



Vlaanderen
is energie



Energiebalans Vlaanderen

1990-2017

Colofon

Energiebalans Vlaanderen 1990-2017

Verantwoordelijke uitgever: Luc Peeters, Administrateur-generaal, Vlaams Energieagentschap, Koning Albert II-laan 20 bus 17, 1000 Brussel

Redactie en lay-out: Kaat Jespers, VITO, Nadine Dufait, VEA

Medewerkers: Kaat Jespers, Thomas Neven, Nele Renders, Pieter Vingerhoets, Maarten Pelgrims, VITO

Stuurgroepleden:

Vlaams Energieagentschap (VEA): Nadine Dufait, Tine Stevens, Katleen Briffaerts, Lieven Van Lieshout
Departement Omgeving, Afdeling Energie, Klimaat en Groene economie: Bart Naessens, Julien Matheys

VMM: Miet D'heer

VMM, MIRA: Johan Brouwers

Studiedienst Vlaamse Regering: Dirk Smets

OVAM: Luk Umans

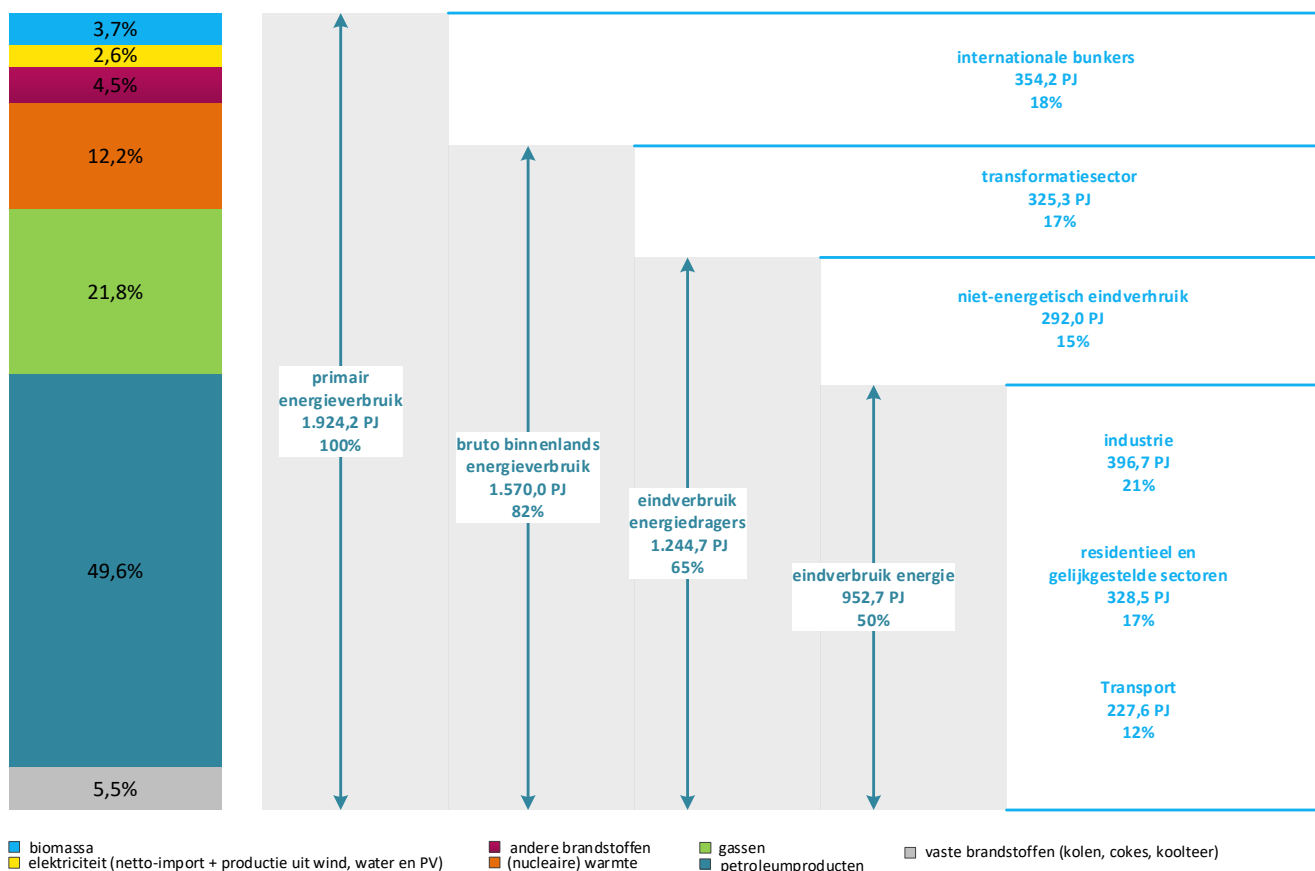
Departement LV, afdeling Monitoring en Studie: Sonia Lenders

Depotnummer: D/2018/3241/254

Uitgave: januari 2019

SAMENVATTING

Het **bruto binnenlands energieverbruik** bedroeg 1.570,0 PJ in 2017. In de volgende figuur wordt op schematische wijze de opbouw van het energieverbruik in Vlaanderen voor 2017 voorgesteld.



Figuur 1: Stroomschema energieverbruik Vlaanderen 2017

In de volgende tabel staat de beknopte weergave van de energiebalans voor 2017. In de begrippenlijst achteraan in dit rapport worden de belangrijkste begrippen verklaard.

De volledige, gedetailleerde energiebalansen van Vlaanderen voor 2017 en van de voorgaande jaren zijn in xls terug te vinden op <https://www.energiesparen.be/energiestatistieken>.

[PJ]	VASTE BRAND-STOFFEN	PETROLEUM-PRODUCTEN	GASSEN	ELEKTRICITEIT	ANDERE ⁽¹⁾	BIOMASSA ⁽²⁾	(NUCLEAIRE) WARMTE	TOTAAL
PRIMAIR ENERGIEVERBRUIK ⁽⁴⁾	105,4	955,1	419,3	51,0	87,4	70,7	235,3	1.924,2
BRUTO BINNENLANDS ENERGIEVERBRUIK	105,4	600,9	419,3	51,0	87,4	70,7	235,3	1.570,0
TRANSFORMATIESECTOR	9,1	63,8	130,8	-124,9	11,9	28,4	206,2	325,3
Elektriciteit en warmte ⁽³⁾		1,2	115,3	-136,4	11,5	28,4	201,9	221,9
Raffinaderijen		62,6	20,8	2,3	0,4		4,4	90,4
Cokesfabrieken	9,1		-5,3	0,2				4,0
Andere				9,0				9,0
EINDENERGIEVERBRUIK	96,3	537,1	288,5	175,8	75,6	42,3	29,0	1.244,7
Niet-energetisch verbruik	10,6	244,9	36,5					292,0
Industrie	84,5	13,3	94,4	94,6	73,5	10,4	25,9	396,7
Residentieel en gelijkgesteld	1,2	67,6	156,3	78,4	2,0	19,9	3,1	328,5
waarvan residentieel	0,5	52,0	88,9	37,0		13,5	2,1	193,9
waarvan tertiair	0,0	5,6	49,3	43,9	2,0	3,3	1,0	105,2
waarvan landbouw	0,7	10,0	18,1	-2,5		3,1	0,03	29,4
Transport		211,3	1,4	2,9		12,0		227,6
INTERNATIONALE BUNKERS		354,2						354,2
Scheepvaart		306,3						306,3
Luchtvaart		47,9						47,9

Tabel 1: Energiebalans Vlaanderen 2017

Opmerkingen:

- ⁽¹⁾ Andere energiedragers: niet-hernieuwbaar deel van afvalverbranding, gerecupereerde brandstoffen, ...
- ⁽²⁾ Vaste en vloeibare biomassa, biogas, stortgas, hernieuwbaar deel van afvalverbranding
- ⁽³⁾ Exclusief zelfproducenten (die worden gerekend tot de sector waartoe ze behoren), maar inclusief de WKK-eenheden in joint-venture met de elektriciteitssector
- ⁽⁴⁾ Primair energieverbruik van elektriciteit = netto-invoer in Vlaanderen (berekend) + primaire productie uit wind, water en PV

Op basis van de huidige beschikbare databronnen en aanvullende inschattingen, zien we dat het **bruto binnenlands energieverbruik** 0,3% lager was in 2017 dan in 2016. Ten opzichte van 2005 was er een daling van 5,6%.

Het energieverbruik in de **transformatiesector** is met 1,4% gedaald ten opzichte van 2016 en met 16,5% ten opzichte van 2005. Het verbruik in de **elektriciteitssector** lag 4,0% lager in 2017 ten opzichte van 2016 en is te herleiden tot een lager gebruik van nucleaire warmte. Het verbruik van de raffinaderijen steeg daarentegen met 6,1% in 2017.

Het globaal **eindverbruik** van energie steeg amper: +0,01% in 2017 ten opzichte van 2016. Het daalde met 2,3% ten opzichte van 2005.

Bij de **industrie** is het **niet-energetisch verbruik** in 2017 gestegen met 3,2% ten opzichte van 2016. De stijging zit voornamelijk bij het niet-energetisch verbruik van aardgas. Het **energetisch verbruik** van de industrie is licht gestegen met 0,5%. De sector chemie blijft de grootste industriële sector qua energieverbruik. Het energetisch verbruik steeg er met 0,9% ten opzichte van 2016. De tweede grootste energieverbruiker is de ijzer- en staalsector die in 2017 0,2% minder verbruikte als in 2016.

In de sectoren **residentieel, tertiair en landbouw** was er een daling van het energieverbruik met 2,3% ten opzichte van 2016. De minder strenge winterperiode in 2017 was hiervoor (deels) verantwoordelijk; er waren 9% minder graaddagen in 2017 in vergelijking met 2016.

Het energieverbruik van de **transportsector** daalde met 1,4% ten opzichte van 2016; +5,5% ten opzichte van 2005. De daling is hoofdzakelijk het gevolg van minder dieselverbruik voor wegtransport in 2017.

INHOUD

SAMENVATTING.....	I
INHOUD.....	V
LIJST VAN TABELLEN	VIII
LIJST VAN FIGUREN	X
1 INLEIDING	1
2 ALGEMENE OPBOUW VAN DE ENERGIEBALANS	2
3 BRUTO BINNENLANDS ENERGIEVERBRUIK.....	5
3.1 Overzicht.....	5
3.2 Voornaamste wijzigingen ten opzichte van rapport 1990-2016	9
4 TRANSFORMATIESECTOR.....	15
4.1 Elektriciteits- en warmtecentrales	15
4.1.1 Methodologie	15
4.1.2 Vermogen productiepark	16
4.1.3 Elektriciteitsproductie	17
4.1.4 Brandstofverbruik	22
4.1.5 Verliezen op het elektriciteitsnet	23
4.2 Raffinaderijen	24
4.2.1 Methodologie	24
4.2.2 Energieverbruik	25
4.3 Cokesproductie.....	27
4.3.1 Methodologie	27
4.3.2 Energieverbruik	27
4.4 Andere transformaties	28
5 INDUSTRIE	29
5.1 Niet-energetisch verbruik.....	29
5.1.1 Methodologie	29
5.1.2 Niet-energetisch verbruik.....	30
5.2 Energetisch verbruik.....	33
5.2.1 Methodologie	33
5.2.2 Energieverbruik	35
5.2.3 Warmte-krachtkoppeling	42

6	RESIDENTIËLE EN GELIJKGESTELDE SECTOREN.....	45
6.1	Huishoudens	45
6.1.1	Methodologie	45
6.1.2	Energieverbruik.....	48
6.1.3	Warmte-krachtkoppeling.....	48
6.2	Tertiaire sector.....	49
6.2.1	Methodologie	49
6.2.2	Energieverbruik.....	52
6.2.3	Warmte-krachtkoppeling.....	55
6.3	Land- en tuinbouw, zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening.....	58
6.3.1	Methodologie	58
6.3.2	Energieverbruik.....	61
6.3.3	Warmte-krachtkoppeling.....	65
7	TRANSPORT	68
7.1	Algemeen overzicht	68
7.2	Wegvervoer	70
7.2.1	Methodologie	70
7.2.2	Energieverbruik.....	72
7.3	Spoorvervoer	74
7.3.1	Methodologie	74
7.3.2	Energieverbruik.....	75
7.4	Luchtvaart	76
7.4.1	Methodologie	76
7.4.2	Energieverbruik.....	77
7.5	Scheepvaart	78
7.5.1	Methodologie	78
7.5.2	Energieverbruik.....	79
7.6	Pijpleidingen	80
7.6.1	Methodologie	80
7.6.2	Energieverbruik.....	80
8	ENERGIEVERBRUIK PER ENERGIEDRAGER	81
8.1	Elektriciteit.....	81
8.2	Aardgas	86
8.3	Petroleumproducten	88
8.4	Kolen, cokes en koolteer.....	90

8.5 Hoogovengas en cokesgas.....	92
8.6 Andere brandstoffen	94
8.7 Biomassa	95
8.8 Warmte	97
9 WKK-INVENTARIS.....	99
9.1 WKK-vermogen.....	99
9.2 Door WKK geproduceerde nuttige energie	102
9.3 Warmte-krachtbesparing en relatieve primaire energiebesparing	105
9.4 Samenvatting cijfers 2017 warmte-krachtkoppeling.....	107
BEGRIPPENLIJST.....	108
LITERATUURLIJST.....	110

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Energiebalans Vlaanderen 2017	II
Tabel 2: Meest voorkomende algemene energiebalansstructuur []	2
Tabel 3: Overzicht indeling energiedragers in energiebalans Vlaanderen	3
Tabel 4: Structuur energiebalans Vlaanderen	3
Tabel 5: Netto operationeel vermogen voor elektriciteitsproductie in Vlaanderen in 2017	16
Tabel 6: Elektriciteits- en warmteproductie door WKK en zelfproducenten in 2017 (exclusief mechanische WKK, exclusief wind, water en PV)	20
Tabel 7: Brandstofverbruik van WKK's en installaties van zelfproducenten in 2017 (exclusief mechanische WKK's)	23
Tabel 8: Inwerkingstelling, productie en eigenverbruik van de raffinaderijen (enkel petroleumproducten) [14, 18]	25
Tabel 9: Kolenverbruik en cokesproductie door de cokesfabrieken in Vlaanderen	27
Tabel 10: Industriële sectoren en hun NACE Rev.2-codes []	34
Tabel 11: Overzicht energieverbruik industrie in Vlaanderen 2017	35
Tabel 12: Extrapolatie van het petroleumverbruik in de industrie in Vlaanderen voor 2017	36
Tabel 13: Indeling van de tertiaire sector in deelsectoren	49
Tabel 14: Aandeel van het elektriciteitsverbruik van de tertiaire gebouwen waar individuele data van beschikbaar zijn of waarvoor data geaggregeerd werden aangeleverd door de centraal bevroegde diensten t.o.v. het totaal tertiair elektriciteitsverbruik.....	51
Tabel 15: Geëxtrapoleerd aandeel van het petroleumverbruik van de tertiaire sector in Vlaanderen in 2016	51
Tabel 16: Energieverbruik per deelsector in de tertiaire sector in Vlaanderen in 2017.....	52
Tabel 17: Gemeenschappelijke indeling van de landbouw in deelsectoren.....	58
Tabel 18: Energieverbruik van de landbouw, tuinbouw, zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening in Vlaanderen in 2017 (inclusief aangekochte warmte)	61
Tabel 19: Evolutie van het energieverbruik in de landbouw, tuinbouw, zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening in Vlaanderen per deelsector	62
Tabel 20: Evolutie van het energieverbruik van offroad gebruik van mobiele machines in de bosbouw- en groenvoorzieningssector [26]	64
Tabel 21: Het motorvoertuigenpark volgens voertuigtype in Vlaanderen in 1990, 2005, 2015-2017 en evolutie t.o.v. 2005 70	
Tabel 22: Evolutie van de bevrachte tonkilometers en de personenkilometer per spoor in Vlaanderen en België (enkel NMBS) [55].....	74
Tabel 23: Evolutie van de afgelegde kilometers van trams en trolleybussen van de Lijn in Vlaanderen [56].....	75
Tabel 24: Evolutie van het energieverbruik van de luchtvaart in Vlaanderen en van de Vlaamse internationale luchtvaartbunkers (1990, 1995, 2000, 2005, 2017) [60, 61, 62, 63, 64, 18].....	77
Tabel 25: Evolutie van de energiedragers in de scheepvaart tussen de Vlaamse zeehavens [59]	79
Tabel 26: Evolutie van de elektriciteitsbalans	81
Tabel 27: Evolutie van de aardgasbalans.....	86
Tabel 28: Evolutie van de petroleumbalans	88
Tabel 29: Evolutie van de balans van kolen, cokes en koolteer	90
Tabel 30: Evolutie van de balans van afgeleide gassen (hoogovengas en cokesovengas)	92
Tabel 31: Evolutie van het verbruik van andere brandstoffen	94
Tabel 32: Evolutie van het verbruik van biomassa	95

Tabel 33: Evolutie van het warmteverbruik (inclusief nucleaire warmte, inclusief groene warmte door zonneboilers, warmtepompen en warmtepompboilers)	97
Tabel 34: Overzicht van het operationeel WKK-vermogen in Vlaanderen in 2017	99
Tabel 35: Evolutie van de input en output van nuttige energie van WKK (incl. micro-WKK, 2005-2017)	102
Tabel 36: Aandeel hernieuwbare WKK-elektriciteit/kracht en WKK-warmte (incl. micro-WKK) (2006-2017)	104
Tabel 37: Gemiddelde jaarlijkse temperatuur 2007-2017 (KMI, www.meteo.be).....	105
Tabel 38: Steekkaart WKK in Vlaanderen – 2017 t.o.v. 2016	107

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Stroomschema energieverbruik Vlaanderen 2017	I
Figuur 2: Evolutie van het bruto binnenlands energieverbruik in Vlaanderen per sector	6
Figuur 3: Evolutie van het bruto binnenlands energieverbruik in Vlaanderen per energiedrager.....	7
Figuur 4: Aanpassingen aan het energieverbruik in PJ in dit rapport ten opzichte van het vorige rapport.....	13
Figuur 5: Evolutie van het netto operationeel vermogen in Vlaanderen [5, 6]	17
Figuur 6: Evolutie van de bruto geproduceerde elektriciteit in Vlaanderen, exclusief zelfproductie, exclusief wind, water en PV [5, 6,].....	17
Figuur 7: Evolutie van de netto geproduceerde elektriciteit in Vlaanderen, exclusief zelfproductie, exclusief wind, water en PV [5, 6, 14].....	18
Figuur 8: Load factor Doel []	19
Figuur 9: Evolutie van de netto- en brutozelfproductie van elektriciteit in Vlaanderen [5, 6, 14].....	20
Figuur 10: Brutogroenestroomproductie in Vlaanderen	21
Figuur 11: Evolutie van de brandstofinput in de publieke en autonome centrales voor productie van elektriciteit en warmte in Vlaanderen (exclusief zelfproductie).....	22
Figuur 12: Brandstofinput in de publieke en autonome centrales voor productie van elektriciteit en warmte (exclusief zelfproductie) in Vlaanderen in 2005 en 2017	22
Figuur 13: Input, output en eigenverbruik van de raffinaderijen [14, 18].....	26
Figuur 14: Evolutie van het niet-energetisch verbruik in Vlaanderen	30
Figuur 15: Evolutie van het niet-energetisch verbruik van andere sectoren in Vlaanderen	31
Figuur 16: Vergelijking bruto- en nettogrondstofverbruik van de chemische sector in Vlaanderen voor 2017	32
Figuur 17: Evolutie van het energieverbruik van de industrie in Vlaanderen per deelsector (inclusief warmte en laagspanning).....	37
Figuur 18: Evolutie van het energieverbruik per energiedrager in de industrie in Vlaanderen	38
Figuur 19: Evolutie van het verbruik per energiedrager en deelsector in de industrie, 1990, 2000, 2005-2017 (exclusief warmte voor hele tijdsreeks en exclusief laagspanning tot en met 2001).....	41
Figuur 20: Evolutie van het energieverbruik van het offroad gebruik van mobiele machines en voertuigen in de industrie [26, dataset VMM april 2018].....	42
Figuur 21: Evolutie van het operationeel WKK-vermogen in de sectoren industrie en energie per technologie in Vlaanderen (2005-2017)	42
Figuur 22: Overzicht van de output van de Vlaamse WKK-installaties in de sectoren industrie en energie (2005-2017)	43
Figuur 23: Overzicht van de input per energiedrager van de Vlaamse WKK-installaties in de sectoren industrie en energie (2005-2017)	44
Figuur 24: Evolutie van het energieverbruik in de huishoudens in Vlaanderen.....	48
Figuur 25: Evolutie van het energieverbruik in de tertiaire sector in Vlaanderen per deelsector (warmte is niet beschikbaar per deelsector, enkel voor totaal tertiair), 1990, 1995, 2000, 2005-2017	53
Figuur 26: Evolutie van het energieverbruik per energiedrager in de tertiaire sector in Vlaanderen, 1990, 1995, 2000, 2005-2017.....	53
Figuur 27: Evolutie van het energieverbruik per energiedrager in de deelsectoren van de tertiaire sector in Vlaanderen (exclusief warmte), 1990, 2000, 2005-2017	54
Figuur 28: Offroad energieverbruik van luchthavens, havens, multimodale overslagterminals en defensie (toegekend aan 'kantoren en administraties') per energiedrager	55

Figuur 29: Evolutie van het operationeel WKK-vermogen in de tertiaire sector per technologie in Vlaanderen (2005-2017)	
56	
Figuur 30: Overzicht van de output van de Vlaamse WKK-installaties in de tertiaire sector (2005-2017)	57
Figuur 31: Overzicht van de input per energiedrager van de Vlaamse WKK-installaties in de tertiaire sector (2005-2017)	57
Figuur 32: Evolutie van het energieverbruik in de landbouw, tuinbouw, zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening in Vlaanderen per energiedrager en evolutie van de graaddagen (rechter Y-as)	63
Figuur 33: Evolutie van het operationeel WKK-vermogen in de land- en tuinbouw per technologie in Vlaanderen (2005-2017)	65
Figuur 34: Overzicht van de output van de Vlaamse WKK-installaties in de land- en tuinbouw (2005-2017)	66
Figuur 35: Overzicht van de input per energiedrager van de Vlaamse WKK-installaties in de land- en tuinbouw (2005-2017)	67
Figuur 36: Evolutie van het energieverbruik in de transportsector in Vlaanderen	68
Figuur 37: Evolutie van het energieverbruik in de transportsector per type energiedrager in Vlaanderen	69
Figuur 38: Evolutie van het energieverbruik van het wegvervoer in Vlaanderen per energiedrager	72
Figuur 39: Energieverbruik personenvervoer (wegtransport) en de gereden voertuigkilometers	73
Figuur 40: Energieverbruik vrachtvervoer (wegtransport) en de gereden voertuigkilometers	73
Figuur 41: Evolutie van het energieverbruik van het spoorvervoer in Vlaanderen (1990, 1995, 2000, 2005-2017) [6, 56, 55,59]	75
Figuur 42: Evolutie van het energieverbruik van de Vlaamse scheepvaart (linker Y-as) en de internationale scheepvaartbunkers in Vlaanderen (rechter Y-as) [18, 59]	79
Figuur 43: Evolutie van de netto-elektriciteitsproductie, de primaire elektriciteitsproductie uit wind, water en zon en het eigenverbruik van de centrales (negatieve Y-as) en het verbruik (exclusief zelfproductie verbruikt on-site) en verliezen (positieve Y-as) per sector in Vlaanderen	83
Figuur 44: Evolutie van de nettozelfproductie van elektriciteit, elektriciteitsverbruik on-site en de elektriciteit op het net geïnjecteerd, per sector	85
Figuur 45: Evolutie van het aardgasverbruik per sector in Vlaanderen	86
Figuur 46: Evolutie van het verbruik van petroleumproducten per sector in Vlaanderen	89
Figuur 47: Evolutie van het verbruik van vaste brandstoffen (kolen, cokes en koolteer) per sector in Vlaanderen	90
Figuur 48: Evolutie van de output (negatieve Y-as) en het verbruik (positieve Y-as) van afgeleide gassen (hoogovengas en cokesovengas)	92
Figuur 49: Evolutie van het verbruik van andere brandstoffen	94
Figuur 50: Evolutie van het verbruik van biomassa	95
Figuur 51: Evolutie van het verbruik van warmte	98
Figuur 52: Evolutie van het operationeel WKK-vermogen per technologie in Vlaanderen (1990, 1995, 2000, 2005-2017)	100
Figuur 53: Evolutie van het operationeel elektrisch/mechanisch WKK-vermogen per sector in Vlaanderen (incl. micro-WKK) (1990-2017)	100
Figuur 54: Evolutie van de productie van elektriciteit/kracht en warmte per WKK-technologie en het aantal equivalente vollasturen (excl. micro-WKK, 2005-2017)	103
Figuur 55: Warmte-krachtbesparing en relatieve primaire energiebesparing van WKK in Vlaanderen op basis van Europese referentierendementen (2007-2017)	106

1 INLEIDING

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de energiestromen, de productie en het verbruik van energie in Vlaanderen in 2017 en worden de evoluties opgevolgd vanaf 1990.

In **HOOFDSTUK 2** wordt ingegaan op de opbouw van de energiebalans Vlaanderen.

In **HOOFDSTUK 3** wordt een overzicht gegeven van het bruto binnenlands energieverbruik en de voornaamste wijzigingen voor de cijfers t.e.m. 2016 die in dit rapport werden gemaakt ten opzichte van het vorige rapport (Energiebalans Vlaanderen 1990-2016).

In **HOOFDSTUK 4** worden de methodologie en de cijfers weergegeven en besproken voor de deelsectoren elektriciteits- en warmtecentrales, raffinaderijen, cokesfabrieken, andere transformaties en de verliezen op het elektriciteitsnet.

HOOFDSTUKKEN 5, 6 EN 7 geven een overzicht van het energieverbruik in respectievelijk de industrie, de residentiële en gelijkgestelde sectoren (huishoudens, tertiair en landbouw) en de transportsector.

In **HOOFDSTUK 8** wordt de evolutie weergegeven van het energieverbruik in Vlaanderen per energiedrager (elektriciteit, aardgas, petroleumproducten, kolen/cokes/koolteer, hoogoven- en cokesgas, andere brandstoffen, biomassa, warmte).

HOOFDSTUK 9 beschrijft de algemene WKK-evoluties.

2 ALGEMENE OPBOUW VAN DE ENERGIEBALANS

Een energiebalans geeft op een coherente manier een inventaris van de energiestromen en energiedata in een bepaald jaar en voor een bepaald geografisch gebied weer. Het meest gebruikt is een balans waarbij per energiedrager alle stromen (producties, import, export, verbruik, voorraden) worden opgelijst. Een vereenvoudigde versie van een dergelijk balansformaat kan hieronder teruggevonden worden voor de fictieve energiedragers X en Y in een welbepaald jaar.

	ENERGIEDRAGER X	ENERGIEDRAGER Y
Productie (primaire productie, natuurlijke rijkdommen)	+	+
Import	+	+
Export	-	-
Internationale bunkers	-	-
Stockwisselingen (beginvoorraad - eindvoorraad)	+/-	+/-
BINNENLANDS BESCHIKBAAR	TOTAAL	TOTAAL
STATISTISCH VERSCHIL	TOTAAL/TOTAAL	TOTAAL/TOTAAL
BRUTO BINNENLANDS ENERGIEVERBRUIK	TOTAAL	TOTAAL
Input transformatiesector	+	+
Output transformatiesector	-	-
Eigenverbruik transformatiesector	+	+
Verliezen op het net	+	+
Niet-energetisch finaal verbruik	+	+
Energetisch finaal verbruik	+	+

Tabel 2: Meest voorkomende algemene energiebalansstructuur [1]

Het vermelde 'statistisch verschil' geeft het verschil weer tussen 'binnenlands beschikbaar' en 'bruto binnenlands energieverbruik' en geeft een zicht op de correctheid van het gebruikte cijfermateriaal. Het is echter niet steeds mogelijk om dit statistisch verschil te elimineren.

Het voorliggende rapport geeft de energiebalans in Vlaanderen weer voor het jaar 2017 voor de volgende energiedragers:

KOLEN	Kolen Koolteer Cokes
PETROLEUMPRODUCTEN	Aardolie en intermediaire producten Raffinaderijgas LPG Benzine Kerosine Gas- en dieselolie Lamppetroleum Zware stookolie Nafta Petroleumcokes Andere petroleumproducten
GASSEN	Aard- en mijngas Cokesovengas Hoogovengas
ANDERE BRANDSTOFFEN (*)	
BIOMASSA	
ELEKTRICITEIT	
WARMTE	
NUCLEAIRE WARMTE	

Tabel 3: Overzicht indeling energiedragers in energiebalans Vlaanderen

(*): andere brandstoffen omvatten voornamelijk restbrandstoffen uit de chemische industrie en het niet-hernieuwbare deel in afvalverbranding met energierecuperatie

Voor het opstellen van de energiebalans voor Vlaanderen is de benadering iets anders dan voorgesteld in Tabel 2.

Tabel 4 geeft de structuur van de Vlaamse energiebalans weer.

	ENERGIEDRAGER X	ANDERE BRANDSTOFFEN BIOMASSA WARMTE
Productie (primaire productie, natuurlijke rijkdommen)	Gekend	TOTAAL + intern. bunkers
Netto-import	TOTAAL - productie + intern. bunkers	0
Internationale bunkers	Gekend	0
BRUTO BINNENLANDS ENERGIEVERBRUIK	TOTAAL	TOTAAL
Input transformatiesector	+	+
Output transformatiesector	-	-
Eigenverbruik transformatiesector	+	+
Verliezen op het net	+	+
Niet-energetisch finaal verbruik	+	+
Energetisch finaal verbruik	+	+

Tabel 4: Structuur energiebalans Vlaanderen

In Vlaanderen zorgen we zelf voor een sluitende balans, omdat bepaalde cijfers niet op Vlaams niveau beschikbaar zijn. De Vlaamse netto-invoer is niet gekend en wordt voor de meeste energiedragers berekend als zijnde het bruto binnenlands energieverbruik + bunkers - primaire productie. De primaire productie is in Vlaanderen beperkt tot de elektriciteitsproductie uit wind-, waterkracht- en PV-installaties en een berekende waarde voor andere brandstoffen, biomassa en warmte. In het geval van andere brandstoffen en warmte wordt de balans sluitend gemaakt door te stellen

dat de netto-invoer gelijk is aan 0 en het totale verbruik intern in Vlaanderen is 'geproduceerd'. In het geval van biomassa wordt de balans sluitend gemaakt door ze te verdelen over 'netto-invoer' en 'primaire productie' op basis van beschikbare informatie over de herkomst van biomassa. Vermits Vlaanderen het enige gewest is dat aan zee grenst, worden de Vlaamse zeevaartbunkers gelijkgesteld aan die van België.

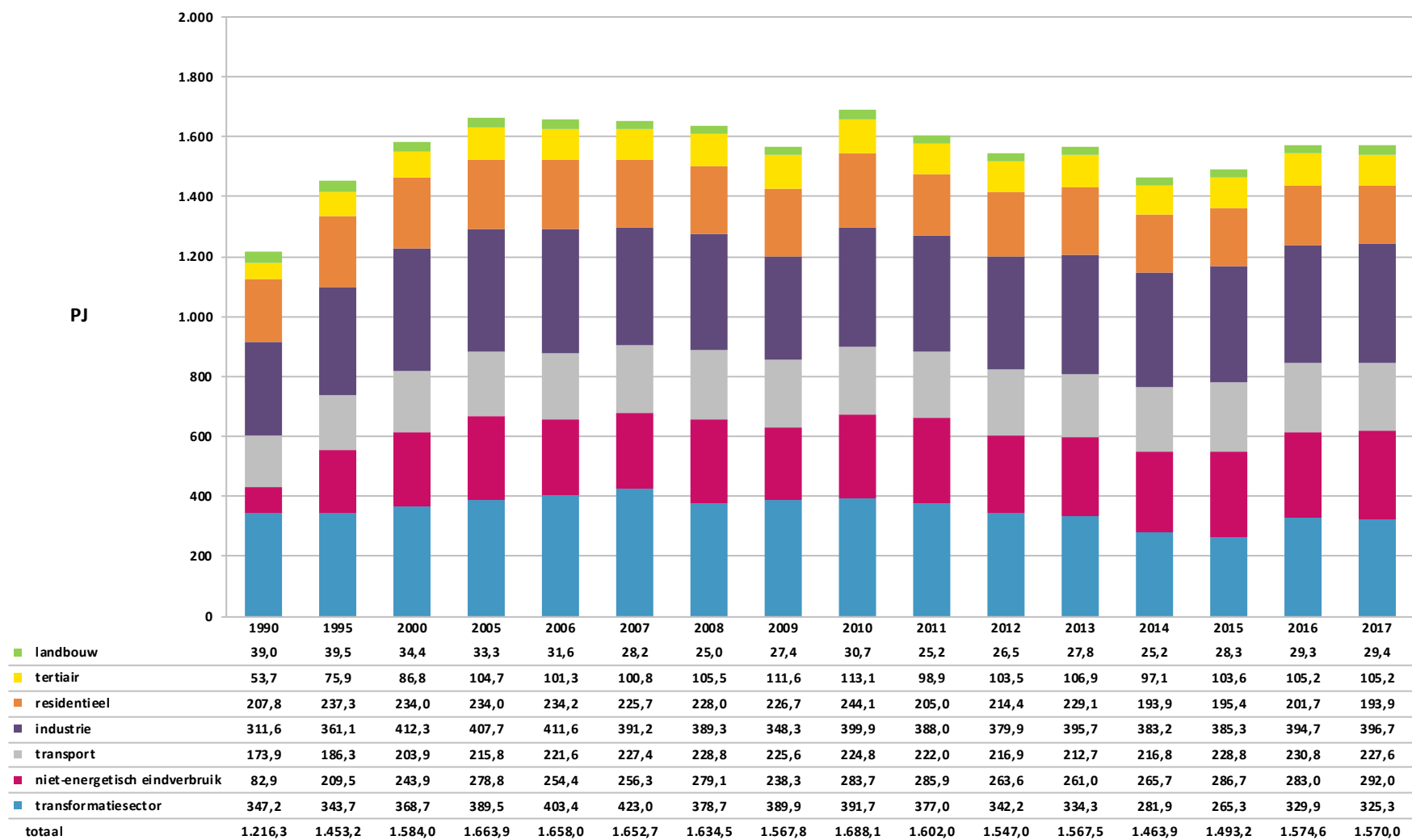
Voor het formaat van de balansen worden de richtlijnen gevolgd van het IPCC (IPCC 1996 tot en met gegevensjaar 2012 [2, 3] en IPCC 2006 vanaf gegevensjaar 2013 [4]). Voor beiden geldt dat het verbruik door zelfproducenten van elektriciteit gerapporteerd wordt bij de sector waartoe de zelfproducent behoort.

Door het verkrijgen van betere of meer gedetailleerde gegevens of door het aanpassen van een bepaalde methodologie kunnen elk jaar de cijfers van de energiebalans van historische jaren wijzigen.

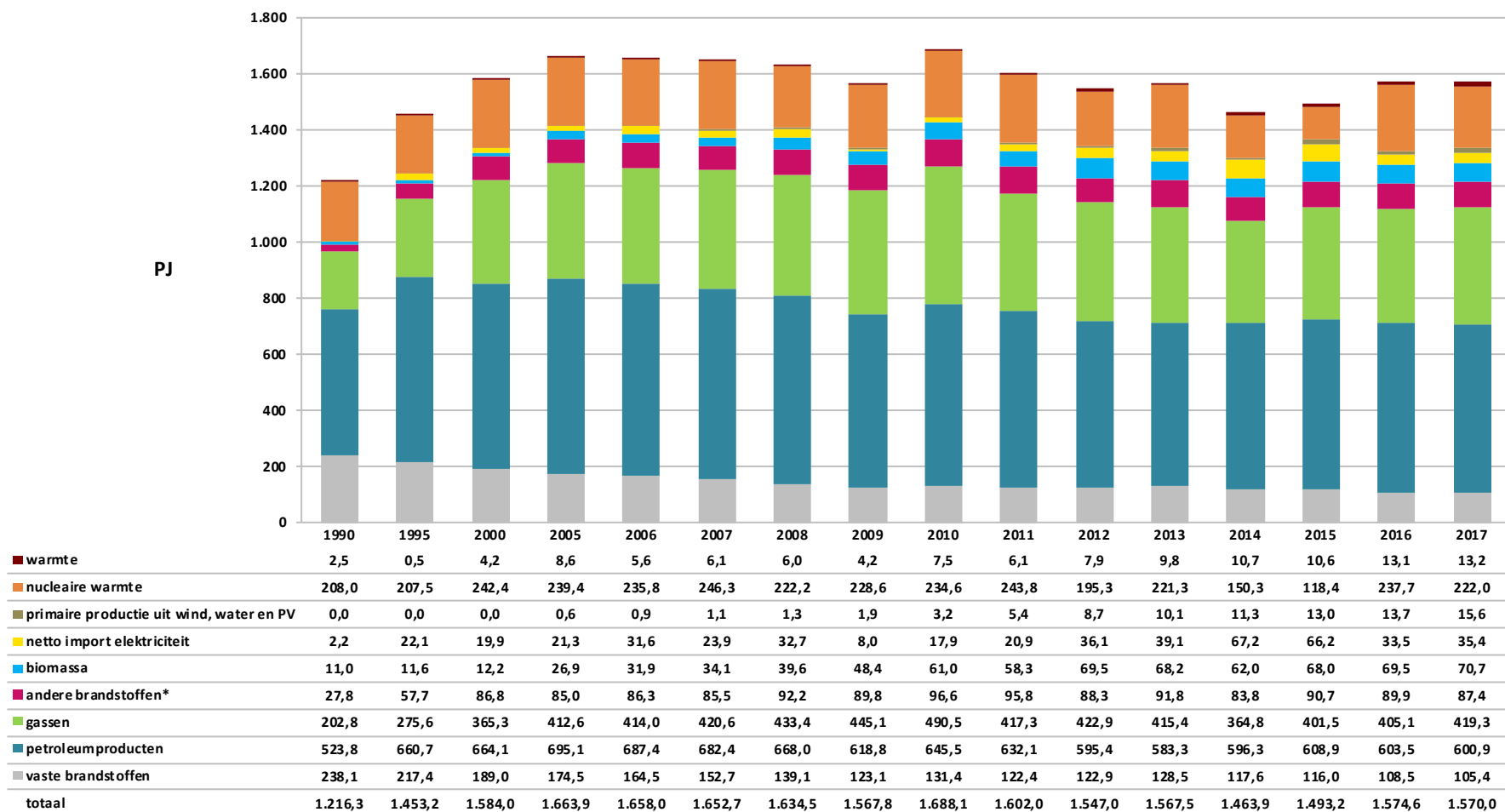
3 BRUTO BINNENLANDS ENERGIEVERBRUIK

3.1 Overzicht

Na het sluitend maken van de energiebalans is het bruto binnenlands energieverbruik de som van de (primaire) productie en de netto-invoer, verminderd met de leveringen aan internationale zee- en luchtvaartbunkers. In de volgende figuren wordt de evolutie van het (bruto binnenlands) energieverbruik in Vlaanderen weergegeven per sector en per energiedrager.



Figuur 2: Evolutie van het bruto binnenlands energieverbruik in Vlaanderen per sector



Figuur 3: Evolutie van het bruto binnenlands energieverbruik in Vlaanderen per energiedrager

Opmerking: * andere brandstoffen omvatten voornamelijk restbrandstoffen uit de chemische industrie en het niet-hernieuwbare deel in afvalverbranding met energierecuperatie

Ten opzichte van 2016 is in 2017 het bruto binnenlands energieverbruik met 0,3% gedaald. Ten opzichte van 2005 is het bruto binnenlands energieverbruik met 5,6% gedaald.

Het **eindverbruik** steeg met 0,01% in 2017 ten opzichte van 2016. Ten opzichte van 2005 daalde het eindverbruik met 2,3%. De volgende sectoren zitten vervat in dit eindverbruik, met hun evolutie in verbruik ten opzichte van 2016:

- Het **niet-energetisch verbruik** is met 3,2% gestegen.
- De **industrie** heeft 0,5% meer verbruikt.
- Het **residentieel** verbruik is gedaald met 3,9% Dat is te verklaren door 9% minder graaddagen ten opzichte van 2016.
- De **landbouwsector** is met 0,3% gestegen in energieverbruik.
- De **tertiaire sector** kent een stijging van 0,02%.
- Het energieverbruik van **transport** is gedaald met 1,4%.

Het energieverbruik in de transformatiesector is met 1,4% gedaald ten opzichte van 2016 en met 16,5% gedaald ten opzichte van 2005:

- Het verbruik van de **elektriciteitssector** is in 2017 gedaald met 4% ten opzichte van 2016.
- Het verbruik van de **raffinaderijen** is gestegen met 6,1% ten opzichte van 2016.

3.2 Voornaamste wijzigingen ten opzichte van rapport 1990-2016

Er wordt een vergelijking gemaakt met het rapport van de energiebalans 1990-2016 met betrekking tot de voornaamste wijzigingen die zijn opgetreden in de tijdsreeks 1990-2016.

PRIMAIRE PRODUCTIE

PV-installaties (2016): Herrekening productie op basis van een update van de geïnstalleerde vermogens en vollasturen.

ELEKTRICITEITS- EN WARMTESECTOR

Elektriciteitsproductie (2016): Netverliezen, productie en brandstofverbruik van enkele individuele installaties werden gecorrigeerd of aangevuld op basis van nieuwe informatie; aardgasverbruik 2016 is gecorrigeerd.

Kerncentrales (2015-2016): Verbruiken gas- en dieselolie toegevoegd; netto-elektriciteitsproductie en eigenverbruik elektriciteit gecorrigeerd.

RAFFINADERIJEN

Brandstoffen (2016): Update van de in- en uitgaande brandstoffen op basis van de meest recente Belgische petroleumbalans.

INDUSTRIE

Niet-energetisch verbruik chemie (2013-2014): Update gebaseerd op info Essenscia.

Niet-energetisch verbruik andere sectoren (1990-2016): Update verbruik smeermiddelen 2-takt motoren (1990-2016), bitumen (2015-2016) en paraffine (2009-2016). Sinds 2009 is het verbruik van paraffine niet meer gerapporteerd in de Belgische petroleumbalans en werd daarom ook in voorgaande Vlaamse energiebalansrapporten op 0 gezet. In dit rapport is vanaf 2009 het gemiddeld verbruik van de periode 2003-2008 als constant verbruik opgenomen.

Energetisch verbruik (2012-2016): Correcties en aanvullingen voor 2011 t.e.m. 2015. Voor 2011 en 2012 betreft het kleine correcties, voor 2013, 2014, 2015 en 2016 grotere aanpassingen. Data van de energiebeleidsovereenkomsten over 2016 werden geïntegreerd. Voor een aantal bedrijven werd nieuwe informatie aangeleverd, hetzij door Essenscia, hetzij via de verplichte rapportering van bedrijven met een exclusieve groenewarmte-installatie.

Offroad verbruiken van de industrie (deelsector 'overige industrie') werden voor 2016 geactualiseerd op basis van een nieuwe dataset uit het OFFREM-model (dataset van VMM in april 2018 aan VITO bezorgd).

RESIDENTIEEL EN GELIJKGESTELDE SECTOREN

Aangekochte warmte door residentieel en gelijkgestelde sectoren (1990-2016): In dit energiebalansrapport wordt de hoeveelheid aangekochte warmte door de residentieel en gelijkgestelde sectoren met behulp van de beschikbare informatie verdeeld over de huishoudens, de tertiaire sector en de landbouwsector voor alle gegevensjaren vanaf 1996.

Energieverbruik landbouw (2011-2016): De petroleum- en kolenverbruiken zijn geactualiseerd. De informatie is aangeleverd door de Afdeling Monitoring en Studie (AMS) van het Departement Landbouw en Visserij (data van het landbouwmonitoringsnetwerk).

Houtverbruik landbouw (2016): Houtverbruik is gecorrigeerd voor enkele individuele bedrijven.

LPG, benzine, gas- en dieselolie, elektriciteit voor bosbouw en groenvoorziening (2016): Offroad verbruik werd geactualiseerd op basis van een nieuwe dataset uit het OFFREM-model (dataset van VMM in april 2018 aan VITO bezorgd).

Zelfproducenten tertiair (2016): Ontbrekende data over de elektriciteitsproductie van een zelfproductie-installatie werd aangevuld op basis van een update van de brongegevens.

Biomassaverbruik tertiair (2011-2016): Nieuwe informatie in de verplichte rapportering van een exploitant van groenwarmteproductie.

Warmte door zonneboilers en warmtepompen (2010-2016): Integratie van een update van de dataset voor warmtepompen en zonneboilers bij nieuwbouw en herbouw na sloop uit de EPB-databank van VEA voor 2010-2016 en van een update van de dataset over 2016 voor warmtepompen en zonneboilers van bestaande gebouwen die een REG-premie van de netbeheerder kregen. In dit energiebalansrapport is ook voor de eerste keer warmte geproduceerd door warmtepompboilers geïntegreerd, voor de periode 2012-2016.

Kolen en stookolie huishoudens (1990-2016): Voor de bepaling van het gemiddeld jaarverbruik per gezin werd voorheen de 85/15-methode gebruikt vertrekkende van het gemiddelde jaarverbruik van de meest recente VEA-enquête naar energiebewustzijn en -gedrag. Deze methode veronderstelt dat het verbruik voor 85% klimaatafhankelijk is via een lineair verband (=gebouwverwarming); 15% van het verbruik is vast (= sanitair warm water). Aangezien kolen niet worden gebruikt voor opwekking van sanitair warm water was eenzelfde verhouding als voor stookolie (85/15) verkeerd. Bovendien leidt een lineaire klimaatcorrectie tot overschatting of onderschatting bij jaren met extreme temperaturen. Daarom wordt vanaf deze rapportering het gemiddeld jaarverbruik via de elasticiteitsmethode bepaald, volgens onderstaande formule, met elasticiteit voor kolen gelijk aan 0,78 (geen sanitair warm water) en voor stookolie gelijk aan 0,6, bepaald op basis van de evolutie van het aardgasverbruik:

$$\text{gemiddeld verbruik(jaar N)} = \text{gemiddeld verbruik(N - 1)} \times \left(\frac{\text{Graaddagen(jaar N)}}{\text{Graaddagen (N - 1)}} \right)^{\text{Elasticiteit}}$$

Het gemiddeld verbruik voor kolen in 2016 werd aangepast aan de data van de VEA-enquête 2017.

Hout huishoudens (1990-2016): Voor de bepaling van het gemiddeld jaarverbruik per gezin werd voorheen de 85/15-methode gebruikt vertrekkende van het gemiddelde jaarverbruik in het jaar 2010 volgens de ECS-enquête. Deze methode veronderstelt dat het verbruik voor 85% klimaatafhankelijk is via een lineair verband (=gebouwverwarming); 15% van het verbruik is vast (= sanitair warm water). Aangezien hout niet wordt gebruikt voor opwekking van sanitair warm water was de verhouding 85/15 verkeerd. Bovendien leidt een lineaire klimaatcorrectie tot overschatting of onderschatting bij jaren

met extreme temperaturen. Daarom wordt vanaf deze rapportering het gemiddeld jaarverbruik via de elasticiteitsmethode bepaald, volgens onderstaande formule, met als elasticiteit 0,78 :

$$\text{gemiddeld verbruik(jaar N)} = \text{gemiddeld verbruik(2010)} \times \left(\frac{\text{Graaddagen(jaar N)}}{\text{Graaddagen(2010)}} \right)^{\text{Elasticiteit}}$$

LPG-verbruik huishoudens (2002-2016): Verbruik voor Vlaanderen is gelijk aan 40,9% van het Belgisch verbruik genomen. Voorheen was dat 60%. De nieuwe verdeelsleutel is gebaseerd op de geregionaliseerde resultaten van de huishoudbudgetenquête van 2016 uitgevoerd door de federale overheid om te voldoen aan de Eurostatverplichting om de huishoudelijke verbruiken te rapporteren per toepassing.

De verbrandingswaarde van LPG is gewijzigd van 43,1 naar 46,0 GJ/ton, in overeenstemming met de verbrandingswaarde die de FOD Economie hanteert in de Belgische energiestatistieken voor Eurostat.

Benzine huishoudens (2016): Offroad verbruik werd geactualiseerd op basis van een nieuwe dataset uit het OFFREM-model (dataset van VMM in april 2018 aan VITO bezorgd).

