

VOORUITZICHTEN



# Twintig jaar langetermijnenergievooruitzichten

Een retrospectieve analyse

December 2020



**Federaal  
Planbureau**

Economische analyses en vooruitzichten

## Bijdragen

Deze publicatie werd verwezenlijkt door Dominique Gusbin, FPB (dg@plan.be).

Met bijdragen van en in nauwe samenwerking met: Danielle Devogelaer, FPB (dd@plan.be).

### **Federaal Planbureau**

Belliardstraat 14-18, 1040 Brussel

tel.: +32-2-5077311

e-mail: [contact@plan.be](mailto:contact@plan.be)

<https://www.plan.be>

Overname wordt toegestaan, behalve voor handelsdoeleinden, mits bronvermelding.

Verantwoordelijke uitgever: Philippe Donnay - Wettelijk depot: D/2020/7433/23

## Voorwoord

Het idee om een retrospectieve analyse van de langetermijnenergievooruitzichten op te stellen, rijpt al verschillende jaren op het Federaal Planbureau. Net als vergelijkbare analyses voor andere types van projecties werd het geboren uit de interesse van 'energie'-collega's, wat onze eigen nieuwsgierigheid wekte en aanwakkerde. We dienden alleen nog het juiste tijdstip te vinden. Om verschillende redenen kwam het jaar 2020, 20 jaar na de eerste publicatie, daarvoor perfect in aanmerking. Een van die redenen is het ontbreken van een recente Europese oefening waarop de energievooruitzichten voor 2020 kunnen bouwen. Om in overeenstemming te zijn met de Europese context zijn de Belgische vooruitzichten immers grotendeels gebaseerd op de projecties van de Europese Commissie, waarvan de laatste publicatie dateert van 2016. Nieuwe Europese energievooruitzichten worden momenteel voorbereid en zullen naar verwachting begin 2021 worden gepubliceerd. Maar ook andere motieven speelden een rol: de magie van getallen en een streven om de enso, de cirkel van de Japanse kalligrafie, te sluiten.



# Inhoudstafel

Synthese.....	1
<b>1. Inleiding .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Kader van de eerste energievoorzichten op lange termijn: een korte blik op het verleden .....</b>	<b>11</b>
2.1. Algemeen economisch kader	11
2.1.1. Demografische vooruitzichten	11
2.1.2. Macro-economische vooruitzichten	13
2.1.3. Evolutie van de energieprijzen	14
2.1.4. Transportvraag	15
2.1.5. Graaddagen	17
2.2. Beleidsmaatregelen op het gebied van energie en klimaat	17
2.2.1. Energievoorzichten van 2001	18
2.2.2. Energievoorzichten van 2004	20
2.2.3. Energievoorzichten van 2007	21
2.3. Energiestatistieken	22
<b>3. Retrospectieve analyse van de energievoorzichten .....</b>	<b>25</b>
3.1. Primair energieverbruik	25
3.1.1. Vaste brandstoffen	27
3.1.2. Olieproducten	29
3.1.3. Aardgas	31
3.1.4. Hernieuwbare energiebronnen en afval	34
3.1.5. Energiegerelateerde CO <sub>2</sub> -emissies	36
3.2. Energie-eindverbruik	37
3.2.1. Industrie	40
3.2.2. Tertiaire sector	44
3.2.3. Residentiële sector	46
3.2.4. Transport	48
3.2.5. Energiemix: evolutie van het finaal elektriciteitsverbruik	52
3.3. Elektriciteitsaanbod	56
3.3.1. Netto-invoer van elektriciteit	57
3.3.2. Binnenlandse elektriciteitsproductie	58

<b>4. Conclusies en lessen: een hulpmiddel voor de toekomstige energievoorzichten .....</b>	<b>63</b>
4.1. Kernconclusies	63
4.2. Belangrijkste oorzaken van de verschillen tussen voorzichten en statistieken	64
4.3. Lessen	67
<b>Referenties .....</b>	<b>69</b>

