manier vervangen ze de standaard set van indirecte energie-inhouden van de productgroepen zoals beschikbaar in de NFA-methode (zie bv. Wiedmann, 2009). Een voordeel van de aldus berekende indirecte energie-inhouden is dat deze rekening houden met de volledige voorketen van producten (inclusief diensten), wat niet altijd het geval is in de huidige set van factoren in de NFA-methode. Deze CO₂-emissies en indirecte energie-inhouden kunnen met milieu input-outputanalyses worden doorgerekend tot op het niveau van sectoren, producten, consumptieactiviteiten.

In dit geval worden dus indicatoren berekend met input-outputanalyse (o.b.v. CO₂-emissies), die vervolgens worden gebruikt in de NFA-methode voor het berekenen van energieland.

- Doorrekening van de via NFA-methode berekende ecologische voet-indicatoren tot op het niveau van finale vraag categorieën en consumptieactiviteiten

De voetafdruk wordt niet berekend op basis van CO₂-emissies uit milieu input-outputmodellen, maar er wordt vertrokken van de voetafdrukberekening volgens de NFA-methode (zie bv. Wiedmann et al, 2006). De aldus berekende voetafdruk wordt opgenomen in de milieu-extensietabellen van een milieu IO-model. Via input-outputanalyse kan de ecologische voetafdruk verdeeld worden over de verschillende categorieën van finale vraag en over de verschillende consumptieactiviteiten van huishoudens.

Op deze manier wordt dus eerst de ecologische voetafdruk berekend volgens de NFA-methode en worden deze voetafdrukindicatoren vervolgens gekoppeld aan een input-outputmodel (als een milieu-extensietabel) om verdere analyses mee te doen (bv. berekening van de ecologische voetafdruk van consumptieactiviteiten).

Omwille van vergelijkbaarheid met andere regio’s (de NFA-methode is voorlopig de internationale standaard om voetafdrukken van regio’s te berekenen), en omwille van gebrek aan data voor berekening van de voetafdruk van hernieuwbare materialen met de IO-methode (op basis van de milieu-extensietabel van de materiaalstroom ‘biomassa’), werd in dit project gekozen voor de tweede aanpak, namelijk het berekenen van de ecologische voetafdruk volgens de NFA-methode en vervolgens het koppelen van deze voetafdrukindicatoren aan het Vlaams milieu input-outputmodel

voor verdere analyses. De ecologische voetafdruk van Vlaanderen, berekend door Ecolife volgens de NFA-methode in de eerste fase van deze studie, dient als uitgangspunt voor de koppeling met het Vlaamse milieu IO-model (Bruers & Verbeeck, 2010).

2.4. Ecologische voetafdruk van Vlaanderen volgens de NFA-methode

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van ecologische voetafdruk van Vlaanderen, berekend volgens de NFA-methode. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen de verschillende landgebruiktypes en dit zowel voor eigen productie (EVproductie³), import (EVimport⁴) als export (EVexport⁵). Op basis hiervan wordt de ecologische consumptievoetafdruk berekend:

$$\text{EVconsumptie}^6 = \text{EVproductie} + \text{EVimport} - \text{EVexport}$$

Deze consumptievoetafdruk komt overeen met wat in het IO-model als de *Vlaamse finale vraag* (finale consumptie door huishoudens en overheid, investeringen door bedrijven, overheid en gezinnen, en verandering in de voorraden) wordt gedefinieerd.

In onderstaande paragrafen lichten we de berekening van het energieland toe. Voor verdere informatie over de berekeningsmethode wordt verwezen naar Bruers & Verbeeck, 2010).

Bij het berekenen van de ecologische voetafdruk van import en export (respectievelijk EVimport en EV export) volgens de NFA-methode werd gebruik gemaakt van Vlaamse import- en exportstatistieken opgemaakt door de Nationale Bank van België (NBB).

In deze statistieken worden een 1250-tal producten en materialen onderscheiden. Elk van deze producten of materialen werd toegekend aan een van de 625 productcategorieën die in de NFA-methode wordt onderscheiden. Het resultaat is bijgevolg een lijst van 625 productcategorieën die worden geïmporteerd en geëxporteerd in Vlaanderen.

Vervolgens werd aan elk van deze 625 productencategorieën een indirecte energie-inhoud (MJ/kg) toegekend. Deze indirecte energie-inhoud is gebaseerd op wereldgemiddelden⁷. Op basis van deze indirecte energie-inhoud werd vervolgens de indirecte energie per product of materiaal (MJ) berekend. Tenslotte worden deze indirecte energie omgerekend naar indirecte CO₂ en het hiermee overeenkomende energieland. Hiertoe werd gebruik gemaakt van de gemiddelde brandstofmix van de wereld. Er wordt hierbij opgemerkt dat de NFA-methode slechts over 89 unieke waarden voor de indirecte energie-inhouden van die productgroepen beschikt (Bruers & Verbeeck, 2010).

Het energieland verbonden aan productie in Vlaanderen (EVproductie) werd bepaald op basis van de totale CO₂-uitstoot in Vlaanderen.

³ Direct landgebruik (akkerland, graasland, bosland, visland, energieland en bouwland) gekoppeld aan eigen productieactiviteiten.

⁴ Direct en indirect landgebruik (akkerland, graasland, bosland, visland en energieland) gekoppeld aan import.

⁵ Direct en indirect landgebruik (akkerland, graasland, bosland, visland en energieland) gekoppeld aan export.

⁶ De voetafdruk van voorraadwijzigingen is moeilijk in te schatten; vandaar dat als uitgangspunt genomen is dat de voorraadwijzigingen constant (of verwaarloosbaar) zijn

⁷ De National Footprint Accounts bevatten een database van indirecte energie-inhouden (IEI) van een 625-tal productgroepen. De IEI-waarden worden uitgedrukt in MJ/kg, en zijn gebaseerd op verschillende LCA-studies.

Tabel 1: Ecologische voetafdruk van Vlaanderen per capita, opgesplitst per landgebruiktype

Landgebruiktype [-]	EV _{Productie} [gha/cap]	EV _{Import} [gha/cap]	EV _{Export} [gha/cap]	EV _{Consumptie} [gha/cap]	Biocapaciteit [gha/cap]
Akkerland	0,48	3,50	2,10	1,88	0,54
Graasland	0,05	0,33	0,20	0,18	0,06
Bosland	0,05	1,90	1,49	0,46	0,09
Visland	0,03	0,08	0,06	0,05	0,09
Energie land	3,57	19,69	19,98	3,28	-
Bouwland	0,47	-	-	0,47	0,47
TOTAAL	4,66	25,49	23,83	6,32	1,25

Bron: Bruers & Verbeeck, 2010

2.5. Koppeling van de ecologische voetafdruk aan het input-outputmodel

In deze studie wordt de ecologische voetafdruk berekend volgens de NFA-methode, voor elk van de zes landgebruiktypes, opgenomen in de milieu-extensietabellen van het Vlaamse milieu IO-model. Hiervoor wordt de voetafdruk van eigen productie (EVproductie) verdeeld over de 117 economische sectoren van module I en de relevante huishoudelijke consumptieactiviteiten⁸ van module III (bereiden voeding, verwarming en sanitair warm water, individueel personenvervoer over de weg).

In bijlage 4 wordt een overzicht gegeven van de koppeling van de 625 NFA-productgroepen met de 117 economische sectoren uit het input-outputmodel.

Ook de voetafdruk van import (EV import) en export (EV export) wordt gekoppeld aan de 117 economische sectoren van module I. Deze voetafdruk wordt dus niet gekoppeld aan de sectoren in het buitenland (module II) (wat wel gebeurd is voor de andere milieu-extensietabellen uit het model) maar aan de Vlaamse sectoren: de buitenlandse producten worden beschouwd als zijnde 'concurrentieel' aan de Vlaamse. We kunnen geïmporteerde en geëxporteerde producten niet koppelen aan de sectoren in het buitenland omwille van het feit dat we niet weten welke hoeveelheden welke specifieke regio importeert, en welke hoeveelheden naar welke specifieke regio wordt geëxporteerd. Deze werkwijze werd ook gehanteerd in Wiedmann et al (2006).

Bij de toekenning van de producten en materialen uit de statistieken van de NBB aan de productcategorieën van de NFA-methode werd door Bruers & Verbeeck al rekening gehouden met het feit dat niet al deze productcategorieën een verschillende energie-inhoud hebben. Er werd bijgevolg niet aan elk van de 625 productcategorieën een geïmporteerde en geëxporteerde hoeveelheid gekoppeld. Er gebeurde al een sommatie, gebaseerd op de slechts 89 indirecte energie-inhouds die worden onderscheiden. Dit heeft voor gevolg dat bij het toekennen van de productcategorieën aan de economische sectoren er een onderschatting gebeurt van de geïmporteerde en geëxporteerde voetafdruk voor een aantal economische sectoren, en een overschatting voor andere sectoren.

De productcategorieën waarvoor geen import en/of export in rekening werd gebracht worden in bijlage 4 aangeduid in '**bold**'. Op basis van de bij VITO beschikbare informatie is niet duidelijk of er effectief geen import en export is van deze goederen, of dat de geïmporteerde en geëxporteerde hoeveelheden werden gesommeerd. Vooral voor de producten waarvoor geen import of export in rekening werd gebracht, en die behoren tot een andere sector dan het eerst voorgaande product in de kolom waarvoor wel import en export in rekening werd gebracht leidt dit tot overschatting. Voor de sector waartoe dit product behoort, gebeurt er een onderschatting.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven waarin wordt aangegeven voor welke economische sectoren het sommeren van productcategorieën leidt tot een onderschatting en voor welke economische sectoren dit tot een overschatting leidt. Uit de tabel blijkt dat voor een aantal

⁸ Energieland gekoppeld aan eigen productie omvat ook de directe CO₂-emissies van de huishoudens (van de woonfunctie en van privévervoer) (zie Bruers & Verbeeck, 2010).

economische sectoren er zowel een over- als onderschatting gebeurt. Dit komt door het toekennen van een aantal die in principe aan deze sector toebehoren aan andere sectoren enerzijds, en anderzijds het toekennen van productcategorieën aan deze sectoren die toebehoren aan andere economische sectoren.

Tabel 2: overzicht van de economische sectoren waarvoor een over- of onderschatting gebeurt.

onderschatting				overschatting	
13A1	24E1	31B1	40A1	01A1	<u>27B1</u>
15A1	25B1	32A1	64A1+64B1	11A1	<u>28C1</u>
15I1	<u>27B1</u>	<u>33A1</u>		15D1	29B1
15J1	28A1	34A1		<u>15K1+15L1+16A1</u>	<u>29C1</u>
<u>15K1+15L1+16A1</u>	<u>28C1</u>	34B1		19A1	<u>29D1</u>
17A1	<u>29C1</u>	35A1		24A1	<u>33A1</u>
18A1	<u>29D1</u>	35B1		24F1+24G1	36B1
23A1	31A1	<u>36C1</u>		27A1	<u>36C1</u>

2.6. Toekenning landgebruiktypes 'akkerland', 'graasland', 'visland' en 'bosland'

De landgebruiktypes 'akkerland' en 'graasland' worden volledig toegeschreven aan de landbouwsector, zowel voor eigen productie als voor import en export.

De landgebruiktypes 'visland' en 'bosland' worden zowel voor eigen productie als voor import en export verbonden aan de respectievelijke sectoren visserij en bosbouw.

Zie ook bijlage 1 voor een volledig overzicht van de sectoren.

2.7. Toekenning landgebruiktype 'energieland'

Voor het landgebruiktype 'energieland, verbonden aan eigen productie' (EVproductie) wordt de voetafdruk verdeeld over de economische sectoren en de relevante huishoudelijke consumptieactiviteiten (bereiden voeding, verwarming en sanitair warm water, individueel personenvervoer over de weg) van het IO-model. De verdeling gebeurt op basis van het aandeel van de CO₂-emissies van deze sectoren in de totale CO₂-emissie in Vlaanderen, zoals opgenomen in het IO-model.

Voor het 'energieland, gekoppeld aan import (EVimport) en export (EVexport) worden de producten en materialen die worden beschreven in de National Footprint Accounts (NFA) verdeeld over de economische sectoren van het IO-model, waarbij elk product gekoppeld wordt aan de Vlaamse sector die dit product produceert. Een gedetailleerd overzicht van de koppeling producten/materialen met de economische sectoren wordt in bijlage 4 gegeven.

2.8. Toekenning landgebruiktype 'bouwland'

Voor het landgebruiktype 'bouwland, gekoppeld aan eigen productie' moet onderscheid gemaakt worden tussen bebouwd land voor 'economische toepassingen' en 'woongebied'. Het aandeel van het bebouwd land dat gebruikt wordt voor economische toepassingen moet vervolgens nog verder opgesplitst worden over de 117 economische sectoren uit het IO-model.