Aantal huishoudens per brandstof (2016): Voor het aandeel huishoudens die verwarmen op respectievelijk steenkool, LPG en elektriciteit werden voor 2016, zoals voor vorige jaren, vaste percentages genomen van respectievelijk 1%, 1% en 8%. In dit rapport worden de aandelen huishoudens met hoofdverwarming op deze brandstoffen bepaald op basis van de ongewogen data van de VEA-enquête naar energiebewustzijn en -gedrag (2017) en is het aandeel huishoudens voor respectievelijk kolen, LPG en elektrisch 0,3%, 0,4% en 8,4%. Voor de jaren t.e.m. 2015 zullen in het volgend energiebalansrapport 1990-2018 de aandelen worden aangepast, op basis van de tweejaarlijkse VEA-enquêtes naar energiebewustzijn en -gedrag.

Bij de verdeling van het aantal huishoudens over energiedragers voor hoofdverwarming werden in vorige energiebalansrapporten het aantal huishoudens met een warmtepomp niet meegeteld. Dit is in dit rapport wel gebeurd voor de periode 2002-2017.

Aangezien het aantal huishoudens op stookolie wordt bepaald als het aantal huishoudens dat overblijft nadat het totaal aantal huishoudens wordt verminderd met het aantal huishoudens op hoofdverwarming op aardgas, LPG, steenkool, elektriciteit en warmtepompen, betekent bovenstaande dus een impact op het stookolieverbruik van huishoudens.

TRANSPORT

Wegtransport (1990-2016): Een nieuwe tijdsreeks werd geïntegreerd op basis van Copert 4v11.4 VVC2015 BTEI01_5 (22 januari 2018). De brandstofverbruiken voor wegtransport zijn vanaf deze rapportering afgestemd op de verkoopscijfers van het Copert-model. Dat is zogenaamde 'fuel sold' reeks, waarin een brandstofsompluss is inbegrepen ten opzichte van de 'fuel used' reeks. Tot en met het vorige energiebalansrapport (1990-2016) werden de hoeveelheden brandstof die op het grondgebied Vlaanderen verbruikt werden in rekening gebracht, ongeacht van de plaats waar getankt werd. Vanaf dit energiebalansrapport wordt er voor de hele tijdsreeks overgeschakeld naar verkochte brandstofhoeveelheden op grondgebied Vlaanderen die hoger liggen dan de verbruikte brandstofhoeveelheden. Op die manier is de Vlaamse energiebalans afgestemd op de Vlaamse inventaris broeikasgassen en de afspraken tussen de gewesten en de federale overheid in het kader van de lastenverdeling van de niet-ETS emissiedoelstelling van 2020.

Het elektriciteitsverbruik van wegvervoer voor 2016 werd aangepast wegens het beschikbaar komen van statistieken van FOD mobiliteit.

Kerosine en vliegtuigbenzine voor luchtvaart (1990-2016): Update van de verdeling van de totale hoeveelheid kerosine en vliegtuigbenzine over binnenlandse luchtvaart en internationale luchtvaartbunkers op basis van een nieuwe dataset, aangeleverd door VMM in maart 2018 (uittreksel uit het EMOLL-model).

Internationale scheepvaartbunkers (2016): Update van het verbruik van gas- en dieselolie en zware stookolie op basis van de definitieve federale petroleumstatistieken 2016 (BELGIUM_OIL_2016v2).

Spoorvervoer (2016): Update van het verbruik van gas- en dieselolie vanuit het EMMOSS-model, aangeleverd door VMM in april 2018.

Binnenlandse scheepvaart (2016): Update van het verbruik van lichte en zware stookolie vanuit het EMMOSS-model, aangeleverd door VMM in april 2018..

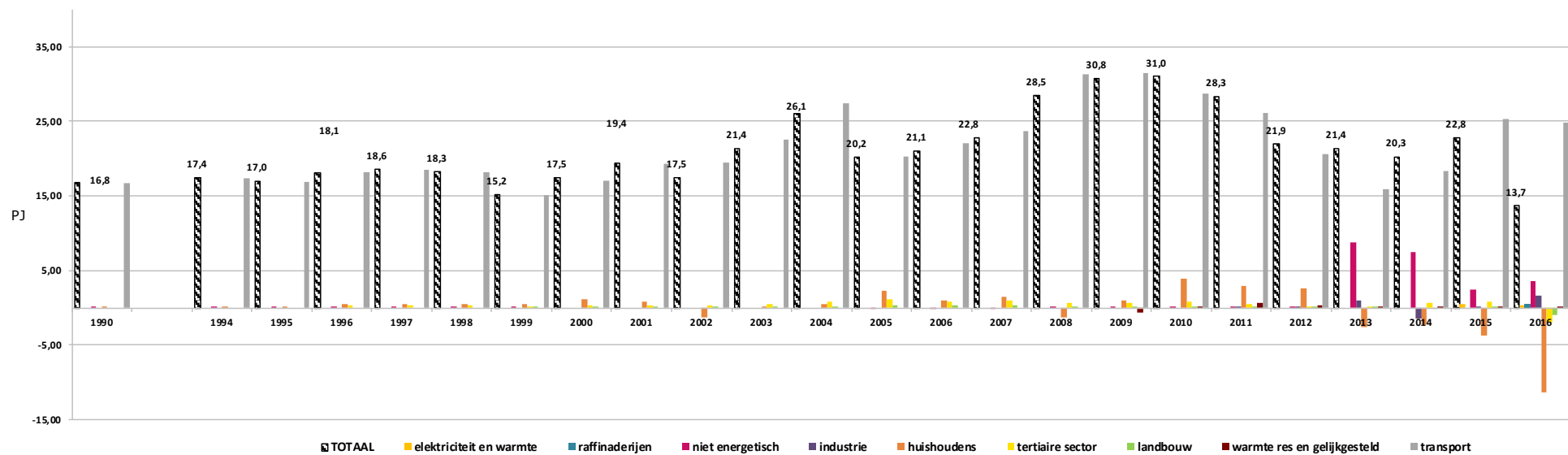
WARMTE-KRACHTKOPPELING

Er is in de rapporteringsinstructies van Eurostat een kleine wijziging in de berekeningswijze van de warmte-krachtbesparing, die nu wordt berekend op basis van de uitgespaarde brandstof in plaats van op basis van de geproduceerde warmte/elektriciteit¹. De berekening wordt voor alle jaren consistent op de nieuwe wijze doorgerekend, waardoor er kleine verschillen ontstaan met het WKK-inventarisrapport 1990-2016.

¹ Eurostat, Final CHP reporting instructions Eurostat for the reference year 2016, http://ec.europa.eu/eurostat/documents/38154/42195/Final_CHP_reporting_instructions_reference_year_2016_onwards_30052017.pdf/f114b673-aef3-499b-bf38-f58998b40fe6, 2016.

TOTAAL

De totale wijzigingen aan het bruto binnenlands energieverbruik worden in de volgende figuur weergegeven



Figuur 4: Aanpassingen aan het energieverbruik in PJ in dit rapport ten opzichte van het vorige rapport

Opmerking: De wijzigingen voor huishoudens, tertiair en landbouw zijn inclusief de verschuiving van aangekochte warmte van het niveau 'residentieel en gelijkgesteld' naar deze 3 subsectoren. In de totalen per jaar wordt deze verschuiving niet meegeteld. Het gaat immers niet om een veeoerdering van het verbruik, maar een verdeling.

4 TRANSFORMATIESECTOR

4.1 Elektriciteits- en warmtecentrales

Onder de transformatiesector horen bedrijven met als hoofdactiviteit het fysisch omvormen van één vorm van energie naar een andere vorm. De sector omvat de deelsectoren elektriciteit en warmte, raffinaderijen, cokesfabrieken, andere transformaties en de verliezen op het elektriciteitsnet. Voor deze sectoren zijn in de balans de input, de output en het eigenverbruik weergegeven.

Zelfproducenten horen in de Vlaamse energiebalans niet tot de transformatiesector. Maar om een volledig beeld te kunnen geven van de elektriciteitsproductie in Vlaanderen, wordt informatie over de zelfproducenten ook in dit hoofdstuk opgenomen.

4.1.1 Methodologie

Cijfers over de **productie** van elektriciteit en vermogen zijn tot en met 2003 afkomstig van de BFE [5]. Vanaf 2004 werden de productiecijfers door VITO opgevraagd via eigen enquêtes en bekomen via de verplichte rapporteringen aan VEA door de producenten van hernieuwbare warmte, WKK-exploitanten en zelfproducenten [6].

De **verliezen op het elektriciteitsnet** worden geschat op basis van het verlies op het Belgische net [7] en de verhouding (bepaald door Synergrid) van de Vlaamse afnames ten opzichte van de Belgische afnames.

Het **brandstofverbruik van publieke en autonome centrales** voor de productie van elektriciteit en/of warmte wordt bekomen uit verschillende gegevensbronnen. Een eerste gegevensbron zijn de bevragingen van de elektriciteits- en warmtesector die, deels in samenwerking met BFE, door VITO werden uitgevoerd tot en met 2003. Daarnaast leveren de emissiejaarverslagen en de integrale milieujaarverslagen (IMJV's) van de Vlaamse overheid [24, 25] aanvullend brandstofverbruik. Sinds 1 mei 2005 (vanaf cijfers 2004) geldt een rapporteringsplicht aan het VEA door de producenten van hernieuwbare warmte, WKK-exploitanten en zelfproducenten in het Vlaamse Gewest [6]. De gegevens worden verder aangevuld met de gegevens van VEA over certificaatgerechtigde installaties (groenestroom- en warmtekrachtcertificaten). Wanneer een WKK een samenwerking is tussen een elektriciteitsproducent en een partner uit een andere sector, worden het verbruik en de productie in de energiebalans volledig toegekend aan de elektriciteitssector.

Daarnaast vormt **afvalverbranding** een speciale tak binnen de elektriciteitsproductie. De verbrandingsovens van huisvuil en gelijkgesteld afval hebben als hoofdactiviteit immers afvalverwerking en niet de productie van elektriciteit. Alle Vlaamse huisvuilverbrandingsovens recupereren hun energie momenteel ook in de vorm van elektriciteits- en/of warmteproductie waardoor deze installaties volgens de IPCC-richtlijnen en in de Vlaamse energiebalans onder de sector van elektriciteit en warmte gecatalogeerd worden. Het brandstofverbruik (energie-inhouden van het afval) voor deze installaties wordt bekomen uit de IMJV's, de groenestroomcertificaten die werden uitgereikt, de jaarverslagen van de afvalovens, de OVAM-enquête 'Tarieven en capaciteiten' [8], de sorteeranalyses van de huisvuilzak [10] en de verbrandingswaarden van de verschillende fracties [9]. Afval van huisvuilverbrandingsovens met energierecuperatie staat in de balans onder de input van de centrales. Een gedeelte van het verbrande huisvuil (en gelijkgesteld afval) wordt als biomassa beschouwd en het niet-hernieuwbare gedeelte wordt onder de 'andere brandstoffen' gecatalogeerd.

De groenestroomproductie is de stroom die opgewekt is met de hernieuwbare fractie van het afval en mogelijks ook in aanmerking komt voor het krijgen van groenestroomcertificaten. 41,075% van de totale afvalfractie (uitgedrukt in PJ) wordt als hernieuwbaar beschouwd in de gegevensjaren tot en met 2008. Dat percentage werd bepaald aan de hand van

sorteeranalyses van de huisvuilzak [10] en de verbrandingswaarden van de verschillende fracties [11]. Voor één installatie werd de hernieuwbare fractie op 31,22% vastgelegd. Met ingang van 1 juli 2009 werd de hernieuwbare fractie voor huishoudelijk en gelijkgesteld afval vastgelegd op 47,78% voor alle installaties (besluit van de Vlaamse Regering van 5 juni 2009 [12]) op basis van de sorteeranalyse van de huisvuilzak die werd uitgevoerd in 2006 [13]. Cijfergegevens over afvalverbranding met energierecuperatie kunnen teruggevonden worden in hoofdstuk 8, onder 'andere brandstoffen' (8.6) en 'biomassa' (8.7).

Het brandstofverbruik van de zelfproducenten wordt niet tot de transformatiesector gerekend, maar wordt gerekend bij de eindsectoren waartoe ze behoren. Om een volledig beeld te kunnen geven van de elektriciteitsproductie in Vlaanderen, wordt informatie daarover ook in hoofdstuk 8 opgenomen. De elektriciteitsproductie van de zelfproducenten wordt afgetrokken van het totale elektriciteitsverbruik in de eindsectoren om geen dubbeltellingen te hebben (want de brandstof wordt al meegerekend). Het brandstofverbruik, de elektriciteitsproductiecijfers en/of warmteproductiecijfers worden bekomen uit de verplichte rapportering door de zelfproducenten aan het VEA [6]. Het elektriciteitsverbruik van zelfproducenten op basis van wind, water en PV wordt niet afgetrokken van het totale elektriciteitsverbruik in de eindsectoren.

De geïnventariseerde data voor WKK worden in een afzonderlijke inventaris opgenomen (zie hoofdstuk 9). Die installaties kunnen zowel tot de transformatiesector behoren als tot de zelfproducenten bij de eindsectoren.

4.1.2 Vermogen productiepark

In de volgende tabel wordt het netto operationeel vermogen weergegeven in Vlaanderen in 2017. Onder netto operationeel vermogen wordt het maximaal ontwikkelbare vermogen van in werking zijnde installaties verstaan waarbij het vermogen nodig voor de hulpdiensten van een installatie niet is inbegrepen.

ELEKTRICITEIT EN WARMTE	MWe
Elektriciteit (*)	6.740
Publieke en autonome producenten (thermisch)	3.732
Kerncentrales	2.910
Zelfproducenten (thermisch)	98
WKK	2.131
Publieke en autonome producenten	1.130
Zelfproducenten	1.000
Wind	1.135
Water	3
Zon	2.557
Totaal	12.566

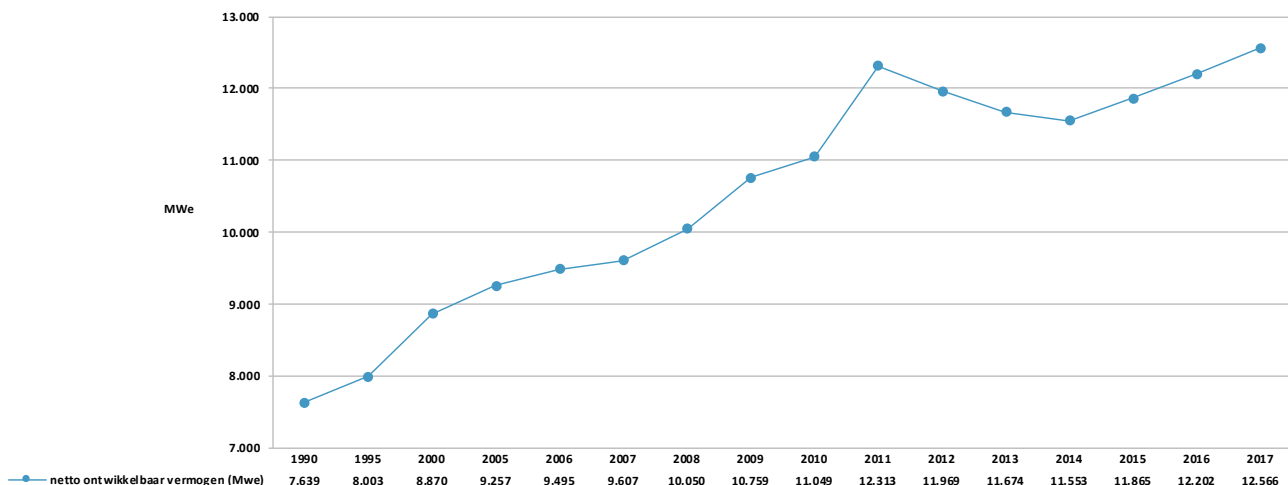
Tabel 5: Netto operationeel vermogen voor elektriciteitsproductie in Vlaanderen in 2017

Opmerkingen:

(*) - Een publieke producent is een onderneming in publieke eigendom waarvan de belangrijkste activiteit erin bestaat elektrische energie te produceren voor de verkoop aan een verdeler of, via een derde, aan verbruikers.

- Een autonome producent is een onderneming waarvan de belangrijkste activiteit erin bestaat elektrische energie te produceren met als enig doel die te verkopen aan een verdeler of, via een derde, aan verbruikers.

- Een zelfproducent is een maatschappij die of een bedrijf dat naast haar hoofdactiviteit ook zelf elektriciteit produceert voor hoofdzakelijk eigen verbruik, en daarnaast eventuele verkoop aan anderen.



Figuur 5: Evolutie van het netto operationeel vermogen in Vlaanderen [5, 6]

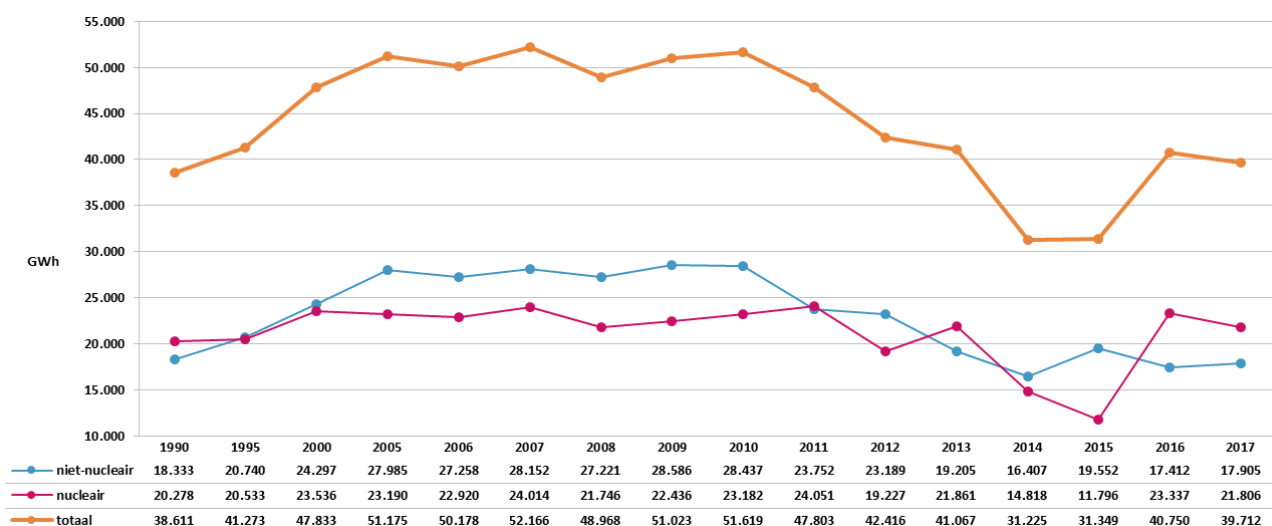
Het netto operationeel vermogen (inclusief de zelfproductie) is in 2017 met 3,0% gestegen ten opzichte van 2016. Daarin zit deels nog een overlap van installaties die in de loop van het jaar werden vervangen (vermogen dat in de loop van het jaar werd vervangen, zit nog mee in de cijfers waardoor dubbelrekening mogelijk is).

In 2011 is het vermogen fors gestegen, door de ingebruikname van een aantal grotere installaties. Vanaf 2009 is er de impact op het vermogen van de jaarlijkse sterke groei bij de PV-installaties; vanaf 2012 is die opmars van PV minder sterk.

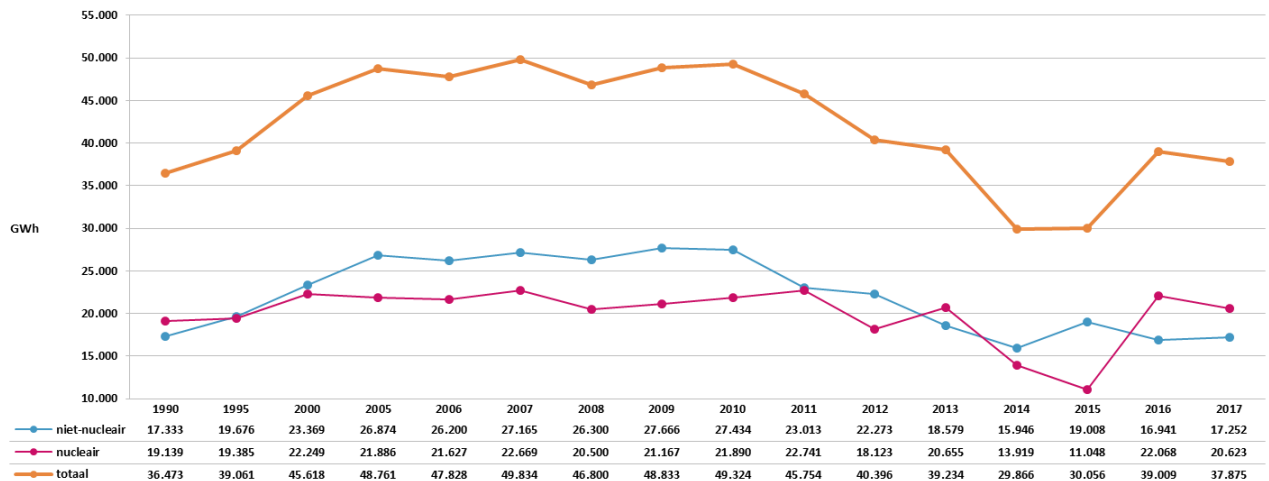
4.1.3 Elektriciteitsproductie

In de volgende figuren is de bruto- en netto-elektriciteitsproductie in Vlaanderen weergegeven, opgedeeld in het nucleaire en het niet-nucleaire gedeelte (exclusief de productie van de zelfproducenten en exclusief de elektriciteitsproductie uit PV, wind en water). Het verschil tussen bruto- en nettoproductie is het gedeelte geproduceerde elektriciteit dat door hulpdiensten wordt gebruikt.

Uit Figuur 6 blijkt dat de bruto-elektriciteitsproductie in 2017 licht is gedaald (-2,5%). De daling is te wijten aan een vermindering van de nucleaire productie (-6,6%). De conventionele productie is daarentegen wel gestegen (2,8%).



Figuur 6: Evolutie van de bruto geproduceerde elektriciteit in Vlaanderen, exclusief zelfproductie, exclusief wind, water en PV [5, 6, 14]



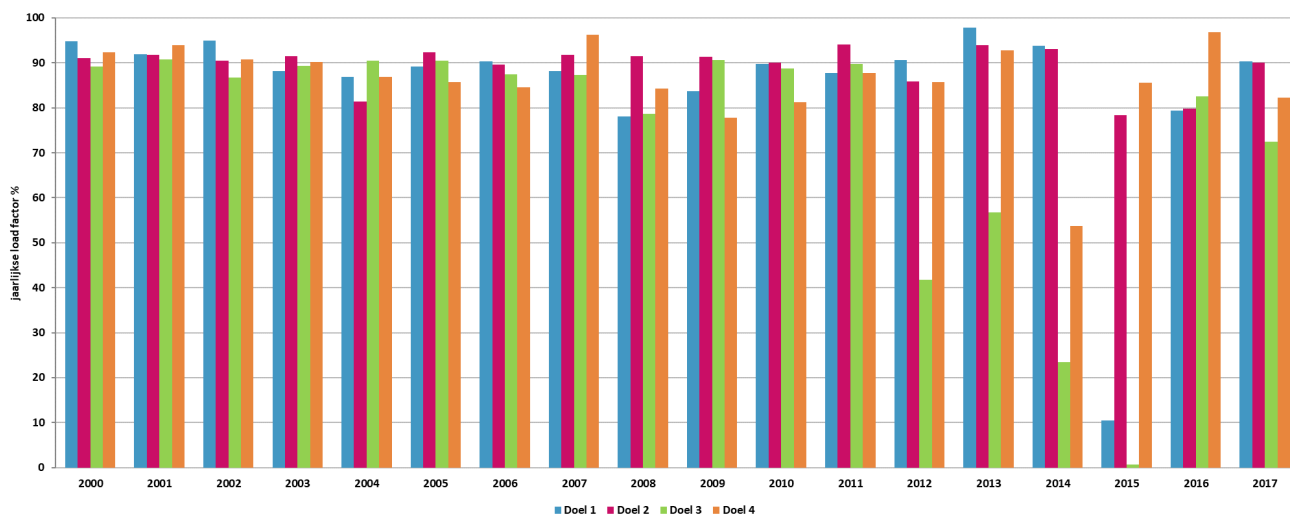
Figuur 7: Evolutie van de netto geproduceerde elektriciteit in Vlaanderen, exclusief zelfproductie, exclusief wind, water en PV [5, 6, 14]

De nettoproductie (exclusief zelfproductie, wind, water en PV) is gedaald met 2,9% ten opzichte van 2016. De conventionele productie is gestegen met 1,8%. Het nucleaire gedeelte is gedaald met 6,5%.

De daling van nucleaire productie in 2008 kan verklaard worden door de revisies uitgevoerd aan alle vier de centrales van Doel [15]. De daling in 2012 was het gevolg van de tijdelijke sluiting van Doel 3. Op 2 juni 2012 was naar aanleiding van de tienjaarlijkse controle gebleken dat verder onderzoek naar mogelijke scheurtjes in het reactorvat nodig was. Het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) gaf toestemming voor de heropstart in juni 2013. In maart 2014 werd Doel 3 opnieuw (voorlopig) gesloten tot november 2015. Doel 1 werd tijdelijk gesloten van februari tot eind december 2015. In 2016 bereikten de vier kerncentrales van Doel terug een normaal niveau van activiteit. In oktober 2017 werd tijdens de geplande stop van Doel 3 een betondegradatie vastgesteld.

Begin 2015 besliste de federale regering dat Doel 1 en 2 (de 2 oudste kerncentrales) tien jaar langer mochten openblijven, onder voorwaarde van een akkoord met Electrabel over de bijhorende vergoeding.

In de volgende figuur wordt de jaarlijkse load factor voor de vier centrales van Doel weergegeven vanaf 2000. Die factor is een aanduiding van de verhouding tussen de effectieve energie die werd geproduceerd ten opzichte van wat de eenheid zou kunnen produceren bij continue operatie.



Figuur 8: Load factor Doel [16]

In Tabel 6 worden de elektriciteits- en warmteproductiecijfers voor 2017 van de WKK-installaties in de transformatiesector en van de installaties van de zelfproducenten apart weergegeven. De cijfers van de WKK's in de transformatiesector (publieke en autonome elektriciteits- en warmtecentrales) kunnen teruggevonden worden in [balansxls](#). De productiecijfers van de zelfproducenten zijn daarentegen niet zichtbaar in de verschillende sectoren in de energiebalans ([balansxls](#)). Het brandstofverbruik van die zelfproducenten is immers opgeteld bij het brandstofverbruik van de sectoren waartoe ze behoren in [balansxls](#). De geproduceerde elektriciteits- en warmtehoeveelheden van de zelfproducenten worden, om dubbeltellingen te vermijden, niet meegeteld in het verbruik van de sectoren (de brandstoffen waarmee die zijn geproduceerd, zijn al meegeteld). In de balans ([balansxls](#)) zijn ze dan ook niet terug te vinden.

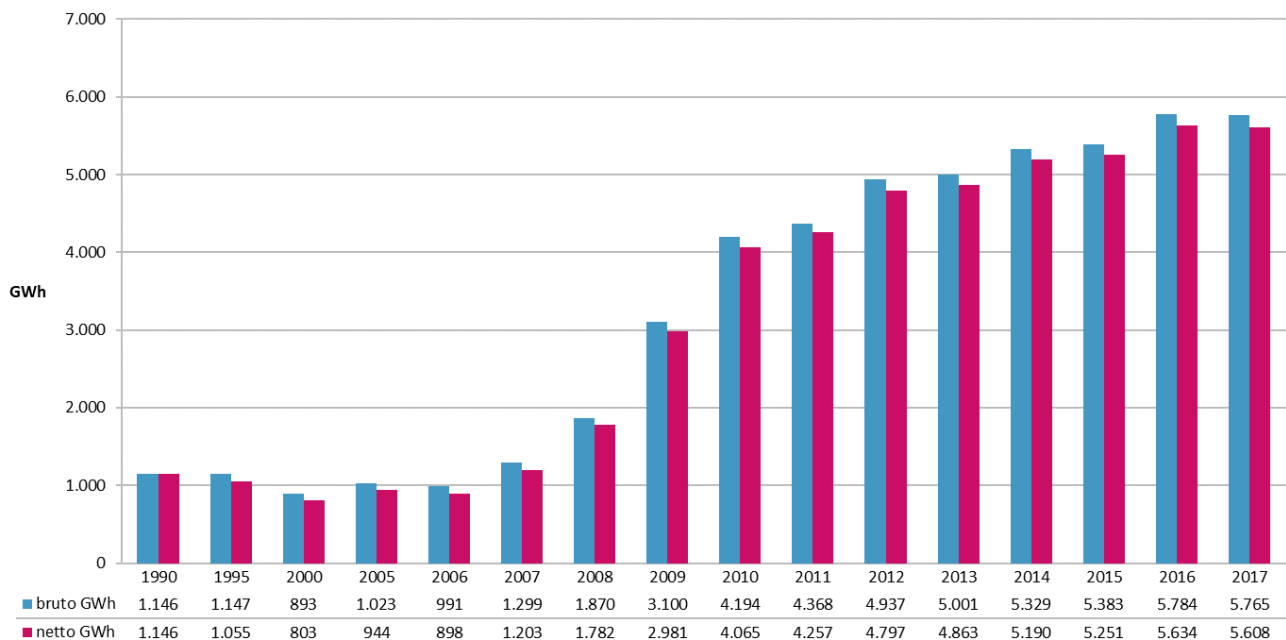
Bij de zelfproducenten beschikt een groot deel over een WKK-installatie, maar dat is niet altijd het geval. Sommige stoomturbines kunnen niet als volwaardige WKK beschouwd worden, omdat hun nuttige warmteproductie erg klein is of omdat sommige tegendrukturbines een nageschakelde condensator hebben voor regelbaarheid, opstart enz. Dezelfde opdeling als in de WKK-inventaris (hoofdstuk 9) wordt in dit rapport gebruikt voor de indeling in WKK en niet-WKK.

	NETTO GWh	PJ WARMTE
WKK in transformatiesector (elektriciteits- en warmtecentrales)	6.071	19,5
Zelfproducenten	5.608	39,9
waarvan industrie & raffinaderijen	2.938	26,4
waarvan tertiair	432	1,7
waarvan landbouw	2.237	11,7
Zelfproducenten	5.608	39,9
waarvan WKK	5.226	39,9
waarvan niet WKK	381	

Tabel 6: Elektriciteits- en warmteproductie door WKK en zelfproducenten in 2017 (exclusief mechanische WKK, exclusief wind, water en PV)

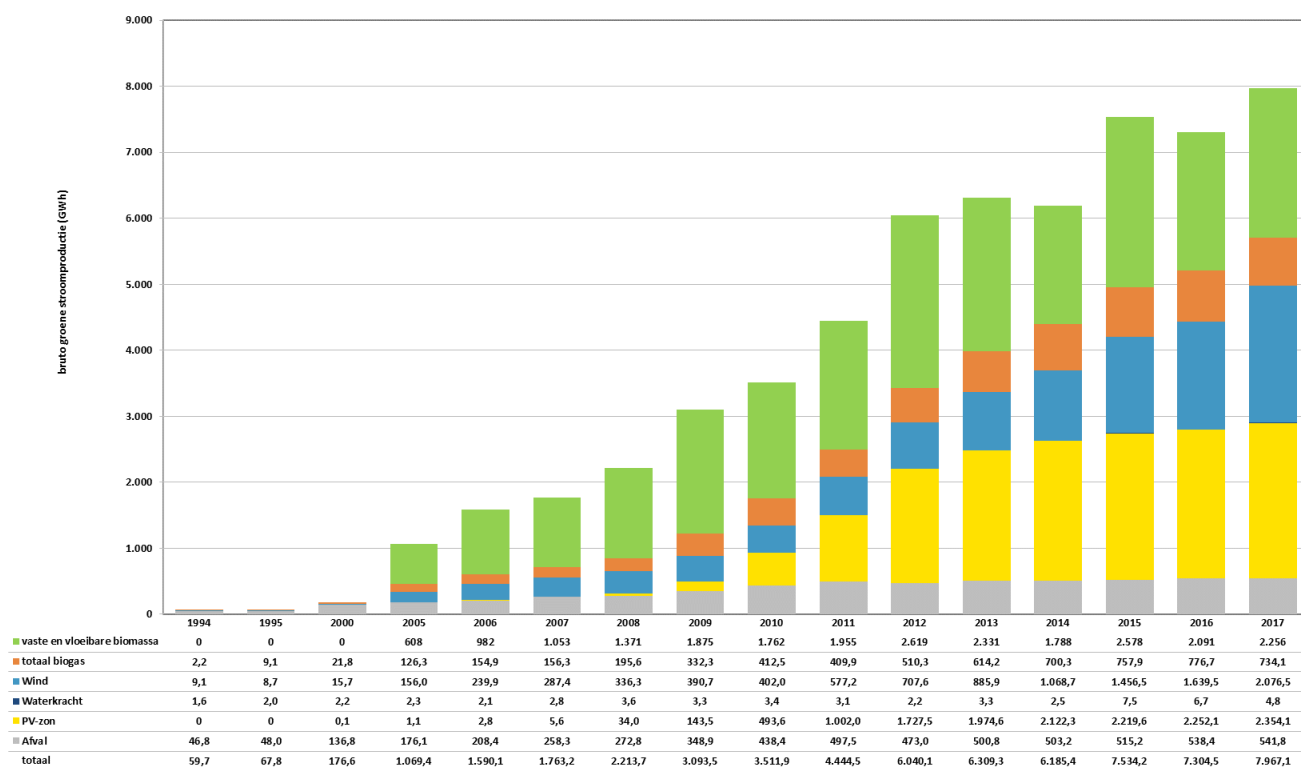
De elektriciteitsproductie op basis van PV, wind en water is niet opgenomen in bovenstaande tabel. Deze elektriciteitsproductie is wel opgenomen in de energiebalans ([balansxls](#)) onder de rubriek 'primaire productie' van elektriciteit. Ook in het finale elektriciteitsverbruik van de eindsectoren is de elektriciteit die afkomstig is van PV, wind en water inbegrepen. Dit in tegenstelling tot de elektriciteit die afkomstig is van zelfproducenten met een installatie op basis van een brandstof. Zoals eerder gezegd, wordt voor deze installaties de brandstof meegeteld bij de eindsector en niet de geproduceerde (en zelf verbruikte) elektriciteit.

De brutozelfproductie (exclusief wind, water en PV) daalde licht ten opzichte van 2016: van 5.784 naar 5.765 GWh. De nettozelfproductie is licht gedaald tot 5.608 GWh. De evolutie van de zelfproductie wordt in Figuur 9 weergegeven.



Figuur 9: Evolutie van de netto- en brutozelfproductie van elektriciteit in Vlaanderen [5, 6, 14]

Een gedeelte van de elektriciteitsproductie in Vlaanderen gebeurt op basis van hernieuwbare energie (wind, water, biomassa, biogas enz.). In de volgende figuur wordt de brutoproductie van 'groene' elektriciteit (inclusief voorbehandeling, transport en hulpdiensten) in Vlaanderen weergegeven.



Figuur 10: Brutogroenestroomproductie in Vlaanderen

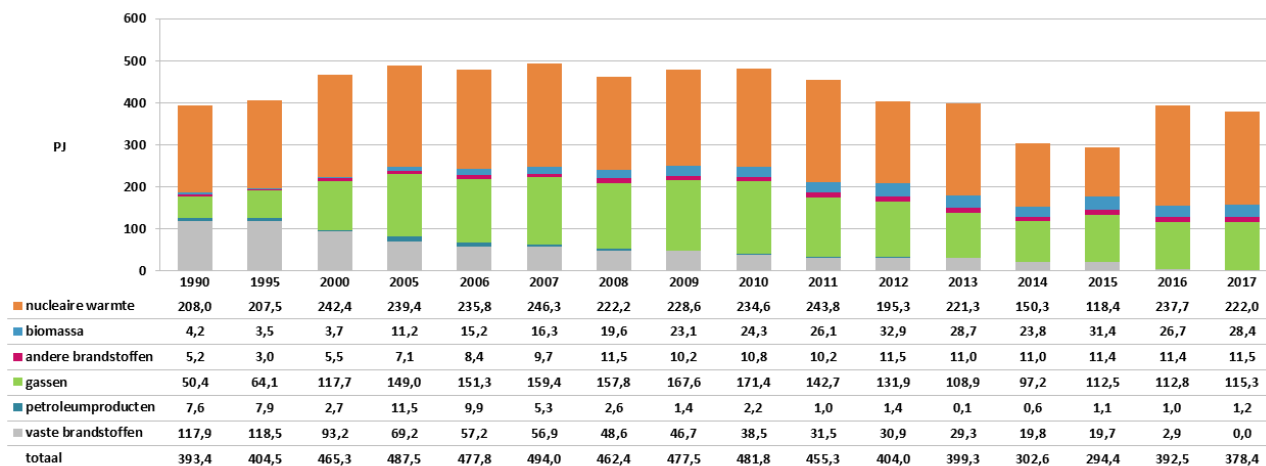
Opmerkingen:

- biomassa: co-verbranding van hout, olijpitten en slib en andere biomassa-installaties (inclusief de nettoproductie van co-verbranding in kolencentrales)
- biogas: vergisting van organisch afval, vergassing van hout, overige biogasinstallaties
- afvalverbranding: enkel organische fractie

De totale brutogroenestroomproductie in 2017 bedraagt 7.967 GWh. Dat is een stijging van 9,1% ten opzichte van 2016. Meer informatie over hernieuwbare energie is te vinden in het rapport van de inventaris hernieuwbare energiebronnen in Vlaanderen 2005-2017 [17].

4.1.4 Brandstofverbruik

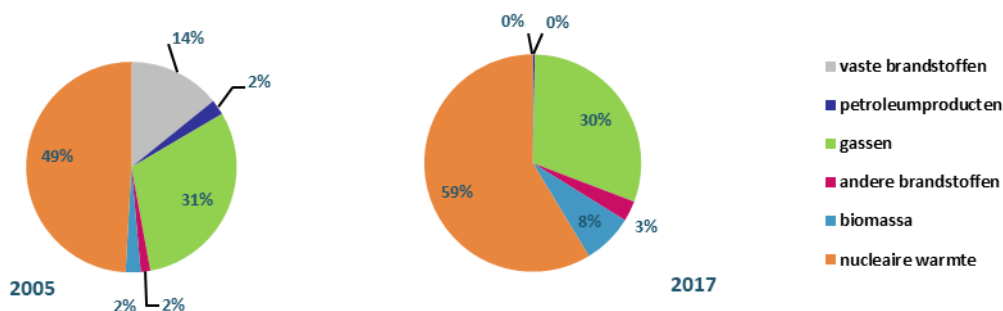
In de volgende figuur wordt de evolutie van de input in de centrales voor elektriciteit en warmte weergegeven.



Figuur 11: Evolutie van de brandstofinput in de publieke en autonome centrales voor productie van elektriciteit en warmte in Vlaanderen (exclusief zelfproductie)

Opmerking: andere brandstoffen bevatten hier het niet-hernieuwbare deel van afvalverbranding met energierecuperatie.

In de volgende figuur wordt het aandeel van de verschillende brandstofsoorten als input in de centrales weergegeven voor 2005 en 2017.



Figuur 12: Brandstofinput in de publieke en autonome centrales voor productie van elektriciteit en warmte (exclusief zelfproductie) in Vlaanderen in 2005 en 2017

De vaste brandstoffen (kolen) namen in procentueel aandeel sterk af en dat ten voordele van nucleaire warmte en biomassa. Dat komt door de sluiting van kolencentrales.

Het **totale brandstofverbruik** van de centrales is gedaald met 3,6% ten opzichte van 2016:

- **Nucleaire warmte** is de belangrijkste brandstof met een aandeel van 58,7%. Ten opzichte van 2016 is er een daling met 6,6%.
- De tweede belangrijkste brandstof is **aardgas** dat 30,5% van het totaal omvat. Het aardgasverbruik is met 2,3% gestegen ten opzichte van 2016.
- **Biomassa** vertegenwoordigt 7,5% van het totaal en is met 6,5% gestegen.
- **Andere brandstoffen** zijn 3,0% van het totaal verbruik. Zij stegen met 0,6% ten opzichte van 2016.

- **Petroleumproducten** zijn een minimale fractie van het totaal: 0,3% en zijn met 17% gestegen.
- **Vaste brandstoffen** zijn volledig verdwenen na de sluiting van de centrale van Langerlo in de loop van 2016.

De onderstaande tabel geeft het brandstofverbruik van WKK-installaties en installaties van zelfproducenten voor 2017 weer.

[PJ]	AARDGAS	GAS- EN DIESEL- OLIE	BIO- MASSA	KOLEN	ZWARE STOOKOLIE	RAFFINADERIJ- GAS	ANDERE	WARMTE	TOTAAL
WKK transformatiesector (elektriciteit- en warmtecentrales)	50,9	0,009	1,1			0,9	1,6		54,5
Zelfproducenten	45,7	0,03	12,5	2,0	0,00005	0,4	3,3	11,3	75,2
waarvan industrie & raffinaderijen	27,7	0,000	6,4	2,0		0,4	1,2	11,3	49,0
waarvan tertiair	0,9	0,03	3,3				2,0		6,2
waarvan landbouw	17,1	0,01	2,9		0,00005				20,0
waarvan huishoudens	0,012	0,0002					0,0007		0,012
Zelfproducenten	45,7	0,03	12,5	2,0	0,00005	0,4	3,3	11,3	75,2
waarvan WKK	45,6	0,01	11,6	2,0	0,00005	0,4	1,2	6,2	67,0
waarvan niet WKK	0,06	0,02	1,0				2,0	5,1	8,2

Tabel 7: Brandstofverbruik van WKK's en installaties van zelfproducenten in 2017 (exclusief mechanische WKK's)

4.1.5 Verliezen op het elektriciteitsnet

De verliezen op het elektriciteitsnet, berekend als een fractie (aandeel van de Vlaamse elektriciteitsafnames ten opzichte van de Belgische) van de verliezen op het Belgische net, bedroegen in 2017 9,0 PJ.

4.2 Raffinaderijen

4.2.1 Methodologie

Cijfers over de werking van de raffinaderijen in België (= Vlaanderen, omdat alle raffinaderijen zich in Vlaanderen bevinden) zijn terug te vinden in de petroleumbalansen van de FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie [18, 19, 20]. De in bewerking gestelde producten en de geproduceerde producten worden overgenomen in de Vlaamse balans. Enkel de output van raffinaderijgas is berekend en niet overgenomen uit de Belgische petroleumbalansen. In dit rapport is het de som van de input van raffinaderijgas in de transformatiesector, het eigenverbruik van de raffinaderijen en het eindverbruik van raffinaderijgas. Voor 2017 zijn er voorlopige cijfers van de Belgische petroleumbalans beschikbaar.

Voor de omrekening van de tonnages uit de Belgische petroleumbalans naar energie-eenheden (in Joule) werden voor de gemaakte producten (output) de verbrandingswaarden gebruikt van de FOD Economie. De verbrandingswaarden van de inputstromen (vooral de ruwe olie) zijn variabel en worden daarom jaarlijks berekend op basis van de gemiddelde verbrandingswaarde van de output.

In de energiebalans worden voor het eigenverbruik van de petroleumraffinaderijen cijfers gebruikt uit de monitoring van de benchmarkconvenanten (bekomen via de BPF, tot en met 2014), eigen bevragingen, cijfers van de VMM (uit de IMJV's), afnamecijfers van de netbeheerders [6], data vanuit het ETS-systeem of data uit EBO (afkomstig van BPF, vanaf 2015). De cijfers kunnen afwijken van die in de Belgische petroleumbalansen. Voor 2017 werd het eigenverbruik van raffinaderijgas door de petroleumraffinaderijen bepaald op basis van de ETS-data (mits een correctie voor een hoeveelheid die als gemengde aardgas-raffinaderijgasmix werd opgegeven in ETS). Ook het eigenverbruik van andere brandstoffen (restgassen), lichte en zware stookolie werd volledig uit de ETS-data afgeleid. Voor het eigenverbruik van aardgas werden de afnamecijfers van Fluxys gecombineerd met ETS-data en data uit het IMJV. IMJV- en EBO-data werden ten slotte ook gebruikt om het eigenverbruik van elektriciteit door de raffinaderijen te bepalen en het eigenverbruik van petroleumcokes.

Het brandstofverbruik (voornamelijk aardgas) van de WKK-eenheden in samenwerking met een energieproducent is meegerekend bij de transformatiesector.

4.2.2 Energieverbruik

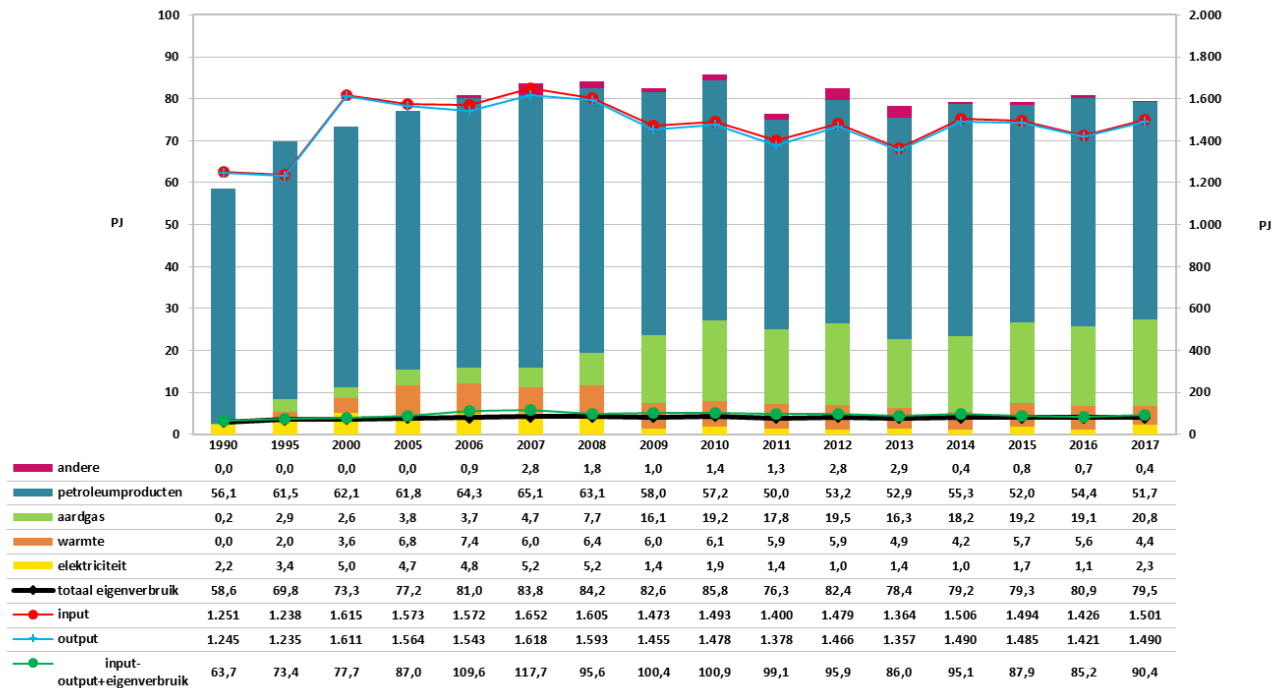
In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de input, output en het eigenverbruik van petroleumproducten in de Vlaamse raffinaderijen.

	IN BEWERKING [PJ]	INDEX T.O.V. 1990	PRODUCTIE [PJ]	INDEX T.O.V. 1990	EIGENVERBRUIK VOLGENS BELGISCHE PETROLEUMBALANS [PJ]	INDEX T.O.V. 1990	EIGENVERBRUIK VLAAMSE ENERGIE-BALANS [PJ]	INDEX T.O.V. 1990
1990	1.251	100,0	1.245	100,0	54,2	100,0	56,1	100,0
1995	1.238	99,0	1.235	99,1	55,1	101,7	61,5	109,5
2000	1.615	129,2	1.611	129,3	62,0	114,3	62,1	110,7
2005	1.573	125,8	1.564	125,5	47,4	87,4	61,8	110,1
2006	1.572	125,7	1.543	123,9	51,7	95,2	64,3	114,5
2007	1.652	132,1	1.618	129,9	52,0	95,9	65,1	115,9
2008	1.605	128,3	1.593	127,9	63,7	117,4	63,1	112,4
2009	1.473	117,8	1.455	116,8	61,6	113,5	58,0	103,3
2010	1.493	119,4	1.478	118,6	74,8	138,0	57,2	101,9
2011	1.400	112,0	1.378	110,6	58,3	107,4	50,0	89,1
2012	1.479	118,3	1.466	117,7	58,2	107,3	53,2	94,7
2013	1.364	109,1	1.357	108,9	47,1	86,9	52,9	94,1
2014	1.506	120,4	1.490	119,6	50,7	93,4	55,3	98,4
2015	1.494	119,4	1.485	119,3	50,3	92,7	52,0	92,5
2016	1.426	114,0	1.421	114,1	51,1	94,3	54,4	96,8
2017	1.501	120,0	1.490	119,7	52,9	97,6	51,7	92,1

Tabel 8: Inwerkingstelling, productie en eigenverbruik van de raffinaderijen (enkel petroleumproducten) [14, 18]

De inwerkingstelling van petroleumproducten is met 5,3% gestegen ten opzichte van 2016. De productie is met 4,9% gestegen. Het eigenverbruik van petroleumproducten volgens de energiebalans Vlaanderen is met 4,9% gedaald.