## Lijst van tabellen

Tabel 1	Bevolking, voorzichten vs. statistieken .....	12
Tabel 2	Gemiddelde jaarlijkse groeivoet van het bbp in volume, voorzichten vs. statistieken .....	14
Tabel 3	(Lopende) ruwe olieprijs, voorzichten vs. statistieken .....	15
Tabel 4	Vraag naar het personenvervoer, voorzichten vs. statistieken .....	16
Tabel 5	Vraag naar het goederenvervoer, voorzichten vs. statistieken .....	17
Tabel 6	Primair energieverbruik, voorzichten vs. statistieken .....	26
Tabel 7	Primair verbruik van vaste brandstoffen, voorzichten vs. statistieken .....	28
Tabel 8	Primair aardolieverbruik, voorzichten vs. statistieken .....	30
Tabel 9	Primair aardgasverbruik, voorzichten vs. statistieken .....	32
Tabel 10	Primair verbruik van hernieuwbare energiebronnen en afval, voorzichten vs. statistieken .....	34
Tabel 11	Energie-eindverbruik, voorzichten vs. statistieken .....	38
Tabel 12	Energie-eindverbruik van de industrie, voorzichten vs. statistieken .....	41
Tabel 13	Energie-eindverbruik van de tertiaire sector, voorzichten vs. statistieken .....	45
Tabel 14	Energie-eindverbruik van de residentiële sector, voorzichten vs. statistieken .....	46
Tabel 15	Energie-eindverbruik van het transport, voorzichten vs. statistieken .....	48
Tabel 16	Finaal elektriciteitsverbruik, voorzichten vs. statistieken .....	53
Tabel 17	Elektriciteitsaanbod, voorzichten vs. statistieken .....	56

## Lijst van figuren

Figuur 1	Evolutie van de bevolking over de periode 1990-2015: voorzichten vs. statistieken .....	12
Figuur 2	Gemiddelde jaarlijkse groeivoet van het Belgische bbp in volume, 1995-2015: voorzichten vs. statistieken .....	13
Figuur 3	Evolutie van de olieprijs (Brent) over de periode 1990-2015: voorzichten vs. statistieken .....	15
Figuur 4	Evolutie van de vraag naar personenvervoer (links) en goederenvervoer (rechts) in België: voorzichten vs. statistieken .....	16
Figuur 5	Evolutie van het aantal graaddagen over de periode 1990-2015: voorzichten vs. statistieken .....	17