Bruers & Verbeeck maakten voor het berekenen van de voetafdruk van bouwland gebruik van de ADSEI bodemgebruikgegevens van 2004. In deze gegevens wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende bodemgebruikcategorieën:

- woongebied;
- nijverheidsgebouwen en –terreinen;
- steengroeven, putten en mijnen;

- handelsgebouwen en –terreinen;
- openbare gebouwen en terreinen;
- terreinen voor gemengd gebruik;
- terreinen voor vervoer en telecommunicatie;
- terreinen voor technische voorzieningen;
- en recreatiegebied & andere open ruimte.

De bodemgebruikcategorïe 'woongebied' wordt integraal toegekend aan huishoudelijke consumptie. Dit woongebied wordt verdeeld over de verschillende consumptiedomeinen en –activiteiten a rato van het monetair aandeel ervan in het totaal. De overige bodemgebruikcategorïeën worden verdeeld over de 117 economische sectoren van het IO-model waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende categorïeën bodemgebruik die worden onderscheiden door ADSEI. Bij het verdelen van een bodemgebruikcategorïe over verschillende economische sectoren gebeurt dit naar rato van de economische output van deze sectoren ten opzichte van elkaar.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de toekenning van de bodemgebruikcategorïeën zoals gedefinieerd door ADSEI aan de economische sectoren zoals gedefinieerd in het IO-model.

Tabel 3: verdeling ADSEI-bodemgebruikcategorïeën over economische sectoren van het input-outputmodel

ADSEI – bodemgebruikcategorïe	Sectoren IO-model (SUT-code)
Woongebied	Huishoudelijke consumptie
Terreinen gebruikt door steengroeven, putten, mijnen en bijbehorende inrichtingen	14A1
Terrein in gebruik voor technische infrastructuren	40A1 - 41A1- 90A1 - 90A3
Handelsterrein	50A1 - 50B1 - 51A1 - 52A1
Terreinen voor vervoer en telecommunicatie	60A1 - 62A1 - 63B1 - 63B3 - 64A1&B1 - 71A1 - 71B1
Terreinen gebruikt voor openbare voorzieningen (met uitsluiting van technische infrastructuur en transport- en communicatie-infrastructuur)	75A3&B3 - 80A1- 80A3 - 80A5
Recreatiegebied en andere open ruimte	92B1 - 92D1 - 92D5
Nijverheidsgebouwen en -terreinen	overige SUT's
Terreinen voor gemengd gebruik	overige SUT's

Voor een gedetailleerde beschrijving van deze bodemgebruikcategorïeën wordt verwezen naar bijlage 6.

3. Berekening van de ecologische voetafdruk van consumptieactiviteiten

3.1. Methodologie

Zoals beschreven in hoofdstuk 2.5 resulteert het koppelen van de ecologische voetafdruk aan het milieu input-outputmodel in een uitbreiding van de milieu-extensietabellen. Naast de 7 milieucategorïeën die al opgenomen waren in de milieu-extensietabellen (emissies naar lucht, naar water en naar bodem, afval, gebruik van water, energie en materialen) is nu een bijkomende milieucategorïe beschikbaar, namelijk de ecologische voetafdruk. Binnen deze milieucategorïe zijn 6 indicatoren beschikbaar, conform de 6 landgebruiktypes die in ecologische voetafdruk gedefinieerd zijn.

De indicatoren voor ecologische voetafdruk van eigen productie (EVproductie) die gekoppeld zijn aan de 117 economische sectoren en 4 consumptieactiviteiten van het IO-model (zoals beschreven in hoofdstuk 2) vertegenwoordigen de directe milieudruk van deze economische sectoren en consumptieactiviteiten. Er wordt bij het bepalen van deze voetafdruk geen rekening gehouden met de voorgeschakelde fase in de keten. Het zijn met andere woorden de emissies aan de schouw, zowel bij bedrijven als consumenten.

Voor de indicatoren gekoppeld aan geïmporteerde (EVimport) en geëxporteerde (EVexport) goederen wordt bij het bepalen van de ecologische voetafdruk met de NFA-methode al rekening gehouden met de indirecte energie-inhoud van de goederen. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar Bruers & Verbeeck, 2010).

Om een beeld te krijgen van de volledige ecologische voetafdruk van de verschillende consumptiedomeinen van huishoudens, inclusief de voorketen verbonden aan de eigen productie, is een analyse met het input-outputmodel nodig. Dit gebeurt aan de hand van de monetaire stromen binnen de economie: op basis van aankopen bij andere sectoren wordt aan elke sector ook de ecologische voetafdruk (gha/€) van zijn voorketen toegekend. Wanneer we dan vanuit de finale vraag naar de ecologische voetafdruk van de sectoren kijken, zit niet enkel hun eigen impact opgenomen, maar ook de impact van hun toeleveranciers die zij daar indirect genereren.

Door het opsplitsen van de finale vraag in verschillende categorieën, zoals huishoudens, overheid, export, krijgen we ook een beeld van de ecologische voetafdruk 'nodig' om aan de vraag van elk van deze categorieën te voldoen (zie hoofdstuk 3.2.1 en 3.2.2).

Voor de ecologische voetafdruk van huishoudens kunnen we nog een stapje verder gaan. We weten immers uit het IO-model wat de (monetaire) relatie is tussen de verschillende sectoren en de consumptieactiviteiten van huishoudens. Zo weten we bijvoorbeeld hoeveel geld wordt uitgegeven aan de verschillende sectoren om voedingswaren, zoals groenten en fruit, te kunnen consumeren. Uiteindelijk krijgen we dus de ecologische voetafdruk (uitgedrukt in 6 types land) voor elk van de consumptiedomeinen, die opnieuw rekening houdt met de volledige voorgeschakelde keten in de economie (hoofdstuk 3.2.3).

De volgende paragrafen beschrijven de resultaten van deze analyse en vatten de belangrijkste conclusies samen.

3.2. Resultaten en discussie

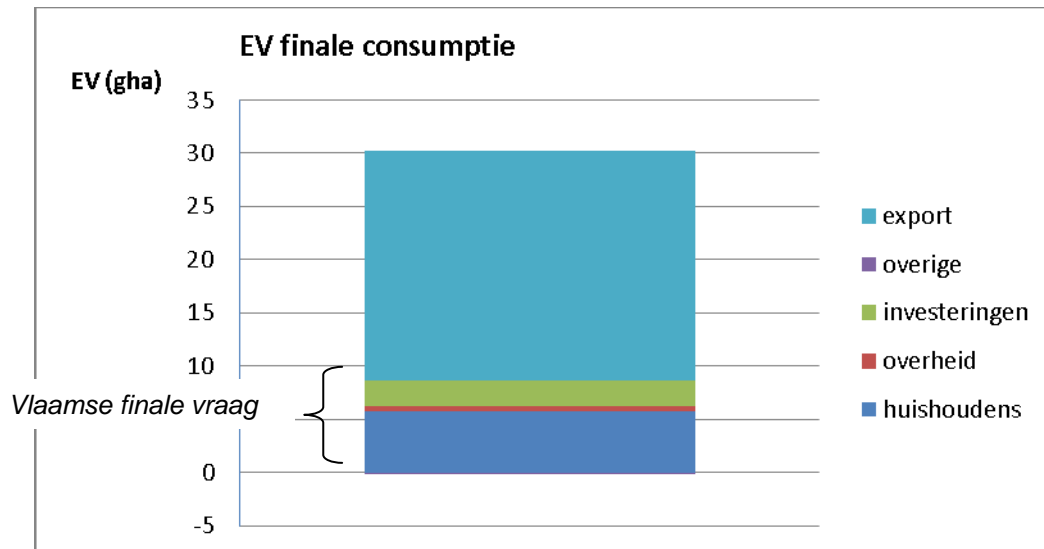
3.2.1. Verdeling van de ecologische voetafdruk over de finale vraagcategorieën

Figuur 2 geeft een overzicht van de resultaten van de verdeling van de ecologische voetafdruk over de verschillende finale vraag categorieën:

- Vlaamse finale vraag:
 - Finale consumptie door huishoudens;
 - Finale consumptie door overheid;
 - Overige⁹;
 - Investerings;
- Export

⁹ IZW's en voorraadwijzigingen

Figuur 2 : Overzicht van de ecologische voetafdruk van de finale vraag

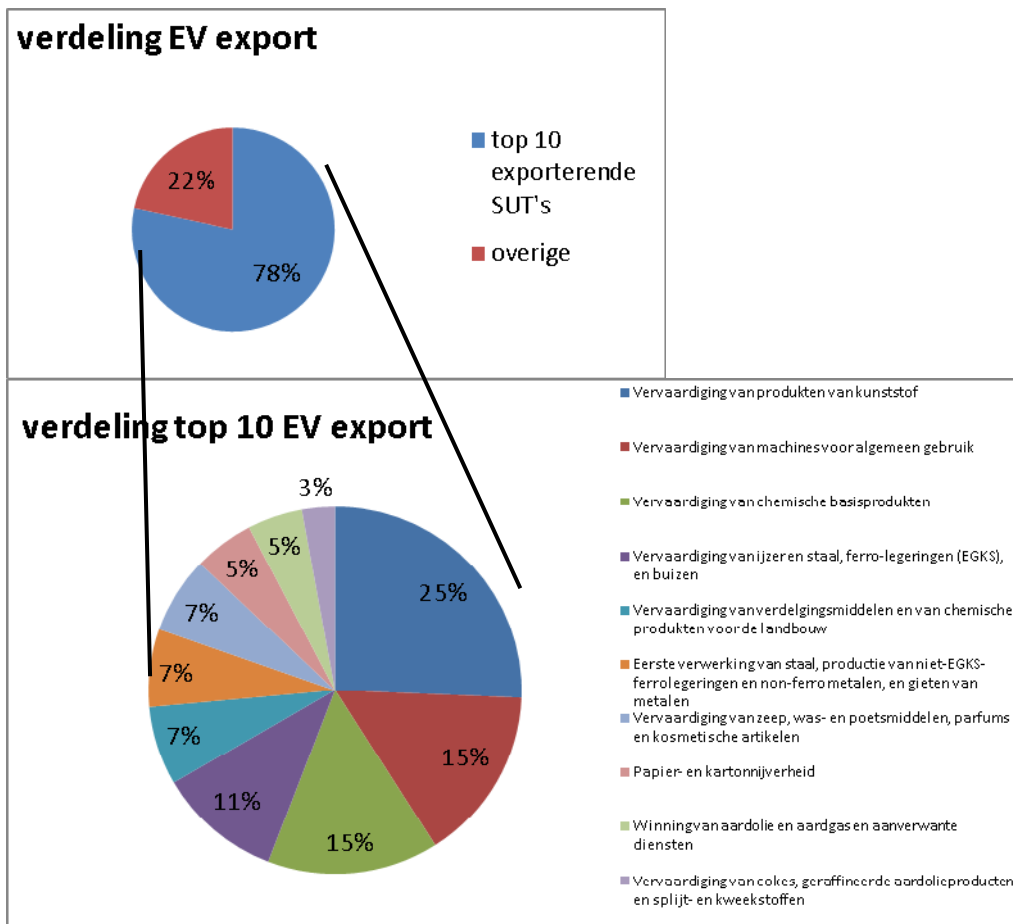


De finale vraagcategorieën met de hoogste ecologische voetafdruk per capita zijn export (21,62 gha/cap) en finale consumptie door huishoudens (5,74 gha/cap). De bijdragen van investeringen (2,35 gha/cap) en consumptie door overheid (0,54 gha/cap) zijn minder belangrijk. De bijdrage van 'overige' is verwaarloosbaar.

Uit deze analyse blijkt duidelijk dat het grootste deel van de ecologische voetafdruk van de finale vraag bestemd is voor export (72%). Vlaanderen is inderdaad een belangrijke exporterende regio. De voetafdruk van export is zowel het gevolg van het monetair aandeel van export in de finale vraag, als van de voetafdruk van de exporterende sectoren. Zowel export van in Vlaanderen geproduceerde goederen als doorvoer van goederen (geïmporteerde producten rechtstreeks bestemd voor export) zitten vervat in dit cijfer van export.