De evolutie ten opzichte van 2005 geeft aan dat de productie en inbewerkingstelling van petroleumproducten in 2017 gedaald zijn met respectievelijk 4,7% en 4,6%. Het eigenverbruik van petroleumproducten daalde volgens de Vlaamse energiebalans met 16,4%.



Figuur 13: Input, output en eigenverbruik van de raffinaderijen [14, 18]

De evolutie van de productiestromen (input - output + eigenverbruik) is met 6,1% gestegen ten opzichte van 2016. Ten opzichte van 2005 is er een stijging met 3,9%.

4.3 Cokesproductie

4.3.1 Methodologie

Sinds 1997 is er in Vlaanderen enkel nog cokesproductie bij ArcelorMittal Gent. De cijfers worden rechtstreeks bij het bedrijf opgevraagd.

4.3.2 Energieverbruik

In de onderstaande tabel staan de verbruikscijfers van kolen en de productie van cokes in Vlaanderen vermeld, alsook het totale energieverbruik voor de activiteit 'cokesproductie'.

	VERBRUIK KOLEN (kTON)	PRODUCTIE COKE (kTON)	TOTAAL VERBRUIK COKE- PRODUCTIE (PJ)
1990	1.952	1.511	8,1
1995	1.865	1.450	6,0
2000	1.547	1.252	4,4
2005	1.558	1.252	4,3
2006	1.572	1.258	4,3
2007	1.588	1.269	4,3
2008	1.578	1.254	4,3
2009	1.307	1.038	3,5
2010	1.547	1.222	4,2
2011	1.578	1.248	4,2
2012	1.584	1.262	4,3
2013	1.577	1.178	4,2
2014	1.582	1.173	4,2
2015	1.519	1.123	3,8
2016	1.476	1.193	4,0
2017	1.457	1.085	4,0

Tabel 9: Kolenverbruik en cokesproductie door de cokesfabrieken in Vlaanderen

De cokesproductie is in 2017 gedaald met 9,0% in vergelijking met 2016. Het kolenverbruik is verminderd met 1,3%. Het totaalverbruik van de cokesproductie in Vlaanderen is in 2017 met 1,5% gedaald ten opzichte van 2016.

4.4 Andere transformaties

De andere transformaties bleven tot zover bekend beperkt tot activiteiten van verwerkers en sorteerdere van vaste brandstoffen [21]. Deze activiteit is marginaal.

5 INDUSTRIE

5.1 Niet-energetisch verbruik

5.1.1 Methodologie

Het niet-energetisch verbruik is de som van de feedstocks van de chemie (vnl. nafta, propaan/LPG/butaan) en een aantal producten zoals white spirit, bitumen en smeermiddelen in andere sectoren die 'niet-energetisch' verbruikt worden.

In de loop van 2003 werd in opdracht van het VEA een project uitgewerkt om de CO₂-emissies ten gevolge van het niet-energetisch verbruik in Vlaanderen beter in kaart te brengen [22]. De studie werd uitgevoerd in samenwerking met Fedichem (nu Essenscia), die bij de jaarlijkse energie-enquête bij haar leden een bijkomend formulier meestuurde [23]. Daarin werd bij de grotere bedrijven gevraagd naar meer informatie rond restbrandstoffen, de bijhorende CO₂-emissies en de CO₂-procesemissies. Na afloop van de studie, die het jaar 2002 beschreef, werd getracht om de tijdsreeks zo goed en volledig mogelijk op te maken vanaf 1990. Daarvoor werd met de grootste bedrijven opnieuw contact opgenomen voor meer informatie. Dezelfde methodologie werd gebruikt in dit rapport. Sinds 2013 is de scope van de emissierechtenhandel uitgebreid, waardoor emissies (en activiteitsdata om deze emissies te bepalen) uit de meeste processen in de chemie (o.a. ammoniakproductie, krakers) ook zijn inbegrepen. Daardoor is er ook in de emissierapporten van het emissierechtenhandelssysteem informatie aanwezig die kan worden gebruikt om het niet-energetisch verbruik te bepalen. De afbakening van het energetisch en niet-energetisch deel en berekeningsmethodes (massabalansen) maken het niet altijd mogelijk om het gedeelte 'grondstof' af te zonderen. Daarom wordt de enquête van Essenscia nog steeds gebruikt als aanvullende of als enige gegevensbron. Voor 2017 was deze enquête niet beschikbaar vanwege de niet-tijdige vernieuwing van de overeenkomst met Essenscia. Waar niet beschikbaar in andere bronnen, werden verbruikscijfers van de Essenscia-enquête van 2016 toegepast voor de balans van 2017.

Wat in de balans onder niet-energetisch verbruik van de **chemie** staat, is in feite het nettogrundstofverbruik. Van de brutogrundstofinput in verschillende processen wordt vaak een gedeelte gerecupereerd als brandstof. Die gerecupereerde brandstoffen worden als energiegebruik gemeld bij de industrie (= restbrandstoffen). Voor de volgende energiedragers wordt daarom op het brutogrundstofgebruik een correctie uitgevoerd:

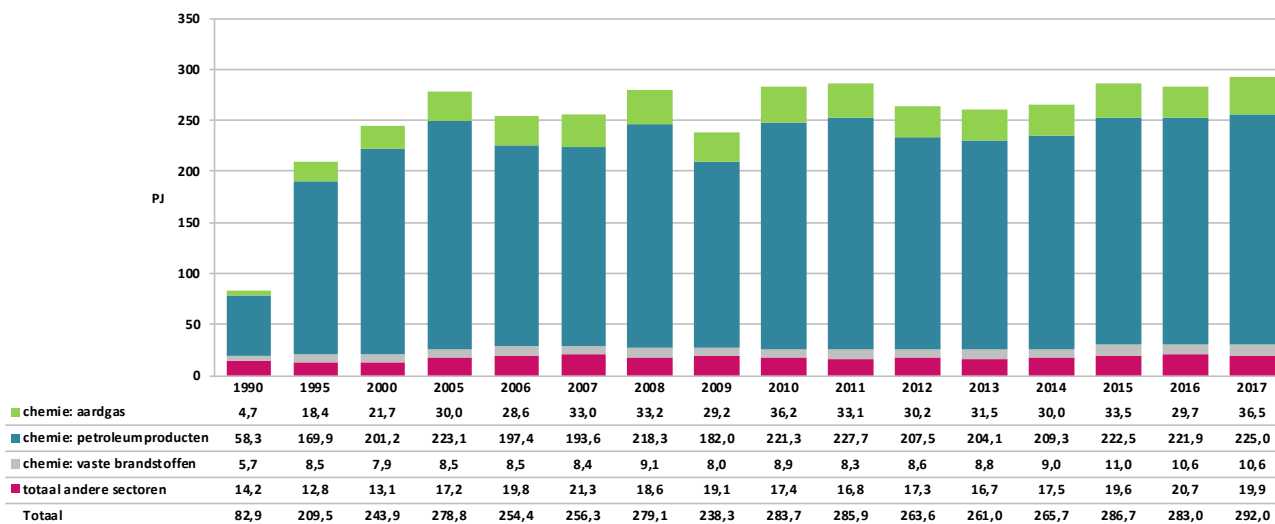
- propaan/butaan/LPG: deel krakerbrandstoffen (à rato input) afgetrokken;
- koolteer: 1% als recuperatiebrandstof afgetrokken;
- zware stookolie: recuperatie bij carbonblackproductie afgetrokken;
- nafta: deel krakerbrandstoffen (à rato input) afgetrokken + alle andere restbrandstoffen waarvan de oorsprong niet altijd duidelijk is, afgetrokken.

Voor het niet-energetisch gebruik van **de andere sectoren** (niet verder gespecificeerd) is de methodiek afgestemd op de berekeningswijze van de activiteitsdata in de emissie-inventaris broeikasgassen (conform IPCC-richtlijnen 2006). Het verbruik van smeermiddelen vertrekt van het verbruik uit de Belgische petroleumbalans, wordt verminderd met het smeermiddelenverbruik voor 2-takt motoren (aangeleverd door VMM) en wordt vervolgens verdeeld volgens inwonersaantal van de gewesten. Ook het bitumenverbruik is afkomstig van de Belgische petroleumbalans en wordt verdeeld volgens het inwonersaantal per gewest. Voor paraffine werd tot 2008 het verbruik in de Belgische petroleumbalans gerapporteerd. Vanaf 2009 is dit niet meer het geval. Het gemiddeld verbruik van de periode 2003-2008 wordt vanaf 2009 in de balans toegepast.

De Belgische petroleumbalans is nog niet beschikbaar voor 2017. Daarom wordt vertrokken van de mini oil-questionnaire 2017 [20]. Voor het smeermiddelenverbruik van 2-takt motoren wordt het verbruik van 2017 gelijk gesteld aan dat van 2016.

5.1.2 Niet-energetisch verbruik

In de volgende figuur wordt de evolutie weergegeven van het niet-energetisch verbruik in Vlaanderen.

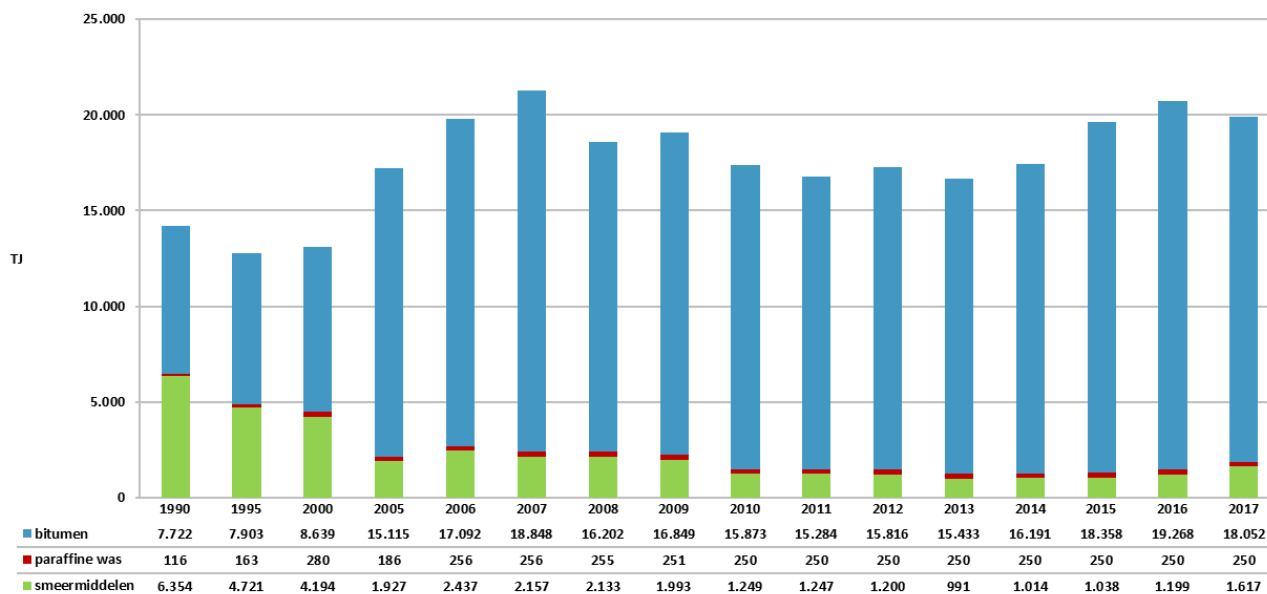


Figuur 14: Evolutie van het niet-energetisch verbruik in Vlaanderen

Het niet-energetisch verbruik is in 2017 gestegen met 3,2% ten opzichte van 2016. De stijging zit voornamelijk bij het niet-energetisch verbruik van aardgas: +6,8 PJ. Daarnaast is er ook een stijging van het niet-energetisch verbruik van petroleumproducten: +3,1 PJ. Het verbruik van de andere sectoren is gedaald met 0,8 PJ. Vaste brandstoffen zijn gelijk gebleven.

Ten opzichte van 2005 is het niet-energetisch verbruik met 4,7% gestegen. Binnen het niet-energetisch verbruik neemt de chemische sector 93% voor haar rekening.

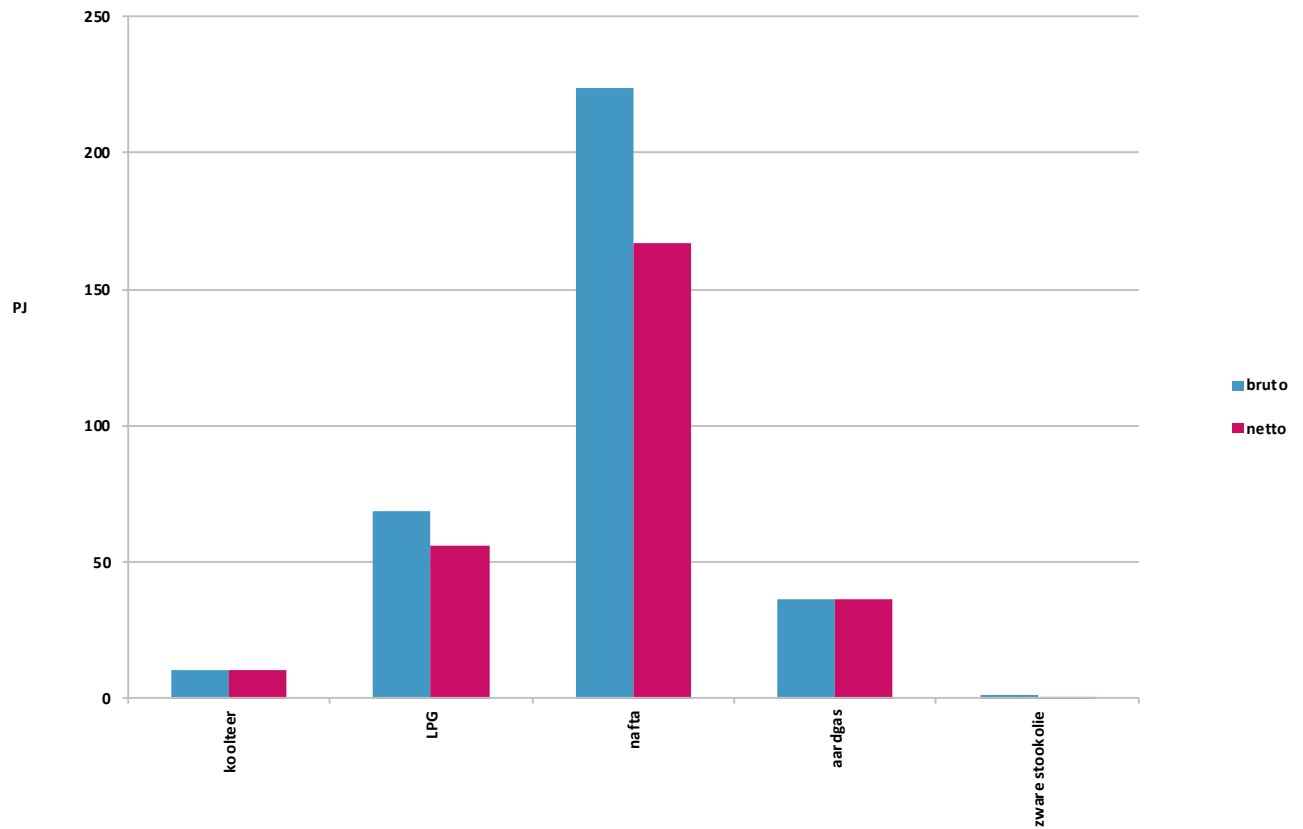
In de volgende figuur worden de data voor het niet-energetisch verbruik van de andere sectoren (niet verder gedetailleerd) in Vlaanderen weergegeven.



Figuur 15: Evolutie van het niet-energetisch verbruik van andere sectoren in Vlaanderen

Het totaal niet-energetisch verbruik van andere sectoren bedraagt 19,9 PJ in 2017. Dit is een daling met 3,9% ten opzichte van 2016. Bitumen vertegenwoordigt 91% van het niet-energetisch verbruik van de andere sectoren. Het bitumenverbruik is met 6,3% gedaald ten opzichte van 2016. Het verbruik van smeermiddelen is met 35% gestegen in 2017. Paraffinewas is constant gehouden wegens gebrek aan een databron.

Uit de volgende figuur blijkt dat ongeveer 20,5% van het brutogrondstofverbruik in 2017 werd gerecupereerd als energiebron (= bruto - netto). Die recuperatie gebeurde voornamelijk in de krakers. De gerecupereerde brandstoffen worden als energieverbruik bij de chemische sector geteld.



Figuur 16: Vergelijking bruto- en nettogrondstofverbruik van de chemische sector in Vlaanderen voor 2017

5.2 Energetisch verbruik

5.2.1 Methodologie

Het energieverbruik door de industrie werd berekend op basis van de volgende bronnen:

- verplichte rapportering van de elektriciteits- en aardgasafnames door de distributienetbeheerders (per NACE-code) en door de transportnetbeheerders Elia en Fluxys (per individueel aansluitpunt) [6];
- integrale milieujaarverslagen, voornamelijk deel 3 'energie' [24];
- emissiejaarrapporten ingediend in het kader van het ETS (brandstofhoeveelheden) [25];
- monitoringrapporten van de bedrijven die een benchmark- of auditconvenant hebben afgesloten met de Vlaamse Regering (via de federaties aangeleverd, al dan niet geaggregeerd) (cijfers t.e.m. 2014);
- monitoringrapporten van de bedrijven die een energiebeleidsovereenkomst (EBO), de opvolger van de benchmark- en auditconvenant, hebben afgesloten met de Vlaamse Regering, via de federaties aangeleverd, al dan niet geaggregeerd (cijfers tot en met 2017 zijn beschikbaar);
- verplichte rapportering door de producenten van hernieuwbare warmte, WKK-producenten en zelfproducenten [6];
- enquêtes (over energie en grondstoffen) uitgevoerd door Essenscia [23] werden tot 2016 gebruikt. Voor 2017 was deze enquête niet beschikbaar vanwege niet-tijdige vernieuwing van de overeenkomst met Essenscia;
- verplichte audits door grote ondernemingen ingediend in de VEA-databank met o.a. verbruiksdata die door VEA worden geaggregeerd per industriële subsector. Deze info wordt vanaf gegevensjaar 2017 toegepast. De cijfers op bedrijfsniveau worden elke 4 jaar geüpdatet, maar zullen wel jaarlijks gebruikt worden in de balans.
- eigen VITO-enquêtes [14] in samenwerking met Agoria, Fedustria en Fevia: deze werden jaarlijks uitgevoerd tot en met het jaar 2016; vanaf 2017 niet meer wegens te lage respons;
- de output van het OFFREM-model (VMM) [26] wat betreft het verbruik van offroad voertuigen en machines op bouwerven ('andere industrieën'); het offroad verbruik wordt voor 2017 gelijkgesteld aan 2016 wegens nog niet beschikbaar zijn van de modelresultaten.

Voor de bepaling van het aardgasverbruik van de industriële subsectoren ijzer en staal, non-ferro, chemie, papier en minerale niet-metaalproducten wordt in 2017 beroep gedaan op ten eerste, waar mogelijk, de gemeten individuele aardgasafnames van de bedrijven aangesloten op het Fluxys-net (verplichte rapportering aan VEA) en ten tweede, andere individuele bronnen (o.a. IMJV). Voor de andere industriële subsectoren wordt vertrokken van de aardgasafnames gerapporteerd door de netbeheerders voor elke sector maar wordt er een correctie uitgevoerd. Het verschil tussen enerzijds de aardgasafnames gerapporteerd door de netbeheerders voor de energiesector en de industrie en anderzijds de som van de individuele aardgasafnames uit de Fluxys-rapportering en andere bronnen, wordt verdeeld over de sectoren voeding/dranken/tabak, metaalverwerkende nijverheid, textiel/leder/kleding en andere industrie (hout, bouw, overige).

Bovenstaande betekent een wijziging ten opzichte van de jaren t.e.m. 2016. Voor de historische jaren werd geen voorrang gegeven aan de bron van de gemeten Fluxys-data voor de bedrijven op dit net. Het verschil tussen enerzijds de aardgasafnames gerapporteerd door de netbeheerders voor de energiesector en de industrie en anderzijds de som van de individuele aardgasafnames uit andere bronnen, werd enkel verdeeld over de sectoren metaalverwerkende nijverheid en

andere industrie. Voor het jaar 2017 is tevens de toekenning van enkele bedrijven door VITO aan een deelsector gecorrigeerd. Voor de jaren t.e.m. 2016 moeten al deze wijzigingen nog worden doorgevoerd. Vandaar dat er geen vergelijking mogelijk is in deze energiebalans van het aardgasverbruik 2017 per industriële subsector met dat van de voorgaande jaren, zeker voor wat de sectoren voeding/dranken/tabak, metaalverwerkende nijverheid, textiel/leder/kleding en andere industrie (hout, bouw, overige) betreft.

Voor de bepaling van het verbruik van propaan/butaan/LPG, gas- en dieselolie en zware stookolie per industriële deelsector wordt het verbruik dat beschikbaar is op basis van individuele bedrijfsgegevens geëxtrapoleerd op basis van de verhouding tussen het elektriciteitsverbruik van de beschikbare individuele bedrijven en het totale elektriciteitsverbruik per deelsector. Voor de berekening van het energieverbruik van deze brandstoffen werden de gegevens van 1.044 industriële ondernemingen meegenomen in 2017. Die vertegenwoordigen ongeveer 86% van het elektriciteitsverbruik van de hele industriële sector. De grote brandstofverbruikers worden apart behandeld en niet meegenomen in de extrapolatie.

Het verbruik van de restbrandstoffen van de chemie (onder 'andere brandstoffen' in de energiebalans) wordt ingeschat op basis van voornamelijk de ETS-rapporteringen. In voorgaande jaren werd de Essencia-enquête hiervoor ook gebruikt. Van de meeste restbrandstoffen wordt het verbruik in Joule gemeld. Indien niet, dan worden de gerapporteerde CO₂-emissies van die brandstoffen omgerekend naar Joule op basis van een gekende emissiefactor of een default emissiefactor van 70 kton CO₂/PJ.

Warmte omvat aangekochte warmte en gerecupereerd uit processen. WKK-installaties die gesitueerd zijn bij de industrie, maar geëxploiteerd worden in samenwerking met een (publieke) elektriciteitsproducent, worden in de energiebalans gerekend tot de elektriciteits- en warmtesector (transformatiesector). De warmte die verkocht wordt door de elektriciteitssector aan de industrie wordt als energieverbruik bij de industrie gerekend.

De volgende industriële sectoren worden onderscheiden in de energiebalans:

INDUSTRIËLE SECTOR	NACE-CODE (2008, REV. 2)
IJzer- en staalnijverheid	24.1;24.2;24.3;24.51; 24.52
Non-ferro	24.4; 24.53; 24.54
Chemie	20; 21
Voeding, dranken en tabak	10; 11; 12
Papier en uitgeverijen	17; 18; 58
Minerale niet-metaalproducten	07; 08; 09.9; 23
Metaalverwerkende nijverheid	29; 30; 33.15; 33.16; 33.17; 25; 26 (excl. 26.5; 26.6; 26.7); 27; 28; 33.11-33.14; 33.20
Textiel, leder en kleding	13; 14; 15
Andere industrieën	16; 41.2; 42; 43; 22; 26.5; 26.6; 26.7; 31; 32; 33.19; 38.3

Tabel 10: Industriële sectoren en hun NACE Rev.2-codes [27]

5.2.2 Energieverbruik

De volgende tabel geeft een overzicht van het energieverbruik in de Vlaamse industrie in 2017.

[PJ]	KOLEN	PETROLEUM-PRODUCTEN	GAS	ANDERE BRAND-STOFFEN ⁽¹⁾	BIO-MASSA	ELEK-TRICITEIT	WARMTE ⁽²⁾	TOTAAL
Ijzer en staal	80,6	0,1	-5,9	0,1		8,7		83,5
Non-ferro	0,9	0,6	5,4	0,0		6,8		13,7
Chemie		1,3	39,4	71,6	0,2	37,4		149,9
Voeding, dranken en tabak	1,0	0,6	26,0		1,2	13,6		42,4
Papier en uitgeverijen	1,3	0,02	3,8	1,1	5,7	4,4		16,3
Minerale niet-metaalproducten	0,5	1,8	9,0	0,5	0,5	3,6		15,9
Metaalverwerkende nijverheid	0,2	0,6	4,8	0,001	0,1	6,8		12,5
Textiel, leder en kleding		0,1	3,6	0,03	0,1	3,1		6,9
Andere industrieën		8,2	8,3	0,3	2,6	10,2		29,6
Totaal	84,5	13,3	94,4	73,5	10,4	94,6	25,9	396,7
Waarvan zelfproducenten	2,0	0,0003	16,7	1,2	6,4		11,3	37,6
Waarvan offroad ⁽³⁾		4,8				0,1		4,8

Tabel 11: Overzicht energieverbruik industrie in Vlaanderen 2017

Opmerkingen:

- (1) Restbrandstoffen van de chemische sector (o.a. uit krakers); energiewinst uit het gebruik van grondstoffen (minerale niet-metaalproducten)
- (2) Onvolledige cijfers over warmte: enkel gekende gekochte deel + recuperatie uit processen; geen opdeling in de industriële deelsectoren beschikbaar
- (3) Offroad gebruik van mobiele machines en voertuigen

Net als voorgaande jaren is de chemische sector de belangrijkste sector op het vlak van energieverbruik. De sector heeft een verbruiksdeel van 37,8% van het totaal industrieel energieverbruik in 2017. De tweede grootste energieverbruiker in 2017 is de ijzer- en staalsector met 21,1%, gevolgd door de voedingssector, met 10,7%.

In totaal werd er in 2017 in de industrie ongeveer 3,4 PJ aan petroleumproducten bijgeschat bovenop de gerapporteerde hoeveelheden. Dat is 0,8% van het totale energieverbruik van de industrie in Vlaanderen. In de volgende tabel wordt aangegeven hoeveel energie werd ingeschat in welke deelsector.

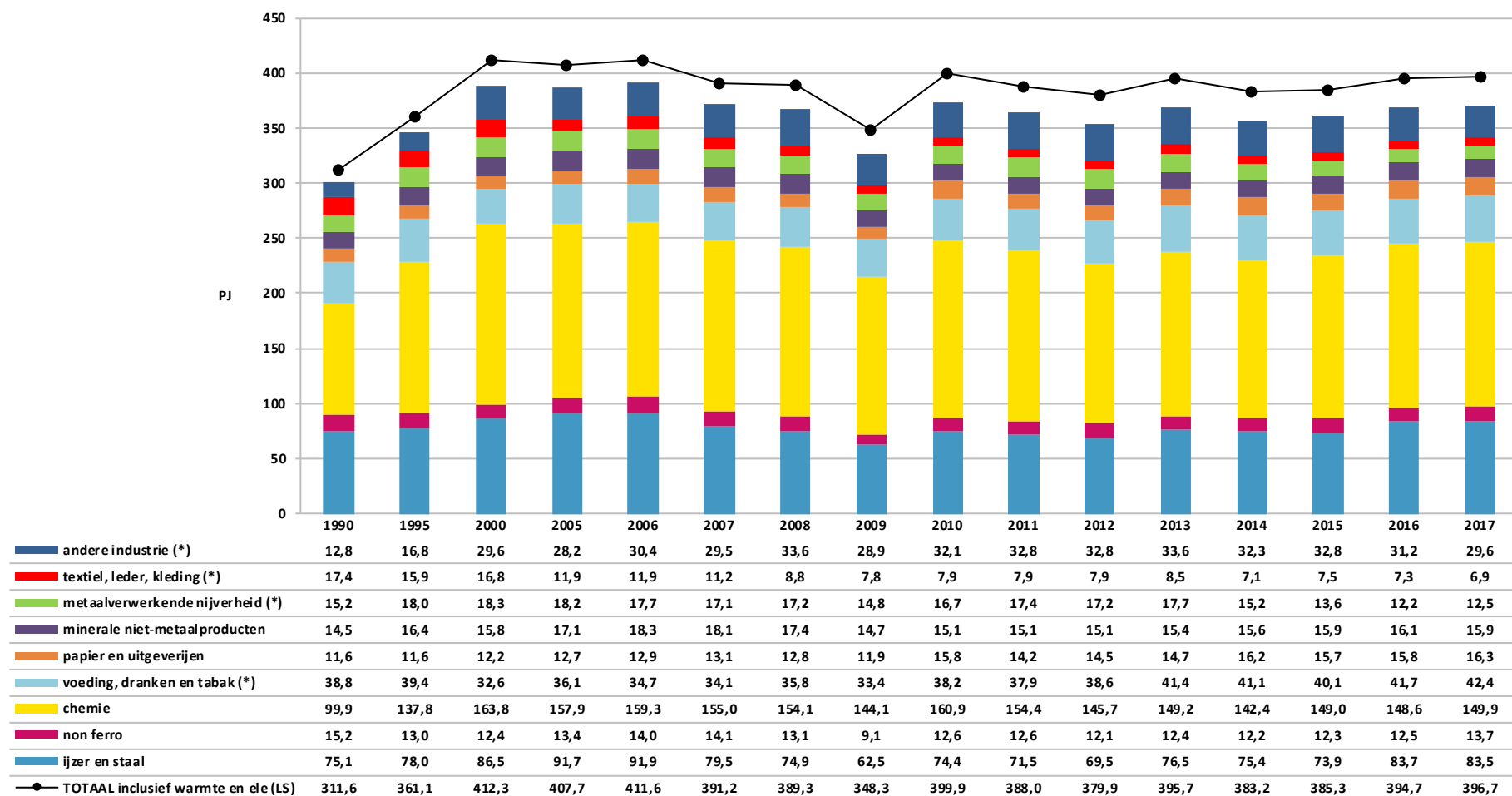
[PJ]	PETROLEUM-PRODUCTEN	TOTAAL	% BIJGESCHAT OP HET PETROLEUMVERBRUIK	% BIJGESCHAT OP HET TOTALE VERBRUIK
IJzer en staal	0,1	83,5		
waarvan geëxtrapoleerd				
Non-ferro	0,5	12,4		
waarvan geëxtrapoleerd				
Chemie	1,3	149,9		
waarvan geëxtrapoleerd				
Voeding, dranken en tabak	0,6	42,4		
waarvan geëxtrapoleerd	0,358	0,358	57,9%	0,8%
Papier en uitgeverijen	0,024	16,3		
waarvan geëxtrapoleerd	0,021	0,021	84,8%	0,1%
Minerale niet-metaalproducten	1,8	15,9		
waarvan geëxtrapoleerd	0,874	0,874	48,2%	5,5%
Metaalverwerkende nijverheid	0,6	12,5		
waarvan geëxtrapoleerd	0,489	0,489	76,0%	3,9%
Textiel, leder en kleding	0,08	6,9		
waarvan geëxtrapoleerd	0,06	0,060	78,3%	0,9%
Andere industrieën	8,2	29,6		
waarvan geëxtrapoleerd	1,6	1,6	19,1%	5,3%
Totaal	13,3	396,7⁽¹⁾		
Waarvan geëxtrapoleerd	3,4	3,4	25,2%	0,8%

Tabel 12: Extrapolatie van het petroleumverbruik in de industrie in Vlaanderen voor 2017

⁽¹⁾ inclusief warmte

In Figuur 17 en Figuur 18 wordt de evolutie weergegeven van het energieverbruik in de industrie per deelsector. Noteer wel dat het warmteverbruik niet meegenomen wordt in de besprekingen op deelsectorniveau.

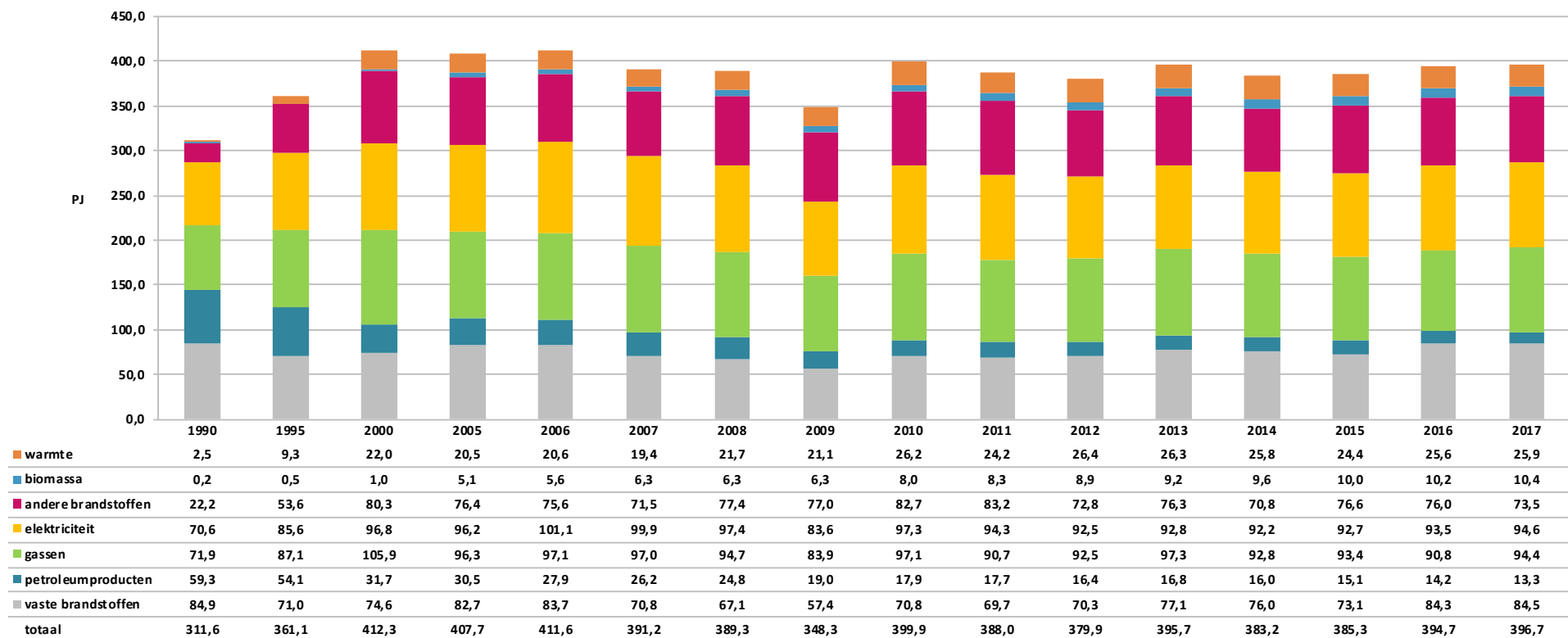
Het energieverbruik in de industrie is in 2017 gestegen ten opzichte van 2016: +2,0 PJ, oftewel +0,5%. In vergelijking met 2005 is het energieverbruik met 2,7% gedaald.



Figuur 17: Evolutie van het energieverbruik van de industrie in Vlaanderen per deelsector (inclusief warmte en laagspanning)

(*) Het verbruik van deze sectoren in 2017 is niet vergelijkbaar met de historische jaren vanwege correcties aan de methodologie voor aardgas.

Opmerking: in het verbruik van de deelsectoren is het warmteverbruik (voor de hele tijdsreeks) en het gedeelte elektriciteitsverbruik op laagspanning (tot en met 2001) niet inbegrepen.



Figuur 18: Evolutie van het energieverbruik per energiedrager in de industrie in Vlaanderen

In de **chemische sector** was het energieverbruik in 2017 0,9% hoger dan in 2016. Daarmee lijkt een stagnerende trend sinds 2015 voortgezet te worden.

Het energieverbruik in de **ijzer- en staalsector** lag iets lager in 2017 dan in 2016 (-0,2%). De ruwijzerproductie in Gent is sinds het crisisjaar 2009 gestegen van 2,7 tot 4,9 miljoen ton in 2016 [28]. Sinds midden 2010 wordt convertorgas van de staalfabriek in Gent gerecupereerd. Een deel van dat convertorgas wordt gebruikt als brandstof ter vervanging van aardgas. Een ander deel gaat naar de nabijgelegen elektriciteitscentrale van Electrabel.

Het verbruik van de **non-ferrosector** is gestegen met 9,8% ten opzichte van 2016. Het verbruik in 2017 was het hoogst sinds 2009. In 2009 daalde het energieverbruik sterk met meer dan 30% ten opzichte van voorgaande jaren. De tijdelijke productiestop vanaf eind 2008 tot in de loop van 2009 bij Nyrstar Balen was daarvan mede de oorzaak. In 2010 herstelde de productie zich terug.

De **papier- en uitgeverijensector** zag een stijging van het energieverbruik in 2017 met 2,7%. Sinds 2010 zit deze sector in een stijgende trend qua energieverbruik.

In de sector van de **minerale niet-metaalproducten** is het energieverbruik gedaald met 1,0%.

De evolutie van het verbruik voor de **overige industriële sectoren** (textiel/leder/kleding, metaalverwerkende nijverheid, voeding/dranken/tabak, andere industrie) wordt niet verder besproken. Bij het opstellen van de balans 2017 zijn er immers correcties doorgevoerd met betrekking tot het aardgasverbruik van deze sectoren. De methodologie voor de berekening van het aardgasverbruik per sector is hierbij aangepast. De correcties zijn voorlopig enkel toegepast op het gegevensjaar 2017. Daardoor is een vergelijking met voorgaande jaren niet relevant.

Figuur 19 geeft de evolutie weer per energiedrager in de Vlaamse industrie. Ten opzichte van 2016 zijn de meeste energiedragers gestegen in 2017, behalve de petroleumproducten en andere brandstoffen (voornamelijk restbrandstoffen in de chemie).

De energiedragers met het grootste verbruik zijn **gassen** (cokesgas, hoogovengas – inclusief convertorgas – en aardgas) en **elektriciteit**. Deze zijn gestegen met respectievelijk 3,9% en 1,2%. Ten opzichte van 2005 is de evolutie -2,0% voor gassen en -1,6% voor elektriciteit.

Het verbruik van **vaste brandstoffen** is in 2017 licht gestegen (+0,2%). Tegenover 2005 is er een stijging van 2,1%.

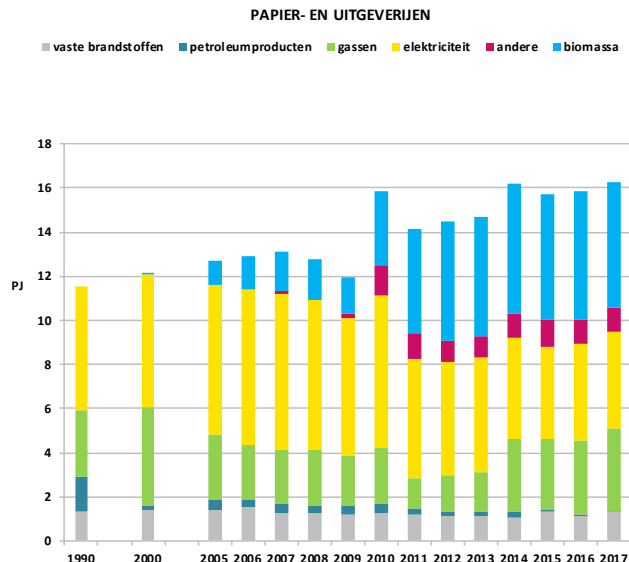
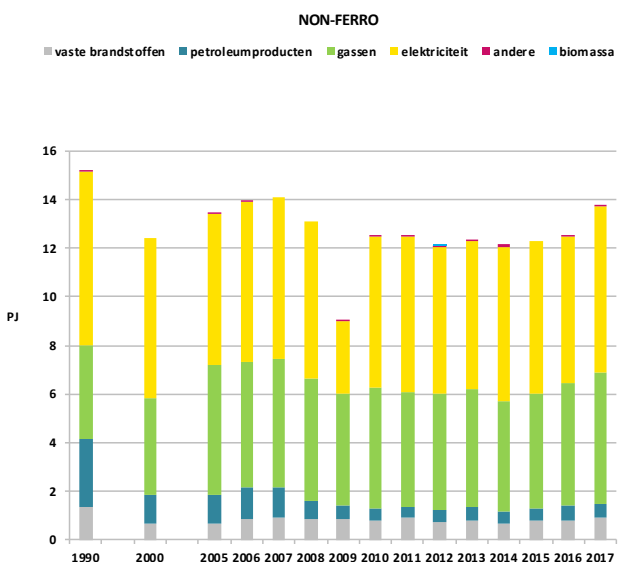
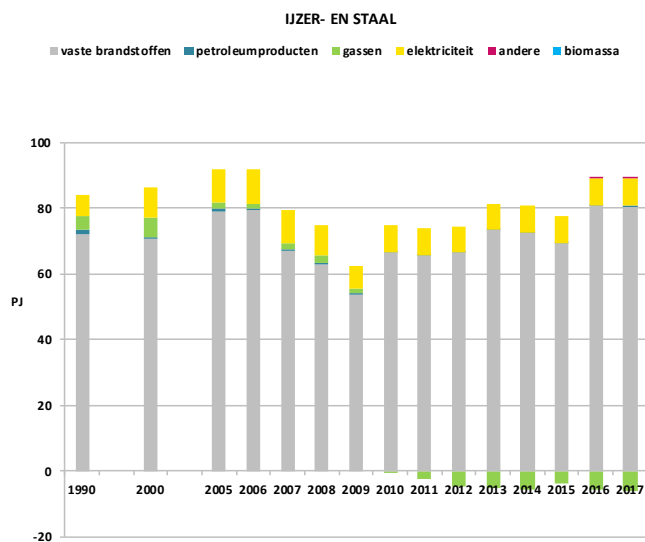
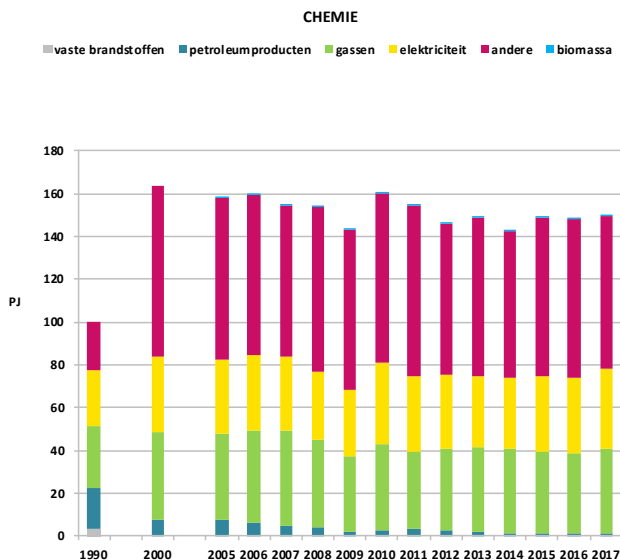
Het verbruik van **andere brandstoffen** (vooral restbrandstoffen in de chemie) daalde met 3,3% in 2017 ten opzichte van 2016. Ten opzichte van 2005 is er een daling van 3,8%.

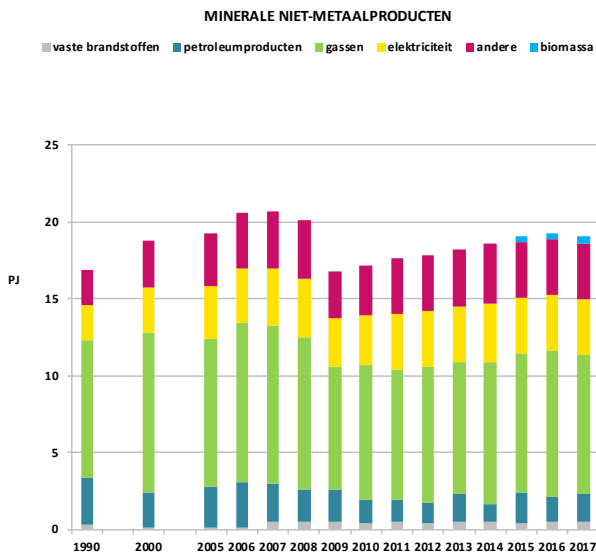
Het **warmteverbruik** (aangekocht en gerecupereerd uit processen) is gestegen met 1,3% in 2017. Tegenover 2005 is er een stijging van 26,1%.

Het verbruik van **petroleumproducten** is gedaald met 6,3%. Ten opzichte van 2005 is het verbruik meer dan gehalveerd.

Het verbruik van **biomassa** is gestegen met 2,2%. Biomassa is meer dan verdubbeld sinds 2005.

Het aandeel van de energiedragers verschilt sterk naargelang de deelsector (zie Figuur 19). Zo laat de ijzer- en staalsector zich kenmerken door een hoog aandeel van vaste brandstoffen in het energieverbruik. Non-ferro verbruikt vooral elektriciteit en gasen. De chemiesector heeft een groot aandeel restbrandstoffen. De papiersector heeft een relatief groot aandeel biomassa in vergelijking tot andere sectoren.

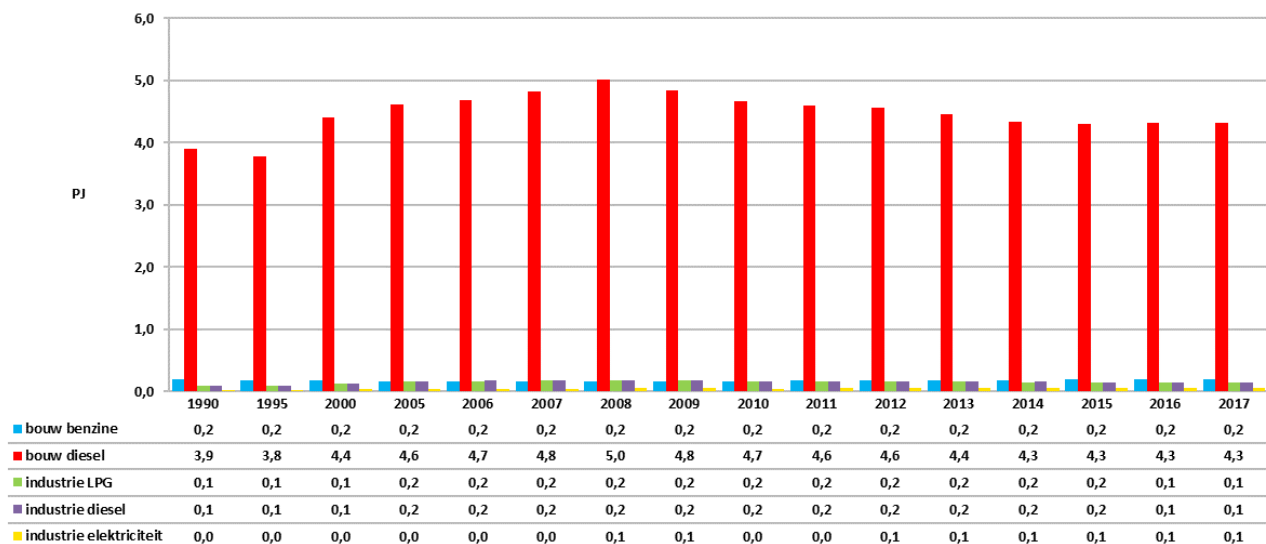




Figuur 19: Evolutie van het verbruik per energiedrager en deelsector in de industrie, 1990, 2000, 2005-2017 (exclusief warmte voor hele tijdsreeks en exclusief laagspanning tot en met 2001)

(*) Het verbruik van de deelsectoren textiel/leder/kleding, metaalverwerkende nijverheid, voeding/dranken/tabak en andere industrie is niet opgenomen in deze figuur omdat het verbruik in 2017 niet vergelijkbaar is met de historische jaren vanwege correcties aan de methodologie voor aardgas.

