



Federaal
Planbureau

Economische analyses en vooruitzichten



Instituut voor de
Nationale Reke-
ningen

Fysieke- energiestroomrekeningen

2014-2016

September 2018

Kunstlaan 47-49
1000 Brussel

e-mail: contact@plan.be
<http://www.plan.be>

Federaal Planbureau

Het Federaal Planbureau (FPB) is een instelling van openbaar nut die beleidsrelevante studies en vooruitzichten maakt over economische, socio-economische en milieuvraagstukken. Daarnaast bestudeert het de integratie van die vraagstukken in een context van duurzame ontwikkeling. Het stelt zijn wetenschappelijke expertise onder meer ter beschikking van de regering, het Parlement, de sociale gesprekspartners, nationale en internationale instellingen.

De werkzaamheden van het FPB worden steeds gekenmerkt door een onafhankelijke benadering, transparantie en aandacht voor het algemeen welzijn. De kwaliteit van de gegevens, een wetenschappelijke methodologie en de empirische geldigheid van de analyses staan daarbij centraal. Tot slot zorgt het FPB voor een ruime verspreiding van de resultaten van zijn werkzaamheden en draagt zo bij tot het democratisch debat.

Het Federaal Planbureau is EMAS en Ecodynamische Onderneming (drie sterren) gecertificeerd voor zijn milieubeheer.

url : <http://www.plan.be>

Contactpersoon voor deze publicatie: Vincent Vandernoot, vv@plan.be

Overname wordt toegestaan, behalve voor handelsdoeleinden, mits bronvermelding.

Verantwoordelijke uitgever: Philippe Donnay

Voorwoord

De Europese Verordening nr. 538/2014 (tot wijziging van Verordening nr. 691/2011) verplicht de lidstaten van de Europese Unie om vanaf 2017 zes milieu-economische rekeningen aan Eurostat te leveren. Het gaat om de drie rekeningen die sinds 2013 moeten worden geleverd, namelijk de rekening voor milieubelastingen naar economische activiteit (Environmental Taxes by Economic Activity, ETEA), de luchtmissierekeningen (Air Emissions Accounts, AEA) en de materiaalstroomrekeningen voor de gehele economie (Economy-Wide Material Flow Accounts, EW-MFA), maar ook de drie rekeningen die vanaf 2017 moeten worden geleverd, namelijk de rekeningen van de milieugoederen- en -dienstensector (Environmental Goods and Services Sector, EGSS), de uitgavenrekeningen voor milieubescherming (Environmental Protection Expenditure Accounts, EPEA) en de fysieke-energiestroomrekeningen (Physical Energy Flow Accounts, PEFA).

Het Instituut voor de Nationale Rekeningen (INR) presenteert in deze publicatie de fysieke-energiestroomrekeningen voor de jaren 2014-2016.

De milieu-economische rekeningen zijn satellietrekeningen van de nationale rekeningen. De wet van 21 december 1994 houdende sociale en diverse bepalingen, Titel VIII, hoofdstuk 1, wijst het opstellen van satellietrekeningen van de nationale rekeningen toe aan het Federaal Planbureau (FPB).

De door het FPB gebruikte bronnen en uitgewerkte methodologie werden in 2017 goedgekeurd door het Wetenschappelijk Comité voor de nationale rekeningen.

De voorzitter van de Raad van bestuur
van het Instituut voor de Nationale Rekeningen

Jean-Marc Delporte

Brussel, september 2018

Inhoudstafel

Toelichting	1
Aanbodtabel	3
Inputs van natuurlijke energie	3
Energieproducten	3
Energieresiduen	5
Gebruikstabel	6
Inputs van natuurlijke energie	6
Energieproducten	6
Energieresiduen	8
Bijlage 1: Overeenkomst tussen de classificatie van de fysieke-energiestromen in de PEFA en de terminologie gebruikt in de publicatie.....	9
Referenties.....	10