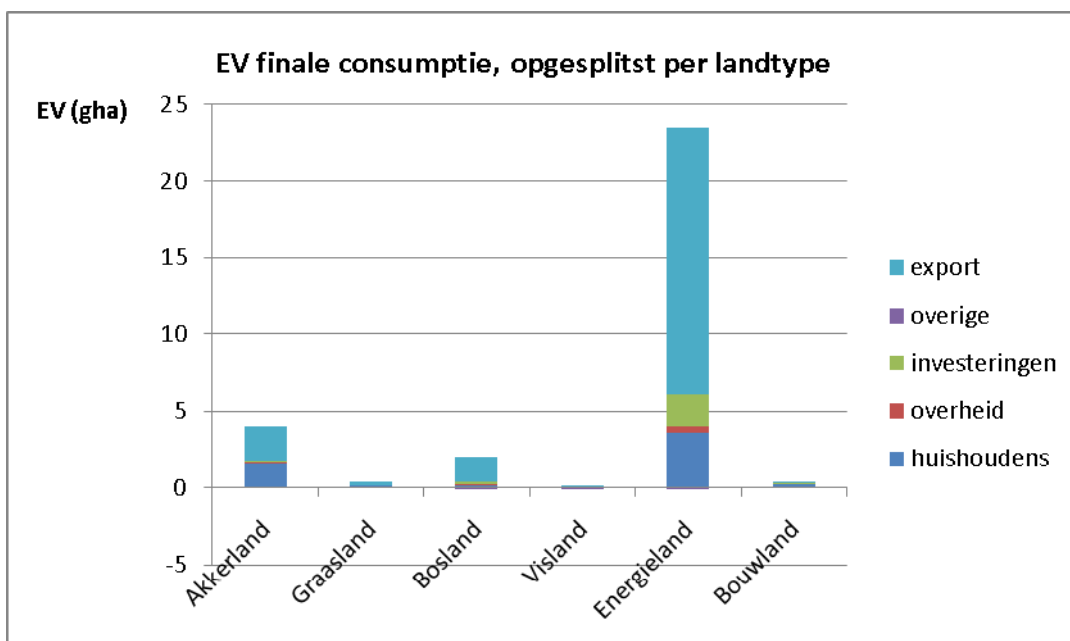
Wanneer we naar het monetaire aandeel kijken, blijkt dat ongeveer de helft van de in Vlaanderen geproduceerde goederen worden geëxporteerd. Hieruit kan besloten worden dat Vlaanderen vooral goederen exporteert met een hoge ecologische voetafdruk. De top 10 van de sectoren die de hoogste voetafdruk exporteren vertegenwoordigen 78% van de geëxporteerde voetafdruk, maar slechts 20% van de monetaire export. Onderstaande figuur geeft hiervan een overzicht. Het onderste gedeelte van de figuur geeft een overzicht van de aandelen van de top 10 sectoren.

Figuur 3 : Overzicht van de verdeling van de ecologische voetafdruk van export



Uit de opsplitsing van de ecologische voetafdruk van finale consumptie per landtype blijkt dat energieland doorslaggevend is (figuur 4).

Figuur 4: Overzicht van de ecologische voetafdruk van finale vraag, opgesplitst per landtype



De verdeling van de ecologische voetafdruk per type land vertoont in vergelijking met de totale ecologische voetafdruk enkele verschillen. Zo zijn voor grasland, akkerland en visland de bijdragen van de verschillende finale vraagcategorieën gelijkaardig verdeelt als bij de totale ecologische voetafdruk, m.a.w. export en finale consumptie door huishoudens leveren de belangrijkste bijdrage. Voor energieland is naast deze twee finale vraag categorieën ook de ecologische voetafdruk van investeringen belangrijk. Dit is logisch omdat voor het maken van investeringsgoederen heel wat energie nodig is. Ook de ecologische voetafdruk van bosland is zowel te wijten aan export, finale consumptie door huishoudens als investeringen. Bouwland wordt voornamelijk gebruikt voor finale consumptie door huishoudens en in mindere mate voor export. Dit is te verklaren door het feit dat het grootste gedeelte van het bouwland in Vlaanderen gebruikt wordt voor woningbouw (ruim 40%). De resterende bijdrage van huishoudens is te wijten aan de oppervlakte gebruikt voor industriebouw die goederen en diensten produceert voor Vlaamse huishoudens. De bijdrage voor export komt van de oppervlakte gebruikt voor industriebouw die goederen en diensten produceren voor export. Tabel 4 geeft een overzicht van de verdeling van de voetafdruk per landtype over de verschillende finale vraagcategorieën.

Tabel 4: Totale ecologische voetafdruk per finale vraagcategorie, en opgesplitst per landtype

Opsplitsing EV	Totale EV	Akkerland	Graasland	Bosland	Visland	Energieland	Bouwland
huishoudens	19%	39%	39%	8%	32%	16%	57%
overheid	2%	2%	2%	1%	1%	2%	7%
investeringen	8%	1%	1%	11%	1%	9%	4%
overige	0%	1%	1%	-1%	-1%	-1%	0%
export	72%	57%	57%	80%	68%	74%	31%

3.2.2. Verdeling voetafdruk van Vlaamse finale vraag

De voetafdruk van de Vlaamse finale vraag berekend met het IO-model bedraagt 8,51 gha/capita. De scope van de Vlaamse finale vraag komt overeen met de scope van de consumptievoetafdruk berekend door Bruers & Verbeek volgens de NFA-methode. Deze consumptievoetafdruk bedraagt 6,30 gha/capita (zie tabel 1).

Dit verschil is te verklaren door het feit dat de NFA-methode en de IO-analyse een verschillende basisredenering volgen en niet volledig op dezelfde basiscijfers en kentallen zijn gebaseerd. Zo wordt de voetafdruk voor energieland ten gevolge van import en export volgens de NFA-methode berekend op basis van de energie-inhoud van producten. Dit energieland wordt in de milieu-extensietabel van het IO-model vervolgens verdeeld over de economische sectoren op basis van de producten die deze sectoren produceren. Indien de NFA-methode de ecologische voetafdruk van import en export in en uit Vlaanderen zou berekenen op basis van de CO₂-emissies uit het IO-model, zou het verschil tussen beide methodes kleiner zijn. Er is bij aanvang van het project echter gekozen om de ecologische voetafdruk van Vlaanderen volledig conform de NFA-methode te berekenen. Op deze manier wordt de voetafdruk van Vlaanderen op dezelfde manier berekend als de voetafdruk van andere landen. Dit laat vergelijking met andere landen en regio's toe (Bruers & Verbeek, 2010).

Om de resultaten afgeleid uit beide modellen vergelijkbaar te maken, kan een normalisatieprocedure toegepast worden. Deze normalisatieprocedure verloopt in een aantal stappen:

- Aftrekken van EV export om consistentie met de NFA-methode te garanderen (= Vlaamse finale vraag, laatste kolom tabel 5);
- Per landtype wordt de recalibratiefactor berekend (=EV volgens NFA-methode/EV volgens IO-model);
- Deze recalibratiefactor wordt toegepast op alle berekende EV volgens het IO-model, behalve export.

Deze waarden zijn in tabel 5 opgenomen in de onderste rij (genormaliseerde EV). De ecologische voetafdruk van de Vlaamse finale vraag (excl. export) komt nu overeen met de consumptievoetafdruk volgens de NFA-methode.

Door dergelijke normalisatieprocedure toe te passen wordt het verschil in ecologische voetafdruk tussen beide methodes herverdeeld over de verschillende finale vraagcategorieën binnen Vlaanderen. Dit verzekert een volledige vergelijkbaarheid met de resultaten van de NFA-methode. Verder in dit rapport wordt uitgegaan van de niet-genormaliseerde ecologische voetafdruk.

Om met beide methodes dezelfde resultaten te bekomen zodat dergelijke normalisatieprocedure onnodig is, zouden beide methodes moeten uitgaan van dezelfde datasets, veronderstellingen en berekeningen. Dat is op dit ogenblik nog niet het geval.

Tabel 5: Ecologische voetafdruk van Vlaanderen in 2004 toegewezen aan de finale vraagcategorieën met behulp van input-outputanalyse

EV (gha/cap)	Finale consumptie door huishoudens	Finale consumptie door overheid	Investeringen	Overige (a)	Export	Finale vraag met export	Finale vraag zonder export = Vlaamse finale vraag
hernieuwbare materialen	1,89	0,10	0,26	0,01	4,14	6,41	2,27
<i>Akkerland</i>	1,55	0,07	0,05	0,02	2,29	3,98	1,69
<i>Graasland</i>	0,14	0,01	0,00	0,00	0,21	0,37	0,16
<i>Bosland</i>	0,16	0,02	0,21	-0,01	1,57	1,95	0,38
<i>Visland</i>	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07	0,11	0,04
Energie land	3,63	0,41	2,08	-0,13	17,36	23,34	5,98
Bouwland	0,22	0,03	0,02	0,00	0,12	0,38	0,26
totale EV	5,74	0,54	2,35	-0,12¹⁰	21,62	30,13	8,51
genormaliseerde totale EV	4,25	0,40	1,74	-0,09	23,83	30,13	6,30

(a) voorraadvorming en finale vraag door IZW's

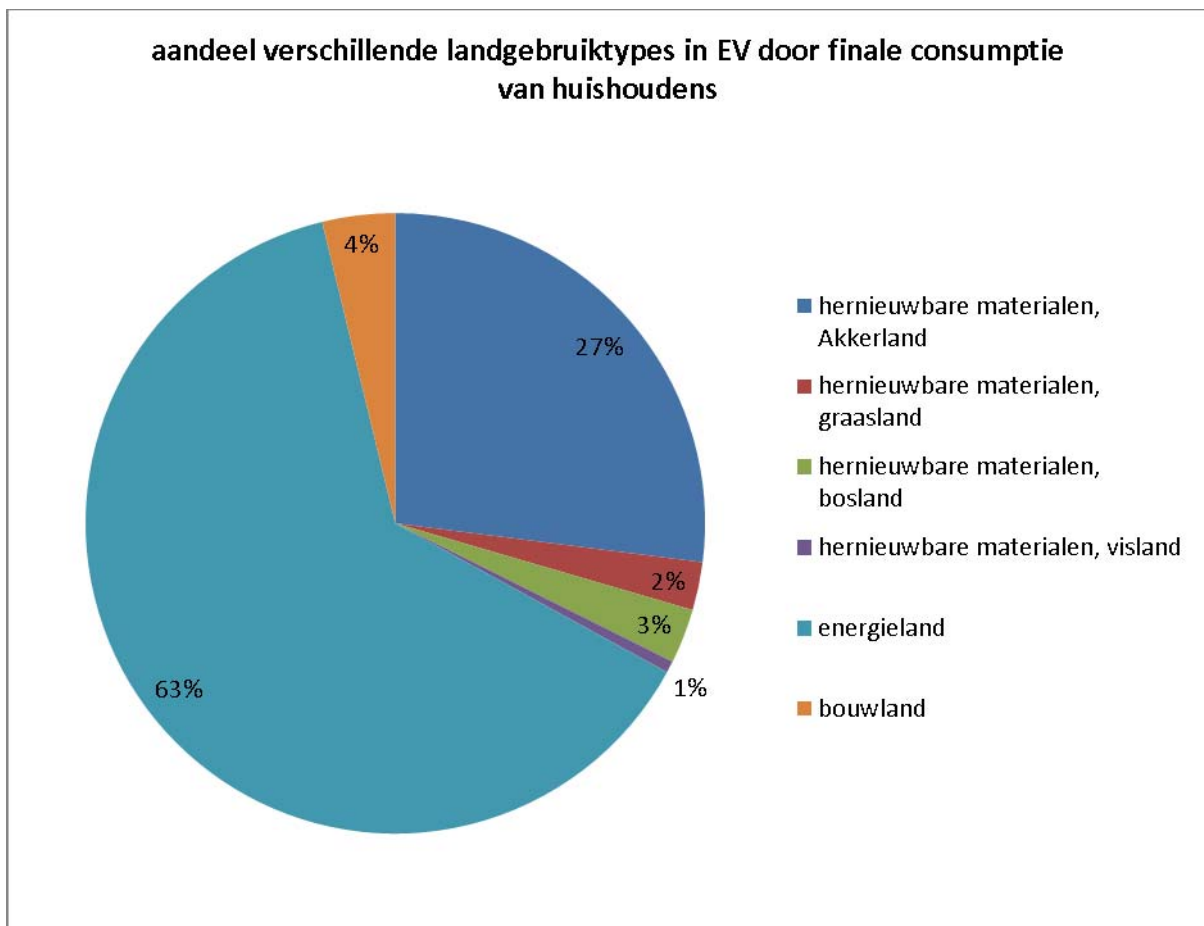
¹⁰ Producten die verkocht worden maar in een voorgaand jaar geproduceerd worden, leveren een negatieve bijdrage aan de voorraadvorming. De milieudruk gekoppeld aan de productie van die producten treedt ook op in dat voorgaande jaar.

3.2.3. Verdeling van de ecologische voetafdruk tengevolge van finale consumptie door huishoudens

3.2.3.1. Verdeling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens over landgebruiktypes

In eerste instantie wordt dieper ingegaan op de verdeling van de ecologische voetafdruk van de finale consumptie van huishoudens over de verschillende landgebruiktypes. Zoals uit onderstaande figuur blijkt bestaat 63% van deze ecologische voetafdruk uit energieland. Ongeveer 27% van de voetafdruk is akkerland. Samen vertegenwoordigen deze landgebruiktypes 90% van de voetafdruk.