In de volgende figuur wordt een overzicht gegeven van het offroad energieverbruik in de industrie. Het OFFREM-model [26] beschouwt verschillende energiedragers en maakt verder een onderscheid tussen de bouwsector (onderdeel van de subsector ‘andere industrieën’ in de energiebalans) en alle andere industriële sectoren (exclusief ‘andere industrieën’ in de energiebalans), in de figuur aangeduid als ‘industrie’. Het offroad benzine- en diesilverbruik in de bouwsector is het gebruik van machines in het kader van wegenwerken en bouwwerkzaamheden die niet plaatsvinden op de bedrijfsterreinen van de bouwbedrijven zelf. Daarom wordt dat verbruik bijgeteld bij het overige energiegebruik van ‘andere industrieën’. De offroad verbruiken van de andere industriële deelsectoren worden verondersteld reeds inbegrepen te zijn in het energieverbruik dat voor deze industriële deelsectoren wordt bepaald op basis van de extrapolatiemethode (voor bepaalde petroleumproducten). Ook het elektriciteitsverbruik door offroad toepassingen in de industrie is verondersteld reeds inbegrepen te zijn in het elektriciteitsverbruik dat we bottom-up bepalen op basis van individuele bedrijfsgegevens of dat afkomstig is van de rapportering door de netbeheerders. Voor deze deelsectoren wordt er dus geen extra LPG, diesel of elektriciteit vanuit het OFFREM-model als surplus bijgeteld.

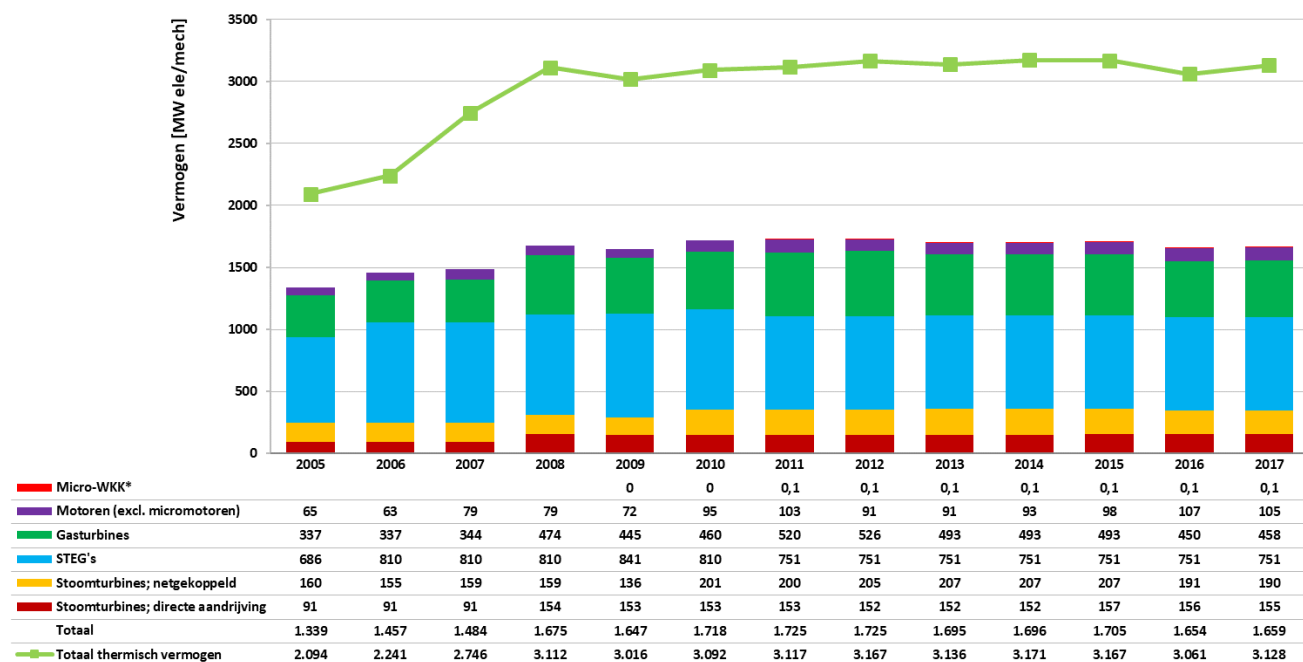


Figuur 20: Evolutie van het energieverbruik van het offroad gebruik van mobiele machines en voertuigen in de industrie [26, dataset VMM april 2018]

Voor 2017 zijn er nog geen data beschikbaar vanuit het OFFREM-model. De data voor 2016 werden daarom ook aangehouden voor 2017. Het offroad energieverbruik in de industrie bestaat voornamelijk uit dieselvebruik door de bouwsector. Dat is 89% van het totaal in 2017. Over de jaren heen valt vooral de piek in 2008 in verbruik van diesel door de bouwsector op. De laatste vier jaar is dit verbruik stabiel.

5.2.3 Warmte-krachtkoppeling

In Figuur 21 is de evolutie van het industrieel WKK-vermogen weergegeven voor de periode 2005-2017. De industriële WKK's hebben een opmars gekend tot 2008 en zijn sinds dan ongeveer constant gebleven (schommelt tussen 1.650 MW_e en 1.725 MW_e).

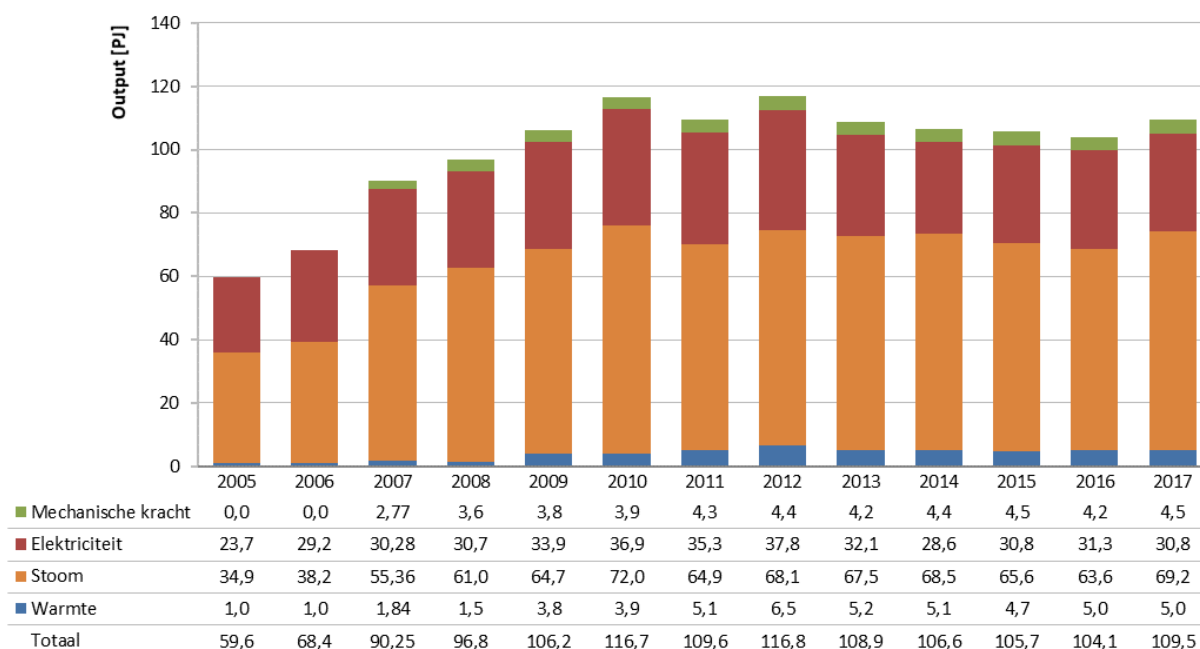


Figuur 21: Evolutie van het operationeel WKK-vermogen in de sectoren industrie en energie per technologie in Vlaanderen (2005-2017)

*Micro-WKK heeft een vermogen kleiner of gelijk aan 50kWe+m

In bovenstaande cijfers over het WKK-park zitten eveneens de industriële installaties verwerkt die in samenwerking met een publieke energieproducent worden uitgebaat, om de consistentie te behouden ten opzichte van de sectorale opdeling zoals die bestond in de WKK-inventarisrapporten van vorige jaren. Dit is in tegenstelling tot de verbruikscijfers in hoofdstuk 5.2.2 waarbij enkel WKK-zelfproducenten opgenomen zijn bij het finaal verbruik.

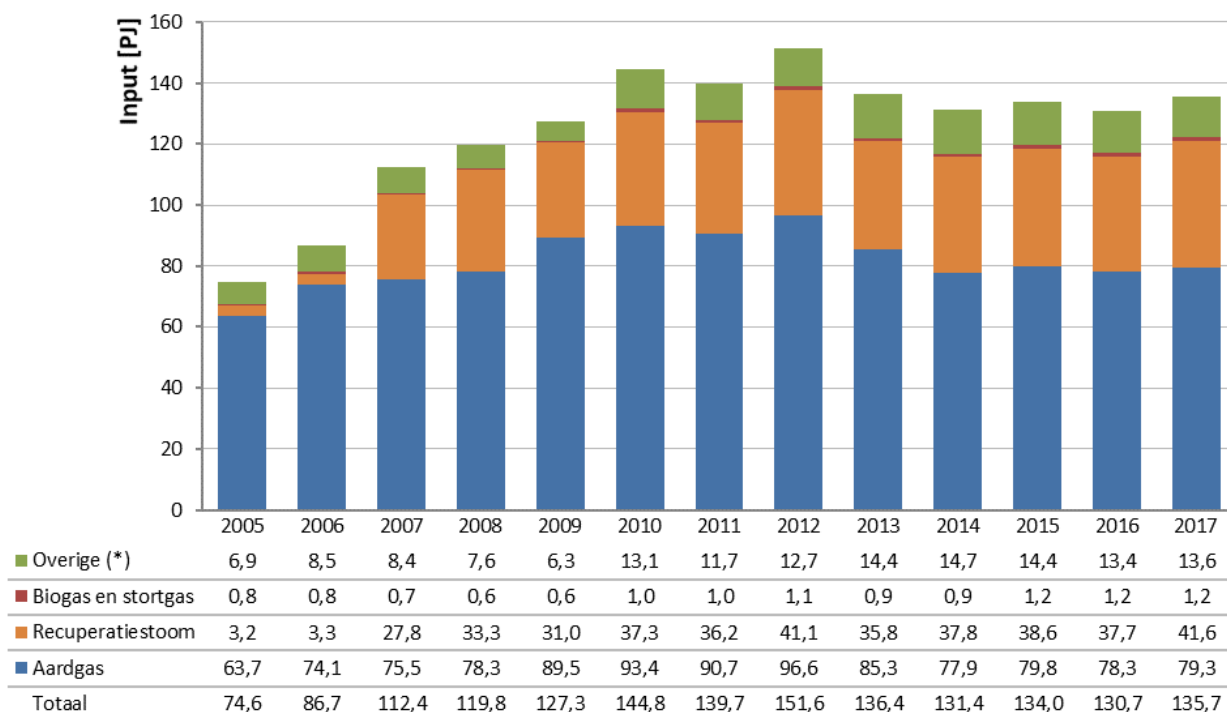
De volgende figuur geeft een overzicht van de output van de industriële WKK-installaties. Zo zijn de WKK-installaties verantwoordelijk voor de productie van 109,5 PJ in 2017. Dit is een kleine stijging ten opzichte van 2016 (+5,4 PJ), die vooral te wijten is aan een hogere stoomproductie. Met 68% is stoomproductie de belangrijkste geproduceerde energievorm in de industrie.



Figuur 22: Overzicht van de output van de Vlaamse WKK-installaties in de sectoren industrie en energie (2005-2017)

In

Figuur 23 wordt de evolutie weergegeven van de input per energiedrager voor de industriële WKK's. Het totale verbruik is met 3,3% toegenomen ten opzichte van vorig jaar en bedraagt 135,7 PJ in 2017. Sinds het gebruik van industriële WKK's is aardgas de belangrijkste energiedrager. In 2017 is dit aandeel 79,3 PJ.



Figuur 23: Overzicht van de input per energiedrager van de Vlaamse WKK-installaties in de sectoren industrie en energie (2005-2017)

(*) kolen, koolzaadolie, palmolie, lichte en zware stookolie, turf, vloeibaar en vast niet afbreekbaar afval, raffinaderijgas, waterstofgas, hout, biomassa, slib, olie en vetten, etc.

6 RESIDENTIËLE EN GELIJKGESTELDE SECTOREN

6.1 Huishoudens

6.1.1 Methodologie

> Berekening van het energieverbruik van de huishoudens in Vlaanderen in 1990-2001

Het energieverbruik van 1990 werd ingeschat op basis van berekeningen van prof. Hens (KU Leuven) [29] gebaseerd op de algemene volks- en woningtelling van 1991 [30], en op basis van cijfers van BFE [5] en FIGAS [31] voor respectievelijk elektriciteit en aardgas.

Het energieverbruik werd voor de jaren 1994 tot en met 1999 geschat op basis van gegevens uit de Panel Studie van Belgische Huishoudens voor Vlaanderen, uitgevoerd door de Universitaire Instelling Antwerpen bij 1.500 Vlaamse huishoudens [32]. In de bevraging over 1995 werden vragen over energieverbruik opgenomen (in latere bevragingen werden die vragen weer weggelaten). De gecleande gegevens uit de bevraging van 1995 werden gebruikt om het energieverbruik van de jaren 1994-1999 te berekenen, samen met de cijfers van BFE [5] en FIGAS [31] voor respectievelijk elektriciteit en aardgas.

Het energieverbruik voor 2000 en 2001 is gebaseerd op de resultaten van de enquête naar energiebewustzijn en energiezuinig gedrag uitgevoerd in opdracht van VEA bij 1.000 huishoudens [33], gecombineerd met statistieken van het NIS (aantal huishoudens/woningen en de socio-economische enquête van 2001 [30]) en data overgenomen van BFE [5] en Figas [31] voor respectievelijk elektriciteit en aardgas.

> Berekening van het energieverbruik van de huishoudens in Vlaanderen in 2002-2017

Het **aardgasverbruik** voor verwarming per huishouden wordt bepaald op basis van data van FIGAS voor 2002-2003 en vanaf het verbruiksjaar 2004 is het cijfer overgenomen van de verplichte jaarlijkse rapportering van de aardgasnetbeheerders aan het VEA [6].

Het **steenkoolverbruik** is een bottom-up berekening, uitgaande van:

- een **gemiddeld steenkoolverbruik (hoofdverwarming en bijverwarming)**, gebaseerd op de tweejaarlijkse VEA-enquêtes naar energiebewustzijn en -gedrag [34, 35, 36, 37, 38, 39, 40] door:
 - voor de jaren waarvoor er enquêteresultaten zijn het gemiddelde steenkoolverbruik per huishouden te berekenen uit de enquêtes. Dit gemiddelde is ongewogen;
 - voor de tussenliggende jaren, wanneer er geen enquête is uitgevoerd, het gemiddeld steenkoolverbruik te interpoleren. De interpolatie houdt rekening met het aantal graaddagen per jaar en een elasticiteit van 0,78 [41]: De elasticiteit is afgeleid van het de evolutie van het aardgasverbruik voor hoofdverwarming:
$$\text{gemiddeld verbruik(jaar N)} = \text{gemiddeld verbruik(N - 1)} \times \left(\frac{\text{Graaddagen(jaar N)}}{\text{Graaddagen (N - 1)}} \right)^{\text{Elasticiteit}}$$
- van de bekomen tijdsreeks een tweejaarlijks voortschrijdend gemiddeld steenkoolverbruik per huishouden te berekenen;

- een **inschatting van het aantal huishoudens die steenkool verbruiken**:
 - Het totaal aantal (private) huishoudens in Vlaanderen werd overgenomen van het NIS.
 - Voor het aantal huishoudens met hoofdverwarming op steenkool werd een inschatting gemaakt op basis van de socio-economische enquête 2001, een aandeel in het totaal aantal Vlaamse huishoudens van 1% voor de jaren t.e.m. 2015 (behalve 2% in 2007), met tussenliggende interpolaties, en voor 2016 en 2017 op basis van het aandeel steenkoolgebruikers in de tweejaarlijkse VEA-enquête naar energiebewustzijn en -gedrag in 2017 (0,3%, gewogen).
 - Er werd aangenomen dat het aantal huishoudens met steenkool als bijverwarming gelijk is aan de helft van het aantal huishoudens met steenkool als hoofdverwarming.

Voor het aandeel huishoudens met steenkool voor de jaren t.e.m. 2015, zullen in het volgend energiebalansrapport 1990-2018 ook de gegevens van de 2-jaarlijkse VEA-enquêtes worden gehanteerd i.p.v. de vaste percentages. Het steenkoolverbruik in 2016/2017 is daarom niet vergelijkbaar met het steenkoolverbruik van de vorige jaren in deze energiebalans.

Voor **LPG, propaan en butaan** werd 40,9% van de leveringen voor huishoudelijk gebruik in België [18] toegekend aan Vlaanderen. Deze verdeelsleutel is gebaseerd op de geregionaliseerde resultaten van de huishoudbudgetenquête van 2016 uitgevoerd door de federale overheid om te voldoen aan de Eurostatverplichting om de huishoudelijke verbruiken te rapporteren per toepassing [42].

Voor **biomassa** (hout) wordt het verbruik ingeschat op basis van een energie-enquête bij huishoudens (ECS-enquête) over 2010, uitgevoerd door het NIS in opdracht van de federale overheid en de drie gewesten en met steun van Eurostat. In een nota van mei 2013 [43] wordt de methodologie beschreven voor de inschatting van het houtverbruik op basis van de ECS-enquêtedata:

- het ongewogen **gemiddelde verbruik voor hoofd- en bijverwarming met hout** waarbij rekening wordt gehouden met stedelijke of landelijke gebieden (urbanisatiegraad) uit de ECS-enquête. Het gemiddeld jaarverbruik per gezin wordt via de elasticiteitsmethode bepaald, volgens de formule:

$$\text{gemiddeld verbruik(jaar N)} = \text{gemiddeld verbruik(2010)} \times \left(\frac{\text{Graaddagen(jaar N)}}{\text{Graaddagen (2010)}} \right)^{\text{Elasticiteit}}$$

De elasticiteit is 0,78. [41].

- een **inschatting van het aantal huishoudens in stedelijk en landelijk gebied** (jaarlijks aangepast op basis van het aantal huishoudens per gemeente (NIS) en de urbanisatiegraad op basis van een typologie van gemeenten beschikbaar voor het gegevensjaar 2008 en bepaald door het NIS volgens het concept van Eurostat);
- het **% hoofd- en bijverwarming** in deze gebieden uit de ECS-enquête.

Die drie parameters worden vermenigvuldigd om te komen tot een inschatting van het biomassaverbruik voor hoofd- en bijverwarming.

Voor **stookolie** is de methode die wordt gehanteerd een bottom-up berekening [44], uitgaande van:

- een **gemiddeld stookolieverbruik** : gebaseerd op de tweejaarlijkse VEA-enquête naar energiebewustzijn en energiegedrag [33, 34, 35, 36, 37, 38, 40] door:
 - voor de jaren waarvoor er enquêteresultaten zijn het gemiddelde stookolieverbruik per huishouden te berekenen uit de enquêtes. Dit gemiddelde is ongewogen;

- voor de tussenliggende jaren, wanneer er geen enquête is uitgevoerd, het gemiddelde stookolieverbruik te interpoleren. De interpolatie houdt rekening met het aantal graaddagen per jaar en een elasticiteit van 0,6 [41]:

$$\text{gemiddeld verbruik(jaar N)} = \text{gemiddeld verbruik(N - 1)} \times \left(\frac{\text{Graaddagen(jaar N)}}{\text{Graaddagen (N - 1)}} \right)^{\text{Elasticiteit}}$$

- van de bekomen tijdsreeks een tweejaarlijks voortschrijdend gemiddeld stookolieverbruik per huishouden te berekenen;
- een **inschatting van het aantal huishoudens die stookolie verbruiken**:
 - Het totaal aantal (private) huishoudens in Vlaanderen werd overgenomen van het NIS.
 - Van het aantal huishoudelijke aardgasafnemers in de jaarlijkse rapportering van de netbeheerders aan VEA werd (op basis van enquêtes van de VREG) [45] aangenomen dat 5% van de afnemers van aardgas klanten zijn die niet verwarmen op aardgas (bv. enkel koken). Het totaal aantal huishoudens werd verminderd met het aantal huishoudelijke aardgasklanten die aardgas afnemen om te verwarmen.
 - Het aantal huishoudelijke gebruikers van hout en steenkool voor hoofdverwarming (zie hoger) werd in mindering gebracht.
 - Het aantal huishoudens dat elektriciteit gebruikt als hoofdverwarming en het aantal huishoudens met een warmtepomp, werden in mindering gebracht. Voor het aandeel huishoudens op elektriciteit als hoofdverwarming in het totaal aantal huishoudens werden percentages van 10%, 7% of 8% gebruikt. Voor 2016/2017 werd het aandeel woningen met verwarming op elektriciteit afgeleid van de VEA-enquête 2017 : 8,4%, gewogen.
 - Voor LPG werd het aantal huishoudens met hoofdverwarming ingeschat op basis van de socio-economische enquête 2001, een vast aandeel van 1% in het totaal aantal huishoudens voor de jaren t.e.m. 2015, behalve 2007 en 2010 : 0%, met tussenliggende interpolaties, en voor 2016/2017 op basis van de VEA-enquête 2017: 0,4% (gewogen).
 - Het resterende aantal huishoudens werd beschouwd als stookolieverbruikers.

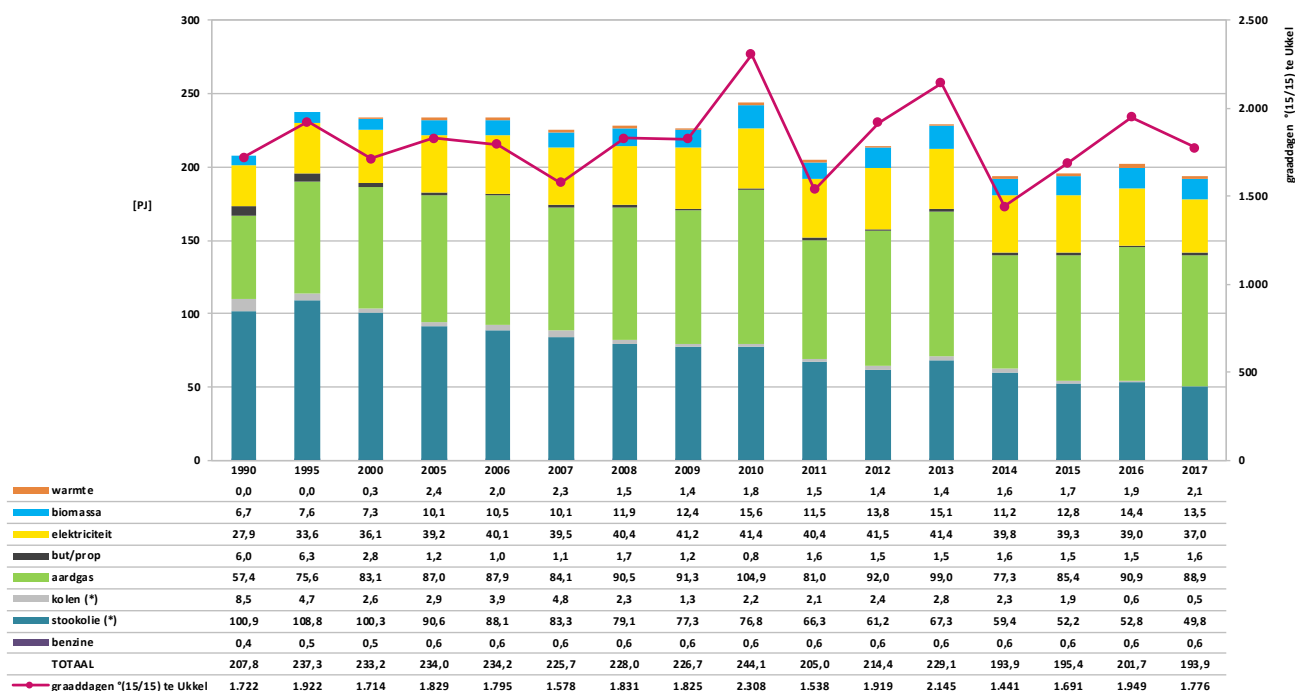
Voor het aandeel huishoudens met elektrische verwarming en LPG voor de jaren t.e.m. 2015, zullen in het volgend energiebalansrapport ook de gegevens van de 2-jaarlijkse VEA-enquête worden gehanteerd. Het stookolieverbruik in 2016/2017 is daarom niet vergelijkbaar met het stookolieverbruik van de vorige jaren in deze energiebalans.

Het **elektriciteitsverbruik in de huishoudens** is gebaseerd op de gegevens van de distributienetbeheerders voor elektriciteitsafnames, die jaarlijks verplicht aan VEA moeten worden gerapporteerd [6]. Vanaf 2009 werd een inschatting bijgevoegd van het verbruik uit PV-installaties met een vermogen lager dan 10 kWp. Omdat die installaties geen dubbele teller hebben, ontbreekt een gedeelte van het verbruik in de huishoudelijke afnamecijfers van de netbeheerders en werd dat verbruik apart ingeschat. Bij gebrek aan kwantitatieve informatie over de sector waar de PV-panelen worden geplaatst, wijzen we alle productie door PV kleiner dan 10 kWp toe aan de huishoudelijke sector.

Het energieverbruik ten gevolge van het **offroad gebruik van mobiele machines en voertuigen**, met name tuinmachines en quads, wordt ingeschat aan de hand van het OFFREM-model [26]. Het machinepark is in het model vastgelegd op basis van enkele onderzoeken/studies alsook de technische kenmerken van het machinepark. Het elektriciteitsverbruik van tuinmachines is reeds inbegrepen in de door de netbeheerders aangeleverde afnamegegevens. Enkel de output van het OFFREM-model voor benzineverbruik door tuinmachines en quads in de huishoudens wordt bijgeteld bij het huishoudelijke energieverbruik.

6.1.2 Energieverbruik

In de volgende figuur wordt het energieverbruik in de huishoudens per energiedrager weergegeven.



Figuur 24: Evolutie van het energieverbruik in de huishoudens in Vlaanderen

(*) Het verbruik in 2016/2017 is niet vergelijkbaar met dat van vorige jaren.

Het energieverbruik in de huishoudens daalde met 3,9% in 2017 ten opzichte van 2016. Dat is in grote mate te verklaren door het lager aantal graaddagen in 2017. Ten opzichte van 2005 is het verbruik met 17,1% gedaald.

Het **elektriciteitsverbruik**, **stookolieverbruik** en het verbruik van **kolen** in de huishoudelijke sector daalde in 2017 ten opzichte van 2016 met respectievelijk 5,2%, 5,8% en 4,8%.

Het verbruik van **aardgas** daalde met 2,2% in 2017 ten opzichte van 2016. Ten opzichte van 2005 is het aardgasverbruik gestegen met 2,2%.

Het **biomassaverbruik** is met 6,2% gedaald ten opzichte van 2016 en steeg met 33% ten opzichte van 2005.

Het verbruik van **LPG/propan/butaan** is gestegen met 4,1%.

Het verbruik van **benzine** in de huishoudens werd voor 2017 overgenomen van 2016. Het verbruik steeg met 12,2% ten opzichte van 2005.

6.1.3 Warmte-krachtkoppeling

Voor de residentiële sector zijn er in 2017 een aantal EPB-aangiftes ingediend waarbij wordt aangegeven dat de betreffende wooneenheden worden verwarmd op basis van een (gebouwgebonden) WKK. In 2017 gaat dit over 117 wooneenheden. Uit de EPB-databank kan voorlopig geen detailinformatie gehaald worden over het aantal WKK-installaties en het vermogen per WKK-installatie.

6.2 Tertiaire sector

6.2.1 Methodologie

In de tertiaire sector worden de volgende sectoren onderscheiden:

TERTIAIRE SECTOR	NACE-CODE (2008, REV. 2)
Hotels en restaurants	55; 56
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening	86; 87; 88; 75
Onderwijs	85
Andere gemeenschappelijke en sociale dienstverlening	36; 37; 38 (ex. 38.3); 39; 59; 60; 63.91; 90; 91; 92; 93; 94; 96
Kantoren en administraties	52; 79; 53; 61; 41.1; 62-66 (ex. 63.91); 68-71; 73-74; 77-78; 80-82; 72; 84; 99
Handel	45; 46; 47; 95

Tabel 13: Indeling van de tertiaire sector in deelsectoren

Het energieverbruik van de tertiaire sector werd berekend op basis van energiegegevens die afkomstig zijn van verschillende bronnen. Voor het gegevensjaar 2017 wordt er in dit rapport een inschatting gemaakt op basis van:

- aardgas- en elektriciteitsafnames gerapporteerd door de netbeheerders (jaarlijkse verplichting aan het VEA) [6];
- biomassaverbruik gerapporteerd door de exploitanten (jaarlijkse verplichte rapportering aan VEA [6]) en de data bekomen van VEA met betrekking tot de installaties die groenestroom- of warmtekrachtcertificaten krijgen;
- petroleumverbruik: geëxtrapoleerd op basis van het verbruik in 2016, het aantal graaddagen van 2016 en 2017 en een elasticiteit van 0,46. [41].

Tot en met het gegevensjaar 2016 werd door VITO jaarlijks een enquête uitgevoerd bij alle tertiaire sectoren, uitgezonderd de deelsectoren waarvan globale cijfers verkregen zijn. Vanaf het gegevensjaar 2017 is beslist om dat niet meer te doen wegens de gebrekkige respons.

Voor een aantal deelsectoren zijn bij centrale instanties (defensie, NMBS, bpost, universiteiten,...) cijfers opgevraagd over het totale energieverbruik van de activiteiten van deze diensten in gans Vlaanderen. De centraal bevraagde diensten beschikken niet voor alle jaren over gegevens, waardoor steeds gebruik wordt gemaakt van de meest recente gegevensjaren.

Na afloop van de samenwerkingsovereenkomst 2008-2013 tussen de Vlaamse steden, gemeenten, provincies en de Vlaamse overheid bleven vele steden, gemeenten en provincies de energieboekhouding van hun gebouwen wel opvolgen. Vele gemeenten, steden en ook provincies maken daarvoor gebruik van het pakket en de ondersteuning die de netbeheerders hen aanbieden. VITO vroeg de betrokken gemeenten naar hun goedkeuring om deze data via de netbeheerders te bekomen. De netbeheerders leverden de data tot het gegevensjaar 2015 aan VITO per afnamepunt. Vanaf 2016 gebeurde dit per anoniem afnamepunt of geaggregeerd per bouwtype. Voor 2017 zijn de cijfers nog niet beschikbaar.

Integrale milieujarverslagen 2015 en 2016 (IMJV) [24] geven ook energiecijfers over bedrijven uit de tertiaire sector.

Voor het gegevensjaar 2015 werden ook voor het eerst energieverbruiksdata van de Vlaamse overheidsgebouwen vanuit de vastgoeddatabank geïntegreerd. Voor 2016 en 2017 was dit nog niet mogelijk.

Vanaf 2003 zijn de distributienetbeheerders van **elektriciteit** in Vlaanderen verplicht om jaarlijks hun afnamegegevens over het jaar N-1 per sector op te geven aan VEA tegen 1 mei van het daaropvolgende jaar [6]. Vanaf 2005 (gegevens 2004) is ook de transportnetbeheerder (Elia) aan die verplichting onderworpen. Het totaal van de gerapporteerde afnames voor de tertiaire sector en de afnames voor de 6 deelsectoren worden integraal overgenomen van de netbeheerders. Daarbij worden ook de afnames geteld die de netbeheerders opgeven voor 'overig vervoer over land' (gecorrigeerd voor het gedeelte dat nodig is voor de aandrijving van elektrische wagens), 'vervoer over water' en 'luchtvaart', in de veronderstelling dat deze afnames bestemd zijn voor de vervoersondersteunende diensten onder de subsector 'kantoren en administraties' en niet voor het transport op zich. De afnames voor openbare verlichting worden voor alle jaren toegekend aan de categorie 'overige' binnen de deelsector 'kantoren en administraties'.

Voor 2006-2008 werden de elektriciteitsafnames van de netbeheerders voor de deelsectoren gezondheidszorg en onderwijs niet gebruikt maar berekend op basis van kengetallen. Deze kengetallen werden berekend uit de energieverbruiksdata die op individuele basis beschikbaar waren: 'gemiddeld elektriciteitsverbruik per leerling * aantal leerlingen' en 'gemiddeld elektriciteitsverbruik per bed * aantal bedden'. Het overige elektriciteitsverbruik (totale elektriciteitsafname netbeheerders verminderd met het berekend verbruik voor gezondheidszorg en onderwijs) werd vervolgens verdeeld over de andere deelsectoren op basis van de verhoudingen opgegeven door de netbeheerders.

Sinds 2005 (data van 2004) geldt eveneens een rapporteringsplicht voor de distributie- en transportnetbeheerders van **aardgas** [6]. Tot en met gegevensjaar 2008 werd het totale aardgasverbruik van de tertiaire sector in de balans ingeschat als de totale afname gerapporteerd door de netbeheerders voor de rubrieken 'tertiair' en 'vervoer', verminderd met het aardgasverbruik voor transport door pijpleidingen (gecorrigeerd op basis van verbruiksdata voor transport doorheen pijpleidingen die VITO van Fluxys en GASCO via VMM ontvangt) en verminderd met het aardgasverbruik voor wegverkeer uit Copert. Het aardgasverbruik van de tertiaire sector werd vervolgens verdeeld over de deelsectoren door eerst het verbruik in de deelsectoren onderwijs en gezondheidszorg te berekenen aan de hand van kengetallen (bed en leerling, zie elektriciteit) en vervolgens het overige aardgasverbruik van de tertiaire sector te verdelen over de andere deelsectoren volgens de verhoudingen die werden gehanteerd door de netbeheerders.

Voor 2009-2017 wordt het aardgasverbruik voor transport door pijpleidingen niet meer in mindering gebracht van het tertiair verbruik opgegeven door de netbeheerders. Er werd immers vastgesteld dat het verbruik voor transport door pijpleidingen in de netbeheerdersrapportage geen betrekking heeft op het transport door pijpleidingen op zich maar op het verbruik van de gebouwen. Een tweede wijziging is dat het aardgasverbruik voor gezondheidszorg en onderwijs niet langer wordt berekend op basis van kengetallen uit de enquêtes maar dat de afnamecijfers van de netbeheerders voor de zes tertiaire deelsectoren integraal worden overgenomen van de netbeheerders.

De **petroleumproducten** die per deelsector beschikbaar zijn op individuele basis (per bedrijf/onderneming/instelling/gebouw of groep van gebouwen) werden voor 2016 geëxtrapoleerd op basis van het elektriciteitsverbruik van de betreffende deelsector die vastgelegd werd op basis van de gegevens van de elektriciteitsnetbeheerders.

Voor het gegevensjaar 2016 werden er in totaal van 3.312 individuele ondernemingen/ instituten/ instellingen/ gebouwen energieverbruiksdata op gebouw- of ondernemingsniveau gebruikt. Aangevuld met informatie uit de centrale bevestigingen en afnamegegevens van de netbeheerders, vertegenwoordigen deze 16,3% van het totale elektriciteitsverbruik van de tertiaire sector. De beschikbaarheid van energieverbruiken op individuele basis (per onderneming, per gebouw of per groep van gebouwen) in de tertiaire sector is daarmee veel minder betrouwbaar te noemen in vergelijking met de energieverbruiken die op individuele basis (per onderneming) beschikbaar zijn in de industrie. Afhankelijk van de tertiaire deelsector zijn er grote verschillen wat betreft deze beschikbaarheid, zoals blijkt in de volgende tabel.

2016	AANTAL ONDERNEMINGEN OF GEBOUWEN *	ELEKTRICITEITSVERBRUIK TOV TOTAAL ELEKTRICITEITSVERBRUIK **
Hotels en restaurants	44	1,3%
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening	342	38,2%
Onderwijs	575	35,7%
Andere gemeenschappelijke en sociale dienstverlening	1.243	24,5%
Kantoren en administraties	982	14,2%
Handel	123	3,0%
Totaal	3.309	13,4%

Tabel 14: Aandeel van het elektriciteitsverbruik van de tertiaire gebouwen waar individuele data van beschikbaar zijn of waarvoor data geaggregeerd werden aangeleverd door de centraal bevraagde diensten t.o.v. het totaal tertiair elektriciteitsverbruik

Opmerkingen:

(*) het aantal ondernemingen of gebouwen waarvoor energieverbruiken op individuele basis beschikbaar zijn

(**) het elektriciteitsverbruik van de 3.311 ondernemingen of gebouwen waarvoor op individuele basis energieverbruiken beschikbaar zijn en het elektriciteitsverbruik van de centraal bevraagde diensten ten opzichte van het totale elektriciteitsverbruik per tertiaire deelsector.

Voor de individuele bedrijven/instellingen/gebouwen of groepen van gebouwen die geen energieverbruiksgegevens doorgaven voor 2016 maar wel voor 2015, werden de gegevens van 2015 mee verwerkt bij de extrapolatie van het petroleumverbruik in 2016. In de onderstaande tabel staat weergegeven hoeveel petroleumproducten er in 2016 werden ingeschat ten opzichte van het totale petroleumverbruik en ten opzichte van het totale energieverbruik.

2016	VERBRUIK PETROLEUM- PRODUCTEN [TJ]	TOTAAL ENERGIEVERBRUIK [TJ] (*)	% BIJGESCHAT OP HET PETROLEUM VERBRUIK	% BIJGESCHAT OP HET TOTAAL VERBRUIK (*)
Hotels en restaurants	654	11.506		
waarvan geëxtrapoleerd	645	645	99%	5,6%
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening	313	9.938		
waarvan geëxtrapoleerd	193	193	62%	1,9%
Onderwijs	192	5.102		
waarvan geëxtrapoleerd	125	125	65%	2,5%
Andere gemeenschappelijke en sociale dienstverlening	812	16.389		
waarvan geëxtrapoleerd	606	606	75%	3,7%
Kantoren en administraties	2.310	37.539		
waarvan geëxtrapoleerd	2.035	2.035	88%	5,4%
Handel	1.583	23.766		
waarvan geëxtrapoleerd	1.534	1.534	97%	6,5%
Totaal	5.864	104.239		
waarvan geëxtrapoleerd	5.139	5.139	88%	4,9%

Tabel 15: Geëxtrapoleerd aandeel van het petroleumverbruik van de tertiaire sector in Vlaanderen in 2016

(*) : exclusief warmte

In totaal werd 4,9% van het totale tertiaire energieverbruik bijgeschat; het minst bij gezondheidszorg (1,9%), het meest bij handel (6,5%).

Het energieverbruik ten gevolge van het **offroad gebruik van mobiele voertuigen en machines** (liften, kranen, wagens, tanks, trekkers en allerlei machines) in bepaalde tertiaire deelsectoren (havens, luchthavens, multimodale overslagterminals en defensie) wordt ingeschat in het OFFREM-model [26]. De technische kenmerken (brandstoftype, vermogen, lastfactor, mediane leeftijd en het aantal operationele draaiuren) van die machineparken zijn vastgelegd in het model.

Ook sinds 2005 geldt een rapporteringsplicht voor de producenten van hernieuwbare energie, WKK-producenten en zelfproducenten [6]. Die data werden voor het gedeelte tertiair ook verwerkt in de balans tot en met het gegevensjaar 2017.

Gezien de onzekerheid over zowel het elektriciteitsverbruik als het aardgasverbruik in de tertiaire deelsectoren, het beperkt aantal gekende individuele verbruiken en gezien de grote bijstelling van petroleumproducten, kan algemeen voor de tertiaire sector besloten worden dat het energieverbruik per tertiaire deelsector als louter indicatief moet worden beschouwd.

6.2.2 Energieverbruik

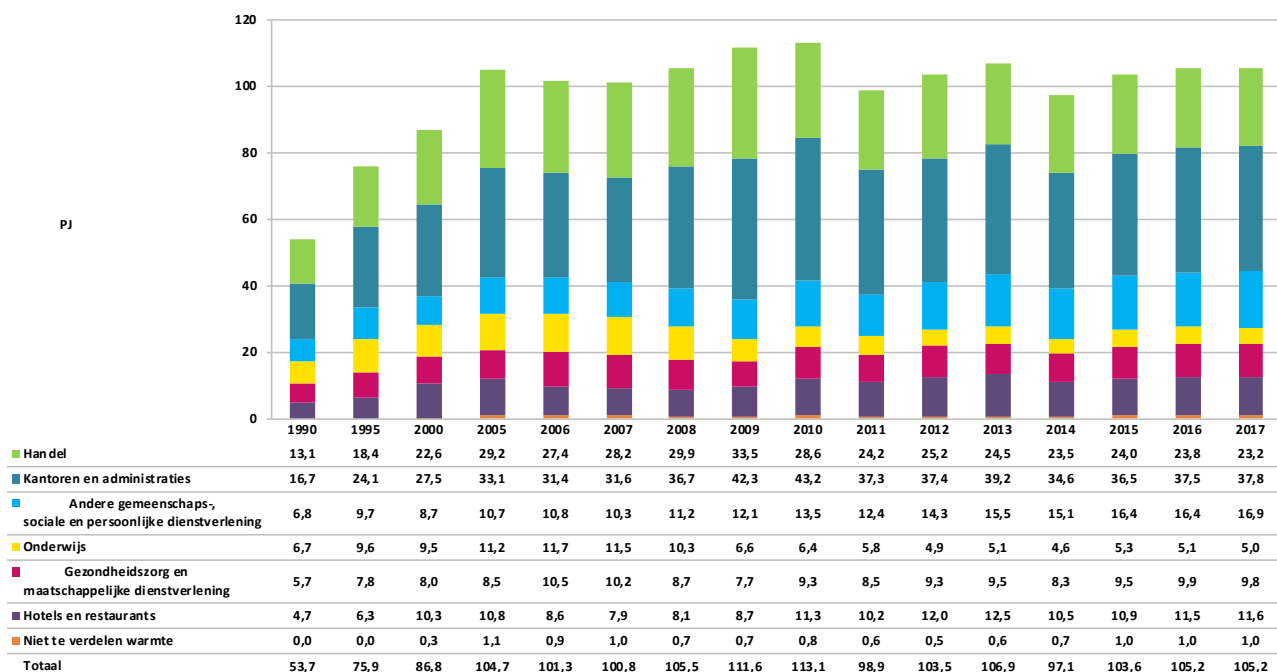
In de volgende tabel wordt de inschatting voor 2017 weergegeven.

[TJ]	ELEKTRICITEIT	AARDGAS	LICHTE EN ZWARE STOOKOLIE	PROP. BUT. LPG	VASTE BRANDSTOFFEN	ANDERE ⁽¹⁾	BIO-MASSA	BENZINE	WARMTE	TOTAAL
Hotels en restaurants	4.780,3	6.150,7	575,0	51,3		0,2	0,7			11.558,2
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening	3.569,6	5.920,2	293,5	6,7		0,2	27,8			9.817,9
Onderwijs	1.263,0	3.522,0	151,9	32,2			2,8			4.971,9
Kantoren en administraties	16.969,9	18.560,8	2.074,7	136,6		0,2	9,1	2,5	2,5	37.753,7
Handel	12.402,5	9.309,4	1.183,6	332,8		0,1	4,9			23.233,4
Andere gemeenschappelijke en sociale dienstverlening	4.961,2	5.814,1	770,2	7,6	0,1	2.044,0	3.282,1			16.879,3
TOTAAL 2017	43.946,4	49.277,1	5.048,8	567,3	0,1	2.044,6	3.327,5	2,5	1.007,9	105.222,3

Tabel 16: Energieverbruik per deelsector in de tertiaire sector in Vlaanderen in 2017

(1) Andere brandstoffen in de tertiaire sector omvatten (industriële) afvalstoffen van een zelfproducent

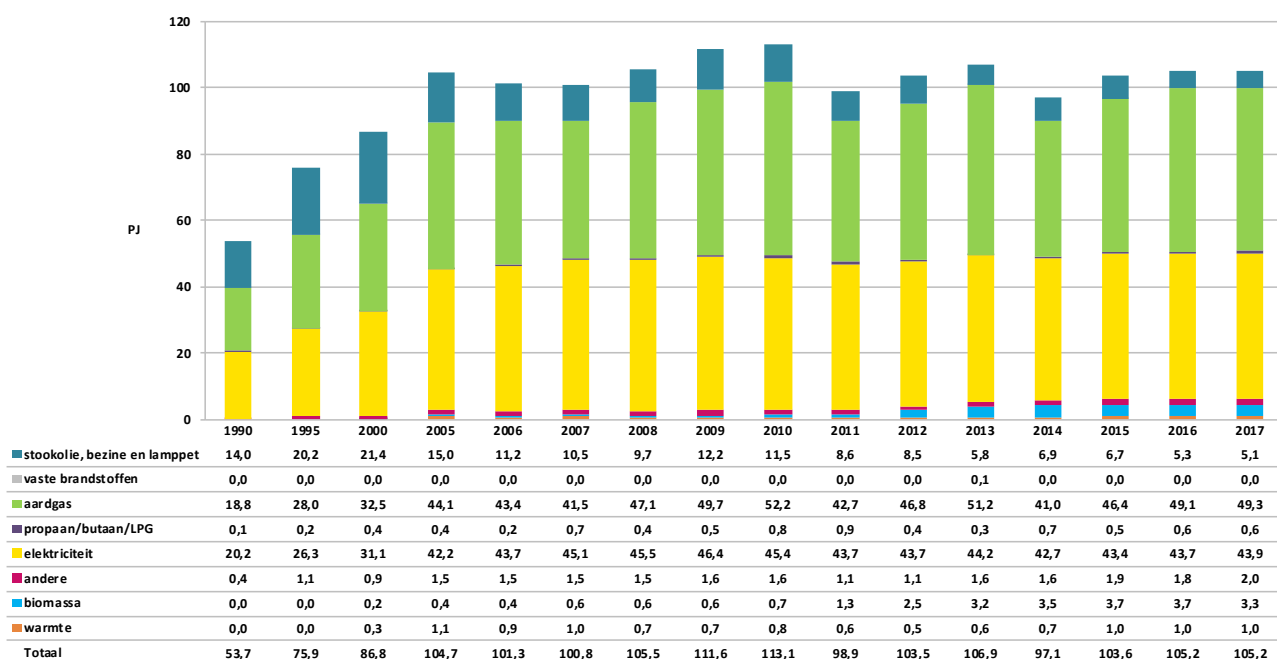
In de volgende figuur wordt de evolutie van het energieverbruik per deelsector in de tertiaire sector weergegeven.



Figuur 25: Evolutie van het energieverbruik in de tertiaire sector in Vlaanderen per deelsector (warmte is niet beschikbaar per deelsector, enkel voor totaal tertiair), 1990, 1995, 2000, 2005-2017

Het energieverbruik in de tertiaire sector is in 2017 gelijk gebleven in vergelijking tot 2016.

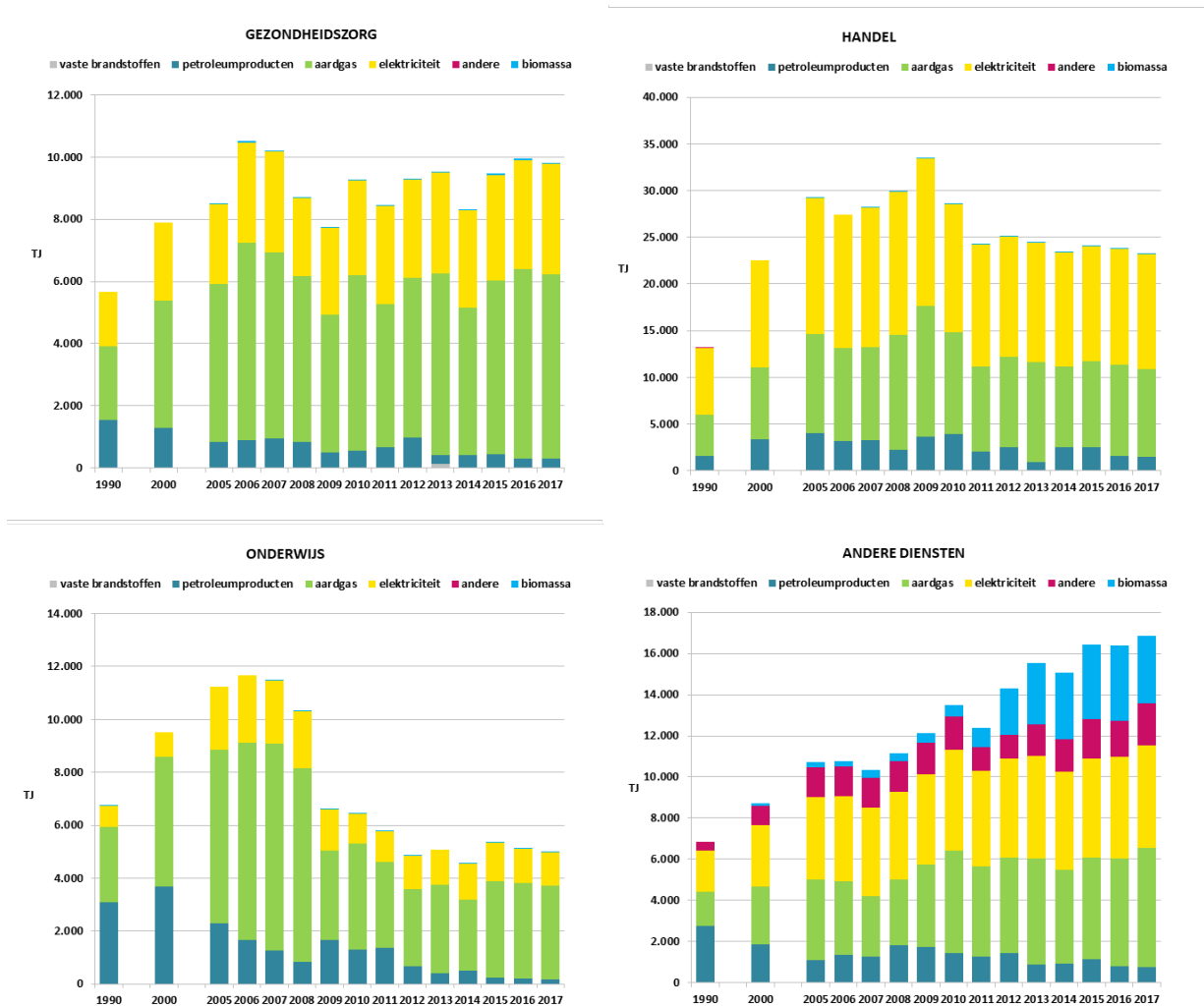
In de volgende figuur wordt de evolutie van het energieverbruik per energiedrager in de tertiaire sector weergegeven.