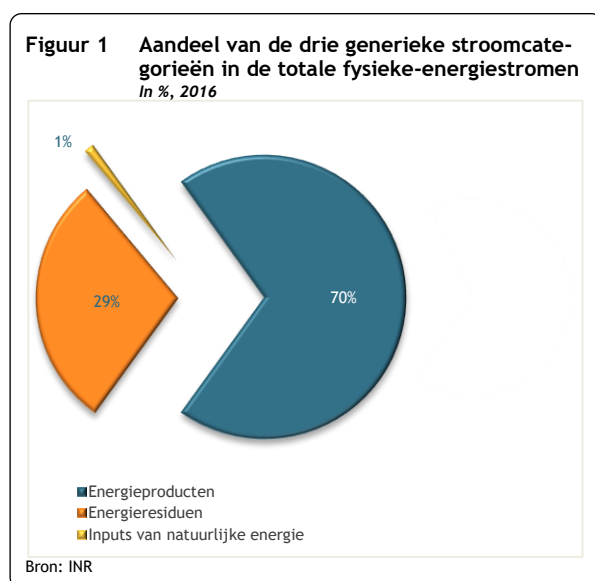
Toelichting

De fysieke-energiestroomrekeningen (PEFA) tonen de fysieke energiestromen die circuleren binnen de economie en tussen de economie en het milieu. Die stromen worden opgedeeld in drie generieke categorieën: de natuurlijke inputs (van het milieu naar de economie), de energieproducten (binnen de economie) en de energieresiduen (hoofdzakelijk van de economie naar het milieu). De PEFA registreren de fysieke energiestromen volgens de oorsprong en de bestemming ervan. De oorsprong of de bestemming van een energiestroom wordt opgedeeld in vijf klassen: productie, consumptie, accumulatie, de rest van wereld en het milieu. Het belang van de PEFA ligt in de compatibiliteit ervan met het Systeem van Nationale Rekeningen (SNR) en het Europees Stelsel van Nationale Rekeningen (ESR): de energiestromen die overeenstemmen met het residentieprincipe kunnen worden opgesplitst naar economische activiteit.

De kern van de PEFA bestaat uit de fysieke aanbod- en gebruikstabellen (PSUT¹) die gebruikt worden om de fysieke energiestromen te registreren. Die tabellen geven de energiestromen weer in fysieke eenheden. Ze zijn in overeenstemming met het belangrijkste kenmerk van de monetaire aanbod- en gebruikstabellen (SUT), namelijk het aanbod- en gebruikaspect: voor elk stroomtype is het totale aanbod gelijk aan het totale gebruik.

Om aan de Europese regelgeving te beantwoorden, gebruiken we in deze publicatie de aanbod- en gebruikstabellen voor de jaren 2014-2016. Bij de vergelijking van de gegevens van de drie jaren hebben we geen significante verschillen kunnen vaststellen die geanalyseerd zouden kunnen worden. De onderstaande toelichting van de resultaten beperkt zich dus tot de cijfers van het jaar 2016.

Eerst wordt een beschrijving van de drie stroomcategorieën gegeven en nadien volgen gedetailleerde gegevens over de bevoorrading en het gebruik van de energiestromen in de aanbod- en gebruikstabellen. Aangezien aanbod en gebruik gelijk zijn, is de geleverde hoeveelheid van de drie generieke stroom-



categorieën gelijk aan de verbruikte hoeveelheid. De totale fysieke-energiestromen die circuleren in het volledige systeem bedragen 8 251 Petajoule (PJ) in 2016. Figuur 1 toont de verdeling van de energiestromen over de drie generieke stroomcategorieën: inputs van natuurlijke energie, energieproducten en energieresiduen.

Iets meer dan 1 % van de bruto-energie wordt afgeleverd door het milieu (95 PJ), in de vorm van inputs van natuurlijke energie. Het afgelegde traject van hout is een interessant voorbeeld om de werking van de PEFA te begrijpen. Hout, als energiedrager, is grotendeels afkomstig van de bos-

¹ Physical Supply Use Tables

bouw. Het wordt beschouwd als een input van natuurlijke energie die het milieu levert en die door de bedrijfstak van de bosbouw (NACE 02)² wordt verbruikt. Het wordt in de economie geïntroduceerd door diezelfde bedrijfstak, en daar ter beschikking gesteld van andere economische agenten. Het verschijnt zo in de aanbodtabel als een energieproduct.

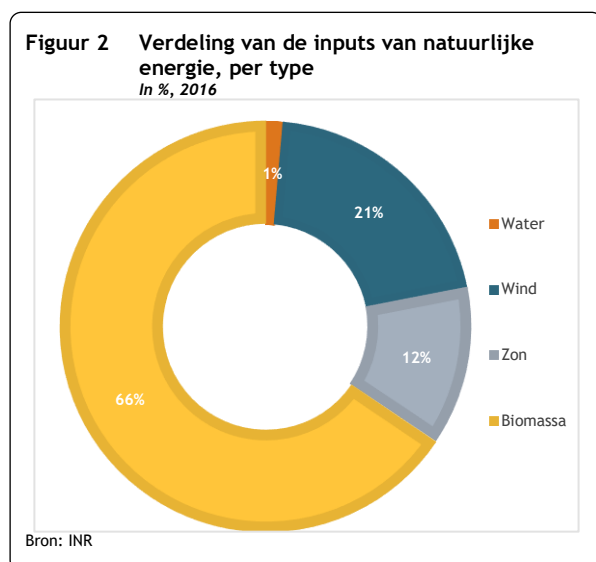
Energieproducten vertegenwoordigen 70 % van het totale energie-aanbod (5 751 PJ). Er is een continue circulatie van de verschillende energiestromen binnen de economie. Hout kan verschillende trajecten afleggen. Hout wordt door de energiesector gebruikt als brandstof en omgezet in elektriciteit, een ander energieproduct dat zijn eigen traject zal hebben. In de vorm van pellets kan hout door huishoudens verbruikt worden om zich te verwarmen. Energieproducten worden dus door bepaalde economische actoren geleverd, ze kunnen bestemd zijn voor eigen verbruik of verbruikt worden door andere economische actoren die bepaalde transformaties uitvoeren en die producten opnieuw ter beschikking stellen van andere economische agenten voor het eindverbruik.