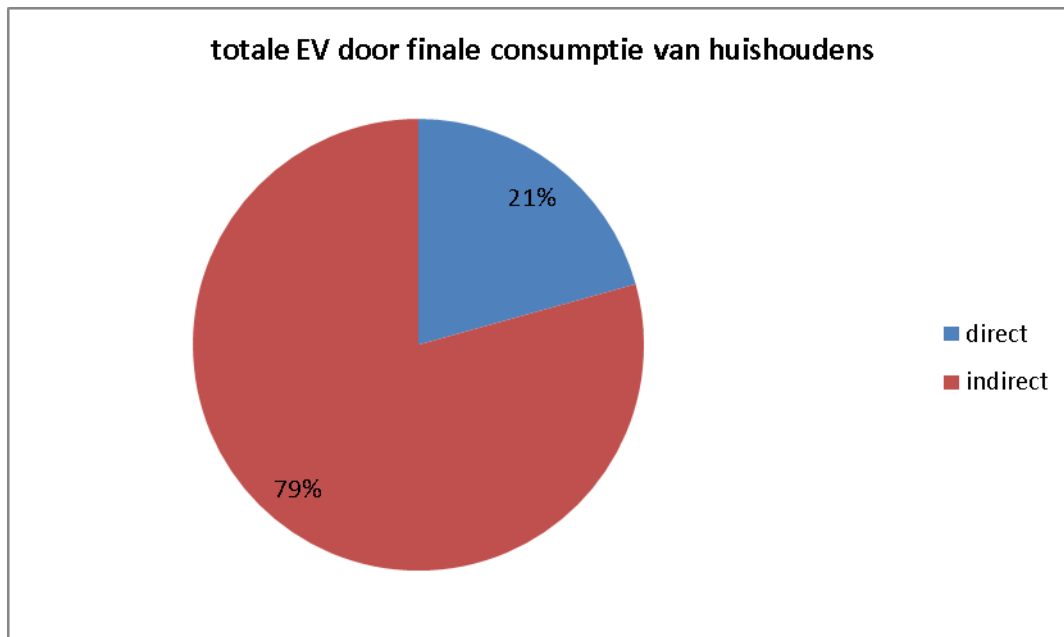
Figuur 5: Samenstelling van de ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, aandeel verschillende landgebruiktypes



3.2.3.2. Verdeling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens in directe en indirecte voetafdruk

Binnen de finale vraagcategorie 'consumptie door huishoudens' kan een onderscheid gemaakt worden tussen de ecologische voetafdruk die huishoudens zelf veroorzaken tijdens het gebruik van producten (directe EV; 1,19 gha/cap) en de ecologische voetafdruk die wordt veroorzaakt bij de productie en het transport van de door huishoudens aangekochte goederen en diensten (indirecte EV; 4,55 gha/cap). In onderstaande figuur worden de directe en indirecte voetafdruk door huishoudens grafisch weergegeven. De indirecte voetafdruk is goed voor 79% van de ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens.

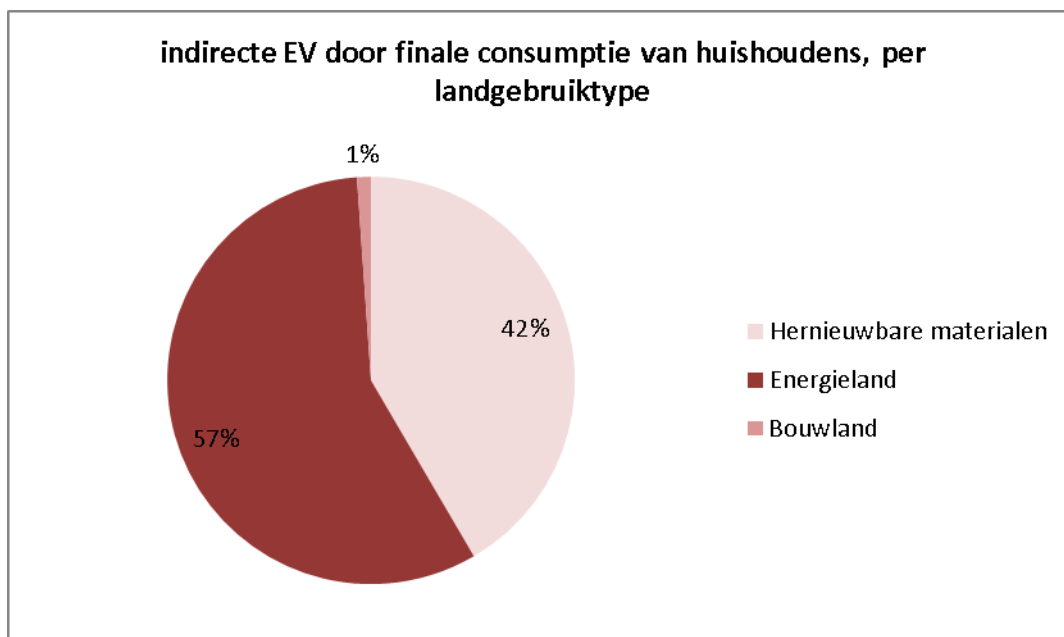
Figuur 6: Samenstelling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, opdeling directe en indirecte ecologische voetafdruk



In wat volgt gaan we dieper in op de samenstelling van eerst de indirecte en vervolgens de directe ecologische voetafdruk.

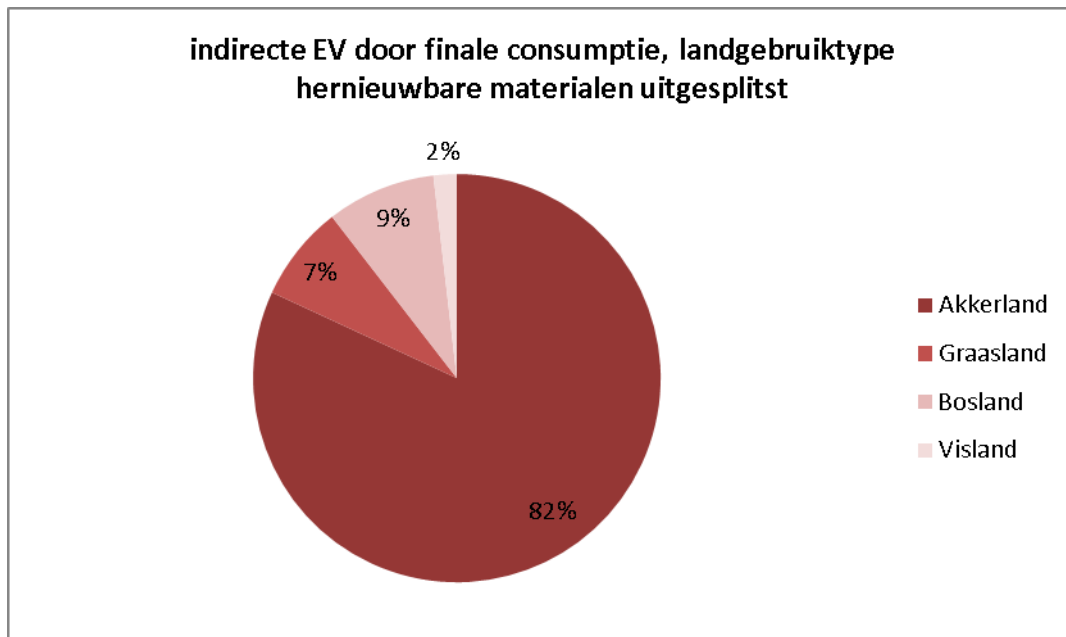
De **indirecte voetafdruk** bestaat voor 57% uit het landtype 'energieland' en voor 42% uit de landtypes die onder 'hernieuwbare materialen' vallen. De resterende 1% bestaat uit bouwland.

Figuur 7: Samenstelling indirecte ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, opsplitsing per landgebruiktype



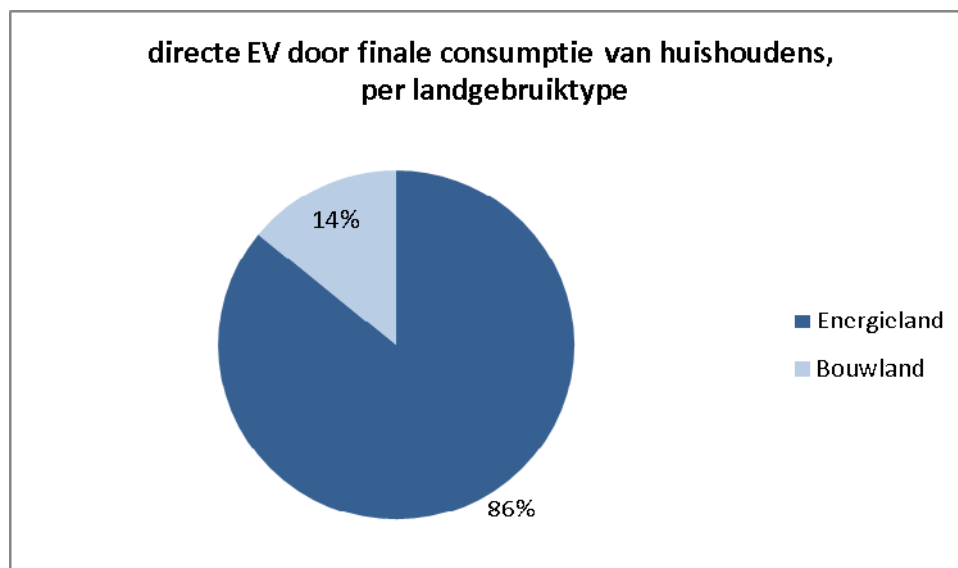
Het landtype 'hernieuwbare materialen' kan verder worden opgesplitst in de landgebruiktypen akkerland (82%), bosland (9%), graasland (7%) en visland (2%).

Figuur 8: Samenstelling indirecte ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, opsplitsing van het landgebruiktype hernieuwbare materialen



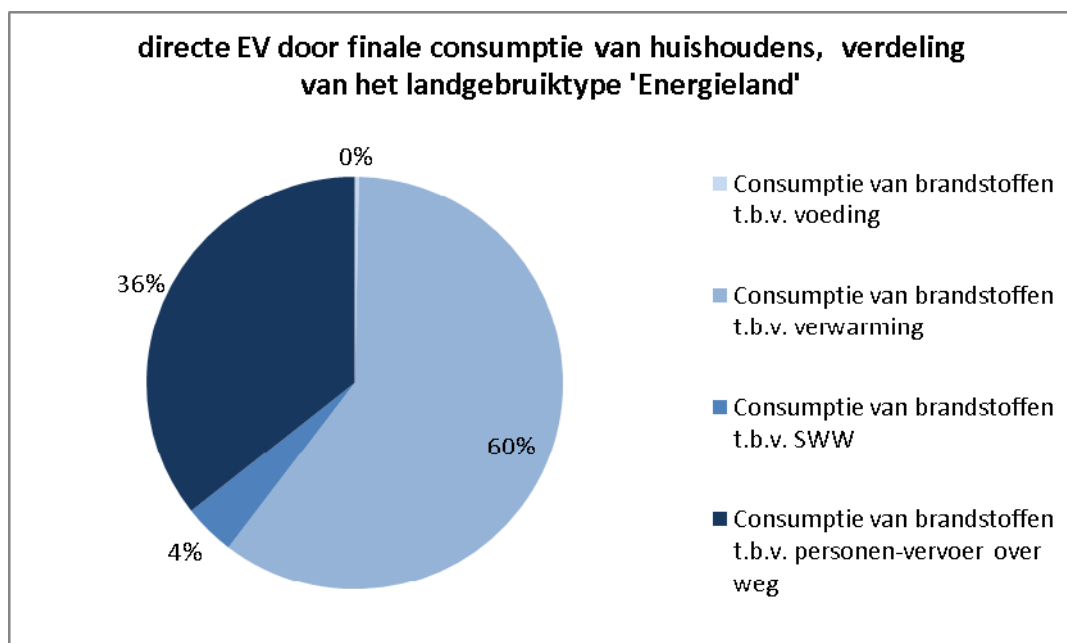
Ook de **directe voetafdruk** kan worden opgesplitst naar verschillende landtypes, namelijk 'energieland' en 'bouwland'. In onderstaande figuur wordt het aandeel van beide landtypes grafisch weergegeven. Uit de figuur blijkt dat 86% van de directe voetafdruk bestaat uit 'energieland'.

Figuur 9: Samenstelling directe ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens, opsplitsing per landgebruiktype



De directe voetafdruk van energieland wordt veroorzaakt door 4 consumptieactiviteiten. In onderstaande figuur wordt het aandeel van elk van deze activiteiten weergegeven.

Figuur 10: Samenstelling directe EV door finale consumptie van huishoudens, verdeling van het landgebruiktype energieland over consumptieactiviteiten



Uit deze figuur blijkt dat 60% van het direct gebruik van energieland veroorzaakt wordt door het gebruik van brandstoffen voor verwarming. 36% wordt veroorzaakt door het gebruik van brandstoffen voor individueel personenvervoer over de weg.