Figuur 26: Evolutie van het energieverbruik per energiedrager in de tertiaire sector in Vlaanderen, 1990, 1995, 2000, 2005-2017

Het energieverbruik in de tertiaire sector is voor sommige deelsectoren, waar verwarming de belangrijkste nood is, ook afhankelijk van het buitenklimaat. Dat zorgt ervoor dat de evolutie van het energieverbruik gedeeltelijk mee varieert met de evolutie van de graaddagen.

Het aandeel van de energiedragers is verschillend voor de diverse deelsectoren. In de volgende figuur wordt dat grafisch weergegeven voor 1990, 2000 en voor de jaren vanaf 2005 tot en met 2017 (exclusief warmte).

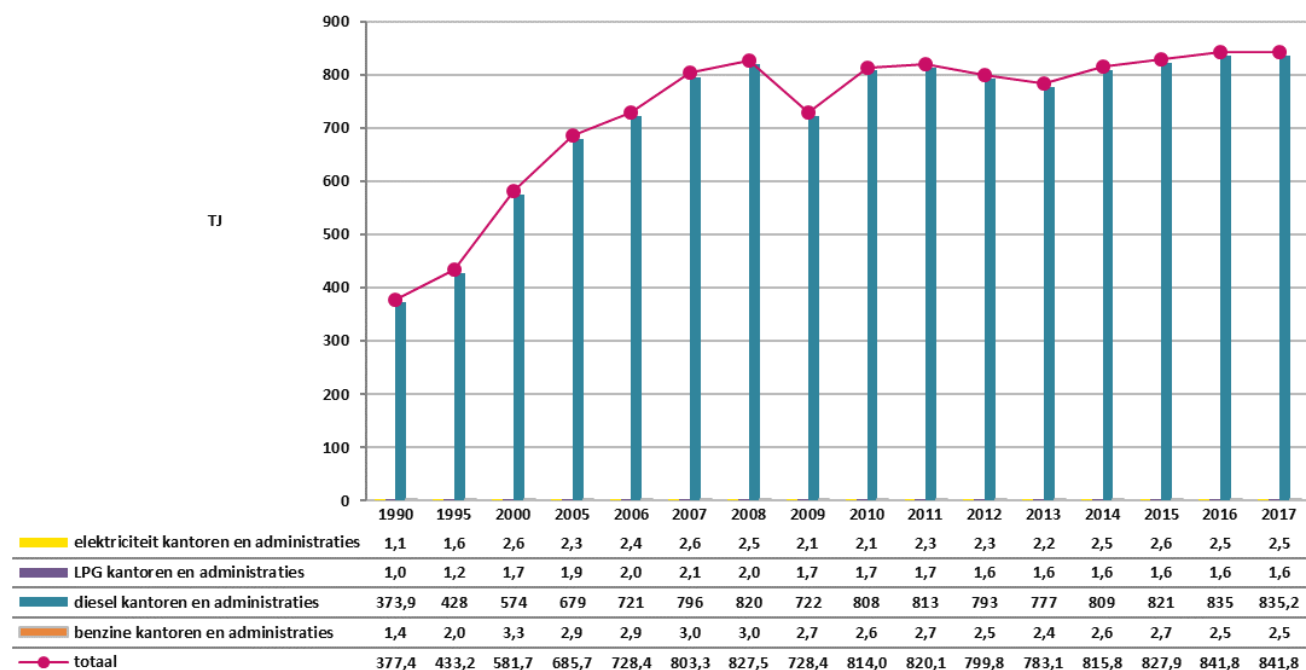


Figuur 27: Evolutie van het energieverbruik per energiedrager in de deelsectoren van de tertiaire sector in Vlaanderen (exclusief warmte), 1990, 2000, 2005-2017

Vanwege de gehanteerde methodologie, de onzekerheid over de getallen binnen deze sector, en de klimaatafhankelijkheid zijn er soms grote wijzigingen van jaar tot jaar in de cijfers.

Opvallend in de grafieken per deelsector is de plotse daling van het energieverbruik van de onderwijssector vanaf gegevensjaar 2009. Deze sprong is volledig te wijten aan de verandering van de methodologie voor de bepaling van het aardgas- en het elektriciteitsverbruik vanaf 2009 (van een verbruik bepaald op basis van energiekentallen, naar een verbruik op basis van de afnamegegevens van de netbeheerders). Naar een volgende rapporteringsronde wordt bekeken of en hoe de verbruiken van de gegevensjaren vóór 2009 kunnen geoptimaliseerd worden om een consistente tijdsreeks te bekomen.

Figuur 28 toont de evolutie van het offroad energieverbruik voor de Vlaamse tertiaire sector.



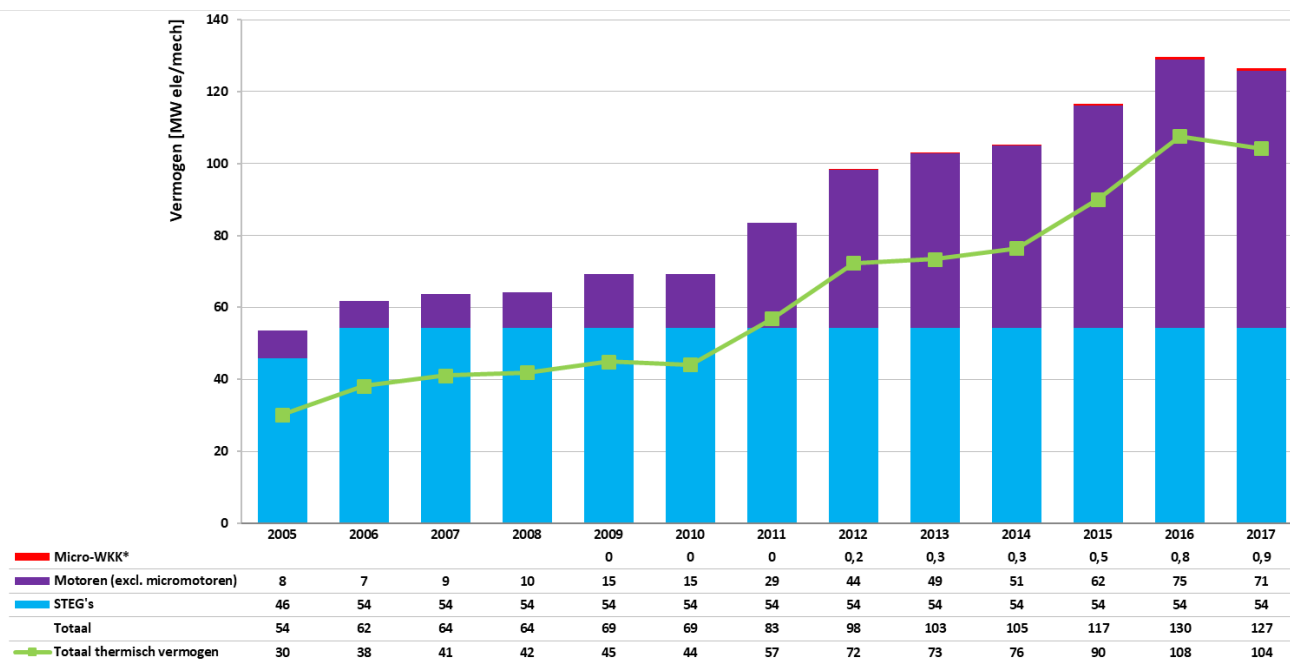
Figuur 28: Offroad energieverbruik van luchthavens, havens, multimodale overslagterminals en defensie (toegekend aan 'kantoren en administraties') per energiedrager

In totaal bedraagt het offroad energieverbruik in 2017 0,8% van het totale energieverbruik in de tertiaire sector.

6.2.3 Warmte-krachtkoppeling

Warmte-krachtkoppeling (WKK) is een technologie die in beperkte mate ook zijn weg vindt in de tertiaire sector. We vinden dergelijke installaties vooral in ziekenhuizen en rusthuizen.

In Figuur 29 is de evolutie van het WKK-vermogen in de tertiaire sector weergegeven voor de periode 2005-2017. De inzet van deze technologie kende een systematische stijging tot 2016. In 2017 is er een daling van 3 MW_e en bedraagt het vermogen in totaal 127 MW_e. In de tertiaire sector worden vooral gasmotoren geïnstalleerd.

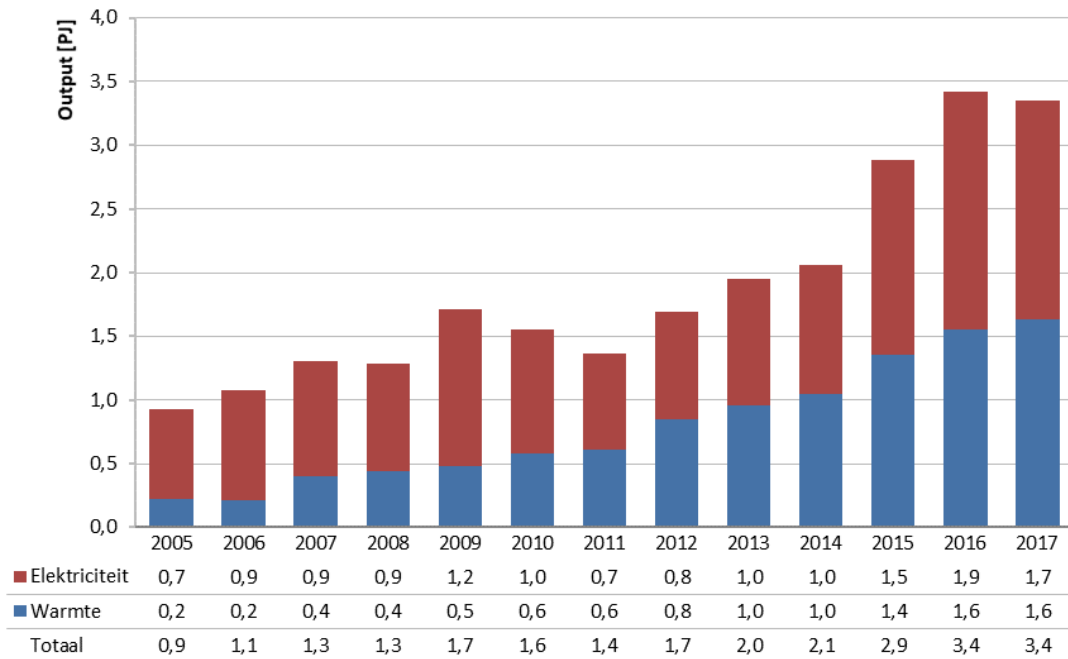


Figuur 29: Evolutie van het operationeel WKK-vermogen in de tertiaire sector per technologie in Vlaanderen (2005-2017)

*Micro-WKK heeft een vermogen kleiner of gelijk aan 50kWe+m

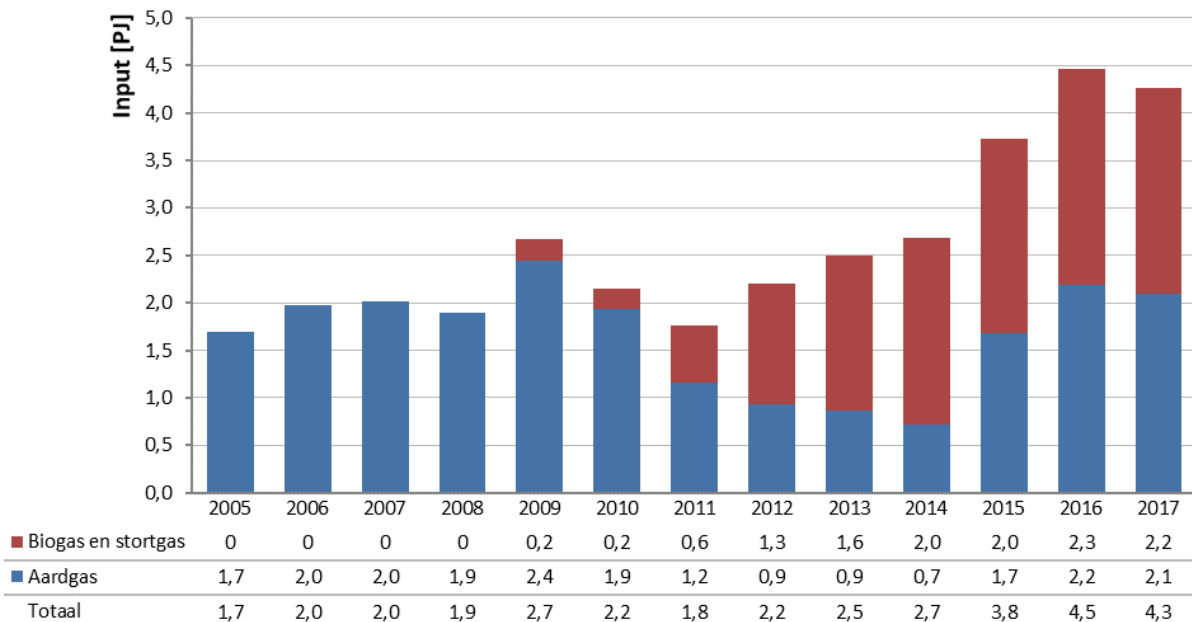
In bovenstaande cijfers over het WKK-park zitten eveneens installaties uit de tertiaire sector die in samenwerking met een publieke energieproducent wordt uitgebaut. Dit is in tegenstelling tot de verbruikscijfers in hoofdstuk 6.2.2 waarbij enkel WKK-zelfproducenten opgenomen zijn bij het finaal verbruik. Om de consistentie te behouden ten opzichte van de sectorale opdeling zoals die bestond in het WKK-inventarisrapport van vorige jaren, worden deze installaties dus bij de tertiaire sector ondergebracht.

De volgende figuur geeft een overzicht van de geproduceerde output van de WKK-installaties in de tertiaire sector. Zo zijn de WKK-installaties verantwoordelijk voor de productie van 3,4 PJ in 2017. Dit is een status quo ten opzichte van 2016. In vergelijking met andere sectoren valt hier op dat de productie van warmte ongeveer gelijkloopt met de productie van elektriciteit. In andere sectoren is het aandeel warmte hoger ten opzichte van de elektriciteitsproductie.



Figuur 30: Overzicht van de output van de Vlaamse WKK-installaties in de tertiaire sector (2005-2017)

In Figuur 31 wordt de evolutie weergegeven van de input per energiedrager voor de WKK in de tertiaire sector. Het totale verbruik is licht gedaald met 0,2 PJ ten opzichte van vorig jaar en bedraagt 4,3 PJ in 2017.



Figuur 31: Overzicht van de input per energiedrager van de Vlaamse WKK-installaties in de tertiaire sector (2005-2017)

Het biomassaverbruik betreft voornamelijk afvalverbrandingsinstallaties, waarvan sommigen een warmtenet hebben.

6.3. Land- en tuinbouw, zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening

6.3.1 Methodologie

In de energiebalans Vlaanderen worden de meeste sectoren ingedeeld volgens het systeem van de NACE-codering. Voor de landbouwsector wordt daarop een uitzondering gemaakt. In de rapporteringen tot en met 2006 werd de indeling in deelsectoren afgestemd op de tot dan toe gevolgde methodologie op basis van energiekentallen. Die indeling in zeven subsectoren sluit aan bij de indeling die gebruikt wordt in de jaarlijkse land- en tuinbouwstellingen op 15 mei van het NIS [46]. Vanaf gegevensjaar 2007 wordt een nieuwe methodologie voor het energieverbruik van de land- en tuinbouwsector gehanteerd, met een gewijzigde indeling in deelsectoren (zie rechterkolom van onderstaande tabel). Om tijdslijnen voor de hele gegevensperiode te kunnen tonen, werd er een gemeenschappelijke indeling in deelsectoren opgemaakt die je in onderstaande tabel als middelste kolom terugvindt.

DEELSECTOREN 1990-2006	GEMEENSCHAPPELIJK	DEELSECTOREN 2007-2017 (NA UPDATE IN 2012)
Akkerbouw	Akkerbouw en intensieve veeteelt	Akkerbouw
Intensieve veehouderij		Overige landbouwbedrijven (incl. pluimvee)
Graasdierhouderij		Varkensteelt
Graasdierhouderij	Graasdierhouderij	Melkvee
		Vleesvee
Glastuinbouw	Glastuinbouw	Groenten onder glas
		Sierteelt glas
Vollegrondstuinbouw	Vollegrondstuinbouw en blijvende teelten	Groenten in openlucht
Blijvende teelten		Fruit totaal
		Overige tuinbouwbedrijven
Zeevisserij	Zeevisserij	Zeevisserij
Bosbouw	Bosbouw	Bosbouw
Groenvoorziening	Groenvoorziening	Groenvoorziening

Tabel 17: Gemeenschappelijke indeling van de landbouw in deelsectoren

> Methodologie land- en tuinbouw voor 1990-2006

Er is relatief veel statistisch materiaal over de landbouwsector beschikbaar bij de Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie (ADSEI) van de FOD Economie, beter gekend als het voormalige Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS), en bij de diensten van het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid.

Voor het inschatten van het verbruik van lichte en zware stookolie, kolen, gassen (zoals propaan, butaan en lpg), aardgas en elektriciteit in de verschillende deelsectoren van de landbouwsector wordt gebruikgemaakt van een berekeningsmethode op basis van kentallen die in 1996 bepaald werden [29], maar voor het verbruik (excl. aardgas en elektriciteit) in de glastuinbouw worden gegevens uit een CLE-studie gebruikt [47, 48]. Voor de jaren volgend op het jaar 2000 (t.e.m. 2006) zijn geen cijfers over de deelsector 'glastuinbouw' meer beschikbaar bij het CLE, waardoor voor die jaren steeds de gegevens over 2000 worden overgenomen. Het gedeelte van de gas- en dieselolie in de andere deelsectoren dan de glastuinbouw (78% in het jaar 2006) werd wel jaarlijks geüpdatet aan de hand van de jaarlijks variabele parameters

(land- en tuinbouwtelling/melkproductie/...) maar gekoppeld aan de energiekenngetallen [29]. De cijfers vanaf 2007 lijken op die manier meer realistisch te zijn.

Zonder verder in te gaan op de details van de kengetallen kan de gehanteerde methodologie als volgt worden voorgesteld:

Energieverbruik = productie x gemiddeld energieverbruik per geproduceerde eenheid

OF

Energieverbruik = aantal dieren x gemiddeld energieverbruik per dier

Voor het verbruik van elektriciteit en aardgas wordt vanaf respectievelijk 2002 en 2004 gebruikgemaakt van de gegevens die door de elektriciteits- en aardgasnetbeheerders worden verstrekt op 1 mei voor de totale landbouwsector (verplichting Energiebesluit) [6]. Het gerapporteerde aardgasverbruik voor de totale landbouw wordt volledig aan de glastuinbouwsector toegekend. Voor de glastuinbouw worden voor elektriciteit de afnamecijfers van de netbeheerders overgenomen. De gerapporteerde elektriciteitsafnames voor de totale landbouw min de glastuinbouw, wordt over de andere deelsectoren verdeeld op basis van kengetallen.

> Methodologie land- en tuinbouw voor 2007-2017

Vanaf gegevensjaar 2007 wordt het energieverbruik van de Vlaamse landbouwsector ingeschat met gegevens vanuit het Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN). In opdracht van het Europese Informatienet voor Landbouwbedrijven (ILB-verordening nr. 79/65/EEG) worden gegevens voor een 750-tal Vlaamse land- en tuinbouwbedrijven geïventariseerd. Sinds 2005 verzamelt dat netwerk (waar landbouwers zich vrijwillig bij kunnen aansluiten) naast bedrijfseconomische en technisch-economische gegevens ook milieugegevens, waaronder het energieverbruik. De afdeling Monitoring en Studie (AMS) van het Departement landbouw en Visserij werkte, in samenwerking met VITO, een methode uit om op basis van het LMN een totaal energieverbruik voor de landbouwsector te genereren [49]. Jaarlijks wordt de methodologie wat bijgewerkt naargelang de noden en mogelijkheden.

De bruto- en netto-elektriciteitsafnames van elektriciteit en de afname van aardgas van de landbouwsector is gekend vanuit de verplichte rapportering van de afnamegegevens van elektriciteit en aardgas door de netbeheerders aan de Vlaamse overheid (VEA). In de berekeningsmethode wordt gebruikgemaakt van dat verbruik voor de totale landbouwsector. Voor jaren waarin het gerapporteerde aardgasverbruik door de netbeheerders minder is dan het aardgasverbruik dat gekend is van de zelfproducenten, wordt het verbruik door de netbeheerders gecorrigeerd en gelijkgesteld aan het aardgasverbruik door de zelfproducenten. Sinds de rapportering van de energiebalans 2010 wordt het elektriciteitsverbruik van de totale landbouwsector gelijkgesteld aan de netto-afname van elektriciteit van het elektriciteitsnet omdat een steeds groter wordend aandeel van de elektriciteitsproductie door zelfproducenten in de landbouwsector op het net geplaatst wordt (en dus niet door de landbouwsector zelf verbruikt wordt).

De cijfers voor biomassa zijn gebaseerd op de verplichte rapporteringen door de exploitanten aan VEA [6] en informatie van de groenestroom- en warmtekrachtcertificaten.

De AMS levert de data vanuit het LMN aan vanaf het gegevensjaar 2007. Tot en met het **gegevensjaar 2016** zijn alle data voor deze sector ter beschikking.

Voor het **gegevensjaar 2017** is de dataverzameling nog niet beschikbaar en wordt er in dit rapport slechts een eerste inschatting gemaakt op basis van de volgende bronnen:

- elektriciteits- en aardgasverbruik: jaarlijks verplichte rapportering van afnamegegevens door de netbeheerders [6], verdeeld over de deelsectoren volgens de verhoudingen van gegevensjaar 2016;
- biomassaverbruik: verplichte rapportering door individuele exploitanten aan VEA en de data van VEA over de installaties die warmtekracht- of groenestroomcertificaten krijgen;
- petroleumverbruik (exclusief het offroad verbruik en de zeevisserij): het verbruik in 2017 wordt ingeschat op basis van het petroleumverbruik in 2016 op basis van graaddagen. Hierbij wordt 85% van het verbruik als klimaatafhankelijk beschouwd;
- steenkool: wordt constant gehouden

Merk op dat het petroleum- en kolenverbruik voor de jaren 2011-2016 zijn geactualiseerd ten opzichte van de resultaten in de rapportering energiebalans 1990-2016.

> **Methodologie zeevisserij**

Het energieverbruik voor zeevisserij wordt vanaf de rapportering energiebalans 1990-2016 overgenomen vanuit de inputgegevens voor het EMMOSS-model van de VMM. Die jaarlijkse inputgegevens zijn vanaf 2002 gebaseerd op de volgende berekening:

- gemiddelde brandstofkost per dag op zee (euro/zeedag), opgesplitst naar de verschillende scheepstypes: klein vlootsegment (kustvissers, eurokotters en ander klein vlootsegment (KVS)) en groot vlootsegment (bokken en ander groot vlootsegment (GVS));
- officieel gewogen gemiddelde gasolieprijs voor de zeevisserij (euro/liter);
- aantal zeedagen: dit aantal wordt op twee manieren bepaald:
 - voor 2002-2015 wordt het aantal zeedagen apart gerapporteerd;
 - voor alle eerdere jaren is het cijfer bepaald op basis van aantal vaartuigen (volgens dezelfde opdeling als de cijfers voor de gemiddelde brandstofkosten per dag op zee) en gemiddeld aantal dagen op zee.

Vóór 2002 zijn deze data niet ter beschikking op dit gedetailleerde niveau en werd er op basis van de trend 2002-2015 een inschatting gemaakt van de voorgaande jaren.

Voor 2017 werd het verbruik van 2015 aangehouden als eerste inschatting.

> **Methodologie bosbouw en groenvoorziening**

Het offroad benzine-, diesel- en LPG-verbruik van mobiele machines in de bosbouw dat resulteert uit het OFFREM-model [26] wordt als een afzonderlijke deelsector toegevoegd aan de landbouwsector in de energiebalans.

Ook voor de sector groenvoorziening (onderhoud van parken, domeinen, wegbermen,...) wordt het offroad benzine- en diesilverbruik van mobiele machines dat resulteert uit het OFFREM-model in een afzonderlijke deelsector toegevoegd. Het offroad elektriciteitsverbruik van de deelsector 'groenvoorziening' zit al vervat in de totale afnamecijfers van elektriciteit van de landbouwsector die gerapporteerd worden door de netbeheerders. Daar is het detail echter niet aanwezig om het offroad elektriciteitsverbruik voor groenvoorziening af te leiden, waardoor we dit vanuit OFFREM overnemen. Data vanuit het OFFREM-model zijn tot en met gegevensjaar 2016 beschikbaar. Voor 2017 werd als eerste inschatting het verbruik van 2016 overgenomen.

6.3.2 Energieverbruik

Het energieverbruik per deelsector in de Vlaamse land- en tuinbouw, zeevisserij en bosbouwsector in 2017 wordt in de volgende tabel weergegeven.

[TJ]	KOLEN	PROP. BUT. LPG	BENZINE	LICHTE STOOKOLIE	ZWARE STOOKOLIE	AARD- GAS	BIO- MASSA	ELEK- TRICITEIT	WARMTE ⁽¹⁾	TOTAAL
Akkerbouw		1,4	0,1	735,9		286,6	399,6	-83,4		1.340,1
Groenten in openlucht		0,3	0,1	135,6				153,2		289,2
Fruit		3,4	1,7	248,9			0,2	528,9		783,1
Groenten onder glas	373,0	6,4	2,6	429,4	330,8	16.691,1	288,3	-5.602,3	32,4	12.551,8
Sierteelt onder glas	255,3	1,3	0,3	315,6	86,7	880,5	15,1	-58,2		1.496,5
Melkvee	0,3	1,2	0,4	1.208,8		61,0	902,8	257,0		2.431,4
Vleesvee	0,6	0,7	0,1	638,0		183,5	949,7	-296,5		1.476,1
Varkensteelt		30,0	0,0	1.207,7		1,4	554,2	799,4		2.592,7
Overige landbouwbedrijven		30,1	0,7	2.854,5			5,8	1.639,8		4.530,8
Overige tuinbouwbedrijven	37,9	1,0	2,0	326,2	30,2			133,4		530,7
Zeevisserij				1.272,6						1.272,6
Bosbouw		0,0	61,3	6,8						68,1
Groenvoorziening			3,0	3,4				0,05		6,4
TOTAAL	667,2	75,6	72,3	9.383,4	447,7	18.104,0	3.115,7	-2.528,8	32,4	29.369,5
waarvan zelfproductie		0,5		6,0	0,05	17.128,7	2.885,0			20.020,3

Tabel 18: Energieverbruik van de landbouw, tuinbouw, zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening in Vlaanderen in 2017 (inclusief aangekochte warmte)

(1) Aangekochte warmte afkomstig van WKK-installaties in samenwerking met een elektriciteitsproducent

Het energieverbruik voor de totale sector bedroeg in 2017 29,4 PJ (inclusief aangekochte warmte). Ten opzichte van 2016 is dat een stijging van 0,3%. De evolutie geeft een daling van het energieverbruik weer met 11,9% in 2017 ten opzichte van 2005. De daling in 2007 is vooral te wijten aan de verandering van methodologie.

De evolutie per deelsector wordt in de volgende tabel weergegeven.

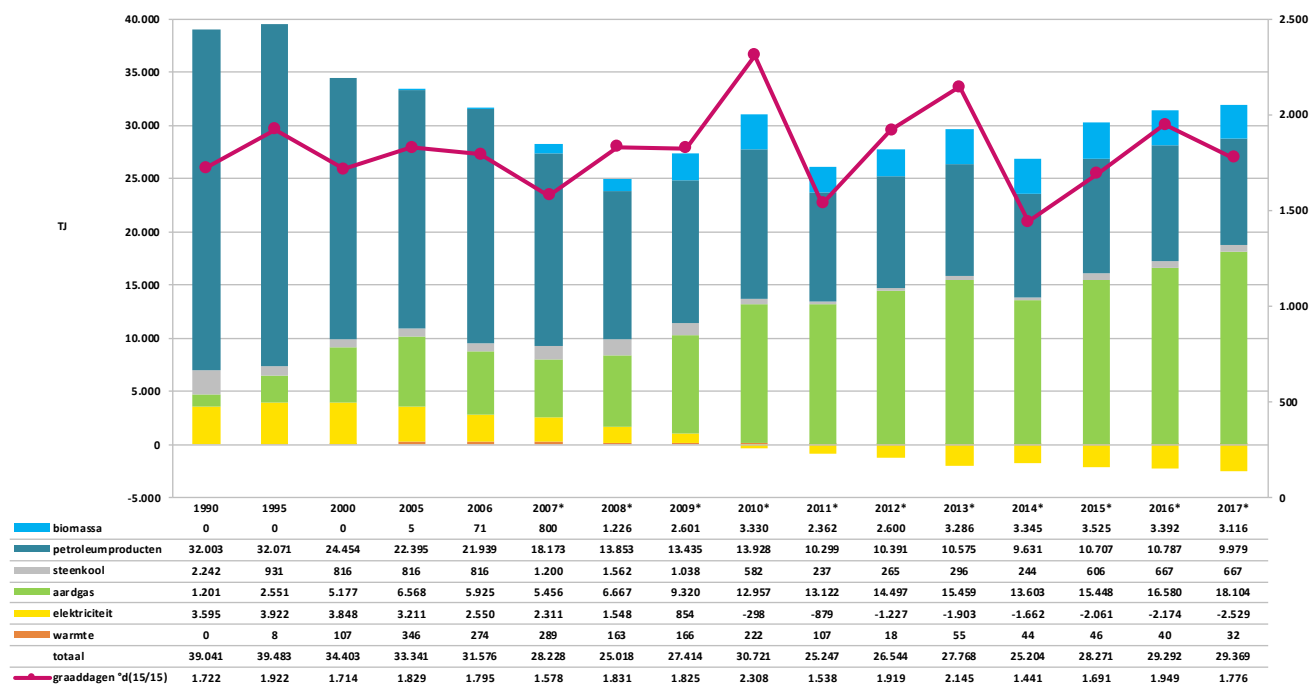
[TJ]	AKKERBOUW EN INTENSIEVE VEETEELT	GRAASDIER- HOUDERIJ	GLASTUIN- BOUW	GROENTEN EN FRUIT IN OPENLUCHT	ZEEVISSERIJ	BOS- BOUW	GROEN- VOORZIENING	NIET TE VERDELEN WARMTE	TOTAAL
1990	6.007	1.620	23.881	1.346	6.076	105	7		39.041
1995	7.190	1.600	24.557	1.066	4.959	96	7	8	39.483
2000	7.319	1.677	20.060	1.302	3.835	96	7	107	34.403
2005	6.627	1.254	21.026	1.206	2.781	95	6	346	33.341
2006	6.542	1.239	19.817	1.162	2.439	95	6	274	31.576
2007	8.115	1.942	13.329	2.126	2.324	95	6	289	28.228
2008	6.986	2.053	12.129	1.638	1.948	95	6	163	25.018
2009	7.695	2.316	13.612	2.045	1.481	94	6	166	27.414
2010	7.798	2.336	16.370	2.299	1.597	94	6	222	30.721
2011	8.035	2.830	10.925	1.835	1.415	94	6	107	25.247
2012	8.281	3.226	11.900	1.624	1.396	94	6	18	26.544
2013	8.548	3.703	12.120	1.940	1.302	94	6	55	27.768
2014	8.067	4.036	10.027	1.665	1.265	94	6	44	25.204
2015	8.830	4.123	12.165	1.761	1.273	68	6	46	28.271
2016	8.756	4.223	13.321	1.605	1.273	68	6	40	29.292
2017	8.464	3.907	14.016	1.603	1.273	68	6	32	29.369

Tabel 19: Evolutie van het energieverbruik in de landbouw, tuinbouw, zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening in Vlaanderen per deelsector

Vanaf het gegevensjaar 2007 is er een verschuiving waar te nemen in het verbruik van de verschillende deelsectoren, samenvallend met de verandering van methodologie.

De glastuinbouw heeft in 2017 een aandeel van 47,7% in het totale energieverbruik van de landbouwsector. De akkerbouw en intensieve veeteelt vertegenwoordigen samen 28,8%; de graasdierhouderij 13,3%. De bijdrage van groenten en fruit in openlucht is 5,5%. De zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening hebben in 2017 een aandeel van respectievelijk 4,3%, 0,2% en 0,02%. Tot slot wordt 0,1% van het energieverbruik van de landbouwsector in 2017 ingevuld via aangekochte warmte. Deze kan echter niet verder uitgesplitst worden over de deelsectoren.

De omschakeling van vloeibare petroleumproducten naar meer aardgas is duidelijk waar te nemen in de volgende figuur.



Figuur 32: Evolutie van het energieverbruik in de landbouw, tuinbouw, zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening in Vlaanderen per energiedrager en evolutie van de graaddagen (rechter Y-as)

Opmerking: 2007*-2017*: andere methode op basis van data uit het Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN); 2017* is een eerste inschatting.

Steenkool is een “opportuïteitsenergiedrager” en wordt meestal gebruikt als bijverwarming in serres en stallen als de prijs gunstiger is dan de andere klassieke energiedragers. De sterke toename tussen 2014 en 2015 moet nog verder worden uitgeklaard en al dan niet bevestigd in het volgende energiebalansrapport.

Door de enorme stijging van het aantal zelfproducenten in de landbouwsector registreren we in Figuur 32 vanaf 2010 een negatief elektriciteitsverbruik in de balansen. De methode die we in de energiebalans hanteren komt ermee overeen dat we voor zelfproductie-installaties de brandstofinput meetellen in het finale verbruik van de sector, maar niet de elektriciteit die daarmee geproduceerd wordt, dit om dubbeltelling te vermijden. Aangezien erg veel zelfproductie-installaties in de landbouw netto-injecteerd in het elektriciteitsnet zijn (d.w.z. ze produceren meer elektriciteit dan ze zelf afnemen van het net), is het finale elektriciteitsverbruik negatief voor deze sector.

De sectoren bosbouw en groenvoorziening in de energiebalans omvatten enkel verbruik te wijten aan het offroad gebruik van mobiele machines. Tabel 20 geeft een overzicht van de resultaten van het OFFREM-model [26]. Voorlopig werd het verbruik van 2017 gelijkgesteld aan dat van 2016.

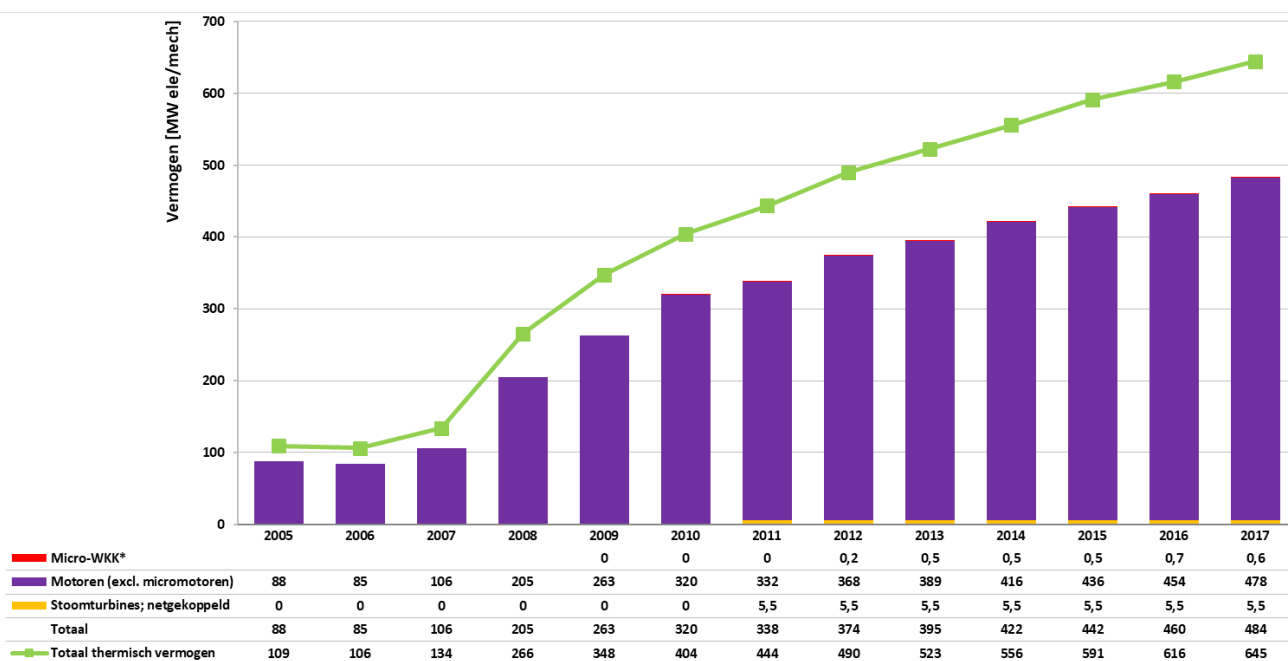
[TJ]	BOSBOUW			GROENVOORZIENING		
	BENZINE	DIESEL	LPG	BENZINE	DIESEL	ELEKTRICITEIT
1990	97,8	7,6	0,002	3,1	3,7	0,05
1995	88,9	7,2	0,002	3,0	3,6	0,05
2000	88,9	7,2	0,002	3,0	3,5	0,05
2005	88,6	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2006	88,6	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2007	88,6	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2008	88,6	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2009	86,9	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2010	86,9	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2011	86,9	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2012	86,8	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2013	86,8	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2014	86,8	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2015	61,4	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2016	61,3	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05
2017	61,3	6,8	0,002	3,0	3,4	0,05

Tabel 20: Evolutie van het energieverbruik van offroad gebruik van mobiele machines in de bosbouw- en groenvoorzieningssector [26]

6.3.3 Warmte-krachtkoppeling

Het gebruik van WKK in de land- en tuinbouw wint jaar op jaar aan populariteit. De toename van het WKK-vermogen in Vlaanderen is vooral toe te schrijven aan het toenemend gebruik van deze technologie in deze sector.

In Figuur 33 is de evolutie van het WKK-vermogen in de land- en tuinbouw weergegeven voor de periode 2005-2017. De WKK-technologie heeft in deze sector een opmars gekend sinds 2008 en is sinds dan ongeveer constant blijven toenemen (+/-5% per jaar). Het elektrische operationeel vermogen in 2017 bedraagt 484 MW_e. In deze sector zijn de (gas)motoren de dominant gebruikte technologie.

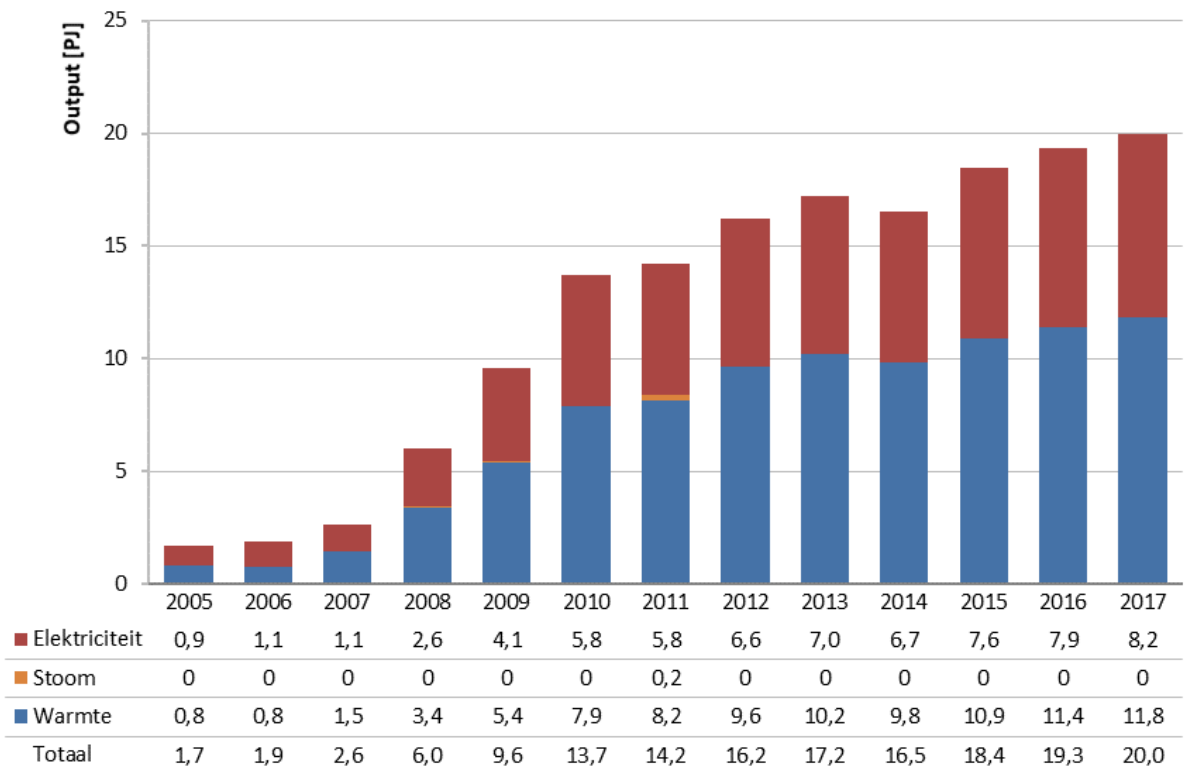


Figuur 33: Evolutie van het operationeel WKK-vermogen in de land- en tuinbouw per technologie in Vlaanderen (2005-2017)

*Micro-WKK heeft een vermogen kleiner of gelijk aan 50kWe+m

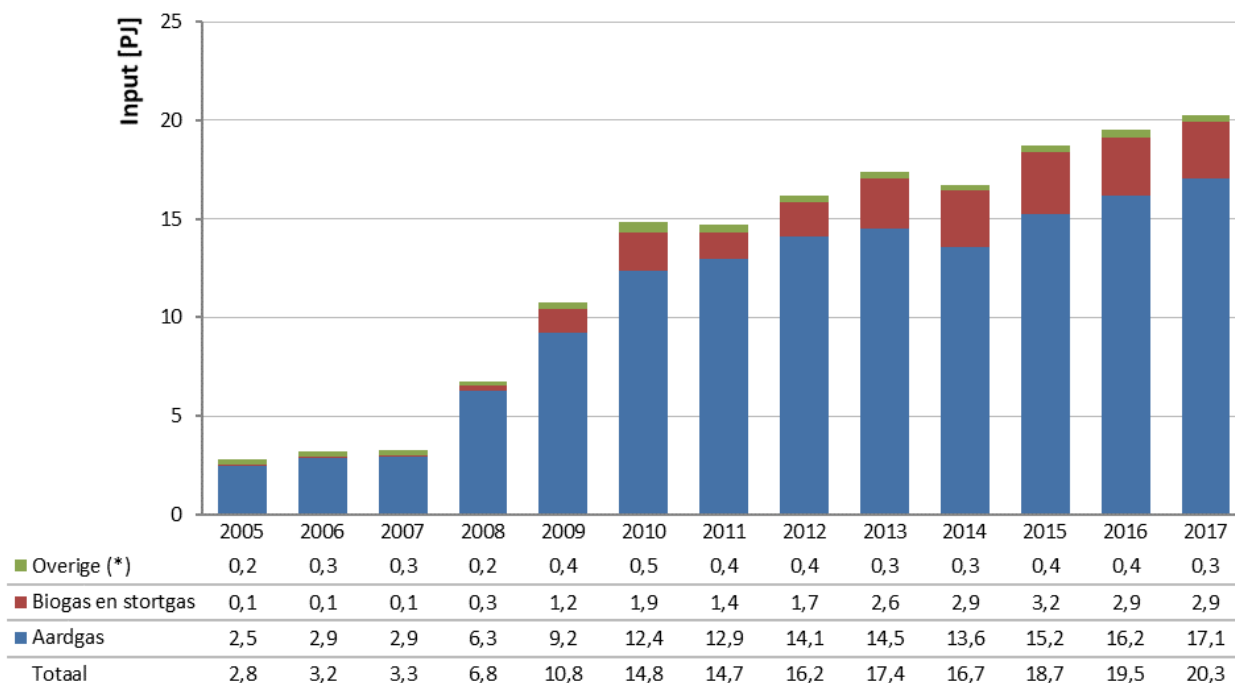
In bovenstaande cijfers over het WKK-park zitten eveneens installaties uit de land- en tuinbouw die in samenwerking met een publieke energieproducent wordt uitgebaat. Dit is in tegenstelling tot de verbruikscijfers in hoofdstuk 6.3.2 waarbij enkel WKK-zelfproducenten opgenomen zijn bij het finaal verbruik.

De volgende figuur geeft een overzicht van de geproduceerde output van de WKK-installaties in de land- en tuinbouw. Zo zijn de WKK-installaties verantwoordelijk voor de productie van 20,0 PJ in 2017. Dit is een kleine toename ten opzichte van 2016 (+0,7 PJ). 60% van de geproduceerde energie is warmte, 40% is elektriciteit.



Figuur 34: Overzicht van de output van de Vlaamse WKK-installaties in de land- en tuinbouw (2005-2017)

In Figuur 35 wordt de evolutie weergegeven van de input per energiedrager voor de WKK in deze sector. Het totale verbruik is met 0,8 PJ toegenomen ten opzichte van vorig jaar en bedraagt 20,3 PJ in 2017. Sinds de toepassing van WKK in de land- en tuinbouw is aardgas de belangrijkste energiedrager. In 2017 is dit aandeel 84,2%.



Figuur 35: Overzicht van de input per energiedrager van de Vlaamse WKK-installaties in de land- en tuinbouw (2005-2017)

(*) kolen, koolzaadolie, palmolie, lichte en zware stookolie, turf, vloeibaar en vast niet afbreekbaar afval, raffinaderijgas en waterstofgas, hout, biomassa, slib, olie en vetten, etc.