Tot slot bedragen de energieresiduen 29 % van het totale energie-aanbod (2 405 PJ). Ze beantwoorden in hoofdzaak aan het dissipatief energieverlies in de vorm van warmte tijdens de transformatie- en verbruiksfase. Dit energieverlies wordt teruggestuurd naar het milieu. De warmte die via schoorstenen van woningen in de lucht terechtkomt bij de verbranding van hout wordt bijvoorbeeld beschouwd als een energieresidu dat door de huishoudens wordt geleverd en door het milieu 'verbruikt'. Andere energieresiduen zijn hernieuwbaar en niet-hernieuwbaar afval die in verbrandingsovens omgezet worden in energie in de vorm van elektriciteit of warmte.

² Alle verwijzingen naar de NACE hebben betrekking op de NACE Rev.2.

Aanbodtabel

De aanbodtabel beschrijft de herkomst van alle energiestromen voor de drie generieke categorieën van stromen. De energiestromen worden door het milieu aan de Belgische economie geleverd na hun “ontginning” in de vorm van inputs van natuurlijke energie, of door de ingezetenen en door de rest van de wereld geleverd aan andere economische actoren als energieproducten, of door het economisch systeem teruggestuurd naar het milieu als energieresiduen.



Inputs van natuurlijke energie

Figuur 2 toont de verschillende inputs van natuurlijke energie geleverd door het milieu. Alleen energiestromen van hernieuwbare bronnen zijn vermeld, aangezien geen enkele Belgische ingezetene nucleaire brandstoffen of fossiele energiebronnen ontgint. Biomassa is de voornaamste energiestroom die wordt afgeleverd door het milieu en draagt 66 % van de inputs van natuurlijke energie. Windenergie en zonne-energie vervolledigen het podium, met respectievelijk 21 % en 12 %.

Energieproducten

Energieproducten worden aan de Belgische economie geleverd hetzij door de rest van de wereld in de vorm van invoer, hetzij rechtstreeks door binnenlandse productie. De invoer vertegenwoordigt 2/3e van de energieproducten, terwijl het overige derde verdeeld is over verschillende bedrijfstakken. Figuur 3 toont, in het linkerdeel, de economische activiteiten die de Belgische economie van energie voorzien. De industriële bedrijfstakken en de energiesector zijn de twee belangrijkste binnenlandse leveranciers. De primaire sector³ levert nauwelijks 1 % van de energie aan de Belgische economie, terwijl de transportsector geen enkele energieproductie levert.

De energieproducten die circuleren binnen de economie werden onderverdeeld in zeven grote groepen van energiedragers⁴: vaste fossiele brandstoffen en gasderivaten, olieproducten, aardgas, nucleaire warmte, elektriciteit, biobrandstoffen en warmte. Figuur 3 toont, in het rechterdeel, het aandeel van elke energiedrager in het totale aanbod aan energieproducten. Het aandeel van de olieproducten bedraagt ongeveer dan 70 %. Aardgas neemt de tweede plaats in met 11 % van de geleverde energie. Met een aandeel van minder dan 10 % van de energievoorziening volgen nucleaire warmte, elektriciteit, vaste

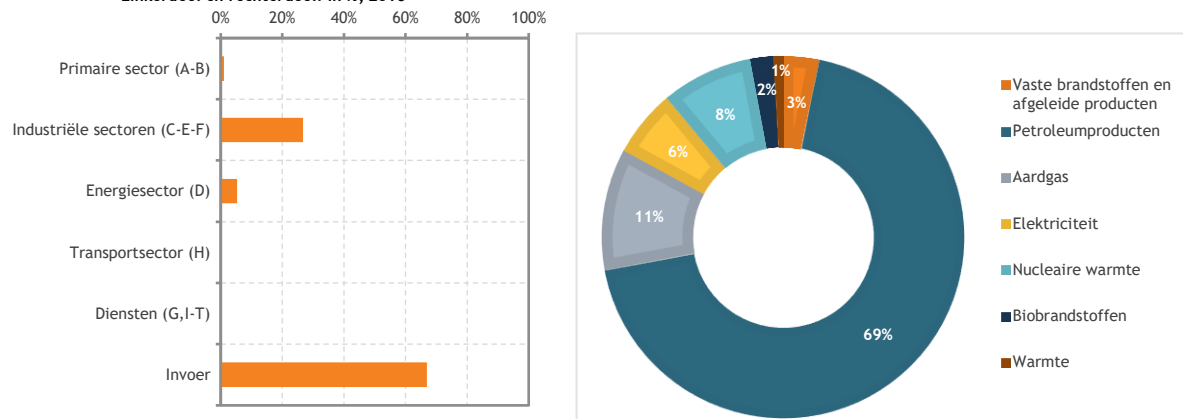
³ Binnen de primaire sector zijn het de bedrijfstakken NACE 01 en NACE 02 die biobrandstoffen produceren, vooral brandhout, houtafval en andere vaste biomassa.