3.2.3.3. Verdeling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens over consumptiedomeinen

In wat volgt wordt geen onderscheid meer gemaakt tussen de indirecte en directe ecologische voetafdruk. De ecologische voetafdruk ten gevolge van de finale consumptie door huishoudens (eerste kolom in tabel 5; 5,74 gha/cap) kan met behulp van het Vlaamse input-outputmodel opgesplitst worden in consumptiedomeinen, consumptieactiviteiten en productgroepen. Voor een volledig overzicht van deze indeling wordt verwezen naar bijlage 2. Het resultaat van deze berekening met het input-outputmodel wordt weergegeven in tabel 6. In deze tabel zijn de cursieve waarden de optelsom van de directe en indirecte impacts. De overige waarden zijn enkel indirecte waarden omdat er geen directe ecologische voetafdruk door consumptie aan verbonden is.

Tabel 6: Bestedingen en ecologische voetafdruk van finale consumptie door huishoudens (directe + indirecte impact), verdeeld over consumptiedomeinen, activiteiten en productgroepen m.b.v. input-outputanalyse

	Akkerland (gha/cap)	Graasland (gha/cap)	Bosland (gha/cap)	Visland (gha/cap)	Ergieland (gha/cap)	Bouwland (gha/cap)	Totaal (gha/cap)	Totale uitgaven (mio euro)	Totale EV per besteding (gha/cap/mio Euro) (x 1E6)
VOEDING									
Voedingswaren *	1,1940	0,1110	0,0208	0,0252	0,7533	0,0055	2,1098	8712,196	242,161
opslag en bereiding voeding toestellen	0,0002	0,0000	0,0002	0,0000	0,0814	0,0002	0,0821	287,183	285,747
opslag en bereiding voeding andere **	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	
Opslag en bereiding voeding diensten	0,1095	0,0102	0,0127	0,0075	0,1413	0,0032	0,2844	3828,622	74,274
afwassen,kook- en eetgerei toestellen	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0133	0,0000	0,0135	65,335	206,025

	afwassen,kook-en eetgerei andere	0,0002	0,0000	0,0004	0,0000	0,0127	0,0001	0,0134	114,230	117,578
HUISVESTING	verlichting	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0391	0,0007	0,0400	171,837	233,037
	verwarming aankoop toestellen	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0035	0,0001	0,0044	28,397	154,934
	verwarming gebruik toestellen	0,0005	0,0000	0,0113	0,0000	0,7678	0,0020	0,7817	523,284	1493,781
	SWW aankoop toestellen	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	
	SWW gebruik toestellen	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0533	0,0003	0,0537	80,710	665,867
	inrichting woning verf	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0012	0,0002	0,0014	51,050	28,044
	inrichting woning andere	0,0022	0,0002	0,0221	0,0000	0,0940	0,0040	0,1224	1043,879	117,283
	inrichting tuin	0,1460	0,0136	0,0079	0,0000	0,0425	0,0011	0,2111	303,634	695,329
	onderhoud producten	0,0005	0,0000	0,0005	0,0000	0,0723	0,0008	0,0742	216,652	342,430
	onderhoud elektr. toestellen	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0018	0,0001	0,0020	26,576	74,297
	onderhoud nt-elekt. toestellen	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0008	0,0001	0,0009	13,884	66,588
	onderhoud diensten	0,0002	0,0000	0,0014	0,0000	0,0134	0,0019	0,0169	536,541	31,534
	andere elekt.toestellen	0,0003	0,0000	0,0004	0,0000	0,0135	0,0006	0,0147	146,627	100,531
	andere dieren	0,0151	0,0014	0,0004	0,0000	0,0186	0,0009	0,0365	245,779	148,421
	andere overige	0,0004	0,0000	0,0053	0,0000	0,0109	0,0007	0,0173	164,158	105,510
	woningbouw prod./mat.	0,0005	0,0001	0,0097	0,0000	0,0362	0,0010	0,0475	221,312	214,716
	woningbouw diensten	0,0024	0,0002	0,0185	0,0001	0,0974	0,0456	0,1642	12995,865	12,636
SPORT & ONTSPANNING	TV	0,0004	0,0000	0,0004	0,0000	0,0206	0,0006	0,0220	159,452	137,845
	communicatie & multimedia	0,0015	0,0001	0,0018	0,0000	0,0850	0,0073	0,0958	1304,085	73,490
	andere	0,0066	0,0006	0,0185	0,0001	0,0974	0,0183	0,1415	2233,600	63,360
KLEDING	kledij	0,0047	0,0004	0,0043	0,0001	0,0961	0,0080	0,1136	2103,331	50,858
	accessoires	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0020	0,0002	0,0023	39,389	56,325
	maken & onderhoud kleding elekt.toestellen	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000
	maken & onderhoud kleding andere	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0016	0,0003	0,0022	64,807	30,166
	wassen kleding elekt.toestellen	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0357	0,0006	0,0365	150,767	238,897
	wassen kleding andere	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000
	VERZOR- GING	persoonlijke hygiëne	0,0016	0,0001	0,0035	0,0000	0,1521	0,0042	0,1616	1130,725

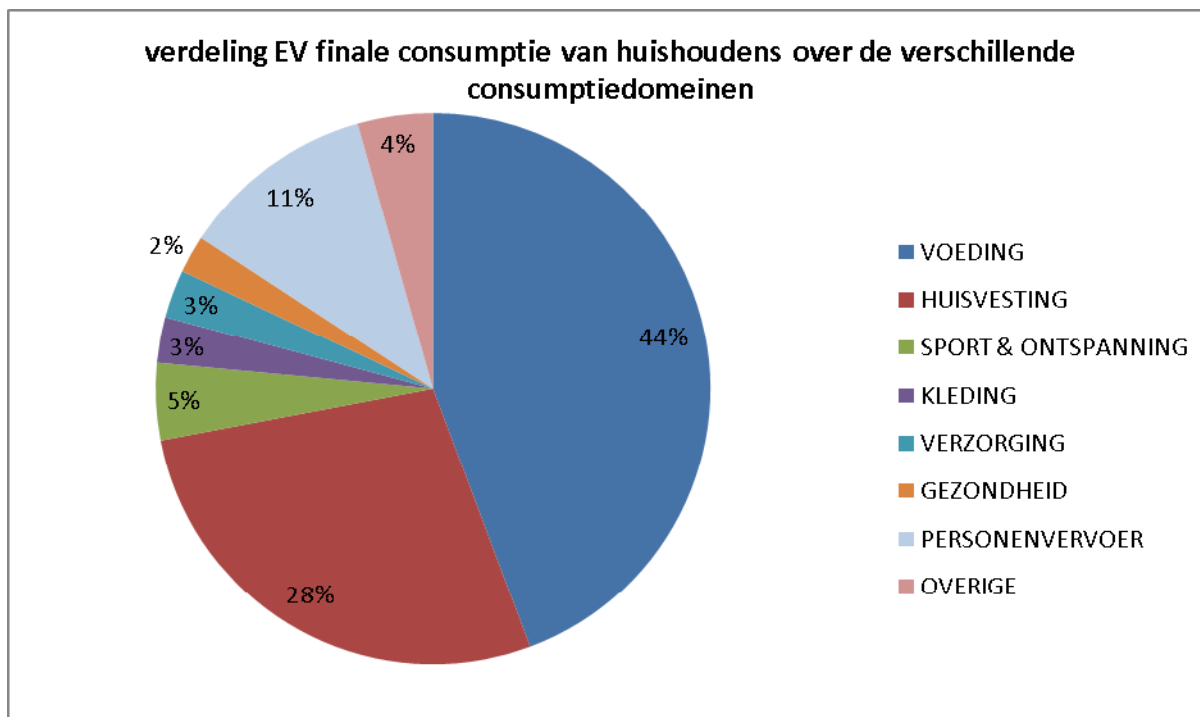
	toilet	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0008	0,0002	0,0010	44,275	19,671
GEZONDHEID	producten	0,0017	0,0002	0,0017	0,0000	0,0414	0,0030	0,0480	781,912	58,186
	diensten	0,0070	0,0007	0,0018	0,0001	0,0600	0,0089	0,0785	2508,811	28,152
PERSONENVERVOER	over weg (indiv.) aankoop wagen	0,0005	0,0000	0,0019	0,0000	0,0214	0,0037	0,0275	958,326	25,565
	over weg (indiv.) aankoop moto	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0026	0,0002	0,0029	48,983	56,855
	over weg (indiv.) aankoop fiets	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0015	0,0001	0,0016	27,414	56,850
	over weg (indiv.) aankoop aanhangwagen	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0018	0,0002	0,0024	47,823	47,948
	over weg (indiv.) gebruik wagen/brandstof	0,0013	0,0001	0,0011	0,0000	0,4807	0,0019	0,4850	382,338	315,250
	over weg (indiv.) onderhoud: producten	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0035	0,0003	0,0041	69,973	54,998
	over weg (indiv.) onderhoud: diensten	0,0012	0,0001	0,0055	0,0000	0,0550	0,0102	0,0720	2585,645	24,690
	per bus	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0046	0,0007	0,0055	89,385	58,124
	per spoor	0,0002	0,0000	0,0007	0,0000	0,0348	0,0055	0,0412	671,220	58,166
	over water	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0005	5,161	91,285
	door lucht	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0015	0,0004	0,0020	46,017	39,762
	andere	0,0001	0,0000	0,0004	0,0000	0,0057	0,0022	0,0084	425,378	16,674
ONDERWIJS	producten	0,0002	0,0000	0,0006	0,0000	0,0058	0,0004	0,0071	109,179	61,694
	diensten	0,0009	0,0001	0,0004	0,0000	0,0155	0,0017	0,0186	392,458	44,275
TOERISME		0,0139	0,0013	0,0021	0,0008	0,0433	0,0108	0,0721	2228,515	29,221
ROOKWAREN		0,0034	0,0003	0,0012	0,0000	0,0155	0,0013	0,0218	356,855	57,863
SOCIALE VOORZIENINGEN		0,0305	0,0028	0,0012	0,0005	0,0359	0,0068	0,0778	1948,112	36,758
ANDERE		0,0021	0,0002	0,0024	0,0000	0,0396	0,0098	0,0541	2367,410	19,721

* Voor de landbouwsector kan er nog een verfijning van het model gebeuren. Nu wordt binnen de landbouwsector geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende deelsectoren (zoals intensieve veehouderij, pluimvee, melkvee, groenteteelt...). Hierdoor wordt er geen onderscheid gemaakt tussen de specifieke impacts die worden veroorzaakt door deze verschillende sectoren. Hierdoor genereert de aankoop van € 1 vlees in het IO-model een zelfde impact dan de aankoop van € 1 groenten en fruit. Hierdoor kan de milieudruk die verbonden is aan specifieke voedingswaren en consumptiepatronen (bv. vegetariër) niet achterhaald worden. Door het opsplitsen van de landbouwsector in het Vlaamse input-outputmodel zullen dergelijke analyses wel mogelijk zijn.

** De activiteit "opslag en bereiding voeding - andere" is momenteel een lege categorie.

In onderstaande figuur wordt de verdeling van de ecologische voetafdruk over de verschillende consumptiedomeinen grafisch weergegeven. De consumptie categorie met de hoogste ecologische voetafdruk per capita is *voeding* (44%). De consumptie categorie met het tweede belangrijkste aandeel in de voetafdruk is *huisvesting* (28%). Hierbij moet rekening worden gehouden dat de voetafdruk gekoppeld aan het *bouwen* van woningen niet vervat zit in dit cijfer. Deze voetafdruk zit in de finale vraagcategorie 'investeringen'. Het *personenvervoer* vertegenwoordigt het derde grootste aandeel in de overige consumptie categorie, namelijk 11%. Deze drie consumptiedomeinen vertegenwoordigen samen meer dan vier vijfde van de totale voetafdruk.

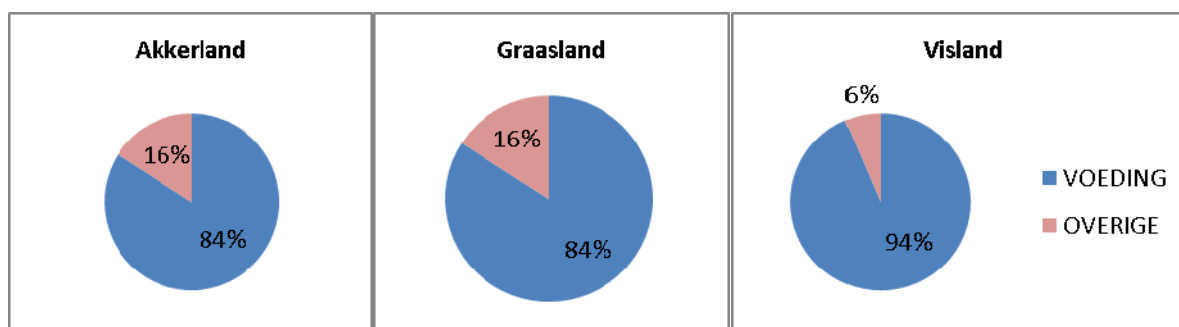
Figuur 11: Verdeling ecologische voetafdruk van finale consumptie van huishoudens over de verschillende consumptiedomeinen



Deze rangorde is enigszins anders wanneer we de landtypes afzonderlijk bekijken.