Figuur 6	Evolutie van het primair energieverbruik: vooruitzichten vs. statistieken .....	26
Figuur 7	Behoeften aan vaste brandstoffen per sector, jaar 2015: vooruitzichten vs. statistieken.....	29
Figuur 8	Behoeften aan olieproducten per sector, jaar 2015: vooruitzichten vs. statistieken.....	31
Figuur 9	Behoeften aan aardgas per sector, jaar 2015: vooruitzichten vs. statistieken .....	33
Figuur 10	Behoeften aan hernieuwbare energiebronnen en afval per sector, jaar 2015: vooruitzichten vs. statistieken .....	35
Figuur 11	Evolutie van de energiegerelateerde CO <sub>2</sub> -emissies, vooruitzichten vs. statistieken.....	37
Figuur 12	Evolutie van het energie-eindverbruik: vooruitzichten vs. statistieken .....	38
Figuur 13	Energie-eindverbruik: sectorale aandelen in de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken, jaar 2015 .....	40
Figuur 14	Staalproductie in de hoogovens (links) en de elektrische boogovens (rechts): vooruitzichten vs. statistieken .....	41
Figuur 15	Energieverbruik van de overige industrieën: vooruitzichten vs. statistieken .....	42
Figuur 16	Industriële activiteit, energieverbruik en CO <sub>2</sub> -emissies, decompositie-analyse, 1995-2015: PEEV2001 vs. statistieken .....	43
Figuur 17	Tertiaire activiteit, energieverbruik en CO <sub>2</sub> -emissies, decompositie-analyse, 1995-2015: PEEV2007 vs. statistieken .....	45
Figuur 18	Bevolking, energieverbruik en CO <sub>2</sub> -emissies, decompositie-analyse, 1995-2015: PEEV2007 vs. statistieken .....	47
Figuur 19	Energie-eindverbruik van het personen- en het goederenvervoer: verschil tussen vooruitzichten en ramingen .....	50
Figuur 20	Vraag naar het personenvervoer, bevolking en energieverbruik, decompositie-analyse, 1995-2015: PEEV2007 vs. statistieken/schattingen.....	51
Figuur 21	Energie-eindverbruik: aandeel van de verschillende energievormen in de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken, jaar 2015 .....	53
Figuur 22	Evolutie van het finaal elektriciteitsverbruik: vooruitzichten vs. statistieken .....	54
Figuur 23	Electriciteitsverbruik van de industrie, decompositie-analyse: PEEV2007 vs. statistieken .....	55
Figuur 24	Evolutie van de netto-elektriciteitsinvoer in België, 1990-2019 .....	57
Figuur 25	Evolutie van de netto-elektriciteitsinvoer, vooruitzichten vs. statistieken .....	58
Figuur 26	Evolutie van de bruto elektriciteitsproductie: vooruitzichten vs. statistieken .....	59
Figuur 27	Bruto elektriciteitsproductie: aandeel van de verschillende energievormen in de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken, jaar 2015 .....	60
Figuur 28	Evolutie van de elektriciteitsproductie gebaseerd op gas: vooruitzichten vs. statistieken.....	61
Figuur 29	Beschikbaarheid van nucleaire reactoren in België, 2014-2018 .....	62





# Synthese

## 20 jaar vooruitzichten in 2020

Het Federaal Planbureau maakt sinds 20 jaar langetermijnenergievooruitzichten voor België, met een frequentie van één studie om de drie jaar. De eerste editie werd gepubliceerd in januari 2001 en de zesde en meest recente editie in oktober 2017. In het najaar van 2020 hadden er nieuwe energievooruitzichten moeten verschijnen, maar dat zal niet het geval zijn. Een van de redenen is het ontbreken van een recente Europese oefening waarop de energievooruitzichten van 2020 kunnen bouwen. Om in overeenstemming te zijn met de Europese context, zijn de Belgische vooruitzichten immers grotendeels gebaseerd op de projecties van de Europese Commissie, waarvan de laatste publicatie dateert van 2016. In plaats van nieuwe Belgische vooruitzichten werd ervoor gekozen om een project dat ons al lang interesseerde concreet gestalte te geven: een retrospectieve analyse van de voorgaande vooruitzichten ondernemen en publiceren.

Alvorens de resultaten van die analyse te schetsen, dient te worden herhaald dat de energievooruitzichten geen uitspraken zijn over wat zal gebeuren, maar wel over wat zich zou kunnen voordoen als rekening wordt gehouden met de onderliggende hypothesen en het methodologisch kader van de projectie-oefening.

De retrospectieve analyse van de vooruitzichten streeft in hoofdzaak vier doelstellingen na: (1) de projecties vergelijken met de statistieken, (2) de oorsprong van verschillen begrijpen, (3) gebruikers informeren over de statistische en methodologische mysteries en (4) lessen trekken en er goede praktijken voor toekomstige oefeningen uit distilleren.

De focus van de analyse ligt op de eerste drie edities die in 2001, 2004 en 2007 gepubliceerd zijn. Gezien de gebruikte tijdsspanne in de vooruitzichten (namelijk projecties over vijf jaar), zijn er slechts drie van de zes gepubliceerde versies waarin meer dan twee jaren vergeleken kunnen worden met de statistische gegevens (2005, 2010 en 2015). Ze is gericht op twee scenario's in elke publicatie: het referentiescenario en een alternatief scenario, dat gekozen is vanwege de relevantie ervan in het licht van latere daadwerkelijk aangenomen beleidsmaatregelen.