⁴ Bijlage 1 toont het verband tussen de lijst van energieproducten gepubliceerd in de gedelegeerde Verordening (EU) 2016/172 van de Commissie van 24 november 2015 tot aanvulling van Verordening (EU) nr. 691/2011 en de classificatie en de terminologie die in deze publicatie werden gebruikt.

fossiele brandstoffen en gasderivaten. De aandelen van biobrandstoffen en van energie geleverd in de vorm van warmte, zijn marginaal.

Figuur 3 Linkerdeel: Aandeel van de energieproducten geleverd per geaggregeerde sector en invoer; Rechterdeel: Aandeel van de energiedragers in de totale binnenlandse en ingevoerde energieproductie

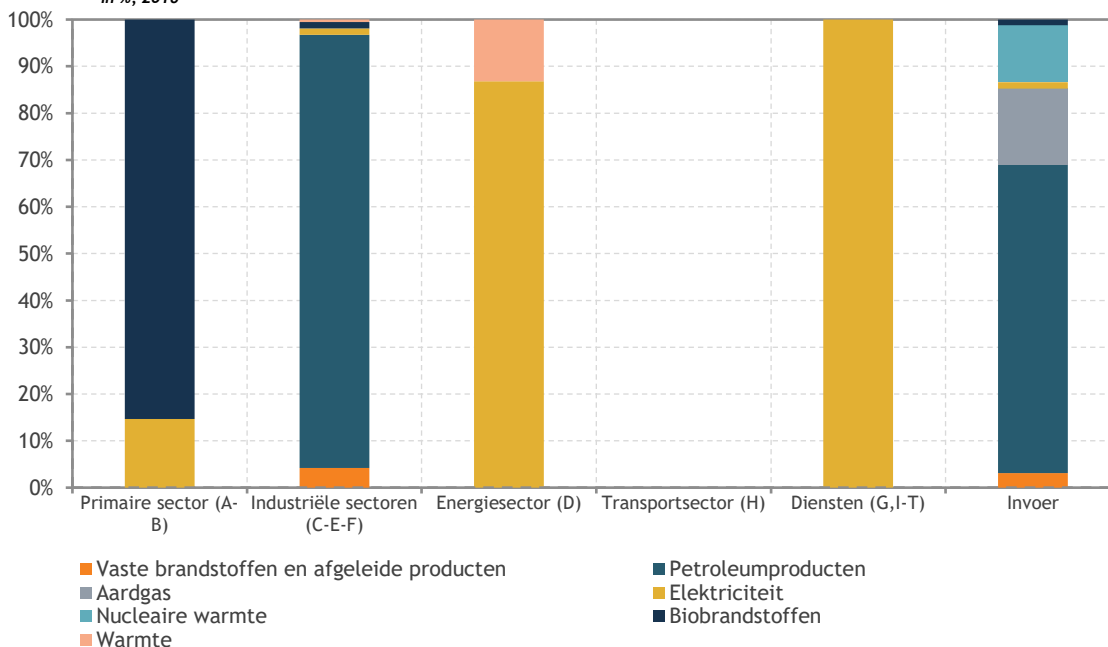
Linkerdeel en rechterdeel: in %, 2016



Bron: INR

Figuur 4 vervolledigt de informatie uit de vorige figuur en geeft de verdeling van de energieproducten naar producerende economische activiteit. Ze beschrijft ook de energiemix van de invoer. Elke sector biedt een specifiek energieaanbod: de primaire sector levert vooral biobrandstoffen. Meer dan 90 % van de energie die geproduceerd wordt door de industriële sectoren is afkomstig uit olie. Tot slot levert de energiesector voor meer dan 85 % elektriciteit aan Belgische en buitenlandse economische actoren.