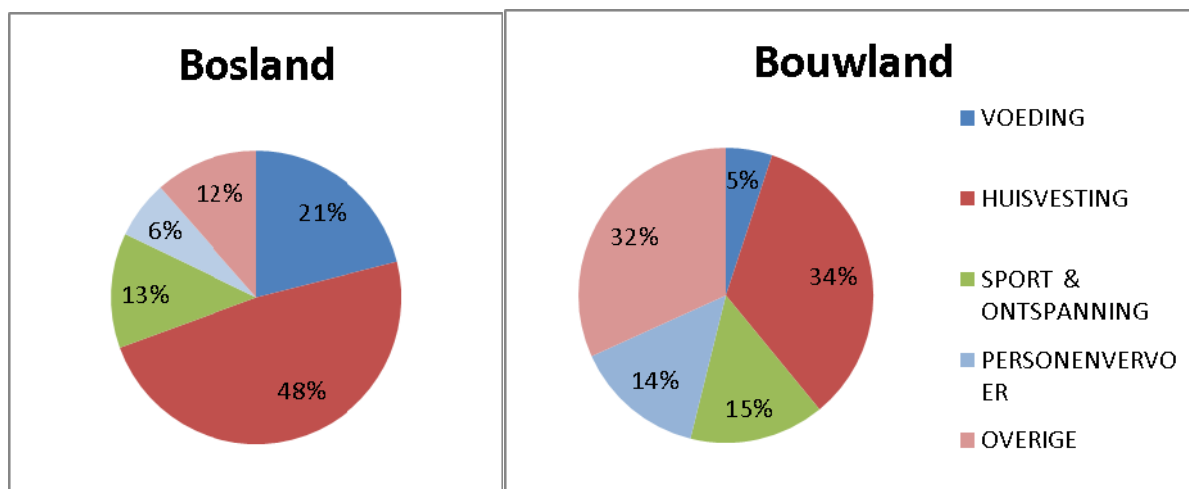
Voor de landgebruiktypes 'akkerland', 'graasland' en 'visland' blijkt dat het overgrote deel wordt ingevuld door het consumptiedomein 'voeding'. Onderstaande figuur geeft hiervan een overzicht.

Figuur 12: Overzicht verdeling akkerland, graasland en visland van finale consumptie huishoudens over de verschillende consumptiedomeinen



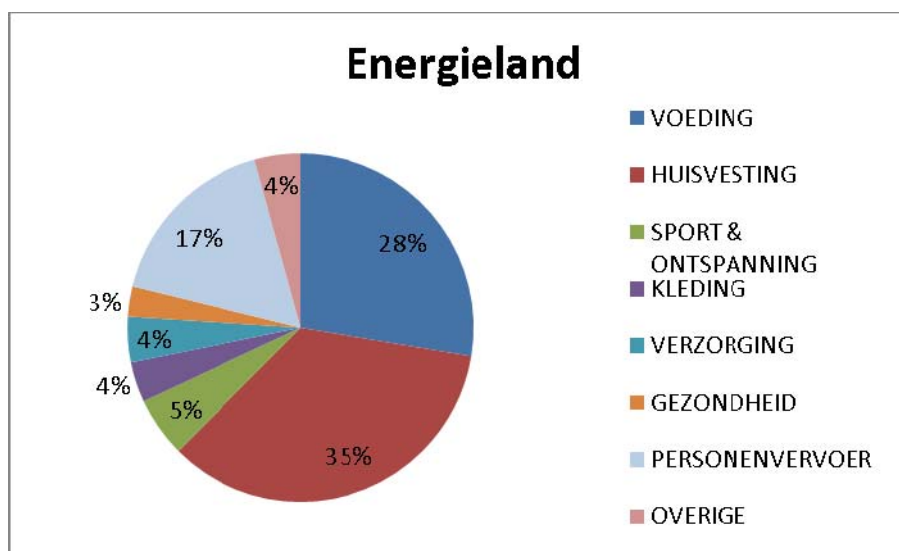
Voor de landgebruiktypes 'bosland' en 'bouwland' vertegenwoordigen volgende 4 consumptiedomeinen respectievelijk 88% en 68% van de EV: 'voeding', 'huisvesting', 'sport en ontspanning' en 'personenvervoer'. Onderstaande figuur geeft hiervan een overzicht.

Figuur 13: Overzicht verdeling bosland en bouwland van finale consumptie huishoudens over de verschillende consumptiedomeinen



De verdeling van de ecologische voetafdruk over de verschillende consumptiedomeinen voor het landgebruiktype 'energieland' is gelijkaardig aan de totale ecologische voetafdruk. Ook hier zijn de consumptiedomeinen met de grootste ecologische voetafdruk per capita 'voeding', 'huisvesting' en 'personenvervoer'. Ze vertegenwoordigen 76% van de totale voetafdruk voor het landgebruiktype 'energieland'.

Figuur 14: Overzicht verdeling energieland van finale consumptie huishoudens over de verschillende consumptiedomeinen



3.2.4. Detailanalyse van de ecologische voetafdruk van enkele consumptiedomeinen

Bij deze detailanalyse gaan we dieper in op de consumptiedomeinen met het grootste aandeel in de ecologische voetafdruk en op de belangrijkste consumptieactiviteiten binnen deze domeinen. Zoals eerder vermeld zijn de belangrijkste consumptiedomeinen voeding, huisvesting en personenvervoer (figuur 9). In wat volgt wordt achtereenvolgens dieper ingegaan op deze drie consumptiedomeinen.

3.2.4.1. Voeding

De consumptie categorie 'voeding' bestaat uit drie consumptieactiviteiten:

- Voedingswaren,
- Opslag en bereiding van voeding,
- Afwassen, kook- en eetgerei.

De ecologische voetafdruk van de consumptieactiviteit 'voedingswaren' omvat:

- de impact die gekoppeld is aan de volledige productie- en distributieketen van voedingswaren, vanaf de landbouw en zijn toeleverende sectoren over de voedingsindustrie tot de winkel.

De ecologische voetafdruk van de consumptieactiviteit 'opslag en bereiding van voeding' omvat:

- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie- en distributieketen van de toestellen die in het betreffende jaar zijn aangekocht zijn om voeding te bewaren en te bereiden, zoals koelkasten, diepvriezers, koffiezetapparaten , ed.
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de energie die nodig is om deze toestellen te doen werken. Het gaat hierbij niet alleen om de toestellen die dat jaar aangekocht zijn, maar om alle toestellen die in gebruik zijn;
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie- en distributieketen van aan huis geleverde en buitenshuis gebruikte maaltijden (diensten);

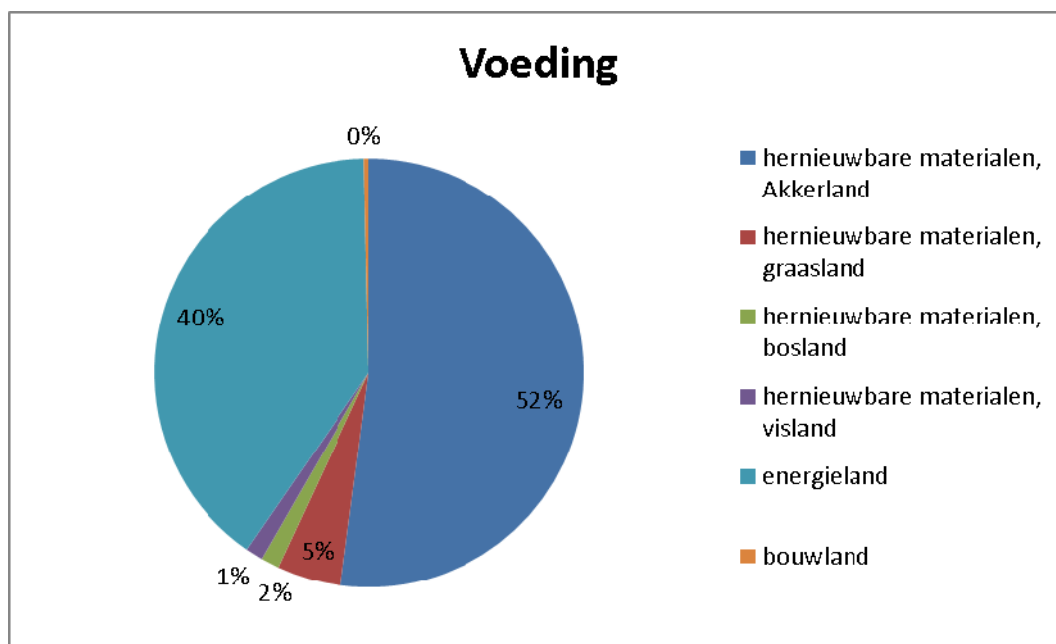
De ecologische voetafdruk van de consumptieactiviteit 'afwassen, kook- en eetgerei' omvat:

- De aankoop van vaatwassers en fornuizen in het betreffende jaar
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de energie die nodig is om alle toestellen die onder deze noemer vallen te doen werken (niet enkel die toestellen die in het betreffende jaar werden aangekocht);
- De productie en distributieketen van eetgerei zoals bestek, glazen, servies, maar ook potten en pannen.

De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de consumptiecategorie 'voeding' bedraagt 2,54 gha/cap, en vertegenwoordigt 44% van de totale voetafdruk gekoppeld aan consumptie van huishoudens.

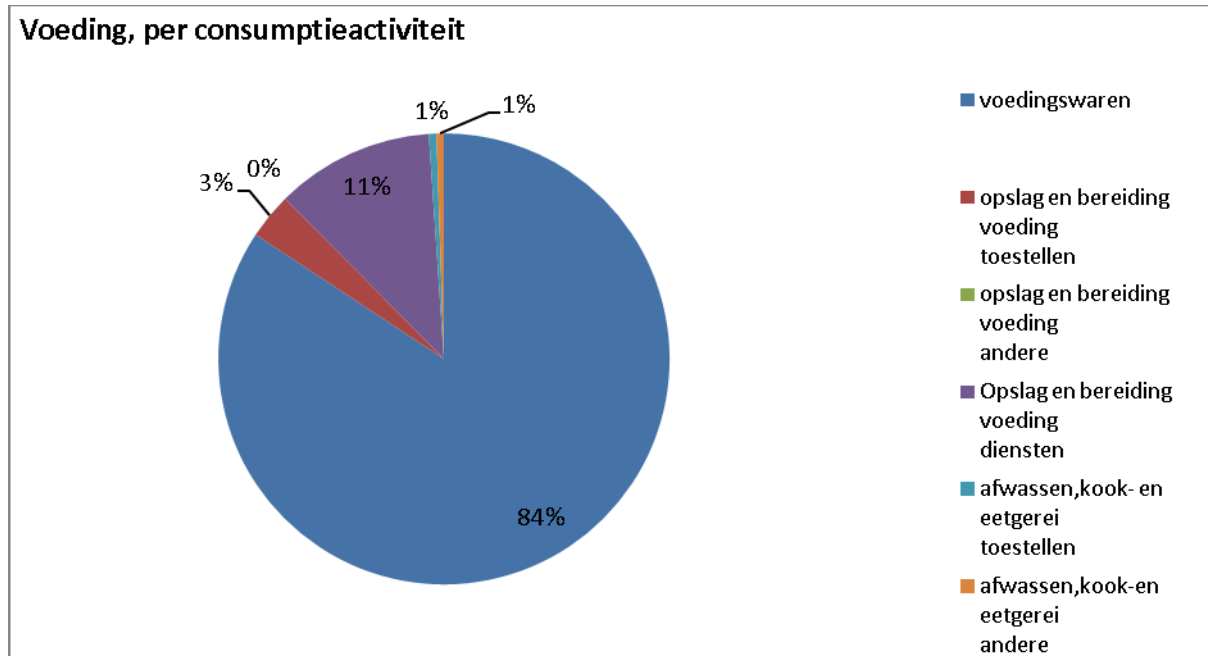
Onderstaande figuur geeft een opdeling van de consumptiecategorie 'voeding' per **landgebruiktype**. Zoals ook blijkt uit onderstaande figuur, bestaat deze voetafdruk voornamelijk uit akkerland en energieland. Samen zijn deze landtypes goed voor 91% van de voetafdruk gekoppeld aan de consumptiecategorie 'voeding'.