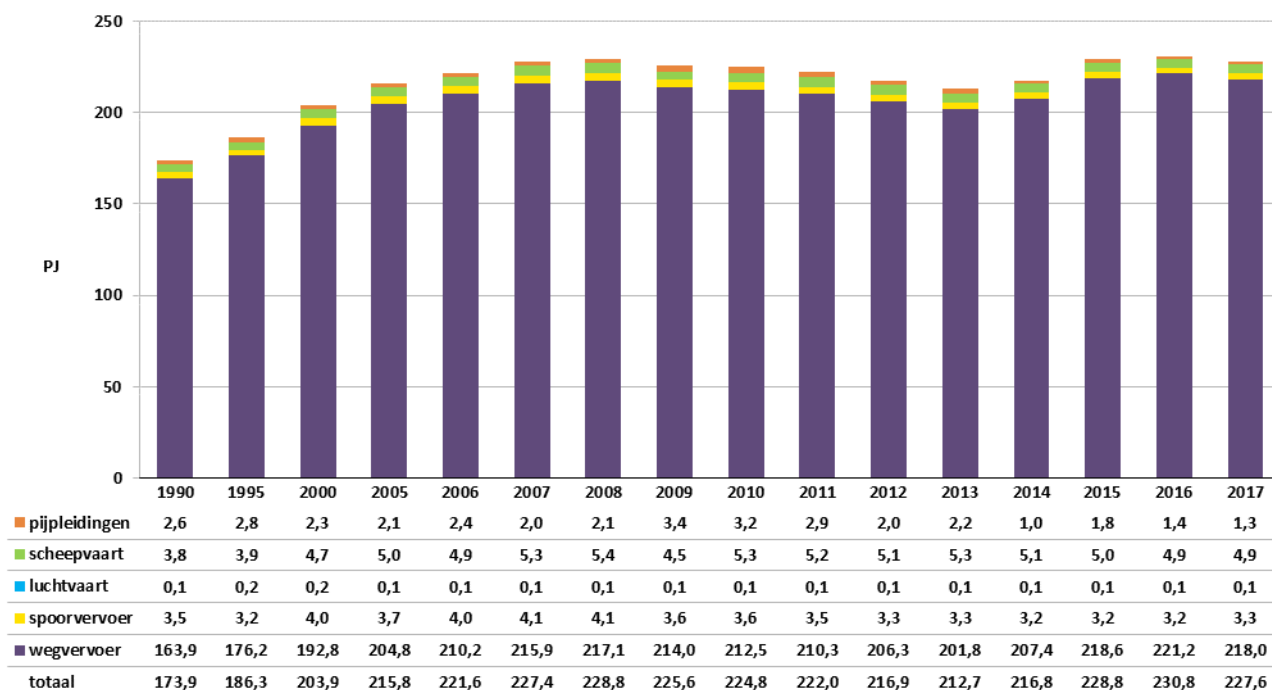
7 TRANSPORT

7.1 Algemeen overzicht

In het energieverbruik voor de transportsector wordt enkel het verbruik van de eigenlijke vervoersactiviteiten opgenomen. Het verbruik van de kantoren, opslagruimtes e.d. van transportbedrijven wordt ondergebracht onder de tertiaire sector (kantoren en administraties). Ook het verbruik van voertuigen die zich niet op de openbare weg bevinden (offroad) worden niet onder de transportsector gerapporteerd, maar wel bij de sectoren waar de activiteiten plaatsvinden (industrie, bouw, tertiaire sectoren).

> Overzicht van het energieverbruik in de transportsector per modus

Per transportmodus wordt een andere methodologie gehanteerd voor de inschatting van het energieverbruik, toegelicht in de volgende paragrafen. Een overzicht van het energieverbruik per transportmodus wordt weergegeven in de volgende tabel en figuur.



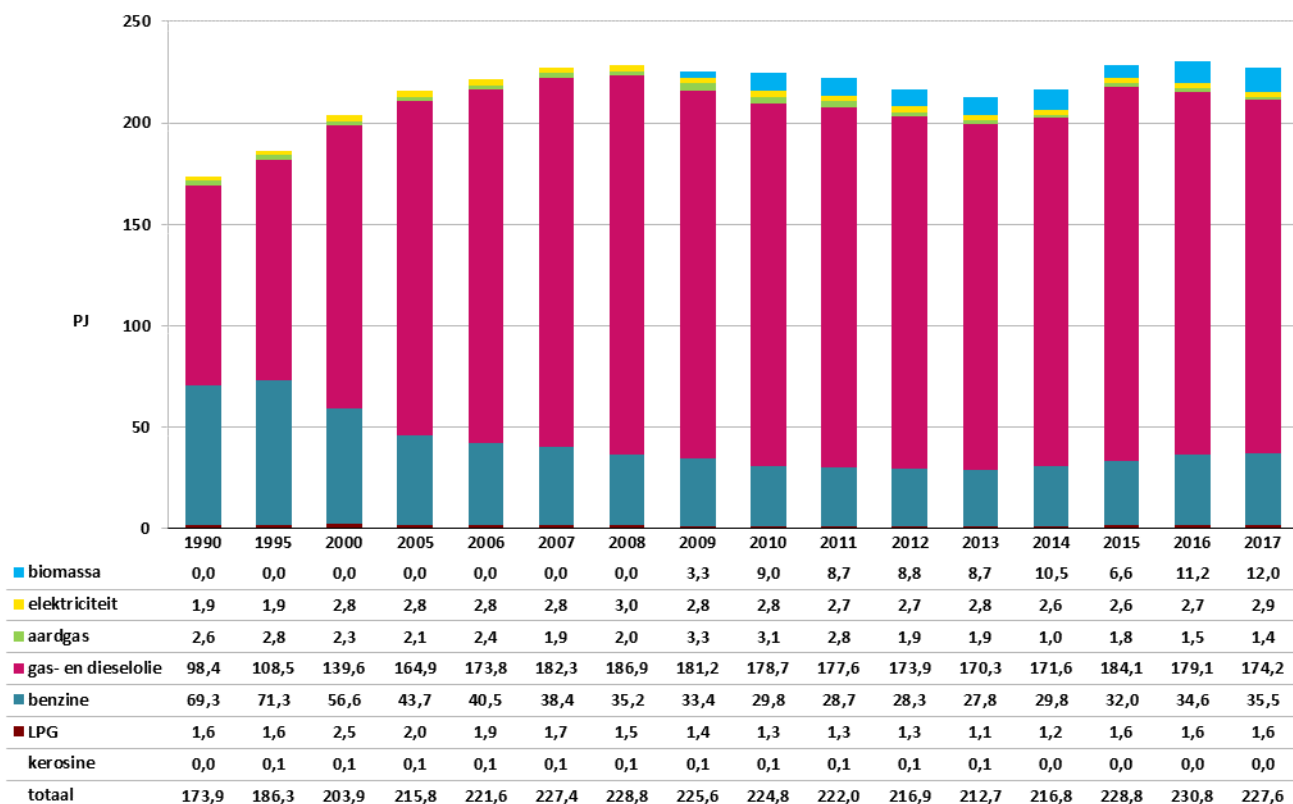
Figuur 36: Evolutie van het energieverbruik in de transportsector in Vlaanderen

In 2017 daalde het energieverbruik 1,4% ten opzichte van 2016. Ten opzichte van 2005 was er een stijging van 5,5%. Het energieverbruik in de transportsector wordt over de hele tijdsreeks voor meer dan 93% bepaald door het wegvervoer.

> Overzicht van het energieverbruik in de transportsector per energiedrager

Na de jarenlange stijging van het verbruik van gas- en dieselolie in de transportsector blijft sinds 2009 het dieselvebruik relatief constant. Het aandeel gas- en dieselolie lijkt zich de laatste jaren wat te stabiliseren en bedraagt in 2017 76,5%. Het benzineverbruik kende een dalende trend in de jaren 2000-2010, maar is de laatste jaren terug aan een opmars bezig. Er wordt sinds 2007 biodiesel in bijgemengde vorm op Belgisch grondgebied verstrekt. Bio-ethanol werd vanaf 2008 ook

beschikbaar gesteld. Biodiesel en bio-ethanol worden pas vanaf gegevensjaar 2009 meegeteld in de energieverbruiken van de transportsector. Pas vanaf 2009 is de wet omtrent de bijmengplicht van biobrandstoffen in voege en zijn voldoende betrouwbare gegevens beschikbaar omtrent de volumes, en vooral omtrent het voldoen van deze biobrandstoffen aan de vereiste kwaliteits- en afkomstvoorwaarden.



Figuur 37: Evolutie van het energieverbruik in de transportsector per type energiedrager in Vlaanderen

7.2 Wegvervoer

7.2.1 Methodologie

Voor het wegverkeer werd de hele tijdsreeks van het verbruik (excl. elektriciteit) tot en met 2016 herrekenend door de VMM met het model Copert 4, versie 11.4. Vanaf deze rapportering is de volledig tijdsreeks afgestemd op de verkoops cijfers van het Copert-model, de zogenaamde 'fuel sold' reeks, waarin een brandstofsompluss is inbegrepen ten opzichte van de 'fuel used' reeks. Tot en met het vorige energiebalansrapport (1990-2016) werden de hoeveelheden brandstof die op het grondgebied Vlaanderen verbruikt werden in rekening gebracht, ongeacht van de plaats waar getankt werd. Vanaf dit energiebalansrapport wordt er voor de hele tijdsreeks overgeschakeld naar verkochte brandstofhoeveelheden op grondgebied Vlaanderen die hoger liggen dan de verbruikte brandstofhoeveelheden. Op die manier is de Vlaamse energiebalans afgestemd op de Vlaamse inventaris broeikasgassen en de afspraken tussen de gewesten en de federale overheid in het kader van de lastenverdeling van de niet-ETS emissiedoelstelling van 2020.

Na afspraken tussen de gewesten over harmonisatie zijn de databronnen die in het Copertmodel aangewend worden:

- Voertuigenpark: data van de DIV (Dienst voor Inschrijving van Voertuigen);

	1990	2005	2015	2016	2017	% 2017 TOV 2005
Personenwagens	2.254.705	2.927.065	3.364.863	3.447.947	3.494.834	+19,4%
Autobussen en –cars	7.429	8.575	9.133	9.052	9.094	+6,1%
Vrachtwagens en trekkers	219.194	400.226	505.534	522.867	541.744	+35,4%
Landbouwtractoren	87.719	98.946	108.745	109.777	110.862	+12,0%
Andere	24.242	33.912	41.461	42.871	44.754	+32,0%
Moto's	65.245	202.437	264.395	268.305	273.193	+35,0%
TOTAAL	2.658.534	3.671.161	4.294.131	4.400.819	4.474.481	+21,9%

Tabel 21: Het motorvoertuigenpark volgens voertuigtype in Vlaanderen in 1990, 2005, 2015-2017 en evolutie t.o.v. 2005

- Voertuigkilometers: voertuigkilometers per gewest van de FOD Mobiliteit tot en met 2012. Voor 2013 tot en met 2016 worden de voertuigkilometers van het Vlaams Verkeerscentrum overgenomen;
- Gelijke aannames in de drie gewesten (bv. verbrandingswaarden en aandelen biogedeelte).

De verbrandingswaarden zijn 37,3 GJ/ton voor biodiesel, 42,7 GJ/ton voor het fossiele deel van diesel, 28,8 GJ/ton voor bio-benzine: en 43,8 GJ/ton voor het fossiele deel van benzine.

De aandelen van biobrandstoffen, vanaf de bijmengplicht in 2009, worden afgeleid van de Belgische petroleumbalansen. Deze worden samen met de gekende verbruiken van gemengde diesel en gemengde benzine uit Copert4 v11.4 gebruikt in een nabewerkingsmodule van Copert om de hoeveelheid biodiesel en –benzine te bepalen.

Voor 2017 is er nog geen Copert-doorrekening uitgevoerd. Deze zal begin 2019 ter beschikking worden gesteld door VMM. In afwachting daarvan werd een eerste inschatting gemaakt van het brandstofverbruik voor wegvervoer op basis van data uit de voorlopige federale petroleumstatistieken [50]. Daartoe werd de stijging/daling van de fossiele diesel, fossiele benzine en LPG voor België (omgerekend naar PJ) van 2017 ten opzichte van 2016 toegepast op de Vlaamse fossiele benzine-, diesel- en LPG-verbruiken uit de energiebalans 2016:

- -2,8% voor diesel exclusief biodiesel;
- +2,7% voor benzine exclusief biobenzine;
- -5,1% voor LPG.

Vervolgens werd het bio-aandeel van de federale cijfers (Joule-gebaseerd) toegepast op de Vlaamse berekende fossiele diesel en benzine: -5,5% voor biodiesel; 6,0% voor biobenzine.

Het elektriciteitsverbruik voor wegtransport is niet in de recentste Copert-software inbegrepen en werd voor dit rapport voor de hele tijdsreeks ingeschat op basis van:

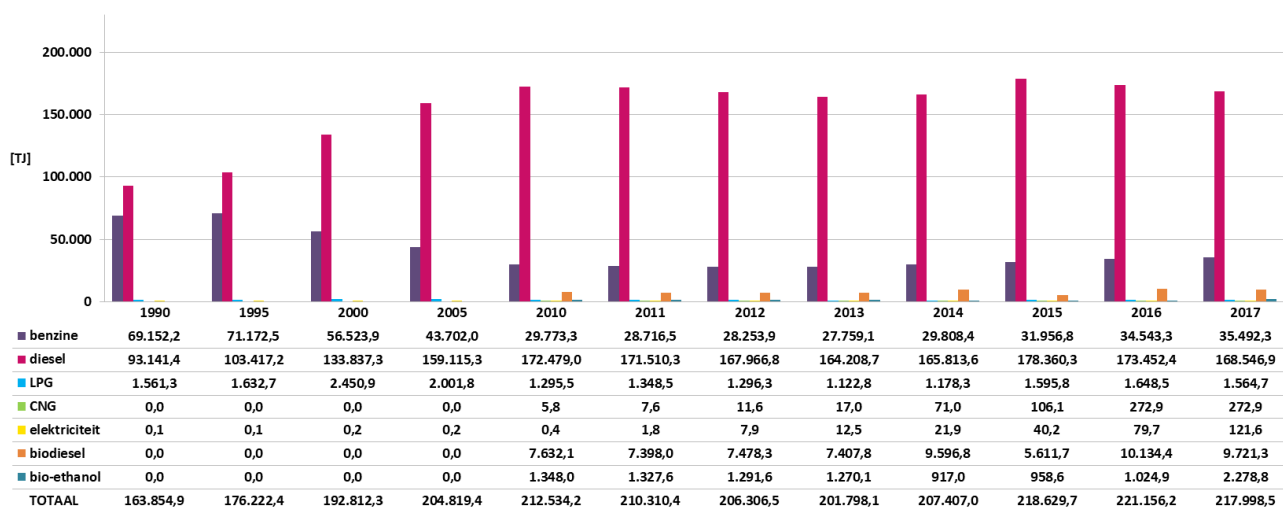
- Aantal ingeschreven elektrische personenwagens en lichte vrachtwagens (DIV, jaren 1990; 1994-2016 en Ecoscore database 2017). Het gaat zowel om elektrische voertuigen als om plug-in hybridevoertuigen.
- Gemiddeld aantal afgelegde kilometers door elektrische personenwagens en lichte vrachtwagens (jaren 2008-2016 [51], voor de jaren voor 2008 werden de kilometers van 2008 overgenomen). Voor 2017 werd het aantal kilometers nog gelijkgesteld aan dat van 2016.
- Gemiddeld aantal afgelegde kilometers per jaar door plug-in hybride personenwagens (jaren 2012-2016) waarbij verondersteld wordt dat ze 30% van de afgelegde kilometers elektrisch rijden [51]. Voor 2017 werd dit voorlopig gelijkgesteld aan 2016.
- Gemiddeld elektriciteitsverbruik per 100 km (overgenomen uit MIMOSA²-berekeningen): 85 MJ/100 km voor personenwagens en 162,5 MJ/100 km voor lichte vrachtwagens.
- Gemiddeld elektriciteitsverbruik voor plug-in hybridewagens: 72 MJ/100 km elektrisch gereden.

In 2017 bedroeg het geschatte elektriciteitsverbruik 33.769 MWh.

² MIMOSA: dit is een wegverkeersmodel ontwikkeld door VITO met een milieu-impactmodule die de emissies van luchtverontreinigende stoffen simuleert.

7.2.2 Energieverbruik

Het energieverbruik in de sector wegvervoer is in 2017 met 1,4% gedaald ten opzichte van 2016. Ten opzichte van 2005 is er een stijging van 6,4%. Het wegvervoer heeft een aanzienlijk aandeel in het totale bruto binnenlands energieverbruik (13,9% in 2017). De volgende figuur geeft een overzicht van het energieverbruik door wegvervoer per energiedrager in Vlaanderen van 1990 tot en met 2017.



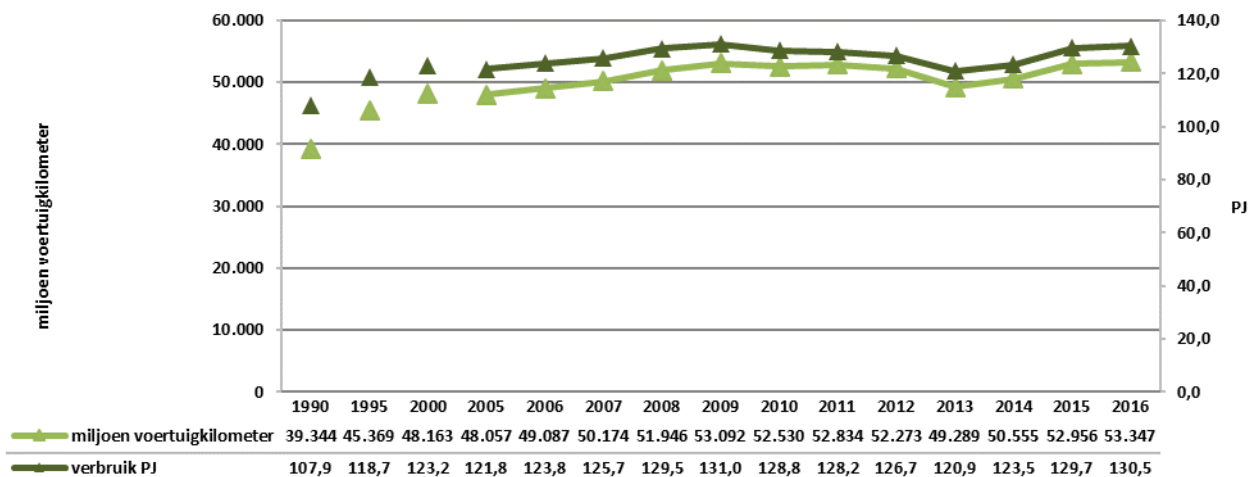
Figuur 38: Evolutie van het energieverbruik van het wegvervoer in Vlaanderen per energiedrager

Het gegevensjaar 2015 lijkt het kantelpunt in de evolutie van het stijgende aandeel diesel. Vanaf 2015 zien we een voorzichtige daling van het aandeel diesel, vooral ten voordele van het aandeel benzine. In 2017 vertegenwoordigt diesel nog steeds 77,3%, tegenover 16,3% voor benzine.

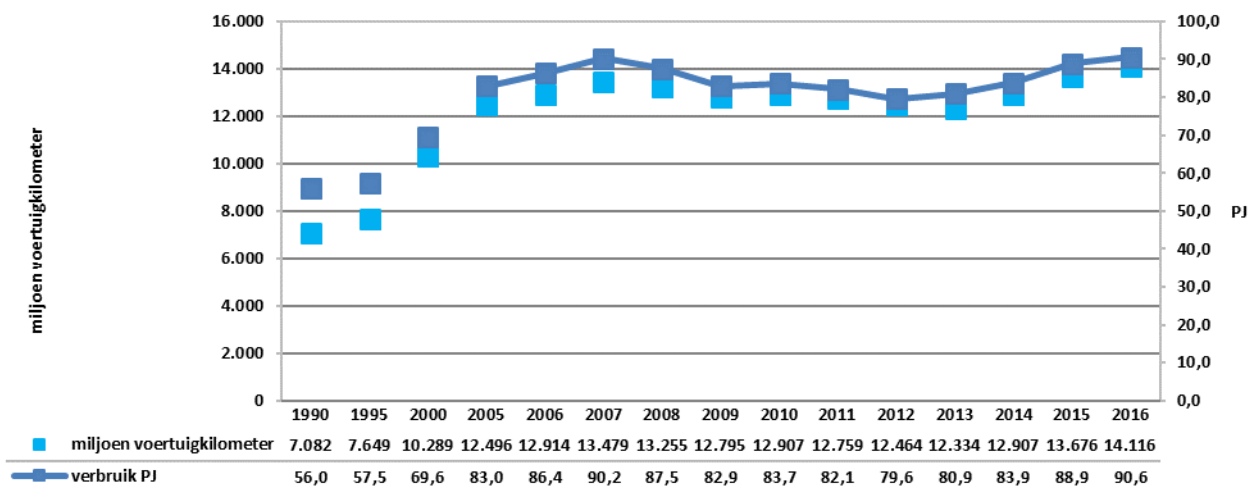
Het aandeel biobrandstoffen in 2017 bedraagt 5,5% (op Joule-basis) ten opzichte van de totale hoeveelheid transportbrandstoffen voor wegvervoer in Vlaanderen. Dat aandeel was in 2015 gezakt tot 3,0% maar zit nu terug in stijgende lijn. Oorzaak van deze daling was een tijdelijke afwezigheid van een bepaald artikel in het Belgisch Staatsblad, waardoor een aantal bedrijven dit interpreteerden als het ontbreken van een bijmengingsplicht voor biodiesel [52].

Elektriciteit en aardgas hebben elk een aandeel van 0,1%; LPG 0,7%. Hun bijdrage is dus zeer klein ten opzichte van de andere brandstoffen.

In de volgende figuren wordt het energieverbruik weergegeven voor personenvervoer en vrachtvervoer, met daarbij de voertuigkilometers zoals gebruikt in het Copert-model tot en met geveensjaar 2016.



Figuur 39: Energieverbruik personenvervoer (wegtransport) en de gereden voertuigkilometers



Figuur 40: Energieverbruik vrachtvervoer (wegtransport) en de gereden voertuigkilometers

Opmerking: De hierboven vermelde voertuigkilometers zijn niet de officiële voertuigkilometers gereden in Vlaanderen. Om de emissies te berekenen, is gebruik gemaakt van de voertuigkilometers, aangeleverd door het departement MOW (afdeling Beleid). Deze zijn vervolgens opgeschaald tot fuel sold. Dit is in tegenstelling tot voorgaande rapporten.

7.3 Spoorvervoer

Sinds 1 januari 2007 is het goederenvervoer volledig geliberaliseerd. Momenteel (september 2018) beschikken negen ondernemingen over een vergunning van spoorwegonderneming en zijn er vijftien spoorwegondernemingen met een veiligheidscertificaat die gebruik mogen maken van het Belgische net [53, 54].

Het tramverkeer in Vlaanderen wordt door de Lijn georganiseerd en in een klein deel van Vlaams-Brabant door de MIVB. Het trolleybusverkeer is sinds juni 2009 volledig verdwenen in Vlaanderen.

7.3.1 Methodologie

De elektriciteitsnetbeheerders zijn vanaf 1 mei 2003 verplicht om gegevens aan te leveren over de elektriciteitsafnames op hun netten [6]. Enkel voor gegevensjaren 2002 en 2003 werd gebruik gemaakt van de **elektriciteitsafname** voor spoorvervoer, opgegeven door de netbeheerders. Voor de jaren 2004-2017 wordt vastgesteld dat het cijfer van elektriciteitsafname voor 'vervoer per spoor' van de netbeheerders lager is dan de som van het elektriciteitsverbruik dat we uit verschillende databronnen afzonderlijk ter beschikking hebben voor trein, tram en trolleybus. Daarom werden de totaalcijfers voor spoor van de netbeheerders voor de jaren 2004-2017 aangepast aan de hand van de bottom-up cijfers van de NMBS (2004-2008) [55], De Lijn [56] (2004-2017), de MIVB en Infrabel (2009 t.e.m. 2017) [57]. De methode werd uitgebreid beschreven in de rapporten van de energiebalans van 2013 en daarvoor [58].

De volgende tabellen geven de evoluties weer van enkele parameters die gebruikt worden voor de inschatting van het elektriciteitsverbruik van het spoorvervoer in Vlaanderen.

De NMBS publiceerde jaarlijks cijfers over het elektriciteitsverbruik van treinen in België. Deze gegevens waren beschikbaar voor de totalen van de verschillende vervoersmodi (goederenvervoer/personenvervoer, elektrisch of op diesel aangedreven en motorwagens of locomotieven). Op basis van de Belgische gegevens voor het elektriciteitsverbruik en de beschikbare regionale gegevens over de gereden trein- en tonkilometers van het reizigers- en goederenvervoer in Vlaanderen werd een inschatting gemaakt van het totale elektriciteitsverbruik van het treinvervoer in Vlaanderen. Deze methode werd gebruikt voor de gegevensjaren 1990-2001 en 2004.

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vlaanderen													
Treinkm reizigers (miljoen)	Nb	37,5	40,8	41,0	41,7	42,4	49,2	43,2	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb
Personenkm (miljoen)	Nb	3.787	4.389	5.376	5.640	5.850	6.040	6.110	6.190	6.440	6.470	6.510	6.588
Tonkm goederen (miljoen)	Nb	3.243	3.619	3.941	4.060	4.520	4.390	3.150	3.720	3.810	3.670	3.690	3.720
België													
Treinkm reizigers (miljoen)	73,9	75,8	77,9	77,5	78,3	79,6	90,1	80,8	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb
Personenkm (miljoen)	6.539	6.737	7.732	9.151	9.610	9.940	10.400	10.490	10.470	10.850	10.860	10.886	10.974
Tonkm goederen (miljoen)	8.370	7.304	7.674	8.130	8.572	9.258	8.927	6.374	7.476	7.593	7.280	7.280	7.280

Tabel 22: Evolutie van de bevrachte tonkilometers en de personenkilometer per spoor in Vlaanderen en België (enkel NMBS) [55]

Voor de bepaling van het elektriciteitsverbruik van trams in de jaren 1990, 1994-2001 en 2004-2017 wordt de methodologie hier kort beschreven:

De Lijn geeft jaarlijks het aantal kilometers op per provincie die door de trams in Vlaanderen worden gereden. Voor sommige jaren werden bijkomend ook de elektriciteitsverbruiken opgegeven. Voor de jaren dat de elektriciteitsverbruiken

beschikbaar zijn worden deze rechtstreeks aangewend en indien enkel de afgelegde kilometers beschikbaar zijn, worden deze vermenigvuldigd met het gemiddeld verbruik (kWh/km) van het laatst beschikbare jaar, per provincie; voor Antwerpen en West-Vlaanderen het gegevensjaar 2000, voor Oost-Vlaanderen 2002. In 2017 resulteert dit in een gemiddeld verbruik van 3,54 kWh/km over de provincies heen.

Van de MIVB zijn er geen jaarlijkse gegevens beschikbaar. De berekening gebeurt nog steeds op basis van het aantal voertuigkilometers in 1991 en een gemiddeld elektriciteitsverbruik per gereden voertuigkilometer (2,35 kWh/km).

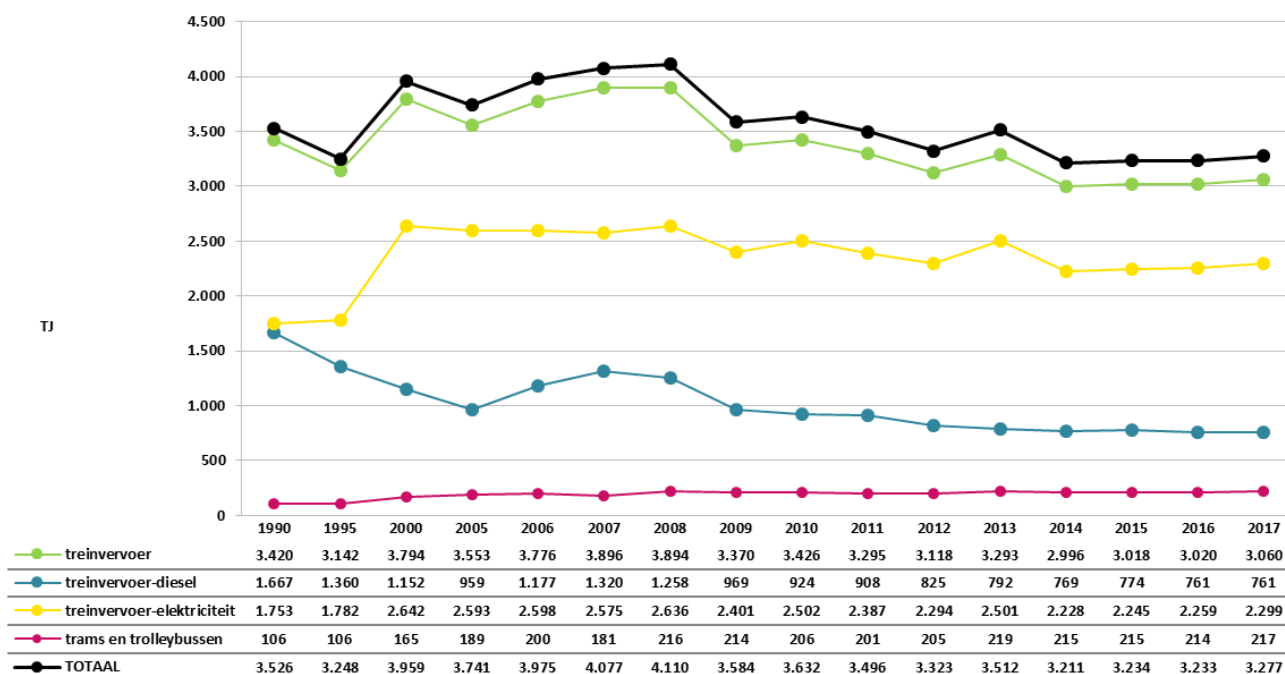
(1000 km)	1991	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Trolleybussen	726	682	591	131	564	428	217	0
Trams	11.117	11.285	12.861	15.143	15.699	16.103	17.264	17.131
(1000 km)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Trolleybussen	0	0	0	0	0	0	0	0
Trams	16.500	16.126	16.329	17.390	17.121	17.447	17.416	17.673

Tabel 23: Evolutie van de afgelegde kilometers van trams en trolleybussen van de Lijn in Vlaanderen [56]

Voor het verbruik van **gas- en dieselolie** door spoorvervoer wordt gebruikgemaakt van de resultaten van het EMMOSS-model van de VMM [59]. 2017 werd voorlopig gelijkgesteld aan 2016.

7.3.2 Energieverbruik

Figuur 41 toont de evolutie van het energieverbruik van het spoorvervoer in Vlaanderen.



Figuur 41: Evolutie van het energieverbruik van het spoorvervoer in Vlaanderen (1990, 1995, 2000, 2005-2017) [6, 56, 55,59]

In 2009 merken we een terugval van het verbruik van het treinverkeer. Een verdere daling brengt het verbruik van het totale spoorvervoer in 2017 op 3,3 PJ. Ten opzichte van 2016 is er een lichte stijging van 1,4%. Ten opzichte van 2005 daalde het verbruik met 12,4%.

7.4 Luchtvaart

7.4.1 Methodologie

Alle Vlaamse regionale luchthavens en de nationale luchthaven van Zaventem verstrekken gegevens over de getankte hoeveelheden vliegtuigbenzine en kerosine voor burgerluchtvaart [60, 61, 62, 63]. Het brandstofverbruik (kerosine en vliegtuigbenzine) voor de militaire luchtvaart in Vlaanderen wordt jaarlijks aangeleverd door het Ministerie van Defensie [64].

Een opsplitsing van het energieverbruik van de luchtvaart in een binnenlands (vertrek en eindpunt in Vlaanderen) en een buitenlands (vertrek of eindpunt in buitenland = internationale bunkers volgens de richtlijnen van IPCC) verbruik is zeer moeilijk. De VMM heeft een emissieluchtvaartmodel laten ontwikkelen (EMMOL), dat o.a. gebruik maakt van Eurocontrol-data over de vlucht- en vliegtuiggegevens van de burgerluchtvaart. Op basis van EMMOL werd per jaar en per luchthaven voor de burgerluchtvaart een aandeel kerosine respectievelijk vliegtuigbenzine³ afgeleid dat voor binnenlandse vluchten bestemd is (voor de jaren 2000-2016). Het overige deel wordt toegekend aan buitenlandse vluchten. Voor 2017 werden de percentages van 2016 per luchthaven aangehouden. Voor de militaire vluchten is het minder eenvoudig. We beschouwen vliegtuigbenzine³ als binnenlands verbruik en kerosine als internationale bunkerbrandstof.

³ Sinds 1 oktober 2007 wordt er geen vliegtuigbenzine meer verstrekt op de internationale luchthaven van Zaventem. Vliegtuigen (het gaat hier om kleine vliegtuigtypes die vooral voor zakenvluchten en privédoeleinden worden aangewend) die aangedreven zijn op vliegtuigbenzine moeten dus sinds die datum uitwijken naar andere luchthavens. Ook voor de militaire vluchten geldt dat er sinds 2007 geen verbruik van vliegtuigbenzine meer is in Vlaanderen.

7.4.2 Energieverbruik

Door de kleine oppervlakte van Vlaanderen en het belang van België als doorvoerland is het logisch dat het aandeel binnenlandse luchtvaart maar een zeer klein aandeel heeft in het totale luchtverkeer. In de volgende tabel wordt de evolutie van het energieverbruik in Vlaanderen weergegeven, zowel voor binnenlandse luchtvaart als voor de luchtvaartbunkers.

[TJ]	LUCHTVAART VLAANDEREN			INTERNATIONALE LUCHTVAARTBUNKERS		
	VLIEGTUIGBENZINE	KEROSINE	TOTAAL	VLIEGTUIGBENZINE	KEROSINE	TOTAAL
1990	120	17	137	0,5	43.701	43.707
1995	105	74	179	2,1	40.551	40.553
2000	81	83	164	1,6	62.271	62.272
2005	26	77	103	1,7	44.354	44.355
2006	27	78	104	1,7	45.072	45.074
2007	23	80	104	1,7	47.609	47.611
2008	25	89	114	1,8	50.355	50.357
2009	27	71	99	1,8	43.517	43.519
2010	25	70	95	1,7	42.447	42.449
2011	26	63	90	1,6	44.208	44.210
2012	21	63	84	1,4	42.694	42.696
2013	19	52	71	1,3	40.691	40.693
2014	21	37	59	1,2	42.523	42.524
2015	20	44	64	1,1	45.647	45.649
2016	18	46	64	1,2	44.305	44.306
2017	17	48	65	1,1	47.902	47.903

Tabel 24: Evolutie van het energieverbruik van de luchtvaart in Vlaanderen en van de Vlaamse internationale luchtvaartbunkers (1990, 1995, 2000, 2005, 2017) [60, 61, 62, 63, 64, 18]

De sprong in het energieverbruik in 2004 in de Vlaamse luchtvaart is volledig te wijten aan een wijziging in de beschikbare gegevens. Vanaf 2004 gaven alle Vlaamse luchthavens de hoeveelheden getankte vliegtuigbenzine op, terwijl er voordien een inschatting gebeurde aan de hand van de federale petroleumbalans en de vliegtuigbenzine die in Wallonië werd geïnventariseerd.

Het energieverbruik van de luchtvaart in Vlaanderen is erg laag: 0,07 PJ in 2017. Het verbruik van de internationale luchtvaart(bunkers) was 47,9 PJ in 2017 en zit in een stijgende trend sinds 2013. De dip na 2000 van het verbruik in de internationale luchtvaart is te wijten aan de economische crisis in de sector ten gevolge van de aanslagen van 11 september 2001 en het faillissement van Sabena.

7.5 Scheepvaart

7.5.1 Methodologie

Als scheepvaartsector in Vlaanderen beschouwen we enerzijds de scheepvaart op Vlaams grondgebied, incl. tussen de Vlaamse zeehavens, en anderzijds de internationale scheepvaartbunkers (= vertrek of eindpunt in buitenland). De zeevisserij wordt niet onder de transportsector opgenomen, maar onder de landbouwsector.

Voor de bepaling van het energieverbruik van de scheepvaart in Vlaanderen wordt een opsplitsing gemaakt tussen de binnenscheepvaart op rivieren en kanalen (goederen- en pleziervaart) en de scheepvaart (goederen en personen) tussen de Vlaamse zeehavens (Oostende, Zeebrugge, Gent en Antwerpen), inclusief de bagger- en sleepactiviteiten en zandwinning.

We maken voor de inschatting van het verbruik van de Vlaamse scheepvaart gebruik van de resultaten van het EMMOSS-model [59] dat in opdracht van de VMM werd opgemaakt. In het EMMOSS-model wordt de scheepvaart opgedeeld in 'zeevaart' en 'binnenvaart'. Onder 'zeevaart' worden alle zeevarende schepen op zee en in de havens verstaan, met andere woorden, de schepen die varen in de Vlaamse havens, op de Vlaamse territoriale wateren (12-mijlszone) en op de Schelde aan de haven van Antwerpen. Onder 'binnenvaart' worden de binnenvaartschepen en in beperkte mate ook de pleziervaart verstaan. Het zijn de schepen die geregistreerd staan als binnenschip in de officiële Vlaamse en communautaire registers.

In de energiebalans wordt het energieverbruik van de **binnenscheepvaart (goederenvervoer) op rivieren en kanalen** gelijkgesteld aan de 'binnenvaart' van het EMMOSS-model [59]. Het model berekent voor de binnenvaart het nodige energieverbruik op basis van gedetailleerde gegevens van het aantal afgelegde kilometers door binnenvaartschepen per waterweg. Op basis van het berekende nodige energieverbruik en de gemiddelde rendementen van de scheepsmotoren wordt het brandstofverbruik berekend.

In de energiebalans wordt het energieverbruik van de **scheepvaart tussen de Vlaamse zeehavens** gelijkgesteld aan een deel van de 'zeevaart' van het EMMOSS-model [59]. Enkel de 'zeevaart' tussen de Vlaamse havens (aankomst en vertrek in Vlaanderen) wordt in de energiebalans overgenomen.

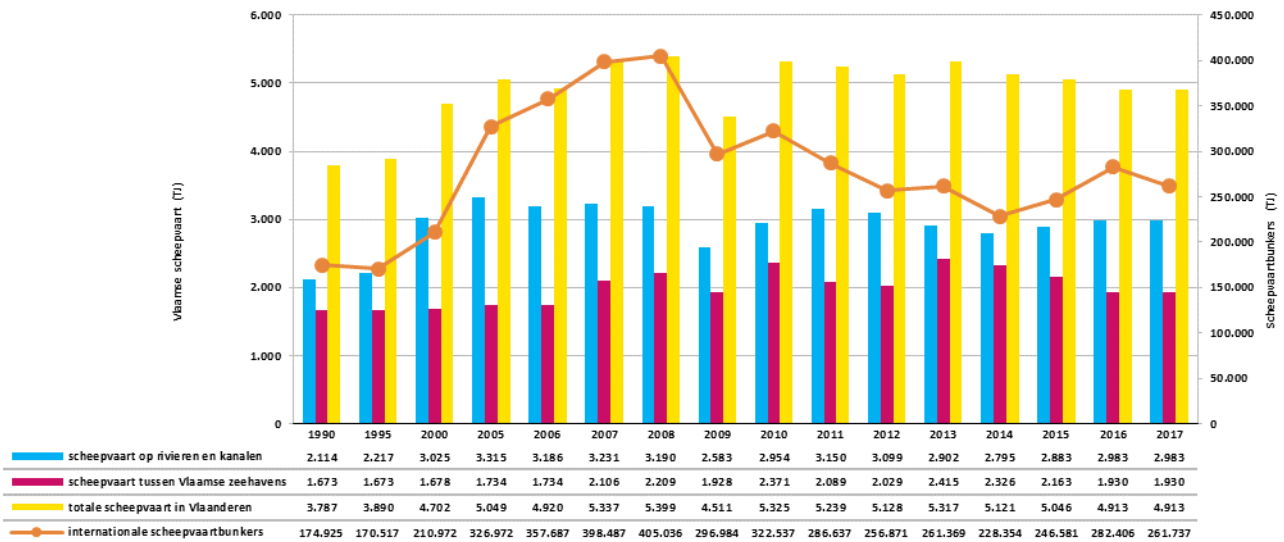
Het EMMOSS-model berekent ook het **energieverbruik van slepen, zandwinning en baggeren** als een onderdeel van 'zeevaart'. Dat verbruik tellen we in de energiebalans eveneens bij het verbruik van de scheepvaart tussen de Vlaamse zeehavens. Het verbruik wordt in EMMOSS bepaald door het brandstofverbruik van de grote bagger- en sleepbedrijven die actief zijn in en tussen de Vlaamse zeehavens rechtstreeks mee te nemen.

Voor 2017 zijn er nog geen cijfers uit EMMOSS beschikbaar, maar werden de cijfers van 2016 aangehouden.

Aangezien Vlaanderen het enige gewest is dat aan de zee grenst, worden de Vlaamse scheepvaartbunkers gelijkgesteld aan die van België. De Belgische gegevens over de scheepvaartbunkers worden integraal overgenomen uit de federale petroleumbalans [18].

7.5.2 Energieverbruik

Het energieverbruik van de scheepvaart in Vlaanderen bedroeg in 2017 4,9 PJ. De onderstaande figuur geeft een overzicht van de evolutie van het energieverbruik van de Vlaamse scheepvaart met daarbij ook de evolutie van de internationale scheepvaartbunkers van Vlaanderen.



Figuur 42: Evolutie van het energieverbruik van de Vlaamse scheepvaart (linker Y-as) en de internationale scheepvaartbunkers in Vlaanderen (rechter Y-as) [18, 59]

De scheepvaart op rivieren en kanalen gebruikt lichte stookolie. Tussen de Vlaamse zeehavens, wordt naast lichte stookolie ook nog in beperkte mate zware stookolie gebruikt.

[Tj]	LICHTE STOOKOLIE	ZWARE STOOKOLIE	TOTAAL
1990	1.524	149	1.673
1995	1.542	131	1.673
2000	1.542	136	1.678
2005	1.550	184	1.734
2006	1.598	136	1.734
2007	1.945	161	2.106
2008	2.029	181	2.209
2009	1.771	156	1.928
2010	2.308	62	2.371
2011	2.031	58	2.089
2012	1.972	57	2.029
2013	2.360	55	2.415
2014	2.188	55	2.326
2015	2.111	52	2.163
2016	1.877	53	1.930
2017	1.877	53	1.930

Tabel 25: Evolutie van de energiedragers in de scheepvaart tussen de Vlaamse zeehavens [59]

7.6 Pijpleidingen

7.6.1 Methodologie

Om vloeistoffen of gassen door een pijpleiding te transporteren, is een zekere hoeveelheid energie vereist. Het energieverbruik voor het transport van aardgas, de transit en de distributie van aardgas (inclusief compressiestations, inclusief verbruik voor de opwarming van gas aan Statoil/Gasco) in Vlaanderen wordt ingeschat op basis van cijfers die Fluxys en Statoil/Gasco bezorgen aan de VMM [65, 66] en die de elektriciteitsnetbeheerders [6] aanleveren.

7.6.2 Energieverbruik

Het energieverbruik voor het transport door pijpleidingen bedroeg in 2017 1,3 PJ: 1,1 PJ aardgas en 0,2 PJ-elektriciteit.

8 ENERGIEVERBRUIK PER ENERGIEDRAGER

In het volgende deel wordt de evolutie van de verschillende energiedragers weergegeven per sector.

8.1 Elektriciteit

In de volgende tabel wordt de evolutie weergegeven van de elektriciteitsbalans in Vlaanderen.

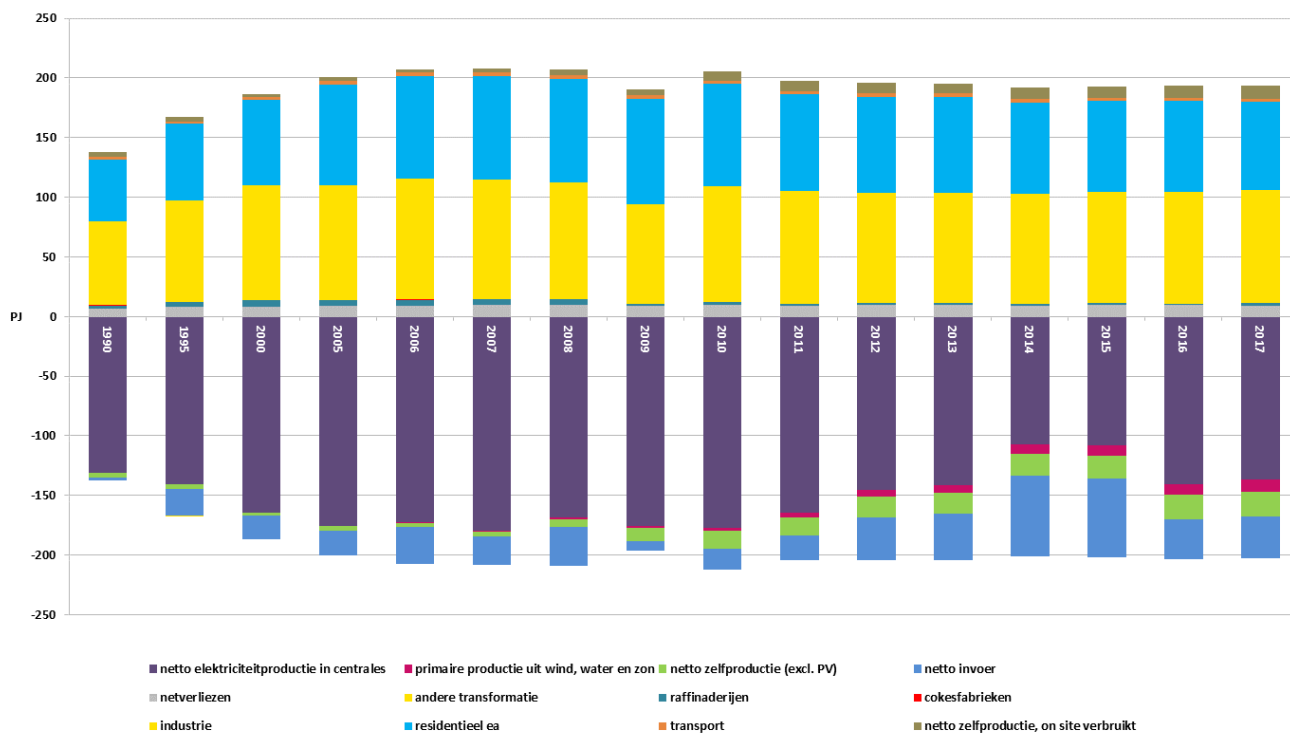
[PJ]	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Netto-invoer	2,2	22,1	19,9	21,3	31,6	23,9	32,7	8,0	17,9	20,9	36,1	39,1	67,2	66,2	33,5	35,4
Primaire productie uit wind, water en zon ⁽⁶⁾		0,03	0,05	0,6	0,9	1,1	1,3	1,6	2,3	3,5	5,5	6,5	7,5	9,0	9,4	10,9
Bruto-elektriciteitsproductie in centrales ⁽¹⁾	139,0	148,6	172,3	184,2	180,6	187,8	176,3	183,7	185,8	172,1	152,7	147,8	112,4	112,9	146,7	143,0
Netto-elektriciteitsproductie in centrales ⁽¹⁾	131,3	140,7	164,3	175,5	172,2	179,4	168,5	175,8	177,6	164,7	145,4	141,2	107,5	108,2	140,4	136,4
Eigen verbruik in centrales ⁽²⁾	7,7	8,0	8,0	8,7	8,5	8,4	7,8	7,9	8,3	7,4	7,3	6,6	4,9	4,7	6,3	6,6
Netverliezen	7,0	8,4	8,4	8,9	9,3	9,4	9,4	9,3	9,9	9,3	9,9	9,6	9,2	9,5	9,6	9,0
Verbruik, exclusief zelfproductie ⁽³⁾	126,6	154,4	175,8	188,5	195,3	194,9	193,1	176,0	187,8	179,9	177,1	177,3	173,0	173,9	173,8	173,6
Raffinaderijen	2,2	3,4	5,0	4,7	4,8	5,2	5,2	1,4	1,9	1,4	1,0	1,4	1,0	1,7	1,1	2,3
Cokesfabrieken	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Andere transformatie ⁽⁴⁾		-0,6														
Industrie	70,6	85,6	96,8	96,2	101,1	99,9	97,4	83,6	97,3	94,3	92,5	92,8	92,2	92,7	93,5	94,6
Residentieel e.a.	51,7	63,8	71,1	84,6	86,4	86,9	87,4	88,1	85,6	81,4	80,8	80,1	77,0	76,6	76,2	73,7
<i>waarvan residentieel ⁽⁶⁾</i>	27,9	33,6	36,1	39,2	40,1	39,5	40,4	40,9	40,5	38,6	38,3	37,8	36,0	35,3	34,7	32,2
<i>waarvan tertiair</i>	20,2	26,3	31,1	42,2	43,7	45,1	45,5	46,4	45,4	43,7	43,7	44,2	42,7	43,4	43,7	43,9
<i>waarvan landbouw</i>	3,6	3,9	3,8	3,2	2,6	2,3	1,5	0,9	-0,3	-0,9	-1,2	-1,9	-1,7	-2,1	-2,2	-2,5
Transport	1,9	1,9	2,8	2,8	2,8	2,8	3,0	2,8	2,8	2,7	2,7	2,8	2,6	2,6	2,7	2,9
Verbruik, inclusief zelfproductie ⁽⁵⁾	130,7	158,2	178,7	191,9	198,9	199,1	198,0	184,8	200,6	194,4	194,7	195,9	193,0	193,9	195,1	195,4
Raffinaderijen	2,7	4,0	5,3	4,7	4,8	5,2	5,2	4,9	5,5	5,1	5,0	4,7	5,0	5,1	4,9	5,7
Cokesfabrieken	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Andere transformatie ⁽³⁾	1,5	0,01														
Industrie	72,6	88,2	99,2	99,1	104,0	103,0	100,8	86,3	102,1	99,2	98,0	98,6	98,8	99,2	100,4	101,8
Residentieel e.a.	51,7	63,9	71,2	85,0	87,1	87,9	88,9	90,8	89,9	87,3	88,9	89,5	86,5	86,8	86,9	84,9
<i>waarvan residentieel</i>	27,9	33,6	36,1	39,2	40,1	39,5	40,4	41,2	41,4	40,4	41,5	41,4	39,8	39,3	39,0	37,0
<i>waarvan tertiair</i>	20,3	26,4	31,2	42,4	43,9	45,4	45,7	46,7	45,8	44,3	44,7	45,5	44,2	45,0	45,4	45,5
<i>waarvan landbouw</i>	3,6	3,9	3,9	3,4	3,0	3,1	2,7	2,9	2,7	2,6	2,7	2,6	2,5	2,6	2,5	2,4
Transport	1,9	1,9	2,8	2,8	2,8	2,8	3,0	2,8	2,8	2,7	2,7	2,8	2,6	2,6	2,7	2,9
Zelfproductie:																
Brutozelfproductie	4,1	4,1	3,2	3,7	3,6	4,7	6,7	11,2	15,1	15,7	17,8	18,0	19,2	19,4	20,8	20,8
Nettozelfproductie	4,1	3,8	2,9	3,4	3,2	4,3	6,4	10,7	14,6	15,3	17,3	17,5	18,7	18,9	20,3	20,2

Tabel 26: Evolutie van de elektriciteitsbalans

Opmerkingen:

- (1) Exclusief de productie van elektriciteit uit wind, water en PV, en exclusief de zelfproductie (PV < 10 kWe)
- (2) Bruto – netto-elektriciteitsproductie in centrales ('eigenverbruik=hulpdiensten')
- (3) Inclusief zelfproductie verkocht aan net
- (4) Zelfproducent op oude mijnterreinen van de KS die elektriciteit levert aan net (hogere output dan verbruik on-site)
- (5) Dit is de inschatting van het totale elektriciteitsverbruik, inclusief de zelfproductie:
 - a. Voor raffinaderijen, industrie, tertiair = verbruik vermeld in balans (bruto-afname aangeleverd door netbeheerders, gecorrigeerd naar individuele bedrijven waar nodig geacht) + zelfproductie;
 - b. Voor landbouw: bruto-afname aangeleverd door de netbeheerders
- (6) Exclusief PV <10 kWp, dit is opgenomen onder zelfproductie residentieel. Dit is een afwijking t.o.v. de energiebalansen ([balansxls](#)), waar de productie uit PV < 10 kWp wel opgenomen is onder primaire productie, alsook onder het residentieel verbruik en niet onder de residentiële zelfproductie.