Figuur 4 Aandeel van de energieproducten geleverd per geaggregeerde sector en voor de invoer
In %, 2016



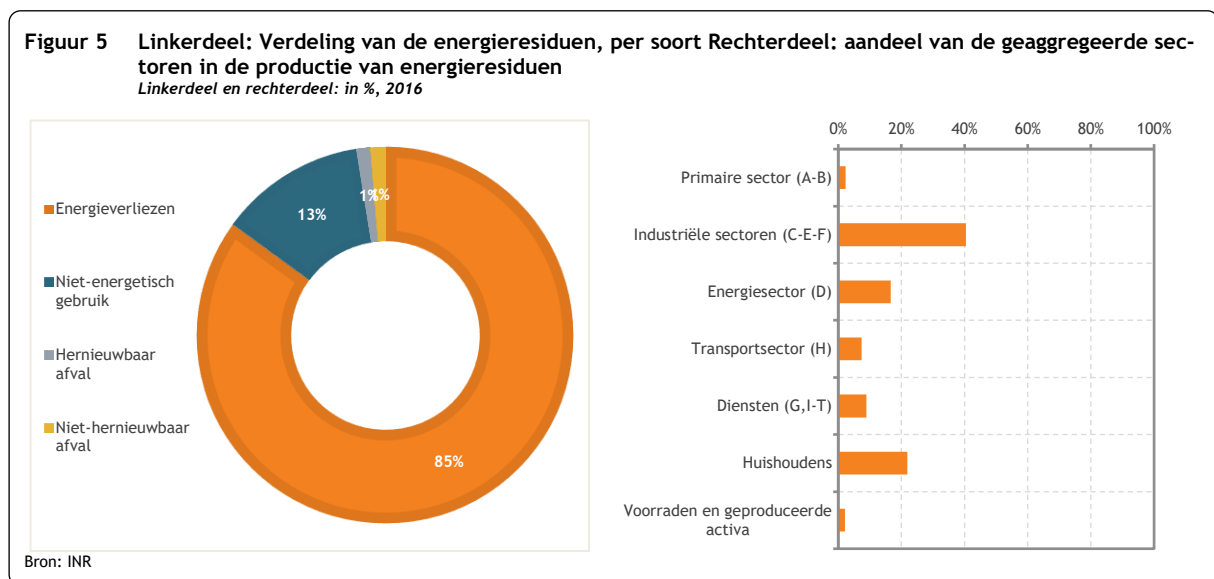
Bron: INR

Energieresiduen

Alle soorten energieverliezen vertegenwoordigen meer dan 85 % van de energieresiduen, zoals blijkt uit het linkerdeel van figuur 5. Die verliezen kunnen zich voordoen tijdens de extractie, de distributie of de verwerking van energie. Ze zijn eveneens het gevolg van het dissipatief warmteverlies tijdens het energie-eindverbruik. Elke economische sector loost bij zijn productie- of consumptieactiviteiten energie in het milieu in die verschillende vormen.

Er kunnen nog drie andere soorten van energieresiduen worden onderscheiden. Ze worden beschreven in het linkerdeel van figuur 5. Het gaat om niet-hernieuwbaar afval enerzijds en hernieuwbaar afval anderzijds. Dit laatste betreft meer bepaald organisch afval dat nog over een energiepotentieel beschikt. Die twee soorten van residuen worden integraal geleverd door een verandering van de voorraden en geproduceerde activa, ook accumulatie genoemd. Die voorraden en geproduceerde activa reflecteren meer bepaald de energie die in de vorm van afval werd opgeslagen. De laatste soort van residuen is de energie verwerkt in producten voor niet-energetisch gebruik, vooral plastic producten. Die residuen in producten voor niet-energetisch gebruik worden vrijwel integraal geleverd door de industriële sectoren.

Het rechterdeel van figuur 5 toont de verdeling van de energieresiduen over de geaggregeerde bedrijfstakken, de huishoudens, en de voorraden en geproduceerde activa.

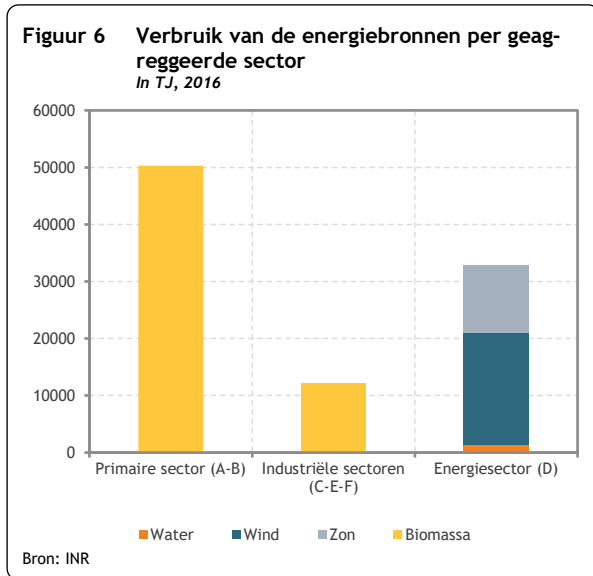


Gebruikstabel

De gebruikstabel toont de bestemming van de verschillende energiestromen, verdeeld over de drie generieke stroomcategorieën. De bestemmingen kunnen worden gelijkgesteld met de energieverbruikers. Ze komen overeen met de vijf grote groepen van energieleveranciers.