In de retrospectieve analyse worden een groot aantal energie-indicatoren – van de meest algemene tot de meest gedetailleerde – doorgelicht. De oorzaken van de discrepanties zijn meervoudig en het is complex, om niet te zeggen onmogelijk, om de precieze bijdrage van elke oorzaak vast te stellen. Die precisiegraad is echter niet essentieel om kernconclusies te onderscheiden, de belangrijkste oorzaken van de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken te achterhalen en nuttige lessen te trekken voor de opmaak en de interpretatie van toekomstige vooruitzichten.

## Kernconclusies

In de energievooruitzichten bij ongewijzigd beleid, die gepubliceerd zijn in 2001, 2004 en 2007, werden de Belgische energiebehoeften over de periode 2000-2015 overschat in vergelijking met de statistieken. Die overschatting heeft betrekking op alle vormen van primaire energie met uitzondering van de

hernieuwbare energiebronnen, waarvan de opkomst ruim onderschat is. Wat fossiele energie betreft, zijn vaste brandstoffen en aardgas het meest overschat. De verschillen zijn kleiner voor olieproducten. Op sectoraal niveau is het energie-eindverbruik ruimschoots overschat in de industrie en de residentiële sector. In de transportsector is dat veel minder het geval. In de tertiaire sector werd het verbruik daarentegen algemeen onderschat. Ook de binnenlandse elektriciteitsproductie werd systematisch overschat. Drie oorzaken kunnen aangestipt worden: 1) een overschatting van het onderliggende elektriciteitsverbruik, 2) een (quasi) constant verondersteld niveau van netto-invoer van elektriciteit, 3) een overschatting van het gebruik van gas (en specifiek in 2015: van nucleaire energie) in de Belgische opwekking van elektriciteit.

Bij toeval en verrassend genoeg stemmen de vooruitzichten voor het primair en het finaal energieverbruik in de alternatieve CO<sub>2</sub>-reductiescenario's vrij goed overeen met de statistieken. Het betreft een globale overeenkomst; een meer gedetailleerde analyse van de energiemix brengt verschillen aan het licht. Het eindverbruik van vaste brandstoffen en hernieuwbare energiebronnen ligt onder de geobserveerde cijfers, terwijl het finaal elektriciteitsverbruik overschat is.

In de primaire energiemix zijn vooral de vooruitzichten voor aardgas minder goed ingeschat. Terwijl alle vooruitzichten uitgingen van een opmars van het aardgasverbruik tegen 2015, tonen de statistieken een toename tussen 2000 en 2010, gevolgd door een afname die het verbruik in 2015 opnieuw op het niveau van 2000 brengt. Gebruikt in bijna alle sectoren en in vele toepassingen heeft aardgas een belangrijke impact ondervonden van de meeste gebeurtenissen en ontwikkelingen in de periode 2000-2015, zoals de financiële crisis, de verbetering van de energie-efficiëntie van processen en apparatuur en de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen. De kwaliteiten van aardgas op het vlak van CO<sub>2</sub>-emissies (in vergelijking met andere fossiele brandstoffen) of flexibiliteit in de elektriciteitsopwekking waren niet in staat om die effecten te compenseren.

## **Belangrijkste oorzaken van de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken**

De retrospectieve analyse werpt een licht op de verschillende oorzaken van die discrepanties. Hierna volgt een overzicht.

### *Algemeen economisch kader*

De demografische vooruitzichten buiten beschouwing gelaten, heeft het gekozen algemene economische kader een sterk opwaarts effect gehad op de globale energievoorzichten. Het wordt gekenmerkt door een gunstige economische groei, lage energieprijzen en een grote vraag naar transport. Aangezien de negatieve schokken zich vooral na 2005 hebben voorgedaan (financiële crisis, zeer hoge energieprijzen), zijn de energiebehoeften bij ongewijzigd beleid beduidend overschat in 2010, maar vooral in 2015.