In de volgende figuur wordt de evolutie grafisch weergegeven.



Figuur 43: Evolutie van de netto-elektriciteitsproductie, de primaire elektriciteitsproductie uit wind, water en zon en het eigenverbruik van de centrales (negatieve Y-as) en het verbruik (exclusief zelfproductie verbruikt on-site) en verliezen (positieve Y-as) per sector in Vlaanderen

Productie van elektriciteit

De netto-elektriciteitsproductie in centrales is gedaald t.o.v. 2016 (-2,9%), maar zit wel nog steeds op het niveau van voor 2014. Tegenover 2005 is er een daling van 22,3%.

De netto-invoer van elektriciteit is gestegen met 5,6% in 2017 t.o.v. 2016. Deze hoeveelheid kan sterk fluctueren van jaar tot jaar. In de periode 2014-2015 was het aandeel van de netto-invoer relatief groot. Om aan de vraag te voldoen die niet gedekt is met productie op Vlaams grondgebied, is er een netto-invoer uit andere gewesten of het buitenland. Dat is voor Vlaanderen een berekend getal.

De primaire productie uit wind, water en zon is met 15,6% gestegen in 2017 t.o.v. 2016. De hoeveelheid zelfproductie is nagenoeg constant gebleven (-0,5% netto).

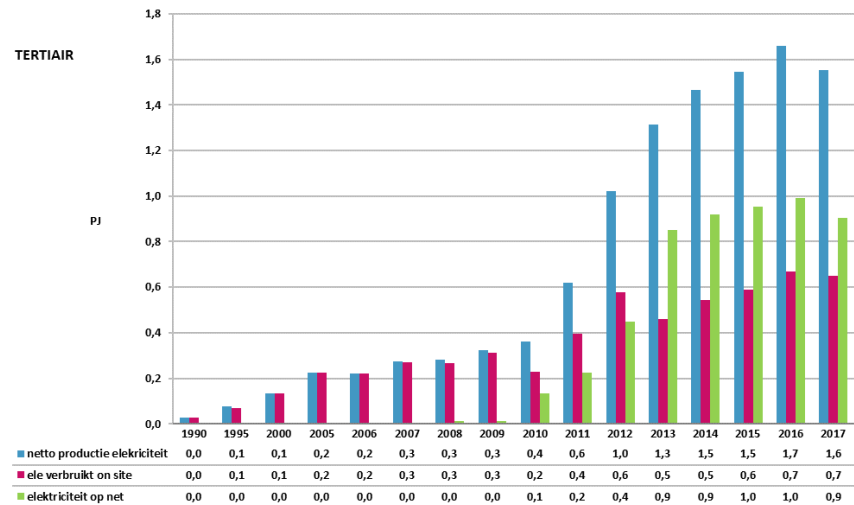
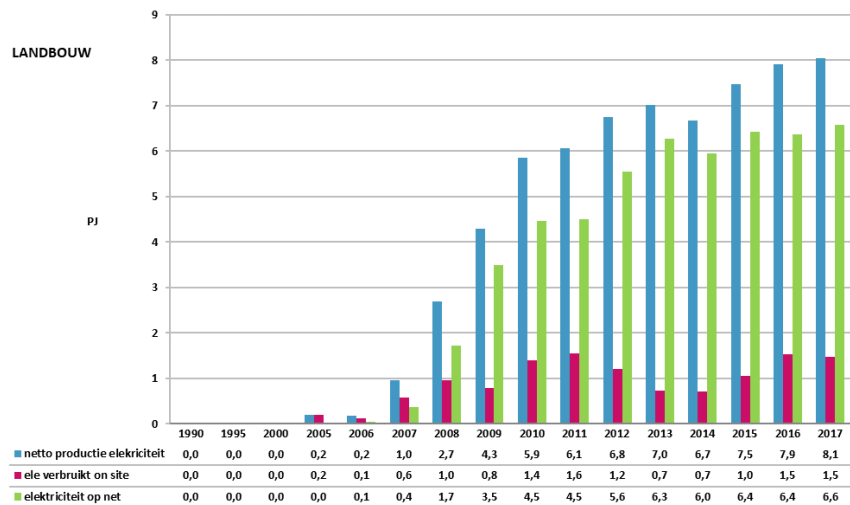
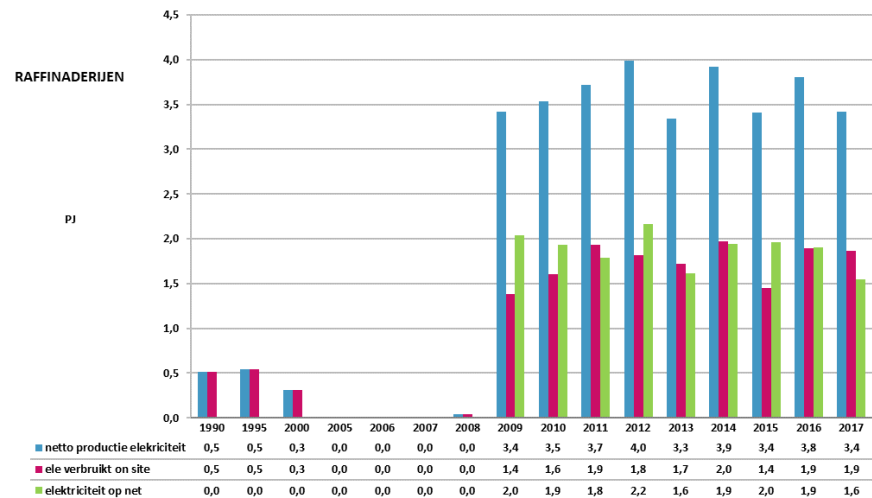
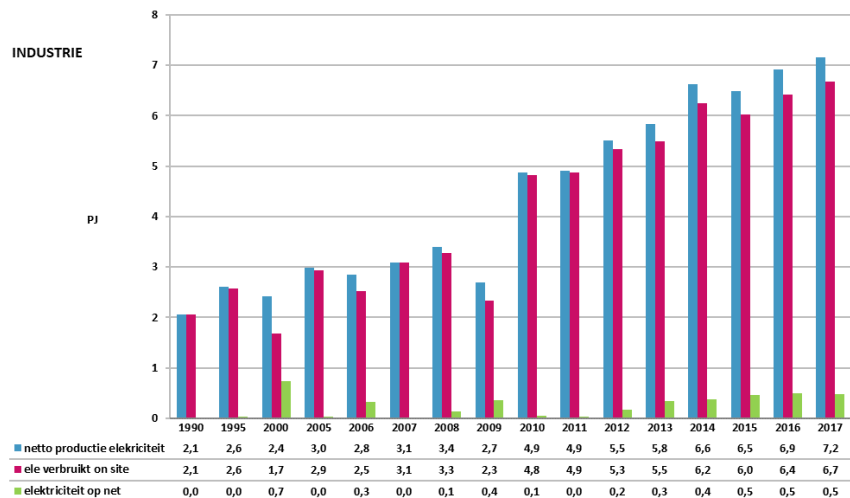
Verbruik van elektriciteit (exclusief zelfproductie)

Industrie is de grootste afnemer van elektriciteit. De afname van de industrie is met 1,2% gestegen t.o.v. 2016. Tegenover 2005 is er dan weer een daling van 1,6%.

Residentieel e.a. is de tweede grootste afnemer en de afname is gedaald met 3,4% t.o.v. 2016. Sinds 2005 is het verbruik gedaald met 12,9%.

Voor de sectoren met zelfproductie (excl. residentieel) worden in de onderstaande figuren de cijfers weergegeven voor de nettoproductie, de elektriciteit verbruikt on-site en de elektriciteit die wordt verkocht aan het net. Vooral voor de

raffinaderijen (en enkele industriële zelfproducenten vanaf 2010) en de landbouwsector wordt de productie de laatste jaren grotendeels op het net geïnjecteerd.



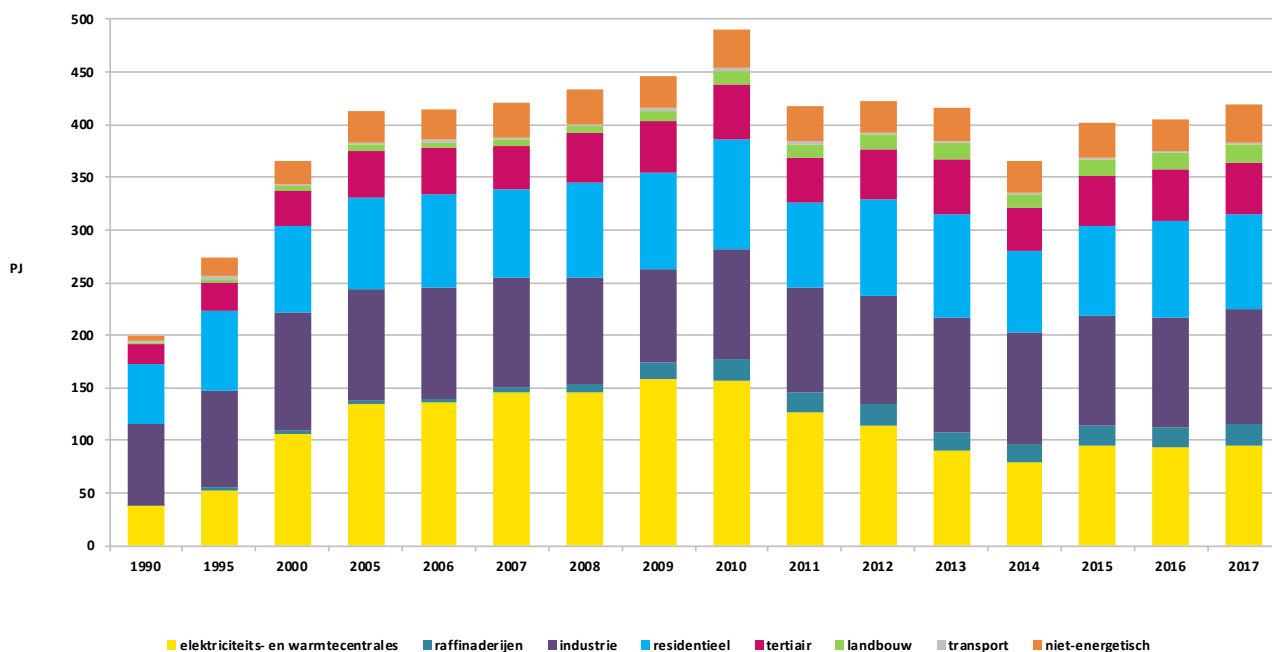
Figuur 44: Evolutie van de nettozelfproductie van elektriciteit, elektriciteitsverbruik on-site en de elektriciteit op het net geïnjecteerd, per sector

8.2 Aardgas

In de volgende tabel en figuur wordt de evolutie van de aardgasbalans weergegeven.

[PJ]	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Netto-invoer	200,0	274,1	365,6	412,8	414,2	420,9	433,8	445,3	490,7	417,6	423,1	415,4	365,0	401,7	405,4	419,6
Verbruik	200,0	274,1	365,6	412,8	414,2	420,9	433,8	445,3	490,7	417,6	423,1	415,4	365,0	401,7	405,4	419,6
Elektriciteits- en warmtecentrales	38,0	52,5	106,2	134,7	136,3	146,3	145,7	158,6	157,4	127,3	114,4	90,9	78,8	94,9	93,7	95,5
Raffinaderijen	0,2	2,9	2,6	3,8	3,7	4,7	7,7	16,1	19,2	17,8	19,5	16,3	18,2	19,2	19,1	20,8
Niet-energetisch eindverbruik	4,7	18,4	21,7	30,0	28,6	33,0	33,2	29,2	36,2	33,1	30,2	31,5	30,0	33,5	29,7	36,5
Industrie	77,0	91,3	112,1	104,7	106,0	103,9	100,9	87,8	104,8	99,7	103,8	109,2	105,1	105,1	104,7	109,2
Residentieel en andere	77,4	106,2	120,8	137,6	137,2	131,0	144,3	150,3	170,0	136,8	153,2	165,7	131,9	147,2	156,7	156,3
<i>waarvan residentieel</i>	57,4	75,6	83,1	87,0	87,9	84,1	90,5	91,3	104,9	81,0	92,0	99,0	77,3	85,4	90,9	88,9
<i>waarvan tertiair</i>	18,8	28,0	32,5	44,1	43,4	41,5	47,1	49,7	52,2	42,7	46,8	51,2	41,0	46,4	49,1	49,3
<i>waarvan landbouw</i>	1,2	2,6	5,2	6,6	5,9	5,5	6,7	9,3	13,0	13,1	14,5	15,5	13,6	15,4	16,6	18,1
Transport	2,6	2,8	2,3	2,1	2,4	1,9	2,0	3,3	3,1	2,8	1,9	1,9	1,0	1,8	1,5	1,4
Waarvan voor zelfproductie	5,3	6,4	9,6	10,7	10,8	13,6	17,8	30,1	34,1	36,3	41,2	41,1	43,5	41,8	43,4	45,7

Tabel 27: Evolutie van de aardgasbalans



Figuur 45: Evolutie van het aardgasverbruik per sector in Vlaanderen

Vlaanderen voert alle verbruikte aardgas in. Het aardgasverbruik steeg in 2017 t.o.v. 2016 met 3,5%. Ten opzichte van 2005 is het aardgasverbruik in Vlaanderen met 1,6% gestegen.

De industrie gebruikt aardgas zowel voor energetische als niet-energetische doeleinden en is daarmee de grootste verbruiker van aardgas in Vlaanderen. Het energetisch en niet-energetisch verbruik samen is gestegen met 8,3% ten opzichte van 2016. Tegenover 2005 is er een stijging van 8,1%.

Bij de elektriciteits- en warmtecentrales was er een stijging van 2,0% in 2017 t.o.v. 2016. Tegenover 2005 is er een daling met 29,1%.

Het aardgasverbruik van de residentiële en gelijkgestelde sectoren is licht gedaald met 0,2% in 2017. Ten opzichte van 2005 is er een stijging van 13,5%. Door de intrede van WKK-installaties is het aardgasverbruik in de landbouw sinds 2005 bijna verdrievoudigd.

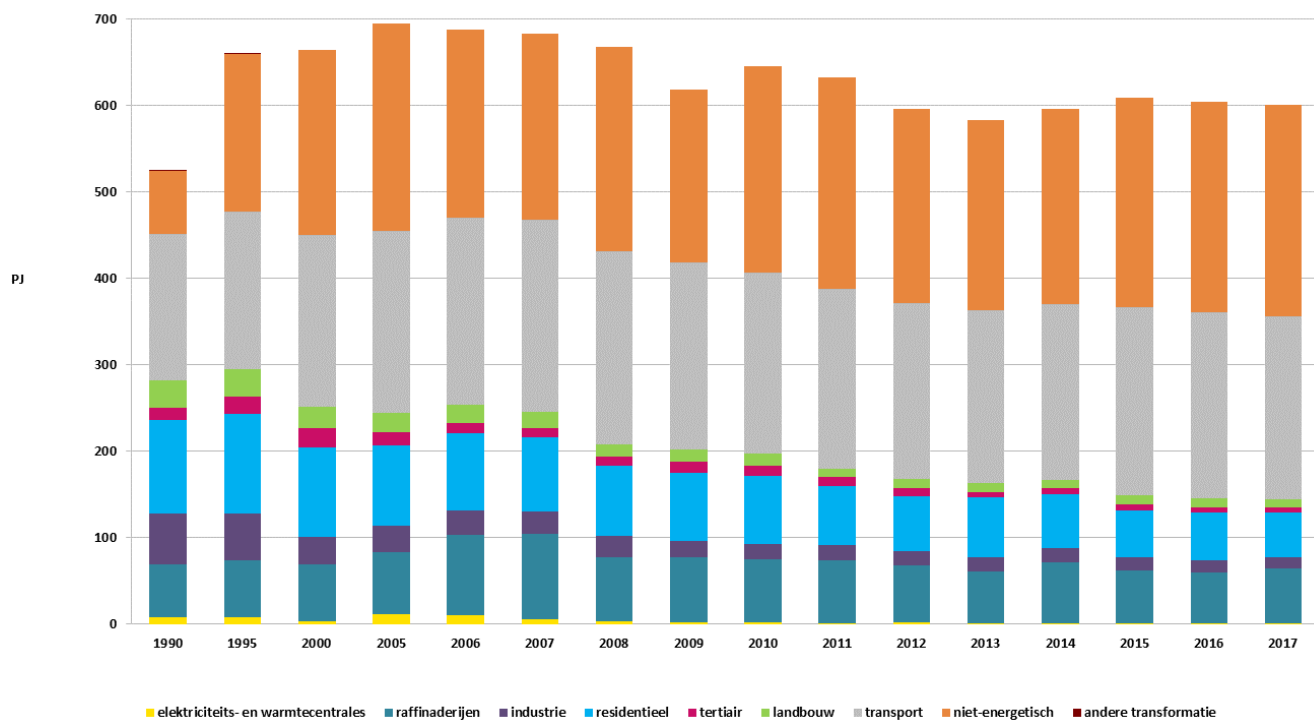
8.3 Petroleumproducten

In de volgende tabel en figuur wordt de evolutie van de petroleumbalans weergegeven.

[PJ]	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Netto-invoer	742,4	871,8	937,4	1.066,4	1.090,2	1.128,5	1.123,4	959,3	1.010,5	963,0	895,0	885,4	867,1	901,2	930,3	955,1
Raffinaderijen																
Input	1.250,6	1.238,2	1.615,3	1.573,4	1.571,9	1.651,6	1.604,6	1.472,7	1.492,8	1.400,4	1.479,1	1.364,3	1.505,9	1.493,8	1.425,7	1.501,3
Output	1.245,4	1.234,6	1.610,9	1.563,5	1.543,2	1.617,7	1.593,2	1.454,9	1.477,7	1.377,6	1.465,7	1.356,8	1.490,0	1.485,2	1.421,4	1.490,4
Eigenverbruik	56,1	61,5	62,1	61,8	64,3	65,1	63,1	58,0	57,2	50,0	53,2	52,9	55,3	52,0	54,4	51,7
Verbruik ⁽¹⁾	61,3	65,1	66,6	71,7	92,9	99,0	74,5	75,8	72,4	72,8	66,6	60,4	71,2	60,5	58,7	62,6
Verbruik	462,5	595,6	597,6	623,4	594,5	583,4	593,5	542,9	573,1	559,3	528,8	522,9	525,0	548,4	544,9	538,3
Elektriciteit en warmte	7,6	7,9	2,7	11,5	9,9	5,3	2,6	1,4	2,2	1,0	1,4	0,1	0,6	1,1	1,0	1,2
Andere transformatie ⁽²⁾	0,0	1,2														
Niet-energetisch	72,5	182,6	214,3	240,3	217,2	214,9	236,9	201,1	238,7	244,5	224,7	220,8	226,8	242,2	242,6	244,9
Industrie	59,3	54,1	31,7	30,5	27,9	26,2	24,8	19,0	17,9	17,7	16,4	16,8	16,0	15,1	14,2	13,3
Residentieel en andere	153,6	168,1	150,0	130,2	123,1	114,4	105,4	105,3	104,5	88,4	82,7	86,0	78,9	72,3	71,6	67,6
<i>waarvan residentieel</i> ⁽³⁾	107,4	115,6	103,7	92,3	89,7	85,0	81,4	79,1	78,2	68,5	63,4	69,4	61,7	54,4	55,0	52,0
<i>waarvan tertiair</i>	14,2	20,4	21,8	15,5	11,5	11,2	10,1	12,7	12,3	9,6	8,9	6,0	7,6	7,2	5,9	5,6
<i>waarvan landbouw</i>	32,0	32,1	24,5	22,4	21,9	18,2	13,9	13,4	13,9	10,3	10,4	10,6	9,6	10,7	10,8	10,0
Transport	169,4	181,7	198,8	210,9	216,4	222,7	223,8	216,2	209,9	207,8	203,6	199,3	202,7	217,8	215,4	211,3
Waarvan voor zelfproductie	11,7	8,1	2,1	2,3	2,0	2,3	1,5	1,5	1,2	1,5	1,6	1,3	1,5	0,7	0,9	0,5
Internationale bunkers	218,6	211,1	273,2	371,3	402,8	446,1	455,4	340,5	365,0	330,8	299,6	302,1	270,9	292,2	326,7	354,2
scheepvaart	174,9	170,5	211,0	327,0	357,7	398,5	405,0	297,0	322,5	286,6	256,9	261,4	228,4	246,6	282,4	306,3
luchtvaart	43,7	40,6	62,3	44,4	45,1	47,6	50,4	43,5	42,4	44,2	42,7	40,7	42,5	45,6	44,3	47,9

Tabel 28: Evolutie van de petroleumbalans

- Opmerkingen:
- (1) Verbruik = input - output + eigenverbruik
 - (2) o.a. steenkoolmijnen en sorteerdorsers en verwerkers van vaste brandstoffen
 - (3) Het stookolieverbruik in 2016/2017 is niet vergelijkbaar met de vorige jaren



Figuur 46: Evolutie van het verbruik van petroleumproducten per sector in Vlaanderen

(*) Het residentieel stookolieverbruik in 2016/2017 is niet vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren.

Het verbruik van petroleumproducten (eindverbruik en verbruik raffinaderijen) is in 2017 met 0,4% gedaald ten opzichte van 2016. In 2017 is het verbruik van petroleumproducten met 13,5% gedaald ten opzichte van 2005.

8.4 Kolen, cokes en koolteer

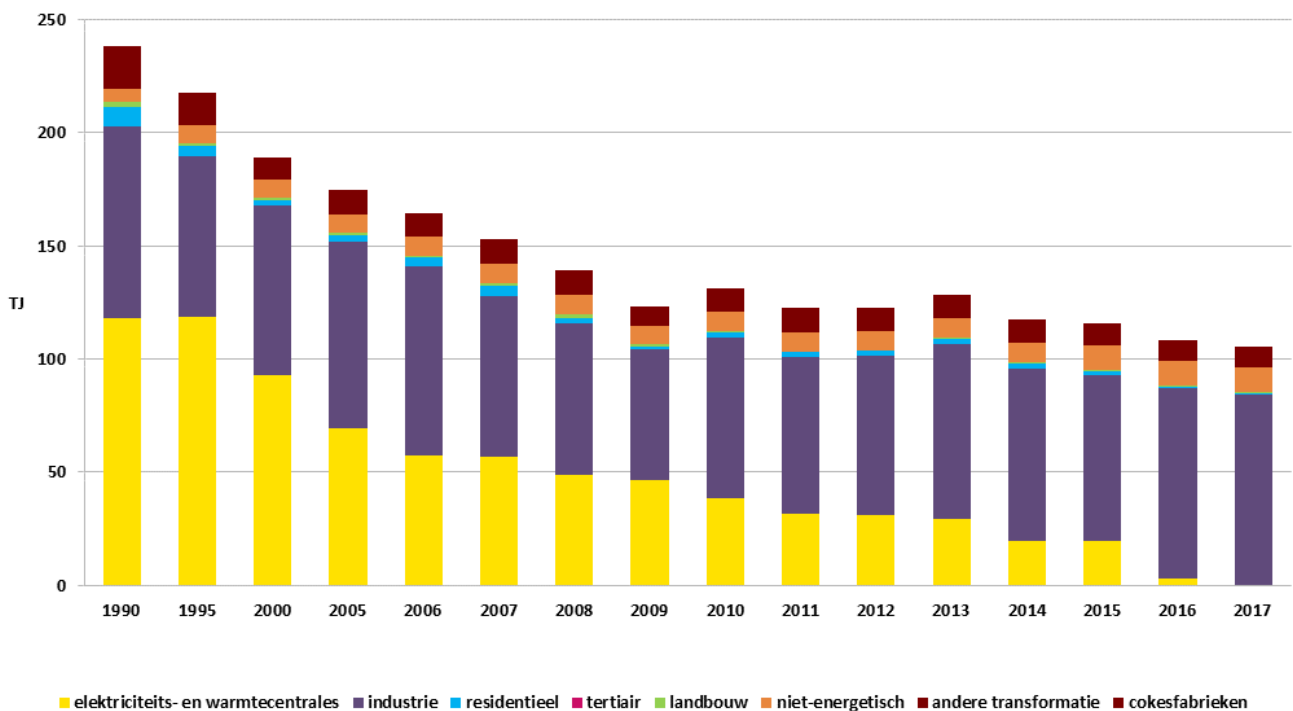
In de volgende tabel en figuur wordt de evolutie van de balans van kolen, cokes en koolteer weergegeven.

[PJ]	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Primaire productie	25,6															
Netto invoer	212,5	217,4	189,0	174,5	164,5	152,7	139,1	123,1	131,4	122,4	122,9	128,5	117,6	116,0	108,5	105,4
Cokesfabrieken																
Input	57,2	54,7	48,0	49,3	48,9	49,3	48,6	41,1	48,2	48,8	49,1	46,2	46,2	44,3	45,6	42,3
Output	44,7	43,1	38,1	38,9	38,4	38,7	38,1	32,5	37,9	38,2	38,6	36,1	35,9	34,5	36,3	33,1
Eigen verbruik																
Verbruik ⁽¹⁾	12,5	11,6	9,9	10,4	10,4	10,6	10,5	8,7	10,3	10,6	10,4	10,1	10,3	9,8	9,4	9,1
Verbruik (ex. cokesfabrieken)	225,7	205,8	179,1	164,1	154,1	142,1	128,6	114,4	121,0	111,8	112,5	118,4	107,3	106,2	99,1	96,3
Elektriciteits en warmtecentrales	117,9	118,5	93,2	69,2	57,2	56,9	48,6	46,7	38,5	31,5	30,9	29,3	19,8	19,7	2,9	
Andere transformatie ⁽²⁾	6,3	2,2														
Niet-energetisch eindverbruik	5,7	8,5	7,9	8,5	8,5	8,4	9,1	8,0	8,9	8,3	8,6	8,8	9,0	11,0	10,6	10,6
Industrie	84,9	71,0	74,6	82,7	83,7	70,8	67,1	57,4	70,8	69,7	70,3	77,1	76,0	73,1	84,3	84,5
Residentieel en andere	10,8	5,7	3,5	3,7	4,7	6,0	3,8	2,3	2,8	2,3	2,6	3,2	2,6	2,5	1,2	1,2
waarvan residentieel ⁽³⁾	8,6	4,7	2,6	2,9	3,9	4,8	2,3	1,3	2,2	2,1	2,4	2,8	2,3	1,9	0,6	0,5
waarvan tertiair	0,0	0,0	0,0													
waarvan landbouw	2,2	0,9	0,8	0,8	0,8	1,2	1,6	1,0	0,6	0,2	0,3	0,3	0,2	0,6	0,7	0,7
Waarvan voor zelfproductie	11,3	5,5	2,5	2,6	2,7	2,2	2,6	2,3	2,7	2,5	2,4	2,2	2,1	2,2	2,1	2,0

Tabel 29: Evolutie van de balans van kolen, cokes en koolteer

Opmerkingen:

- (1) verbruik = input - output + eigenverbruik
- (2) o.a. steenkoolmijnen en sorteerdere en verwerkers van vaste brandstoffen
- (3) Het steenkoolverbruik in 2016/2017 is niet vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren.



Figuur 47: Evolutie van het verbruik van vaste brandstoffen (kolen, cokes en koolteer) per sector in Vlaanderen

(*) Het residentieel kolenverbruik in 2016/2017 is niet vergelijkbaar met dat van vorige jaren

Het verbruik van kolen, cokes en koolteer (eindverbruik en verbruik cokesfabrieken) is in 2017 ten opzichte van 2016 met 2,8% gedaald. Ten opzichte van 2005 is het verbruik met 41,3% gedaald. De verklaring voor deze trend is het stelselmatig sluiten van kolencentrales. In april 2016 stopte ook de centrale van Langerlo met de co-verbranding van kolen met houtstof. De elektriciteitscentrales hebben daardoor een nulverbruik vanaf 2017.

In de industrie is het energetisch verbruik van vaste brandstoffen de laatste twee jaar sterk gestegen. Deze stijging heeft vooral te maken met een sterke stijging van de ruwijzerproductie in 2016. Deze heeft zich waarschijnlijk ook doorgezet in 2017.

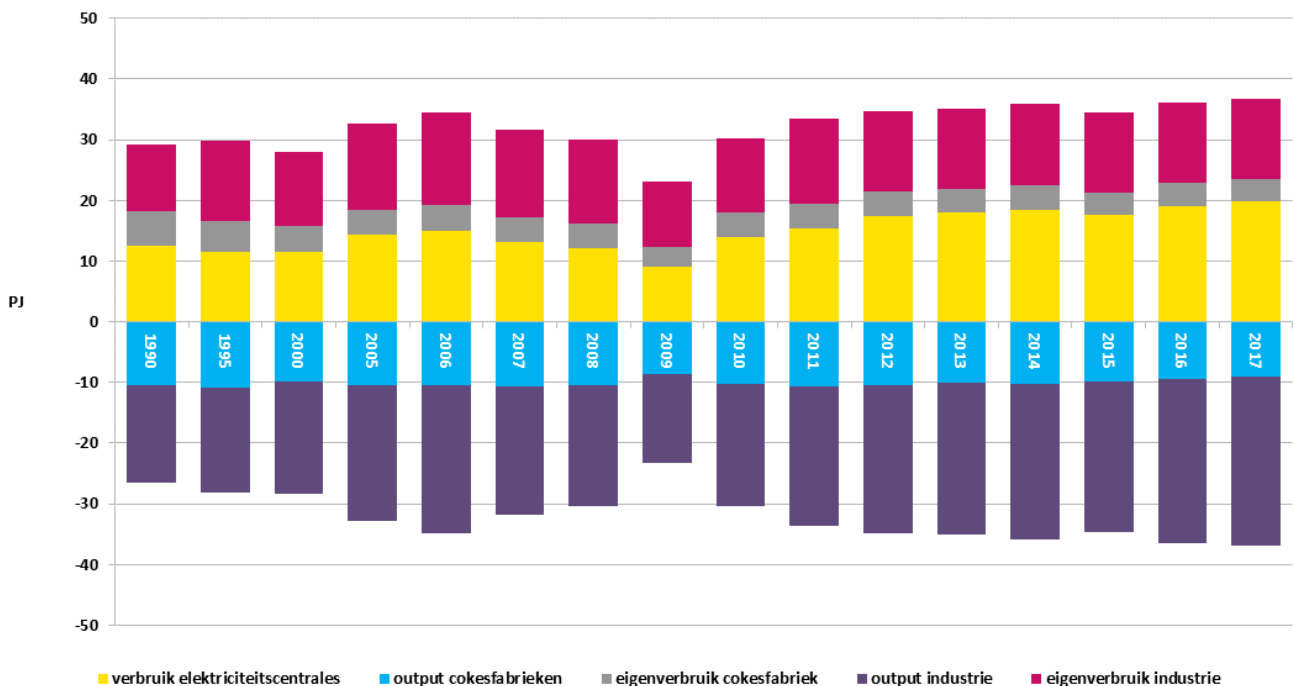
8.5 Hoogovengas en cokesgas

In de volgende tabel en figuur wordt de evolutie van de balans voor hoogoven- en cokesovengas weergegeven. De cijfers bevatten eveneens het convertorgas.

[PJ]	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Netto-invoer	2,8	1,5	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	0,04	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3
Cokesfabrieken																
Input																
Output	10,4	11,0	9,9	10,4	10,4	10,6	10,5	8,7	10,3	10,6	10,4	10,1	10,3	9,8	9,4	9,1
Eigen verbruik	5,8	5,1	4,3	4,2	4,1	4,1	4,1	3,4	4,0	4,0	4,1	4,0	4,0	3,7	3,9	3,8
Netto-output ⁽¹⁾	4,6	5,8	5,7	6,2	6,3	6,5	6,4	5,3	6,3	6,6	6,3	6,1	6,3	6,1	5,5	5,3
Industrie																
Input																
Output	16,0	17,3	18,3	22,5	24,3	21,2	19,9	14,5	20,0	23,0	24,4	24,9	25,7	24,8	27,1	27,8
Eigen verbruik	10,9	13,0	12,2	14,2	15,4	14,3	13,7	10,6	12,3	14,0	13,2	13,2	13,5	13,2	13,2	13,1
Netto-output	5,1	4,2	6,1	8,3	8,9	6,9	6,2	3,8	7,7	9,0	11,2	11,7	12,2	11,6	13,9	14,8
Verbruik elektriciteitscentrales	12,5	11,5	11,6	14,3	15,0	13,1	12,1	9,0	13,9	15,4	17,5	18,0	18,4	17,6	19,1	19,8

Tabel 30: Evolutie van de balans van afgeleide gassen (hoogovengas en cokesovengas)

Opmerking: (1) netto-output = output – eigenverbruik



Figuur 48: Evolutie van de output (negatieve Y-as) en het verbruik (positieve Y-as) van afgeleide gassen (hoogovengas en cokesovengas)

De evolutie van het verbruik van hoogovengas en cokesgas hangt voor een stuk samen met het verbruik van vaste brandstoffen (voor wat betreft de ijzer- en staalindustrie). Enkel ArcelorMittal Gent produceert in Vlaanderen nog die afgeleide gassen, waarbij een deel van het geproduceerde hoogovengas wordt verkocht aan de elektriciteitssector. Sinds midden 2010 wordt convertorgas van de staalfabriek dat vroeger afgefakkeld werd, opgevangen en nuttig hergebruikt. Dat

convertorgas wordt bij het hoogovengas geteld in de energiebalans. Een deel ervan wordt gebruikt als brandstof ter vervanging van aardgas. Een ander deel gaat naar de nabijgelegen elektriciteitscentrale van Electrabel.

De productie van het hoogovengas volgt de evolutie van de staalproductie in ArcelorMittal Gent.

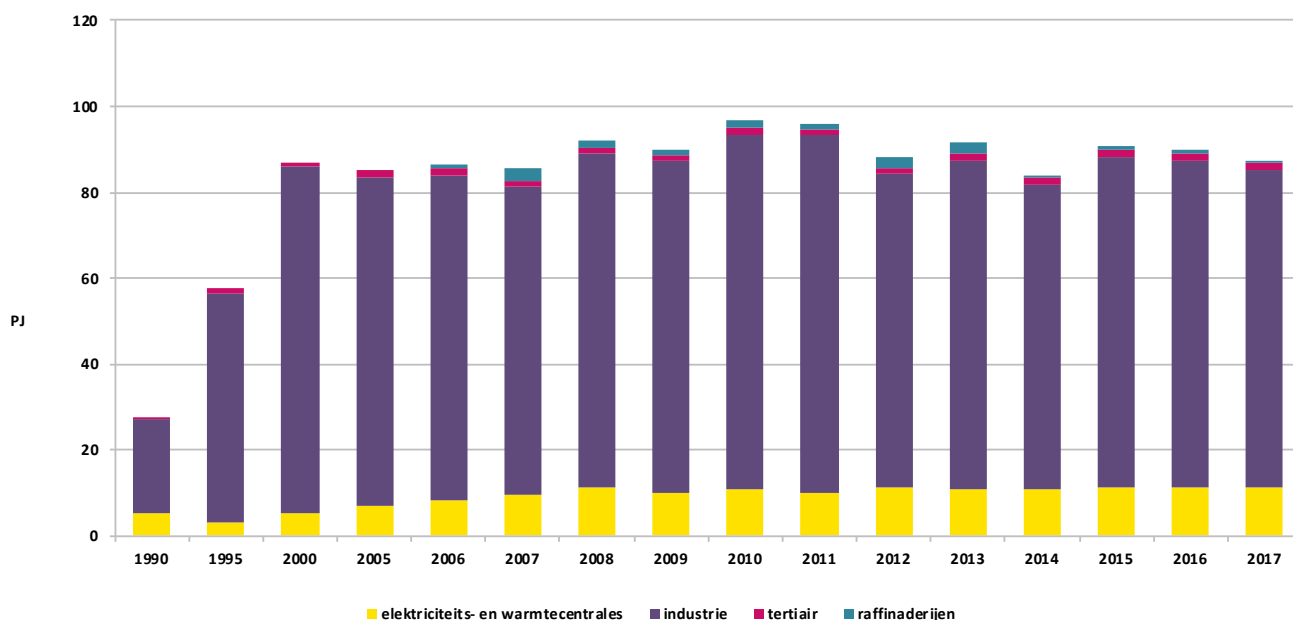
8.6 Andere brandstoffen

Onder deze verzamelnaam horen o.a. de gerecupereerde brandstoffen in de industrie (grotendeels gerecupereerde brandstoffen uit de krakers van de chemische industrie), maar ook het niet-hernieuwbare deel van de huishoudelijke (en gelijkgestelde) afvalstroom die verbrand wordt en waarmee energierecuperatie gepaard gaat.

In de volgende tabel en figuur wordt de evolutie van de balans van de andere brandstoffen weergegeven.

[PJ]	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Transformatiesector	5,2	3,0	5,5	7,1	9,3	12,5	13,3	11,2	12,2	11,5	14,4	14,0	11,4	12,2	12,2	11,9
Elektriciteits- en warmtecentrales	5,2	3,0	5,5	7,1	8,4	9,7	11,5	10,2	10,8	10,2	11,5	11,0	11,0	11,4	11,4	11,5
Raffinaderijen					0,9	2,8	1,8	1,0	1,4	1,3	2,8	2,9	0,4	0,8	0,7	0,4
Eindverbruik	22,6	54,7	81,3	77,9	77,0	72,9	78,9	78,5	84,4	84,3	73,9	77,9	72,4	78,5	77,8	75,6
Industrie	22,2	53,6	80,3	76,4	75,6	71,5	77,4	77,0	82,7	83,2	72,8	76,3	70,8	76,6	76,0	73,5
Tertiair	0,4	1,1	0,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,1	1,1	1,6	1,6	1,9	1,8	2,0
Totaal	27,8	57,7	86,8	85,0	86,3	85,5	92,2	89,8	96,6	95,8	88,3	91,8	83,8	90,7	89,9	87,4

Tabel 31: Evolutie van het verbruik van andere brandstoffen



Figuur 49: Evolutie van het verbruik van andere brandstoffen

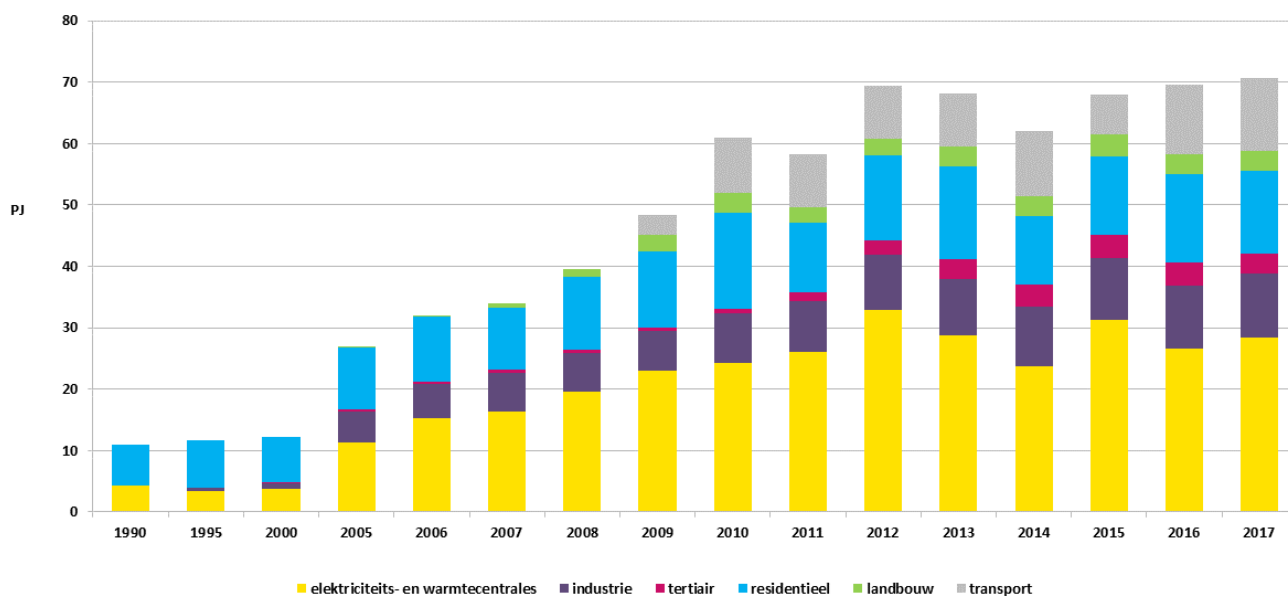
Het verbruik van andere brandstoffen is in 2017 met 2,8% gedaald ten opzichte van 2016. Ten opzichte van 2005 is er een stijging van 2,8%.

8.7 Biomassa

Onder biomassa staan de hoeveelheden hernieuwbare brandstoffen zoals hout, biogas, stortgas, olijpitten en -pulp, vloeibare biomassa (koolzaadolie, palmolie, dierlijke vetten,...), biologisch slib enz. Ook het hernieuwbare aandeel van het verbrande huishoudelijke afval waarop energierecuperatie gebeurt, is hier inbegrepen.

[PJ]	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Transformatiesector	4,2	3,5	3,7	11,2	15,2	16,3	19,6	23,1	24,3	26,1	32,9	28,7	23,8	31,4	26,7	28,4
Elektriciteit en warmte	4,2	3,5	3,7	11,2	15,2	16,3	19,6	23,1	24,3	26,1	32,9	28,7	23,8	31,4	26,7	28,4
Eindverbruik	6,8	8,1	8,5	15,6	16,7	17,8	20,0	25,3	36,7	32,2	36,6	39,4	38,2	36,6	42,8	42,3
Industrie	0,2	0,5	1,0	5,1	5,6	6,3	6,3	6,3	8,0	8,3	8,9	9,2	9,6	10,0	10,2	10,4
Residentieel en andere	6,7	7,6	7,5	10,5	11,0	11,4	13,7	15,7	19,7	15,1	18,9	21,6	18,0	20,0	21,5	19,9
<i>waarvan residentieel</i>	6,7	7,6	7,3	10,1	10,5	10,1	11,9	12,4	15,6	11,5	13,8	15,1	11,2	12,8	14,4	13,5
<i>waarvan tertiair</i>			0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,7	1,3	2,5	3,2	3,5	3,7	3,7	3,3
<i>waarvan landbouw</i>				0,0	0,1	0,8	1,2	2,6	3,3	2,4	2,6	3,3	3,3	3,5	3,4	3,1
Transport								3,3	9,0	8,7	8,8	8,7	10,5	6,6	11,2	12,0
Totaal	11,0	11,6	12,2	26,9	31,9	34,1	39,6	48,4	61,0	58,3	69,5	68,2	62,0	68,0	69,5	70,7

Tabel 32: Evolutie van het verbruik van biomassa



Figuur 50: Evolutie van het verbruik van biomassa

Ten opzichte van 2016 is het totale biomassaverbruik in 2017 gestegen met 1,8%. Deze stijging zit vooral bij elektriciteit en warmte: +1,7 PJ (+6,5%). T.o.v. 2005 is het biomassaverbruik voor elektriciteit en warmte met 163% toegenomen, vooral door de sterke uitbreiding van co-verbranding van biomassa in de kolencentrales. Ook bijkomende energierecuperatie bij afvalverbranding en het meer benutten van stortgas en biogas voor energieproductie speelden mee.

Ook bij transport is er een stijging in 2017 t.o.v. 2016: +0,8 PJ (7,5%). In 2007 respectievelijk 2008 kon er voor het eerst op de Belgische markt biodiesel respectievelijk bio-ethanol getankt worden. Dat is in de figuur pas zichtbaar vanaf gegevensjaar 2009, het eerste jaar met voldoende betrouwbare gegevens wegens de wet omtrent de bijmengplicht van

biobrandstoffen. In 2015 was er een laag biomassaverbruik voor transport wegens de tijdelijke afwezigheid van een bepaald artikel in het Belgisch Staatsblad, waardoor een aantal bedrijven dit interpreteerden als het ontbreken van een bijmengingsplicht voor biodiesel [52].

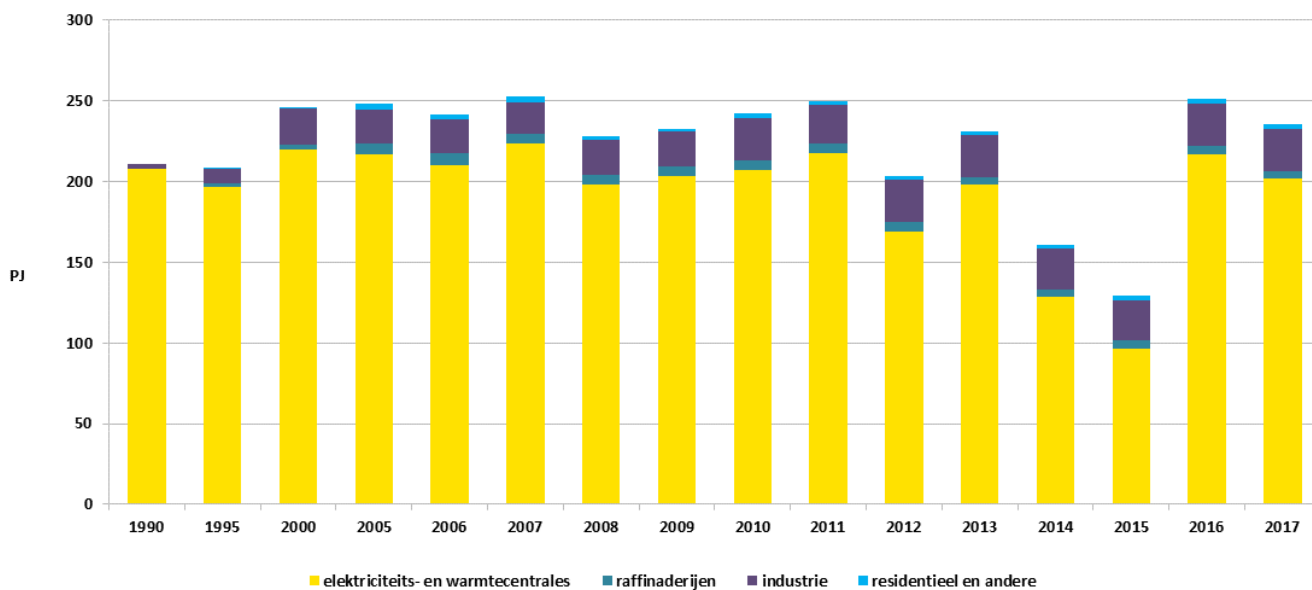
8.8 Warmte

Naast de nucleaire warmte staat de verkochte of verhandelde warmte tussen sectoren in de Vlaamse energiebalans ([balansxls](#)) vermeld. Ook gerecupereerde warmte uit processen die gebruikt wordt door de zelfproducenten voor het opwekken van elektriciteit staat in de balans vermeld onder de kolom warmte. Daarnaast is de nettowarmte uit zonneboilers en warmtepompen opgenomen in het eindverbruik van warmte van de residentieel en gelijkgestelde sectoren (methodologie beschreven in de 'Inventaris hernieuwbare energiebronnen in Vlaanderen').