Inputs van natuurlijke energie

Figuur 6 toont de economische activiteiten die inputs van energie onttrekken aan het milieu en in de



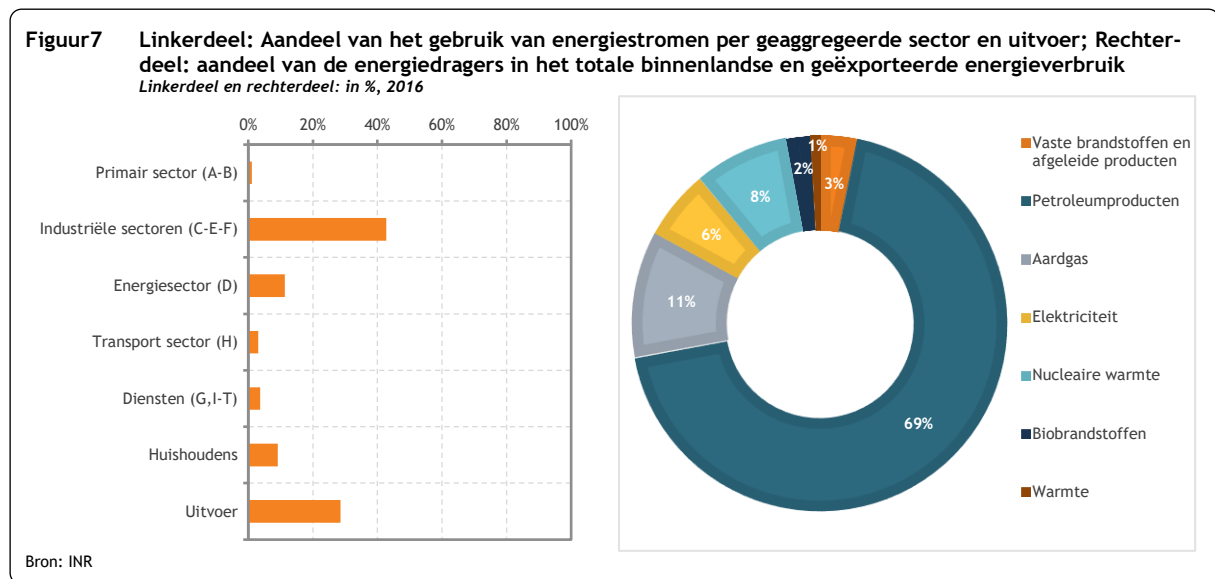
Belgische economie brengen. De biomassa geleverd door het milieu wordt vooral gebruikt door de primaire sector en in mindere mate door de industriële sectoren. Na verwerking stellen de sectoren die energie ter beschikking van de economische actoren, inclusief die sectoren zelf. Die verwerking correspondeert in werkelijkheid niet met een verandering van het product. Het gaat om het moment waarop de natuurlijke energie vanuit het milieu in de economie terechtkomt, en zo van input van natuurlijke energie verandert in een energieproduct. Vervolgens circuleert die energie binnen de economie op basis van de behoeften van de verschillende actoren. Zonne-energie, wind- en waterkracht worden geleverd door het milieu en door de energie-

sector geïntegreerd in de economie. De energiesector is de gebruiker van die hernieuwbare energieën, die als inputs van natuurlijke energie worden beschouwd. De sector stelt ze beschikbaar op het net in de vorm van energieproducten (elektriciteit of warmte). De weg die de hernieuwbare energiebronnen afleggen binnen het energiesysteem verdient enige extra aandacht. Hierin verschillen deze vormen van hernieuwbare energie immers van de biobrandstoffen (biomassa, biomotorbrandstoffen en biogas). Wanneer ze de economie binnenkomen, worden zonne-energie, windenergie en waterenergie omgevormd tot elektriciteit of warmte en kunnen ze niet langer als dusdanig worden geïdentificeerd. De biobrandstoffen worden omgezet van een input van natuurlijke energie in energieproducten die wel nog apart kunnen geïdentificeerd worden.