Figuur 15: Verdeling van ecologische voetafdruk van voeding over de verschillende landtypes



In onderstaande figuur wordt vervolgens een overzicht gegeven van het aandeel van de verschillende **consumptieactiviteiten** in de voetafdruk van voeding.

Figuur 16: Verdeling van de ecologische voetafdruk van voeding over de verschillende consumptieactiviteiten



84 % van de voetafdruk van voeding is gekoppeld aan de productie en distributie van voedingswaren. Aan huis geleverde en buitenshuis gebruikte maaltijden zijn goed voor 12 %, de productie en het gebruik van toestellen voor opslag en bereiding van voeding vertegenwoordigd 3%. De productie van kook- en eetgerei maakt slechts 5 % van de voetafdruk uit.

57% van de ecologische voetafdruk van voedingswaren bestaat uit akkerland, 36 % uit energieland. Het hoge aandeel veroorzaakt door akkerland is te verklaren door de belangrijke rol van de landbouw in de voerketen van voedingswaren.

Het relatief hoge aandeel van aan huis geleverde en buitenshuis gebruikte maaltijden is te wijten aan het prijseffect. Deze diensten hebben een hoge toegevoegde waarde, waardoor de bestedingen door huishoudens hiervoor relatief hoog zijn (door de relatief hoge prijs die hiervoor betaald wordt).

3.2.4.2. Huisvesting

De consumptie categorie huisvesting bestaat uit 7 consumptieactiviteiten:

- Verlichting,
- Verwarming,
- Sanitair en warm water (SWW),
- Inrichting,
- Onderhoud,
- Andere,
- Woningbouw.

De ecologische voetafdruk van de consumptieactiviteiten 'verlichting', 'verwarming' en 'sanitair en warm water' omvatten:

- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie- en distributieketen van de toestellen die in het betreffende jaar werden aangekocht voor verlichting, verwarming en productie van warm water in woningen (aankoop toestellen);
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de energie die nodig is om deze toestellen te doen werken. Het gaat hierbij niet alleen om de toestellen die dat jaar aangekocht zijn, maar om alle toestellen die in gebruik zijn (gebruik toestellen);

De ecologische voetafdruk van de consumptieactiviteit 'inrichting' omvat:

- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productieketen van alle artikelen die worden aangekocht om een woning aan te kleden zoals behangpapier, gordijnen, meubelen ed. De productie en het gebruik van verf voor schilderwerken in en rond de woning wordt hierbij beschouwd als een aparte categorie omwille van de specifieke impact die hieraan verbonden is.
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productieketen van alle artikelen die worden aangekocht voor gebruik in de tuin, zoals de aankoop van bloemen en planten, maar ook de aankoop van meststoffen en tuinhuisjes.

De ecologische voetafdruk van de consumptieactiviteit 'onderhoud' omvat:

- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie en distributieketen van producten en toestellen die worden aangekocht voor het onderhoud van woning en tuin in het betreffende jaar. Het gaat hierbij over detergents, andere reinigingsmiddelen, borstels ed. (producten), stofzuiger, elektrische grasmaaier (elektrische toestellen), en niet-elektrisch tuingeredschap zoals benzine grasmaaiers, motoculteurs, ed. (niet-elektrische toestellen)
- De ecologische voetafdruk verbonden aan het gebruik van de producten en toestellen die onder deze noemer vallen;
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productieketen van de diensten voor herstelling van huishoudelijk toebehoren (zoals machines, meubelen, textiel, ed.), diensten voor het onderhoud van de woning (loodgieter, glazenwasser, reiniging van gordijnen, ed.) en diensten voor het reinigen van de woning (reiniging woning, onderhoud tuin, ed.).

De ecologische voetafdruk van de consumptieactiviteit 'andere' omvat:

- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie- en distributieketen van alle aangekochte elektrische toestellen die niet onder een eerder vermelde toepassing geplaatst kunnen worden, en

die niet gebruikt worden voor persoonlijke hygiëne. Toestellen die onder deze noemer vallen zijn bijvoorbeeld batterijladers, luchtverversers, ed.

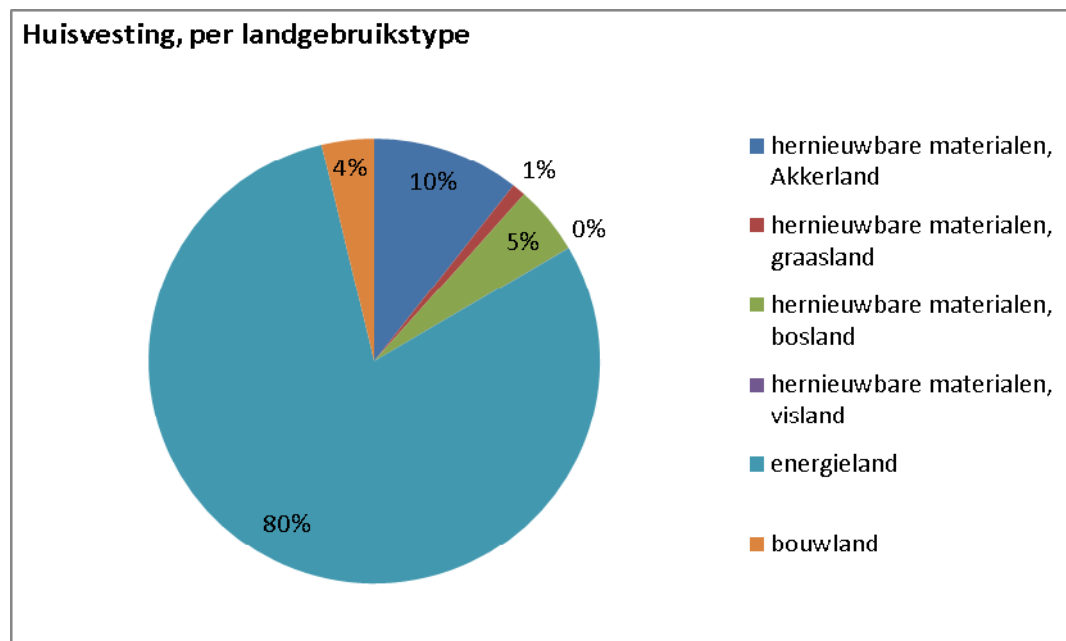
- De ecologische voetafdruk die verbonden is aan het gebruik van alle toestellen die onder deze noemer vallen.
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productieketen van aankopen van dieren en diervoeder, kosten voor dierenarts en verzorging van dieren.
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan kosten die niet elders kunnen worden ingedeeld zoals kosten voor verhuur, verzekering, maar ook de aankoop van vuilzakken, reiswekker, ed.

De ecologische voetafdruk van de consumptieactiviteit 'woningbouw' omvat:

- De ecologische voetafdruk verbonden aan de productie- en distributieketen van bouwmaterialen die gebruikt worden voor de renovatie van een woning;
- De ecologische voetafdruk verbonden aan diensten die worden uitgevoerd ten behoeven van het wonen, zoals de elektrische installatie, schilderwerken, schrijnwerken, ed. Ook de ecologische voetafdruk die verbonden is aan de verhuur van een woning, garage, sociale woning zit hierin vervat.

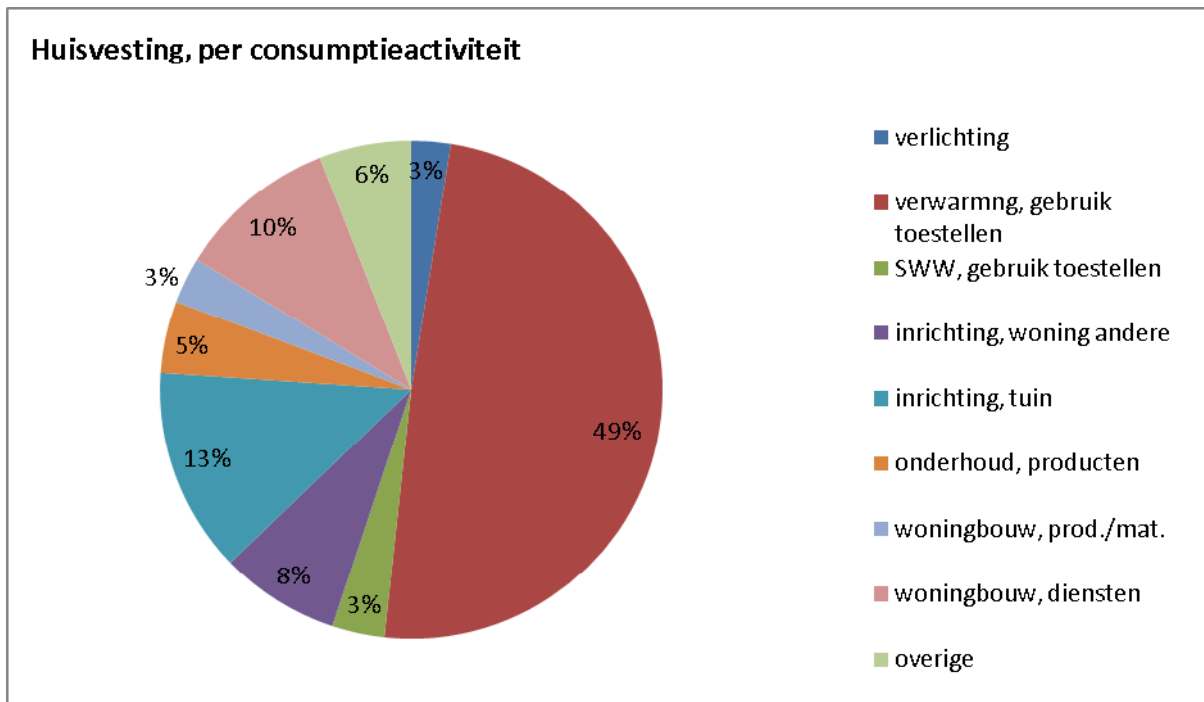
De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de consumptieactiviteit 'huisvesting' bedraagt 1,59 gha/cap en vertegenwoordigt 28% van de totale voetafdruk veroorzaakt door de consumptie van huishoudens. Onderstaande figuur geeft een opdeling van de consumptieactiviteit 'huisvesting' per **landgebruikstype**. Zoals uit onderstaande figuur blijkt, bestaat 80% van de voetafdruk van huisvesting uit energieland.

Figuur 17: Verdeling van de ecologische voetafdruk van huisvesting over de verschillende landtypes



In onderstaande figuur wordt vervolgens een overzicht gegeven van het aandeel van de verschillende **consumptieactiviteiten** in de voetafdruk van huisvesting.

Figuur 18: Verdeling van ecologische voetafdruk van huisvesting over de verschillende consumptieactiviteiten



Wanneer we kijken naar het aandeel dat de verschillende consumptieactiviteiten vertegenwoordigen in deze voetafdruk zien we dat 49% wordt veroorzaakt door het gebruik van toestellen voor verwarming. Het gaat hier zowel om de directe impact die door de huishoudens zelf wordt veroorzaakt door het gebruik van brandstoffen voor deze toestellen (78%) als om de indirecte impact die wordt veroorzaakt tijdens de productie van brandstoffen en elektriciteit (22%).

De consumptieactiviteit met het tweede grootste aandeel is 'inrichting, tuin'. Deze activiteit veroorzaakt 13% van de voetafdruk. Dit is te verklaren door de aankoop van planten bij de landbouw en bij de kleinhandel die vervolgens aankoopt bij de landbouw. De activiteit 'inrichting, tuin' vertegenwoordigt in zijn eentje 86% van het akkerland in de voetafdruk van huisvesting. Omdat er binnen de economische sector landbouw geen onderscheid wordt gemaakt tussen verschillende deelsectoren kan ook voor het landgebruik van de deelsectoren binnen de landbouw (bv. Sierteelt) geen onderscheid gemaakt worden. (zie ook Bruers en Verbeeck, 2010). In dit specifieke geval (subsector Sierteelt) zorgt dit voor een overschatting van het belang van akkerland in de voetafdruk van huisvesting, meer specifiek tuininrichting. Akkerland is binnen huisvesting bijna uitsluitend van belang voor de consumptieactiviteit 'inrichting van tuin'.

De consumptieactiviteit met het derde grootste aandeel is 'woningbouw, diensten', goed voor 10%. 59% van deze voetafdruk bestaat uit energieland. Deze voetafdruk wordt vooral veroorzaakt door aankopen bij de sector 'verhuur en handel in onroerende goederen'. Deze sector koopt vervolgens aan bij een groot aantal diverse sectoren. De belangrijkste sectoren waar wordt aangekocht zijn de 'Aanleg van spoorwegen, wegen, straten, vliegvelden en sportaccommodaties, waterbouw, en overige werkzaamheden in de bouw', 'Bouwinstallatie', 'Afwerking van gebouwen', en 'verhuur van machines voor de bouwnijverheid met bedieningspersoneel'. Deze sectoren kopen vervolgens vooral aan bij sectoren die materialen vervaardigen die in de bouw gebruikt worden.