[PJ]	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Transformatiesector	208,0	198,8	223,1	223,6	217,6	229,4	204,2	209,4	213,1	223,4	174,8	202,7	132,7	101,9	222,3	206,2
Elektriciteit en warmte																
Input	208,0	207,5	242,4	239,4	235,8	246,3	222,2	228,6	234,6	243,8	195,3	221,3	150,3	118,4	237,7	222,0
Output		10,8	23,8	23,4	26,5	23,8	25,3	25,9	28,4	28,4	28,2	24,6	23,3	23,9	22,4	21,4
Eigen verbruik			0,9	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	2,2	1,8	1,1	1,5	1,7	1,4	1,2
Verbruik ⁽¹⁾	208,0	196,8	219,5	216,8	210,2	223,4	197,8	203,4	207,1	217,6	168,9	197,8	128,5	96,2	216,8	201,9
Raffinaderijen		2,0	3,6	6,8	7,4	6,0	6,4	6,0	6,1	5,9	5,9	4,9	4,2	5,7	5,6	4,4
Eindverbruik	2,5	9,3	23,1	24,4	23,7	23,0	24,0	23,3	29,0	26,4	28,4	28,4	28,2	27,1	28,4	29,0
Industrie	2,5	9,3	22,0	20,5	20,6	19,4	21,7	21,1	26,2	24,2	26,4	26,3	25,8	24,4	25,6	25,9
Residentieel en andere		0,0	1,1	3,9	3,2	3,6	2,3	2,2	2,8	2,2	2,0	2,0	2,4	2,7	2,9	3,1
<i>waarvan residentieel</i>			0,3	2,4	2,0	2,3	1,5	1,4	1,8	1,5	1,4	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1
<i>waarvan tertiair</i>			0,7	1,1	0,9	1,0	0,7	0,7	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	1,0	1,0	1,0
<i>waarvan landbouw</i>		0,01	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal	210,5	208,1	246,2	248,0	241,4	252,4	228,2	232,8	242,1	249,8	203,2	231,1	160,9	129,0	250,8	235,3

Tabel 33: Evolutie van het warmteverbruik (inclusief nucleaire warmte, inclusief groene warmte door zonneboilers, warmtepompen en warmtepompboilers)

Opmerking: (1) nettoverbruik = input - output + eigenverbruik



Figuur 51: Evolutie van het verbruik van warmte

Het totale warmteverbruik is in 2017 gedaald met 6,2% ten opzichte van 2016 en ligt terug op het niveau van voor 2014. Het lage verbruik in de periode 2014-2015 was te wijten aan de verminderde beschikbaarheid van de nucleaire centrales. In 2016 en 2017 draaiden de 4 kerncentrales van Doel weer op een normaal niveau. Tegenover 2005 is het totaal warmteverbruik gedaald met 5,1%.

9 WKK-INVENTARIS

Warmte-krachtkoppeling (WKK) is een manier om tegelijkertijd warmte en elektriciteit op te wekken in één proces, voornamelijk door middel van een turbine of motor. Hierdoor kan brandstof worden bespaard ten opzichte van aparte opwekking van warmte in ketels en elektriciteit in centrales.

Tot vorig jaar werd WKK beschreven in een afzonderlijk rapport. Vanaf dit jaar is de WKK-rapportering een onderdeel van dit energierapport, waarbij WKK-data bij elke relevante sector worden opgenomen alsook algemene, sectoroverschrijdende data in dit hoofdstuk.

9.1 WKK-vermogen

In 2017 was het operationeel WKK-vermogen⁴ (elektrisch/mechanisch) in Vlaanderen 2.270 MW_{e+m}. Dit is een kleine toename van 26 MW_{e+m} ten opzichte van 2016 (+1,0%). Het operationeel thermisch vermogen was 3.878 MW_{th}. Er waren 680 WKK-installaties operationeel, verdeeld over 567 WKK-sites. In de loop van 2017 zijn 4 operationele installaties uit productie gegaan (62,8 MW_e) en 19 WKK-installaties bijgezet (24,0 MW_e).

2017	Elektrisch/mech. vermogen [MW _{e+m}]	Thermisch vermogen [MW _{th}]	Aantal installaties	Aantal WKK- toepassingen
Micromotoren*	1,7	4,0	132	133
Motoren (excl. micromotoren)	654,2	825,6	479	378
Gasturbines	458,2	774,3	20	20
STEGs	804,9	583,2	13	6
Stoomturbines, netgekoppeld	195,9	817,7	23	18
Stoomturbines, directe aandrijving	155,3	872,8	13	12
Totaal	2.270,2	3.877,6	680	567

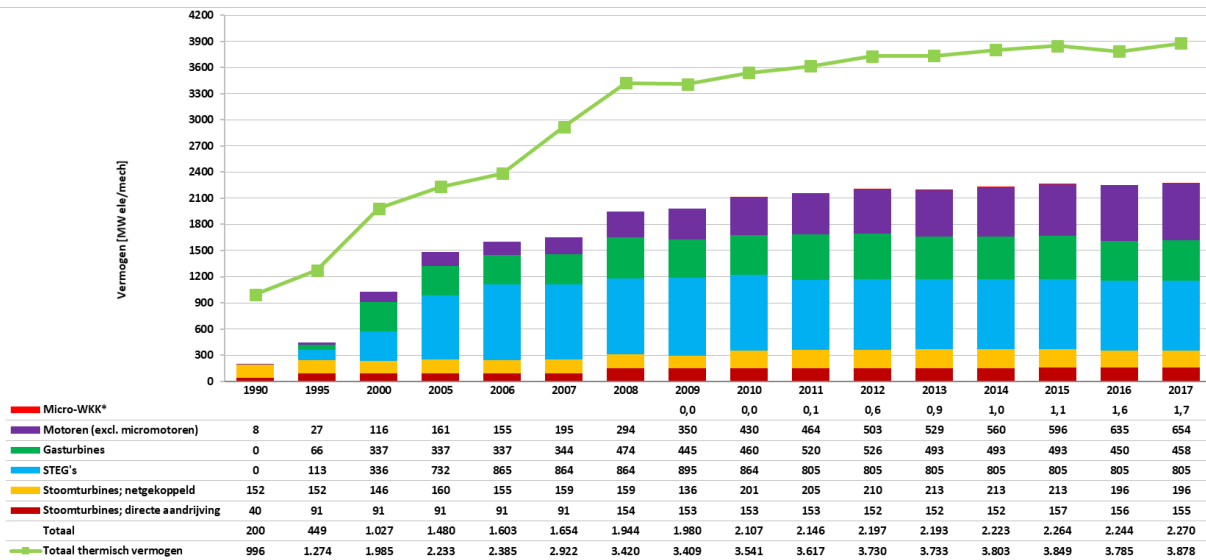
Tabel 34: Overzicht van het operationeel WKK-vermogen in Vlaanderen in 2017

*Micro-WKK heeft een vermogen kleiner of gelijk aan 50kW_{e+m}, o.a. pocketvergisters, Stirlingmotoren, brandstofcellen, zuigermotoren op aardgas, diesel of biobrandstof.

In 2017 zijn er in Vlaanderen 97 installaties die opgegeven staan als niet-operationeel, maar waarvan de installaties nog bestaan. Dit zijn voornamelijk kleinere (nood)installaties. Deze niet-operationele WKK-installaties hebben een totaal elektrische vermogen van 63,6 MW_e.

Figuur 52 laat de ontwikkeling van het operationele elektrisch en mechanisch vermogen per technologie zien. Het vermogen van motoren > 50 kW_e is gegroeid van 635 MW_e in 2016 naar 654 MW_e in 2017. Bij de gasturbines werd een kleine stijging in vermogen van 8 MW_e vastgesteld. Het vermogen van de STEG's en de netgekoppelde stoomturbines is ongewijzigd gebleven. Het opgesteld micro-WKK-vermogen is licht toegenomen van 1,90 MW_e in 2016 tot 2,03 MW_e in 2017.

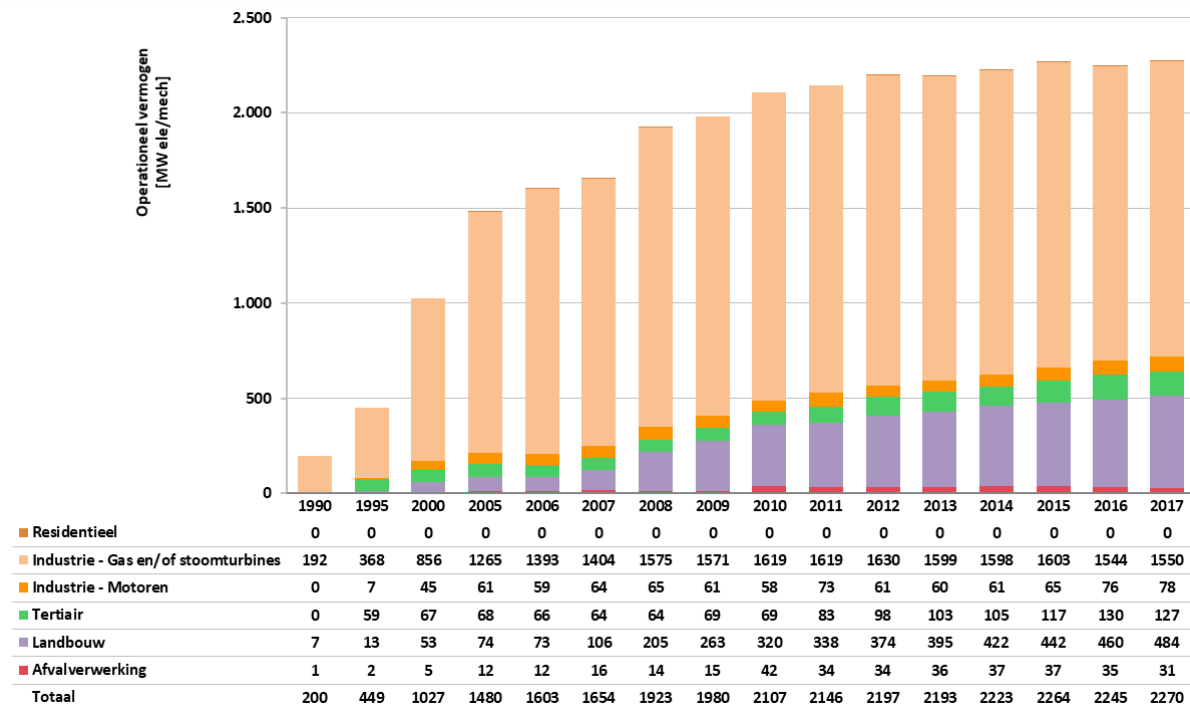
⁴ Het operationeel vermogen omvat de WKK-installaties die gedurende het jaar 2017 ingezet zijn en waarvan operationele gegevens beschikbaar zijn. Ook als het WKK-vermogen slechts een deel van het jaar in bedrijf was, wordt het als operationeel vermogen beschouwd.



Figuur 52: Evolutie van het operationeel WKK-vermogen per technologie in Vlaanderen (1990, 1995, 2000, 2005-2017)

(*) Micro-WKK heeft een elektrisch vermogen kleiner of gelijk aan 50kWe+m

Het operationeel vermogen van WKK-installaties opgesplitst per sector wordt weergegeven in Figuur 53. We veronderstellen daarbij dat een WKK-installatie sinds jaar van indienstname niet van sector veranderde.



Figuur 53: Evolutie van het operationeel elektrisch/mechanisch WKK-vermogen per sector in Vlaanderen (incl. micro-WKK) (1990-2017)

Het operationeel vermogen in de landbouwsector vertoont een doorlopend stijgende trend door het toenemend gebruik van WKK's met interne verbrandingsmotor. In 2005 was het operationeel vermogen in deze sector nog 74 MWe. In 2017 is het vermogen opgelopen tot 484 MWe. Het operationeel vermogen van WKK-installaties in de andere sectoren is slechts licht gewijzigd.

Voor de residentiële sector zijn er in 2017 een aantal EPB-aangiftes ingediend waarbij wordt aangegeven dat 117 wooneenheden worden verwarmd op basis van een (gebouwgebonden) WKK. Uit de EPB-databank kan voorlopig geen informatie gehaald worden over het aantal WKK-installaties en het vermogen.

9.2 Door WKK geproduceerde nuttige energie

Tabel 35 bevat de evolutie van de input en output van nuttige energie over de periode 2005-2017. Over de voorafgaande jaren zijn onvoldoende betrouwbare gegevens beschikbaar.

Evolutie energie-in- en output (PJ)	2005		2007		2010		2015		2016		2017	
Aardgas	67,9	86%	80,4	68%	107,7	67%	96,8	62%	96,7	63%	98,4	61,4%
Biogas en stortgas	0,9	1%	0,8	1%	3,1	2%	6,4	4%	6,5	4%	6,3	3,9%
Recuperatiestoom	3,2	4%	27,8	24%	37,3	23%	38,6	25%	37,7	24%	41,6	26,0%
Overige (*)	7,2	9%	8,7	7%	13,7	8%	14,7	9%	13,8	9%	14,0	8,7%
Totaal in	79,1	100%	117,7	100%	161,8	100%	156,5	100%	154,7	100%	160,3	100%
Warmte	2,1	3%	3,7	4%	12,4	9%	17,0	13%	17,9	14%	18,4	13,9%
Stoom	34,9	56%	55,4	59%	72,0	55%	65,7	52%	63,7	50%	69,2	52,1%
Elektriciteit	25,3	41%	32,3	34%	43,7	33%	39,9	31%	41,1	32%	40,7	30,6%
Kracht	0,0	0%	2,8	3%	3,9	3%	4,5	4%	4,2	3%	4,5	3,4%
Totaal uit	62,3	100%	94,2	100%	132,0	100%	127,0	100%	126,9	100%	132,9	100%
Verlies	16,8	21%	23,5	20%	29,8	18%	29,5	19%	27,8	18%	27,4	17%

Tabel 35: Evolutie van de input en output van nuttige energie van WKK (incl. micro-WKK, 2005-2017)

(*) kolen, koolzaadolie, palmolie, lichte en zware stookolie, turf, vloeibaar en vast niet-afbreekbaar afval, raffinaderijgas, waterstofgas, hout, biomassa, slib, olie en vetten, etc.

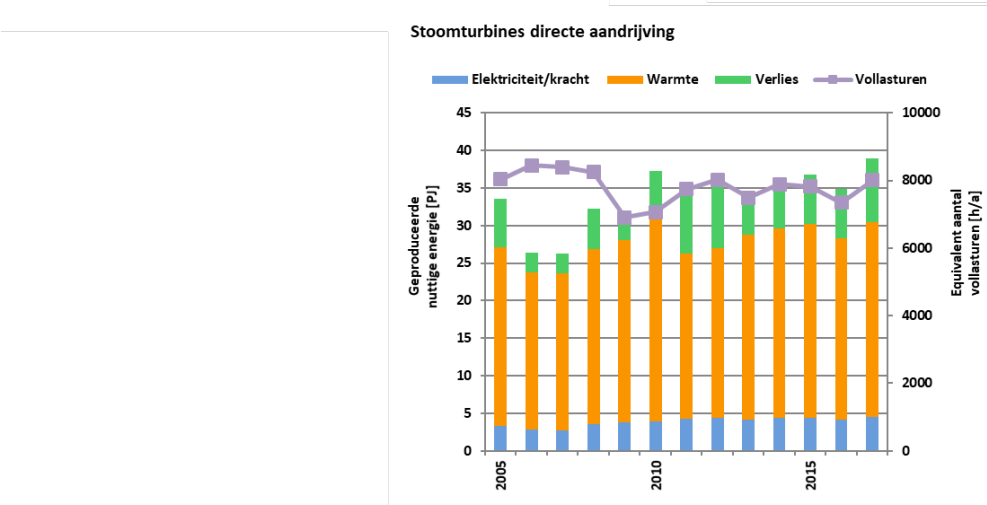
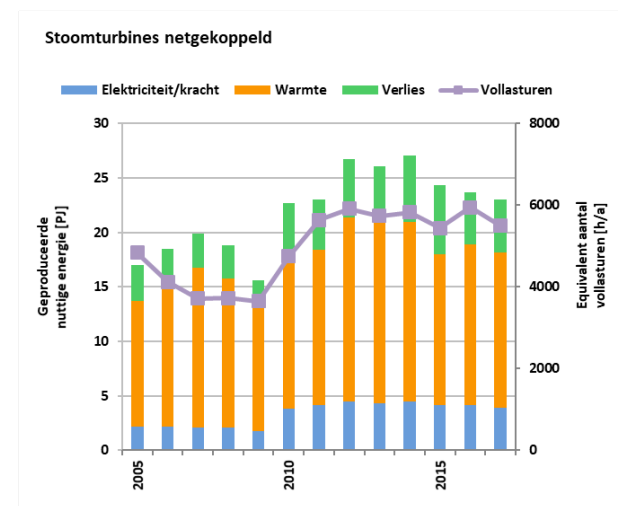
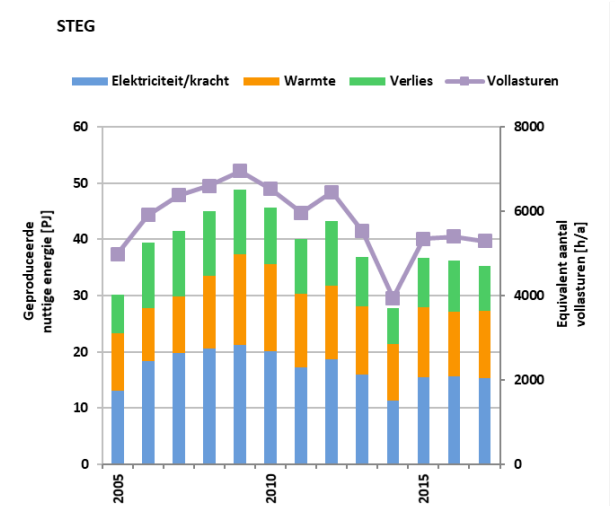
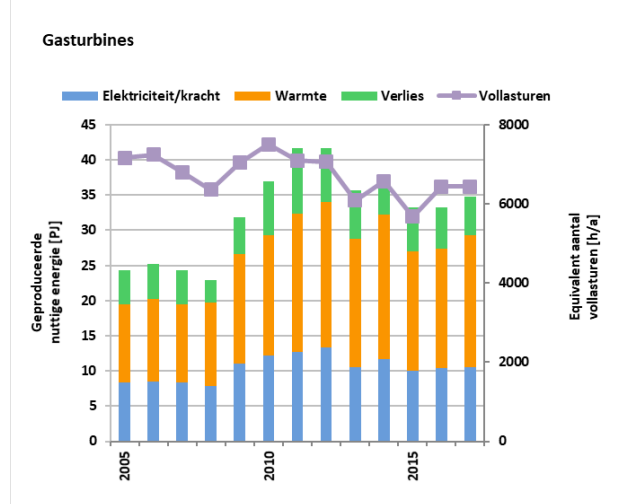
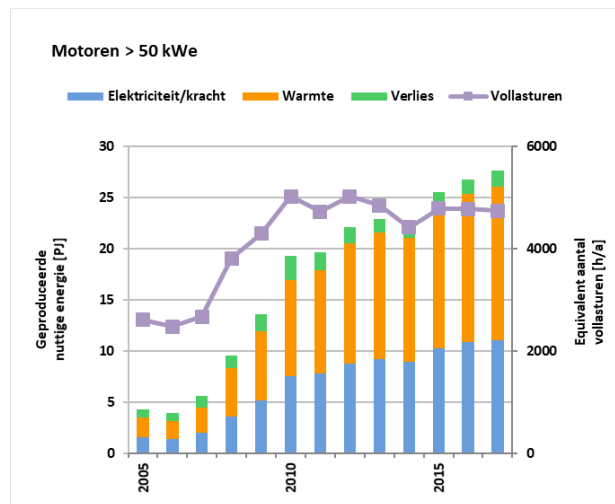
De totale nuttige output van WKK-installaties is met 4,7% gestegen van 2016 (126,9 PJ) naar 2017 (132,9 PJ). 52,1% van de nuttige energie wordt geleverd in de vorm van stoom, gevolgd door elektriciteit (30,6%), warm water (13,9%) en mechanische kracht (3,4%). In 2017 bedroeg de stoomproductie 69,2 PJ (+2% t.o.v. 2016), de hoeveelheid geproduceerde warmte in de vorm van warm water en warme lucht bedroeg 18,4 PJ (+2% t.o.v. 2016), elektriciteit was met 40,7 PJ goed voor 31% van de nuttige output en de productie van kracht (directe aandrijving van machines) bedroeg 4,5 PJ.

In 2017 werd 160,3 PJ aan WKK-input geïnjecteerd (+3,6% t.o.v. 2016). Aardgas is met een aandeel van 61,4% de belangrijkste brandstofsoort voor de WKK-installaties in Vlaanderen, gevolgd door recuperatiestoom (26,0%). Gasturbines en STEG's waren in 2017 verantwoordelijk voor 44,0% van het totale brandstofverbruik, stoomturbines voor 38,8% en motoren voor 17,2%.

De energieverliezen bedroegen in 2017 17%. Dit betekent dat het gemiddelde totaalrendement van de WKK-installaties 83% was.

Figuur 54 geeft per technologie het verloop van de nuttig geproduceerde energie, de verliezen en het aantal vollasturen.

Het equivalent aantal vollasturen was in 2017 als volgt : 4.731 uur voor de WKK-installaties met motoren (> 50 kWe), 5.501 uur voor netgekoppelde stoomturbines, 5.293 uur voor STEG's, 6.438 uur voor gasturbines en 8.012 uur voor stoomturbines met directe aandrijving.



Figuur 54: Evolutie van de productie van elektriciteit/kracht en warmte per WKK-technologie en het aantal equivalente vollasturen (excl. micro-WKK, 2005-2017)

Een deel van de nuttige energie die WKK's produceren is hernieuwbaar. Het aandeel hernieuwbare WKK-elektriciteit/kracht en WKK-warmte wordt getoond in volgende tabel:

WKK	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Totaal geproduceerde WKK-elektriciteit/kracht [PJ]	28,5	33,2	35,1	37,7	43,0	47,6	46,2	49,6	44,2	40,7	44,4	45,3	45,2
Totaal geproduceerde WKK-warmte [PJ]	58,5	57,2	59,1	66,4	74,5	84,5	79,1	85,1	83,9	84,5	82,6	81,6	87,7
Hernieuwbare WKK-elektriciteit/kracht [PJ]	0,2	0,5	0,6	0,7	1,2	2,6	2,9	3,4	3,6	3,8	4,1	4,1	3,9
Hernieuwbare WKK-warmte [PJ]	1,2	1,5	1,8	1,9	2,2	3,6	3,3	4,7	4,6	4,9	5,2	5,1	5,1
Aandeel HEB in totaal WKK-elektriciteit/kracht	0,8%	1,5%	1,8%	1,8%	2,9%	5,5%	6,2%	6,8%	8,1%	9,4%	9,3%	9,0%	8,6%
Aandeel HEB in totaal WKK-warmte	2,0%	2,6%	3,1%	2,9%	3,0%	4,2%	4,1%	5,6%	5,4%	5,8%	6,3%	6,3%	5,8%

Tabel 36: Aandeel hernieuwbare WKK-elektriciteit/kracht en WKK-warmte (incl. micro-WKK) (2006-2017)

De productie van hernieuwbare WKK-elektriciteit/kracht is in de periode 2005-2017 gestegen van 0,2 PJ tot 3,9 PJ, al is het aandeel hernieuwbare WKK-elektriciteit/kracht de laatste vier jaar redelijk constant. Het aandeel van hernieuwbare WKK-elektriciteit/kracht was in 2017 8,6%.

In dezelfde periode is de hoeveelheid hernieuwbare WKK-warmte gestegen van 1,2 tot 5,1 PJ. Het hernieuwbare aandeel in de totale WKK-warmte was 5,8% in 2017.

9.3 Warmte-krachtbesparing en relatieve primaire energiebesparing

Met warmte-kranchkoppelinginstallaties kan primaire energie worden bespaard ten opzichte van gescheiden opwekking van elektriciteit en warmte. De Richtlijn 2012/27/EU⁵ en de Gedelegeerde verordening (EU) 2015/2402⁶ schrijven voor dat de relatieve primaire energiebesparing steunt op een vergelijking tussen de elektrische (of mechanische) en thermische rendementen van de WKK-installatie enerzijds en deze van een referentie-installatie anderzijds. Deze laatste variëren naar gelang het constructiejaar, de technologie, de gebruikte brandstof, de warmtetoepassing, de klimatologische omstandigheden, het netaansluitingsniveau en de fractie van de elektriciteit die aan het openbare net wordt geleverd.

Voor de bepaling van de warmte-krachtbesparing worden in deze inventaris de Europese referentierendementen gebruikt, zoals gewijzigd door de Gedelegeerde verordening (EU) 2015/2402 van de Commissie van 12 oktober 2015. De wijzigingen in de referentierendementen worden niet met terugwerkende kracht doorgerekend voor voorgaande jaren, maar enkel vanaf het jaar 2016 toegepast, zoals werd aangegeven in de rapporteringsinstructies.

De te gebruiken referentierendementen hangen af van de gebruikte brandstof, het warmtemedium en het constructiejaar van de installatie. Ook worden er correctiefactoren toegepast voor vermeden netverliezen en voor afwijkingen ten opzichte van de gemiddelde klimatologische omstandigheden. Op <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2402&from=NL> kunnen de referentierendementen en de correctiefactoren worden gedownload. Onderstaande tabel geeft de gemiddelde jaarlijkse temperatuur die is gebruikt voor het bepalen van de correctiefactor voor de omgevingstemperatuur. De methode voor afbakening van klimaatzones is niet toegepast.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gemiddelde temperatuur (°C)	11,5	10,9	11,0	9,7	11,6	10,6	10,1	11,9	11,3	10,7	11,3

Tabel 37: Gemiddelde jaarlijkse temperatuur 2007-2017 (KMI, www.meteo.be)

Er is in de rapporteringsinstructies een kleine wijziging in de berekeningswijze van de warmte-krachtbesparing, die nu wordt berekend op basis van de uitgespaarde brandstof in plaats van op basis van de geproduceerde warmte/elektriciteit⁷ :

$$WKB(TJ) = \frac{F_{CHP}}{1 - RPE(\%)} - F_{CHP}$$

Met WKB de warmte-krachtbesparing, RPE de relatieve primaire energiebesparing en F_{CHP} de WKK-brandstof.

In voorgaande WKK-inventarissen werd de RPE met volgende formule berekend:

$$WKB(TJ) = RPE(\%) \left(\frac{E_{CHP}}{\eta_{E,0}} + \frac{H_{CHP}}{\eta_{H,0}} \right)$$

Met E_{CHP} en H_{CHP} de elektrische/mechanische respectievelijk thermische energie geproduceerd door de installatie, en $\eta_{E,0}$ en $\eta_{H,0}$ de elektrische en thermische referentierendementen voor gescheiden elektriciteits- en warmteproductie.

⁵ Europese Commissie, Herziening van de geharmoniseerde rendementsreferentiewaarden voor de gescheiden productie van elektriciteit en warmte overeenkomstig richtlijn 2012/27/EU van het Europees parlement, tot intrekking van het uitvoeringsbesluit 2011/877/EU van de Commissie, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2402&from=EN>, 2015.

⁶ EC 2008, [4] Beschikking van de Commissie van 19 november 2008 tot vaststelling van gedetailleerde richtsnoeren voor de tenuitvoerlegging en toepassing van bijlage II bij Richtlijn 2004/8/EG van het Europees Parlement en de Raad (2008/952/EG)..

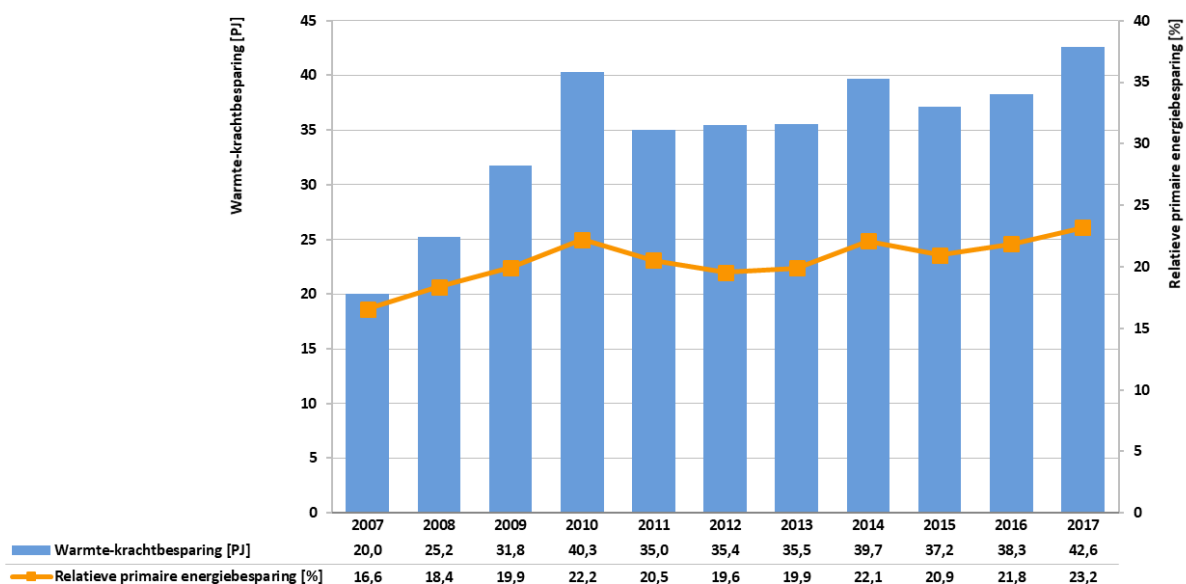
⁷ Eurostat, Final CHP reporting instructions Eurostat for the reference year 2016,

http://ec.europa.eu/eurostat/documents/38154/42195/Final_CHP_reporting_instructions_reference_year_2016_onwards_30052017.pdf/f114b673-aef3-499b-bf38-f58998b40fe6, 2016.

De berekening wordt echter voor alle jaren consistent op de nieuwe wijze doorgerekend, waardoor er kleine verschillen ontstaan met het vorige WKK-inventaris rapport.

De berekening van warmte-krachtbesparing conform de Europese referentierendementen mag niet verward worden met de berekening van de warmte-krachtbesparing conform de Vlaamse referentierendementen, die gebruikt wordt voor het toekennen van warmtekrachtcertificaten.

Figuur 55 toont de warmte-krachtbesparing en de relatieve primaire energiebesparing in de periode 2007-2017 van WKK in Vlaanderen. In de periode 2007-2017 is de warmte-krachtbesparing toegenomen van 20,0 PJ naar 42,6 PJ. In 2017 was de relatieve primaire energiebesparing 23,2%, een stijging t.o.v. 2016 (21,8%).



Figuur 55: Warmte-krachtbesparing en relatieve primaire energiebesparing van WKK in Vlaanderen op basis van Europese referentierendementen (2007-2017)

9.4 Samenvatting cijfers 2017 warmte-krachtkoppeling

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de belangrijkste cijfers over warmte-krachtinstallaties in Vlaanderen in 2017.

	Motoren en micro- WKK	Gas- turbines	STEG's	Stoomturbines		Totaal 2017	Totaal 2016	% 2017 t.o.v. 2016
				Net- gekoppeld	Directe aandrijving			
Vermogen elektrisch/mech. [MW]	656	458	805	196	155	2.270	2.244	1,20%
<i>waarvan certificaatgerechtigd</i>	<i>601</i>	<i>367</i>	<i>602</i>	<i>155</i>	<i>54</i>	<i>1.778</i>	<i>1.834</i>	<i>-3,00%</i>
Vermogen thermisch [MW]	830	774	583	818	873	3.878	3.785	2,50%
Totale productie elektr./kracht [PJ]	11	10,5	15,3	3,9	4,5	45,2	45,3	-0,10%
Totale productie elektr./kracht [GWh]	3.066	2.919	4.260	1.078	1.244	12.567	12.576	-0,10%
<i>waarvan elektriciteit [GWh]</i>	<i>3.064</i>	<i>2.907</i>	<i>4.260</i>	<i>1.078</i>	<i>0</i>	<i>11.310</i>	<i>11.417</i>	<i>-0,90%</i>
% WKK-elektriciteit t.o.v. BBE (*)	6%	5%	8%	2%	0%	20%	21%	-0,90%
Totale productie warmte [PJ]	15	18,7	11,9	14,2	27,2	87,7	81,6	7,40%
Totale productie warmte [GWh]	4.174	5.206	3.311	4.104	7.553	24.348	22.668	7,40%
Rendement elektrisch [%]	40%	30%	43%	16%	12%	28%	29%	-3,60%
Rendement thermisch [%]	54%	54%	34%	62%	70%	55%	53%	3,60%
Rendement totaal [%]	94%	84%	77%	79%	81%	83%	82%	1,10%
Gemiddelde vollasttijd [h/a]	4.675	6.369	5.293	5.501	8.012	5.536	5.615	-1,40%
Warmte-krachtbesparing [PJ] (**)	13	7,2	5,6	6,6	10,2	42,6	38,3	11,40%
Warmte-krachtbesparing [GWh] (**)	3.625	1.991	1.562	1.828	2.837	11.843	10.626	11,40%
Relatieve Primaire Energiebesparing [%] (**)	32,70%	17,10%	17,90%	25,50%	22,80%	23,20%	21,80%	6,20%

(*) BBE=bruto binnenlands energieverbruik

(**)Berekend op basis van Europese referentierendementen en op basis van de hoeveelheid elektriciteit uit WKK volgens de Europese rapporteringsinstructies conform Richtlijn 2012/27/EU.

Tabel 38: Steekkaart WKK in Vlaanderen – 2017 t.o.v. 2016

BEGRIPPENLIJST

Autonome producent: een onderneming waarvan de belangrijkste activiteit erin bestaat elektrische energie te produceren met als enig doel die te verkopen aan een verdeler of, via een derde, aan verbruikers.

Biomassa: biologisch afbreekbare fractie van producten, afvalstoffen en residuen van de landbouw (met inbegrip van plantaardige en dierlijke stoffen), de bosbouw en aanverwante bedrijfstakken, alsmede de biologisch afbreekbare fractie van industrieel en huishoudelijk afval.

Bruto binnenlands energieverbruik: primair energieverbruik, verminderd met de internationale scheepvaart- en luchtvaartbunkers. De hier gebruikte definitie wijkt af van de definitie die door Eurostat en het IEA gebruikt wordt. Die organisaties boeken alle brandstofleveringen aan vliegtuigen bij de transportsector i.p.v. enkel de leveringen voor binnenlandse vluchten.

Eindenergieverbruik of finaal energieverbruik: geleverde hoeveelheid energie aan de eindverbruikers van energie (industrie, residentieel, tertiair, landbouw, transport).

Hernieuwbare energiebronnen: niet-fossiele energiebronnen : wind, zonne-energie, aardwarmte, golfenergie, getijdenenergie, waterkracht, biomassa, stortgas, rioolwaterzuiveringsgas en biogas.

Internationale scheepvaartbunkers: geleverde hoeveelheden energiedragers (hoofdzakelijk brandstof) aan zeeschepen die naar buitenlandse havens varen.

Internationale luchtvaartbunkers: geleverde hoeveelheden energiedragers (hoofdzakelijk brandstof) aan vliegtuigen die op buitenlandse luchthavens vliegen.

Micro-WKK : Warmte-krachtkoppeling met een vermogen lager dan of gelijk aan 50 kW_{e+m}, o.a. pocketvergisters, Stirlingmotoren, brandstofcellen, zuigermotoren op aardgas, diesel of biobrandstof.

Niet-energetisch verbruik van energiedragers: verbruik van energiedragers als grondstof voor het aanmaken van producten (bijvoorbeeld: aardgas voor kunstmestproductie) of verbruik voor niet-energetische doeleinden (bijvoorbeeld: verbruik als smeermiddel).

Primair energieverbruik (ook wel: bruto-energieverbruik): hoeveelheid energie die een geografische entiteit nodig heeft om gedurende de bestudeerde periode aan de vraag naar energie te kunnen voldoen. Het primaire energieverbruik is gelijk aan de som van de primaire energieproductie en de netto-invoer van energie (zie ook bruto binnenlands energieverbruik).

Transformatiesector: verzamelnaam voor de bedrijven die energietransformatie als hoofdactiviteit hebben. Men spreekt van energietransformatie als energie van één vorm (transformatie-input) in een andere vorm (transformatieoutput) wordt omgezet en de fysische toestand van de energiedrager die men transformeert daarbij verandert. De energie die nodig is om deze transformaties door te voeren, wordt geboekt als eigenverbruik van de transformatiesector. In Vlaanderen zijn de elektriciteitscentrales, de raffinaderijen en de cokesovens de belangrijkste installaties binnen de transformatiesector.

WKK: warmte-krachtkoppeling, gelijktijdige opwekking van warmte (stoom, warm water,...) en elektriciteit of mechanische aandrijving in één installatie.

Zelfproducent (van elektriciteit): maatschappij die of bedrijf dat naast haar hoofdactiviteit ook zelf elektriciteit produceert voor eigen verbruik en eventuele verkoop aan anderen (meestal producenten-verdelers). De laatste jaren is deze definitie

verwaterd: veel installaties staan wel bij de eindverbruiker, maar die is dan eerder een eindverbruiker van de geproduceerde warmte (in het geval van WKK).

LITERATUURLIJST

- [1] OECD/IEA, Energy Statistics Manual, 2004
- [2] IPCC, Greenhouse gas inventory reporting instructions (IPCC 1996 Revised Guidelines for national Greenhouse Gas inventories, Volume 1), s.l., 1997
- [3] IPCC, Greenhouse gas inventory reference manual (IPCC 1996 Revised Guidelines for national greenhouse gas inventories, Volume 3), s.l., 1997
- [4] 2006 IPCC guidelines for greenhouse gas inventories (verschillende volumes) <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- [5] BFE, Statistische Jaarboeken 1990–2003 en bijkomende informatie, Brussel
- [6] Verplichte jaarlijkse rapportering aan VEA (netbeheerders elektriciteit en aardgas, exploitanten WKK en hernieuwbare installaties en zelfproducenten (zie website www.energiesparen.be)
- [7] Synergrid, statistiek elektriciteitsstromen in België, <http://www.synergrid.be>
- [8] OVAM, tarieven en capaciteiten voor storten en verbranden – actualisatie tot 1992-2004, schriftelijke mededeling van OVAM (januari 2006)
- [9] OVAM, nota “behandeling van GSC-dossiers restafvalverbranding en WKK-certificaten dossiers”, schriftelijke mededeling L. Umans, N. Vanaken, 17 juni 2004
- [10] OVAM, Inventarisatie huishoudelijke afvalstoffen 2002
- [11] OVAM, schriftelijke mededeling, juni 2004
- [12] 05 JUNI 2009. - Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 5 maart 2004 inzake de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen
- [13] OVAM, Sorteeraanlyse-onderzoek huisvuil 2006, december 2008
- [14] Enquête bij de transformatiesector, industriële en tertiaire sectoren door VITO, Mol, verbruiks jaren 2005-2016
- [15] Electrabel, presentatie jaarlijkse persbijeenkomst 2009 (http://www.electrabel.com/assets/content/whoarewe/Def28_1_29_persbijeenkomst29_5F6B6F6046FE48CDBE2EBC8654F2F265.pdf)
- [16] <http://www.iaea.org/>
- [17] Inventaris hernieuwbare energiebronnen in Vlaanderen 2005-2017, V.U. Luc Peeters, Vlaamse Energieagentschap, december 2018, D/2018/3241/246, Brussel

-
- [18] FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, Algemene Directie Energie, Belgische petroleumbalans in IEA/Eurostat-formaat voor 2016, Belgium_OIL2016_V2, Brussel
- [19] FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, Algemene Directie Energie, Mini-questionnaire OIL 2017 estimated for Belgium, Brussel
- [20] FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, Algemene Directie Energie, Petroleumbalans en leveringen per economische sector 1990-2016, Brussel
- [21] FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie, Algemene Directie Energie, Kolenbalans en leveringen per economische sector 1990-2016, Brussel
- [22] Theunis et al., Vlaamse koolstofbalans voor het niet-energetisch verbruik, VITO-rapport 2003/IMS/R/185
- [23] Essenscia, federatie van de chemische nijverheid, enquêtes met het energieverbruik van de leden, verschillende jaren tot en met 2016
- [24] Integrale Milieujaarverslagen, meer informatie op: <http://imjv.milieuinfo.be/>
- [25] Individuele emissiejaarrapporten ingediend in het kader van het Europese Emissiehandelssysteem
- [26] Schrooten L., Jespers K., Baetens K., Van Esch L., Gijsbers M. (VITO), Van linden V., Demeyer P. (ILVO), OFFREM, Model voor emissies door niet voor de weg bestemde mobiele machines, VITO Rapport 2009/TEM/R/, juli 2009 + update modeloutput door VMM doorgevoerd
- [27] Eurostat, NACE Rev. 2, Statistical classification of economic activities in the European Community, Luxemburg, 2008
- [28] ArcelorMittal Belgium, Corporate Responsibility Rapport 2016, raadpleegbaar op: <https://belgium.arcelormittal.com/wp-content/uploads/2017/07/CR-rapport-2016-NL-lores.pdf>
- [29] H. Hens, Energieverbruik van de residentiële en andere sectoren in Vlaanderen, vertrouwelijk rapport voor VITO 96/14/2, Leuven, 1996
- [30] Algemene socio-economische enquête 2001 (NIS)
- [31] FIGAS, verbond der gasnijverheid, statistische jaarboeken 1990-2003 en bijkomende informatie
- [32] Panel Studie van Belgische Huishoudens, Onderzoeksproject gefinancierd door de Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele aangelegenheden en door Eurostat, gecoördineerd door het Nationaal Instituut voor de Statistiek
- [33] Enquête energieverbruik huishoudens in Vlaanderen in 2001, in opdracht van de afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Iris Consulting, december 2001
- [34] Enquête energieverbruik in Vlaanderen in 2003, in opdracht van de afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Iris Consulting, september 2003
- [35] Enquête energieverbruik in Vlaanderen in 2005, in opdracht van de afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Iris Consulting, januari 2006

-
- [36] Enquête energiebewustzijn en energiegelgedrag in 2007, in opdracht van VEA, april 2008
- [37] Het energiebewustzijn en -gedrag van de Vlaamse huishoudens 2011, enquête in opdracht van VEA
- [38] Het energiebewustzijn en -gedrag van de Vlaamse huishoudens 2013, enquête in opdracht van VEA
- [39] Het energiebewustzijn en -gedrag van de Vlaamse huishoudens 2015, enquête in opdracht van VEA, <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/REGenquete2015.pdf>
- [40] Het energiebewustzijn en -gedrag van de Vlaamse huishoudens 2017, Kantar TNS, in opdracht van VEA <https://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/grafisch%20rapport%202017.pdf>
- [41] Renders et al., Methodologie Klimaatcorrectie Graaddagen voor de huishoudelijke & tertiaire sector, tussentijds rapport (VITO), april 2018 (vertrouwelijk)
- [42] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_consumption_in_households
- [43] Dams et al., Methodologie energiebalans residentiële sector met focus op het houtverbruik, VITO-rapport 2013/TEM/R/90, oktober 2013
- [44] Aernouts et al., Nota huishoudelijk stookolieverbruik, VITO-rapport 2014/TEM/R/2, januari 2014 (vertrouwelijk)
- [45] Resultaten enquête: gedrag en ervaringen van gezinnen op de Vlaamse energiemarkt, VREG, rapport 2013-16 en 2014-13
- [46] NIS, Landbouwstatistiek: landbouw- en tuinbouwteiling op 15 mei 1990 - 2010, Nationaal Instituut voor de Statistiek, Brussel
- [47] A. Maertens, D. Van Lierde, CLE (Centrum voor Landbouweconomie), Het energieverbruik in de Vlaamse land- en tuinbouw, publicatie n° 1.01, januari 2003
- [48] Policies to reduce energy use and emissions in Belgian glasshouse horticulture, Carels Koen & Van Lierde Dirk, paper op het XIVth International Symposium on Horticultural Economics, 12-15th September 2000, Guernsey
- [49] Lenders S., Jaspers K., Energieverbruik in de Vlaamse Landbouw 2007, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, i.s.m. VITO, Brussel, juni 2009
- [50] FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, Algemene Directie Energie, Voorlopige petroleumstatistiek voor wegtransport in 2017, schriftelijke mededeling Ken De Saedeleer, 18 juni 2018
- [51] FOD Mobiliteit en Vervoer, kilometers afgelegd door Belgische voertuigen, verschillende jaren
- [52] FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, Algemene Directie Energie, schriftelijke mededeling Ken De Saedeleer, 30 november 2015
- [53] FOD Mobiliteit en Vervoer, informatie over vergunningen van spoorwegondernemingen beschikbaar op de website http://mobilit.belgium.be/nl/spoorwegverkeer/professionals/vergunning_onderneming, 15 oktober 2018
- [54] FOD Mobiliteit en Vervoer, informatie over veiligheidscertificaten beschikbaar op de website, 15 oktober 2018 https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/resources/files/2018_v4-hv-lijst_so_certificaat_deel_b_in_belgie.pdf

-
- [55] NMBS, Statistische jaarboeken, <http://www.b-rail.be/corp/N/group/pdf/files/index.php> en schriftelijke mededelingen, Brussel
- [56] De Lijn, Vlaamse vervoermaatschappij, Jaarverslagen 1991-2016 en bijkomende informatie via schriftelijke mededelingen
- [57] Infrabel, schriftelijke mededelingen, verschillende jaren
- [58] K. Aernouts et al., Energiebalans Vlaanderen 1990-2013 (uitgebreid), VITO-rapport 2015/SEB/R/, juli 2015
- [59] Emissiemodel voor spoorverkeer en scheepvaart in Vlaanderen (EMMOSS-model), Transport & Mobility Leuven (rapport in opdracht van VMM), 2007. Jaarlijkse updates van de modeloutput (en voor sommige categorieën ook de input) wordt door VMM aan VITO bezorgd.
- [60] Getankte hoeveelheden kerosine voor de burgerluchtvaart op de luchthaven van Zaventem en getankte hoeveelheden vliegtuigbenzine, schriftelijke mededelingen, jaarlijks tot en met 2017, Brussel
- [61] Gegevens over de geleverde hoeveelheden vliegtuigbrandstof op de luchthaven van Deurne, schriftelijke mededeling van de Internationale Luchthaven Antwerpen, jaarlijks tot en met 2017
- [62] Internationale Luchthaven Oostende-Brugge, statistische jaarboeken, aangevuld met schriftelijke communicatie, jaarlijks tot en met 2017
- [63] West-Vlaamse intercommunale Vliegveld Wevelgem-Bissegem intergemeentelijk samenwerkingsverband, Airport Kortrijk-Wevelgem, verslagen van de Raad van Bestuur en van het College van Commissarissen aan de Algemene vergadering van deelnemers, gehouden te Kortrijk (verschillende jaren), aangevuld met schriftelijke communicatie, jaarlijks tot en met 2017
- [64] Ministerie van Landsverdediging, Energieverbruiken voor militaire doeleinden in Vlaanderen: infrastructuur, luchtvaart, wegtransport, jaarlijks tot en met 2017
- [65] Fluxys, schriftelijke mededelingen, verschillende jaren
- [66] Statoil/GASCO, schriftelijke mededelingen, verschillende jaren