Energieproducten

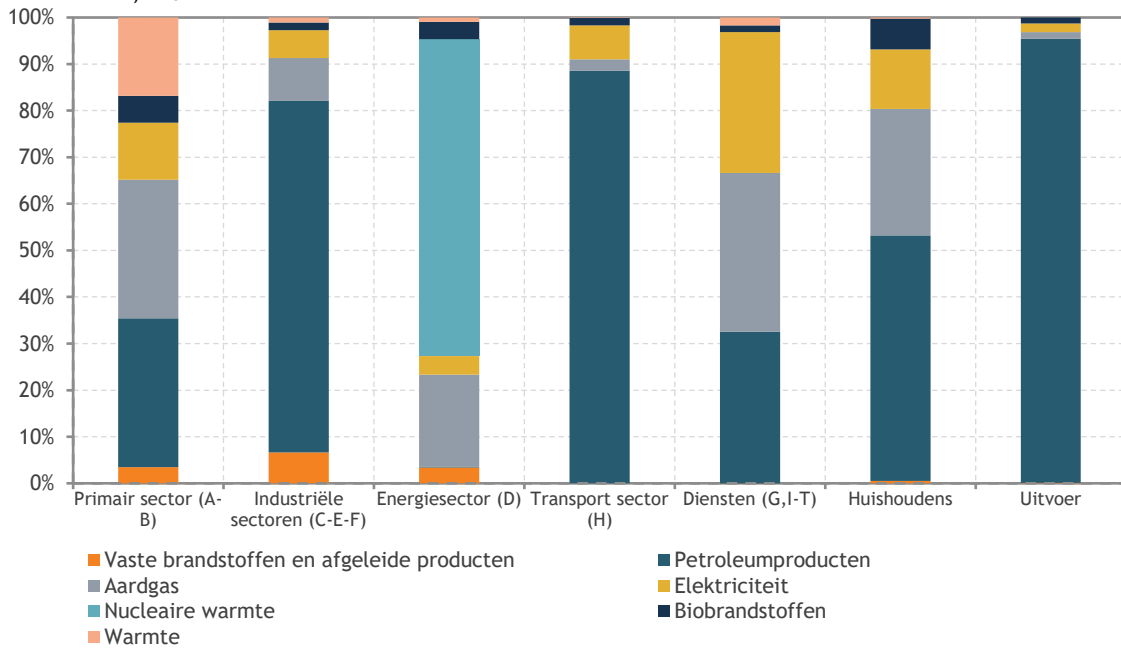
Figuur 7, linkerdeel, toont de categorieën van gebruikers van energieproducten. Er is groot verschil met de verdeling van de energieproducten in de aanbodtabel: het binnenlands verbruik domineert de uitvoer en bedraagt meer dan 2/3e van de verbruikte energieproducten. De uitvoer vertegenwoordigt minder dan 1/3e van het energieverbruik in de economie, m.a.w. deze producten verlaten de Belgische economie en gaan naar het buitenland. In de binnenlandse economie verbruiken de industriële activiteiten, de energiesector en de huishoudens respectievelijk 43 %, 11 % en 9 % van de beschikbare energieproducten. Het rechterdeel van de figuur bevat de door de economische actoren verbruikte energiemix. Die

verdeling is uiteraard gelijk aan die van de geleverde energiemix. Op de eerste plaats staan olieproducten met 69 % van het energieverbruik. De resterende 31 % is verdeeld over aardgas, nucleaire warmte en de overige energiedragers.



Figuur 8 geeft een bijkomende sleutel om beter te begrijpen welk type van energieproduct wordt gebruikt door de verschillende economische actoren. De industriële sectoren gebruiken hoofdzakelijk olieproducten. De raffinaderijen (NACE 19) en de bedrijfstak van de chemie (NACE 20) verbruiken alleen al meer dan 90 % van de olieproducten die door binnenlandse economische agenten verbruikt worden. De energiesector gebruikt de totale beschikbare nucleaire warmte en transformeert die in elektriciteit. De diensten en de huishoudens hebben een meer gemengd energieverbruik. De diensten verbruiken eenzelfde aandeel aan olieproducten, aardgas en elektriciteit. De huishoudens verbruiken ongeveer 50 % aan olieproducten. Dat grote aandeel wordt verklaard door het vervoer. Aardgas en elektriciteit vervolledigen hun energiebehoeften. De uitvoer bestaat voor 95 % uit olieproducten.

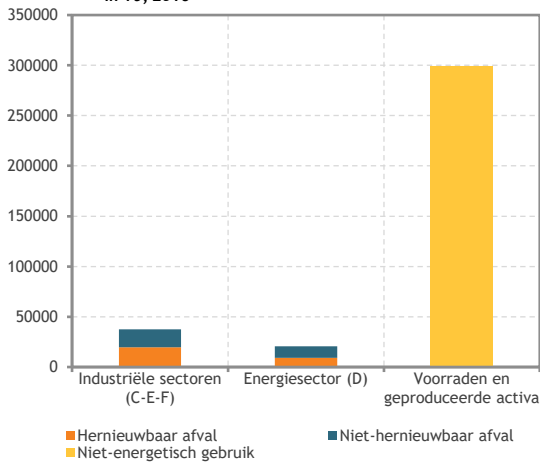
Figuur 8 Aandeel van de energieproducten verbruikt per geaggregeerde sector en voor de uitvoer
In %, 2016