3.2.4.3. Personenvervoer

De consumptie categorie personenvervoer bestaat uit 6 consumptieactiviteiten:

- personenvervoer (individueel) over de weg
- personenvervoer per bus
- personenvervoer per spoor

- personenvervoer over water
- personenvervoer door lucht
- andere.

De ecologische voetafdruk van individueel personenvervoer over de weg omvat:

- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie- en distributieketen van de wagens, moto's, fietsen, en aanhangwagens die in het betreffende jaar aangekocht zijn
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie en het gebruik van brandstof voor individueel personenvervoer over de weg, inclusief taxiriten
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie van goederen en diensten voor onderhoud van wagens, zoals vervangstukken voor de vervoersmiddelen (banden, autobatterij, ed.), smeermiddelen ed. (producten) en diensten voor herstellingen, pechverhelping, carwash ed (diensten).

De ecologische voetafdruk van personenvervoer per bus, spoor, over water en door lucht omvatten (op basis van aankoop van vervoersbewijzen, inclusief abonnementen, om van dit vervoersmiddel gebruik te kunnen maken):

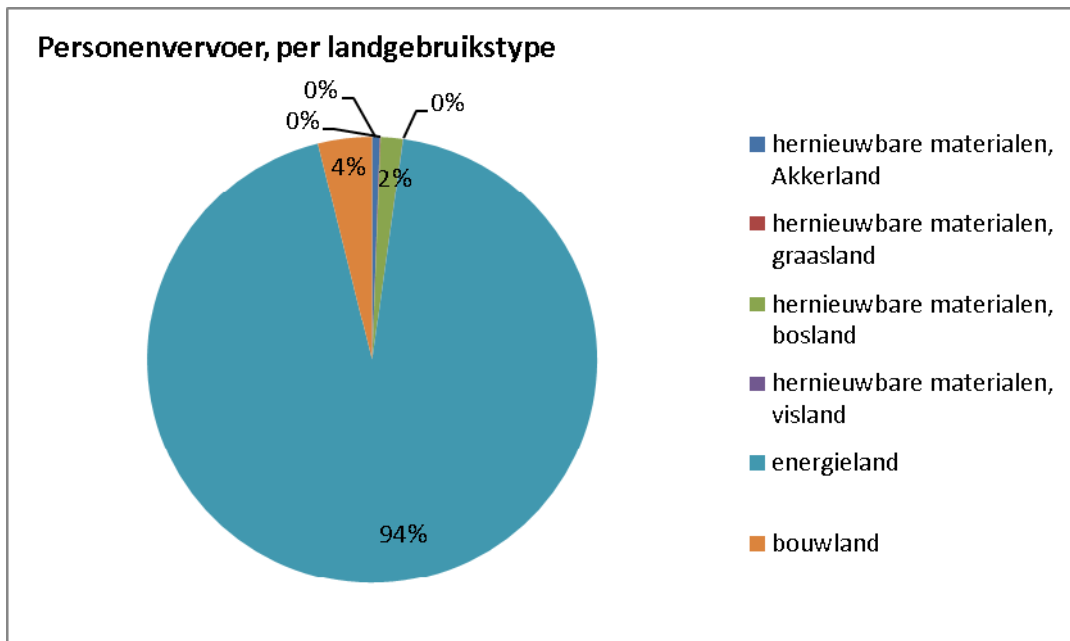
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie- en distributieketen van de betreffende vervoersmiddelen die in het betreffende jaar werden aangekocht.
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie en het gebruik van brandstoffen voor deze vervoersmiddelen.
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie van goederen en diensten voor het onderhoud van deze vervoersmiddelen.

De ecologische voetafdruk van 'andere' omvat:

- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan het gebruik van parking, verzekering, technische controle,
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de verhuur van transportmiddelen. Het gaat hier dan om de productie en distributieketen die verbonden is aan de verkochte transportmiddelen voor verhuur dat jaar.
- De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de productie en het gebruik van brandstof voor alle transportmiddelen voor verhuur.

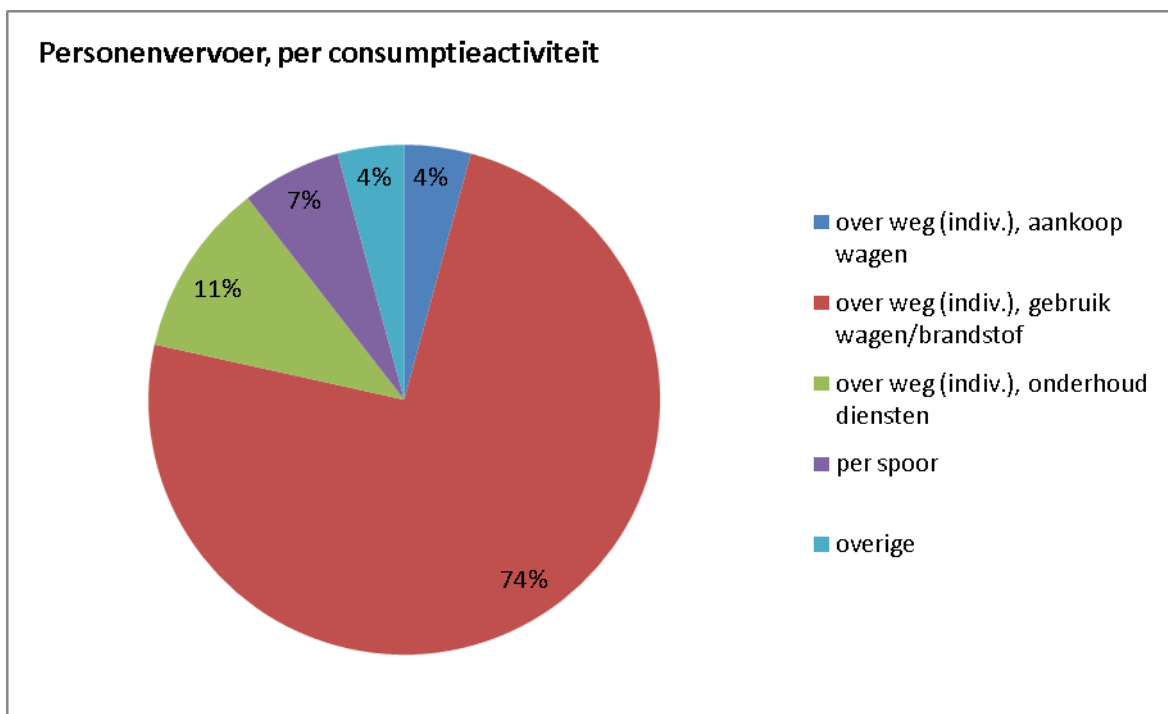
De ecologische voetafdruk gekoppeld aan de consumptieactiviteit 'personenvervoer' bedraagt 0,653 gha/cap en vertegenwoordigt 11% van de totale voetafdruk veroorzaakt door de consumptie van huishoudens. Onderstaande figuur geeft een opdeling van de consumptie categorie 'personenvervoer' per **landgebruiktype**. Uit de figuur blijkt dat 94% van deze voetafdruk bestaat uit energieland.

Figuur 19: Verdeling van ecologische voetafdruk van personenvervoer over de verschillende landtypes



In onderstaande figuur wordt vervolgens een overzicht gegeven van het aandeel van de verschillende **consumptieactiviteiten** in de voetafdruk van 'personenvervoer'.

Figuur 20: Verdeling van de ecologische voetafdruk van personenvervoer over de verschillende consumptiedomeinen



Wanneer we dieper ingaan op het aandeel van de verschillende consumptieactiviteiten binnen deze consumptiecategorie zien we dat 74% wordt veroorzaakt door het 'gebruik van de wagen, aankoop brandstof'. Het gaat hier zowel om de directe impact die door de huishoudens zelf wordt veroorzaakt

door het gebruik van de brandstoffen (75%) als om indirecte impacten veroorzaakt voor de productie en distributie van de brandstoffen (25%).

Ongeveer 11% van de ecologische voetafdruk komt van 'Individueel personenvervoer over de weg, onderhoud'. De voetafdruk van deze consumptieactiviteit bestaat voor 76% uit energieland. De voetafdruk wordt vooral veroorzaakt door aankopen bij de sector 'handel in auto's'. Deze sector koopt vervolgens aan bij een groot aantal zeer diverse sectoren, zoals carrosseriebedrijven, chemie, maar ook adviesbureau's, reclamebureaus, enz. Al deze verschillende sectoren dragen elk hun deel bij aan de voetafdruk.

4. Aanbevelingen

Tijdens de uitvoering van het onderzoek is gebleken dat er nog een aantal zaken aan het Vlaams input-outputmodel kunnen worden verbeterd om de bruikbaarheid ervan voor het beleid te verhogen.

Zo worden de economische sectoren landbouw, jacht en aanverwante diensten als 1 economische sector beschouwd in het model. Er wordt met andere woorden geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende subsectoren binnen de landbouw zoals akkerbouw, groenteteelt, fruitteelt, veeteelt, intensieve veeteelt enz. Hierdoor kan de milieudruk die bijvoorbeeld verbonden is aan bepaalde voedingspatronen (bv. invoeren van een vegetarische dag) niet berekend worden.

In de finale vraagcategorie 'investeringen' wordt momenteel geen onderscheid gemaakt tussen investeringen die gebeuren bij huishoudens dan wel bij overheden. Dergelijke opsplitsing biedt meer mogelijkheden om de investeringen specifiek toe te kennen aan consumptie activiteiten door huishoudens dan wel finale consumptie door overheden. Voor een volledig correcte toekenning is echter een investeringsmatrix noodzakelijk.

Tenslotte werd duidelijk tijdens het onderzoek dat de NFA-methode en milieu input-outputmodellen intrinsiek een aantal verschillen in zich hebben: verschillende basisdata en databronnen (bv. energie-inhoud van goederen) en een andere manier om de economie in kaart te brengen (bv. import, export, diensten). Ondanks deze verschillen is het toch mogelijk om beide modellen met elkaar te koppelen, waarbij uiteraard moet rekening gehouden worden met een aantal aandachtspunten en beperkingen. Deze aandachtspunten moeten ook in het achterhoofd worden gehouden bij het interpreteren van de resultaten. Toch is dergelijke koppeling tussen enerzijds de ecologische voetafdrukberekening met de NFA-methode en het Vlaams input-outputmodel een nuttige oefening, welke een aantal nieuwe mogelijkheden biedt zoals:

- Disaggregatie van de Vlaamse ecologische voetafdruk per sector, finale vraag categorie en consumptieactiviteit;
- Integratie van de ecologische voetafdruk van 'stroomopwaartse' processen (directe én indirecte milieudruk).

Dit geeft een beter inzicht in de activiteiten die de ecologische voetafdruk sturen en in de beleidskeuzes die mogelijk zijn om de voetafdruk te verlagen.

Referenties

Avonds L. & Vandille G. (2008) Monetaire input-ouputtabellen voor Vlaanderen. Studie in opdracht van de Vlaamse overheid LNE, OVAM en VMM. Federaal Planbureau, Brussl. Rapportnummer AB/EUR/KS/06/IO-model-monetair.

Bilsen V., Van Dingenen K., Jansen B., Vercaemst P., Vercalsteren A. (2008) Algemene procesbegeleiding bij de operationalisering van een Vlaams milieu input-outputmodel en modelafbakening van het te beschrijven systeem. Studie in opdracht van de Vlaamse overheid LNE, OVAM en VMM.

Bruers S. & Verbeeck, B. (2010) De berekening van de ecologische voetafdruk voor Vlaanderen. Studie uitgevoerd in opdracht van MIRA, Milieurapport Vlaanderen.

OVAM (2010) Bilsen V., Vincent C., Vercalsteren A., Van der Linden A., Geerken T., Dils E., Moorkens I., Vangeel S., Vandille G., Avonds L. Het Vlaams uitgebreid milieu input-ouputmodel. Studie in opdracht van de Vlaamse overheid LNE, OVAM en VMM.

Schmidt, J. en Weidema, B. (2010) Persoonlijke communicatie

Vandille, G., persoonlijke communicatie

Vercalsteren A., Jansen B., Moorkens I., Van der Linden A., Vercaemst P. (2008) Opstellen en opvullen van de milieu-extensietabel van een Vlaams Milieu Input-Output Model. Studie in opdracht van de Vlaamse overheid LNE, OVAM en VMM.

Wiedmann T., Minx J., Barrett J., Wackernagel M (2006) Allocating ecological footprints to final consumption categories with input-output analysis. *Ecological economies* 56 (2006) 28 – 48.

Wiedmann T (2009) A First empirical comparison of energy Footprints embodied in trade – MRIO versus PLUM. *Ecological economies* 68 (2009) 1975 – 1990.

Wiedmann T. (2010) Persoonlijke communicatie