Bron: INR

Energieresiduen

Figuur 9 Gebruik van energieresiduen zonder energieverlies per geaggregeerde sector
In TJ, 2016



Bron: INR

Het milieu is de voornaamste bestemming van de energieresiduen aangezien meer dan 85 % van de residuen worden afgevoerd naar het milieu in de vorm van warmteverliezen. Figuur 9 maakt een onderscheid tussen verbruikende geaggregeerde sectoren van de drie overige soorten residuen. Niet-hernieuwbaar afval en hernieuwbaar afval komt voor in zowel de industriële sectoren als in de energiesector. De energiestromen voor niet-energetisch gebruik worden geaccumuleerd in de voorraden en geproduceerde activa ten belope van 300 PJ.

Bijlage 1: Overeenkomst tussen de classificatie van de fysieke-energiestromen in de PEFA en de terminologie gebruikt in de publicatie

Officiële PEFA-classificatie	Terminologie gebruikt in de publicatie
Inputs van natuurlijke energie	Inputs van natuurlijke energie
Inputs van fossiele niet-hernieuwbare natuurlijke energie	
Inputs van nucleaire niet-hernieuwbare natuurlijke energie	
Inputs van op waterkracht gebaseerde hernieuwbare natuurlijke energie	Hydro
Inputs van op windkracht gebaseerde hernieuwbare natuurlijke energie	Wind
Inputs van op zonne-energie gebaseerde hernieuwbare natuurlijke energie	Zon
Inputs van op biomassa gebaseerde hernieuwbare natuurlijke energie	Biomassa
Inputs van andere hernieuwbare natuurlijke energie	
Energieproducten	Energieproducten
Steenkool	Vaste brandstoffen en afgeleiden
Bruinkool en turf	Vaste brandstoffen en afgeleiden
Gasderivaten (fabrieksgassen m.u.v. biogas)	Vaste brandstoffen en afgeleiden
Afgeleide steenkoolproducten (cokes, koolteer, steenkoolbriketten, bruinkoolbriketten en turfproducten)	Vaste brandstoffen en afgeleiden
Ruwe aardolie, NGL en andere koolwaterstoffen (m.u.v. bio)	Petroleumproducten
Motorbrandstof (m.u.v. bio)	Petroleumproducten
Kerosines en reactiemotorbrandstof (m.u.v. bio)	Petroleumproducten
Nafta	Petroleumproducten
Transportdiesel (m.u.v. bio)	Petroleumproducten
Gasolie voor verwarming en andere gasolie (m.u.v. bio)	Petroleumproducten
Residuale stookolie	Petroleumproducten
Raffinaderijgas, ethaan en LPG	Petroleumproducten
Overige aardolieproducten incl. Additieven/zuurstofhoudende verbindingen en raffinagegrondstoffen	Petroleumproducten
Aardgas (m.u.v. bio)	Aardgas
Splijt- en kweekstoffen	Nucleaire warmte
Hout, houtafval, andere vaste biomassa, houtskool	Hernieuwbaar
Vloeibare biobrandstoffen	Hernieuwbaar
Biogas	Hernieuwbaar
Elektrische energie	Elektriciteit
Warmte	Warmte
Energieresiduen	Energieresiduen
Hernieuwbaar afval	Hernieuwbaar afval
Niet-hernieuwbaar afval	Niet-hernieuwbaar afval
Alle soorten energieverliezen	Alle soorten energieverliezen
Energie verwerkt in producten voor niet-energetisch verbruik	Niet-energetisch gebruik

Referenties

ESR95, Verordening (EG), *Europees Systeem van Rekeningen*, nr. 2223/96 van de Raad van 25 juni 1996 inzake het Europees systeem van nationale en regionale rekeningen in de Gemeenschap (Publicatieblad Nr. L 310 van 30/11/1996 ,blz. 1)

Eurostat (2014), *Draft manual for Physical Energy Flow Accounts*, Eurostat Methodologies and Working Papers, in publication, Luxemburg

SMER (2003), Verenigde Naties, Europese Commissie, Internationaal Muntfonds, Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling, Wereldbank; *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting 2003* (SMER 2003), Verenigde Naties et al., New York

SMER (2012), Verenigde Naties, Europese Commissie, Internationaal Muntfonds, Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling, Wereldbank; *System of Environmental-Economic Accounting 2012 Central Framework*

Verordening (EU) nr. 691/2011 van het Europees Parlement en de Raad van 6 juli 2011 inzake Europese milieu-economische rekeningen gepubliceerd (Publicatieblad Nr. L 192 van 22/07/2011, blz. 1-31)

Verordening (EU) nr. 538/2014 van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 tot wijziging van Verordening nr. 691/2011 inzake Europese milieu-economische rekeningen (Publicatieblad Nr. L 158 van 27/05/2014, blz. 113-124)