### *Energiestatistieken*

De aanpassingen en actualisering van de energiestatistieken leiden ook tot discrepanties, waarvan de belangrijkste betrekking hebben op hernieuwbare energiebronnen en het energie-eindverbruik van de industrie. In het eerste geval rechtvaardigen zij gedeeltelijk de aanzienlijke onderschatting van de

opkomst van hernieuwbare energiebronnen; de energiebalansen werden in de loop van de jaren 2000 hervormd om (beter) rekening te houden met bepaalde hernieuwbare energiebronnen na de genomen beleidsinitiatieven om ze te promoten. In het tweede geval leidden de statistische aanpassingen tot een aanzienlijke vermindering van het energieverbruik van de industrie vanaf 2003, die niet kon worden geïntegreerd in de vooruitzichten omdat het nadien plaatsvond; dit resulteerde in een overschatting van het verbruik in vergelijking met de statistieken.

### *Onvoorziene gebeurtenissen*

In de periode 2000-2015 hebben zich een aantal onvoorziene gebeurtenissen voorgedaan die een aanzienlijke impact hadden op de energieproductie en het energieverbruik in België. Net als bij het algemene economische kader waren de meeste gebeurtenissen van die aard dat ze een neerwaartse invloed hadden op de energie-indicatoren. Een voorbeeld is de financiële crisis die in 2008-2009 is losgebarsten. Ze heeft niet alleen het algemene economische kader gewijzigd, maar ze had tevens een weerslag op het Belgische industriële weefsel. De zwakke economische groei wereldwijd heeft, in combinatie met andere factoren, geleid tot de sluiting van de geïntegreerde staalindustrie in Wallonië. Gezien het energieverbruik van de ijzer- en staalindustrie in 2000 meer dan een derde van het energie-eindverbruik van de industrie voor zijn rekening nam, kan de impact van die sluiting op de energiestatistieken beter worden ingeschat.

### *Beleids- en technologische oriëntaties*

De referentiescenario's zijn projecties bij ongewijzigd beleid. Het beleid en de maatregelen evolueren echter onvermijdelijk in de tijd. Op het gebied van energie waren ze vooral gericht op de verbetering van de energie-efficiëntie en de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen in het kader van het Kyoto-protocol en vervolgens op de Europese klimaat- en energiedoelstellingen. Een overschatting van de energiebehoeften bij ongewijzigd beleid ten opzichte van de statistieken wordt dan ook verwacht (onder overigens gelijkblijvende omstandigheden) en wordt in onze analyse duidelijk waargenomen; die overschatting ligt tussen 19 en 31 % in 2015. Ook kan een onderschatting van hernieuwbare energiebronnen worden verwacht. Die onderschatting is er inderdaad en schommelt tussen 56 en 70 % in 2015.

In de alternatieve CO<sub>2</sub>-reductiescenario's, daarentegen, wordt een afname verwacht van de mate van overschatting van de energiebehoeften en van de mate van onderschatting van hernieuwbare energiebronnen. Die impact wordt in beide gevallen duidelijk bevestigd. De mate van overschatting van het primair energieverbruik bedraagt in 2015 slechts 4-9 % en de mate van onderschatting van het verbruik van hernieuwbare energiebronnen neemt af tot 41-46 %.

Hoewel het verschil kleiner wordt, nemen de hernieuwbare energiebronnen in de vooruitzichten in de periode 2000-2015 geen hoge vlucht. Dit resultaat toont aan hoe moeilijk het is zich voor te stellen en te begrijpen hoe nieuwe of opkomende technologieën zich verder zullen ontwikkelen. De voorzichtigheid die daarbij aan de dag gelegd wordt, beïnvloedt het resultaat. Hoe zal de technologie zich ontwikkelen? Zullen er geen nieuwe technologieën verschijnen? Tegen welke horizon, in welk tempo, tegen welke prijs? Dit zijn vragen waar modelbouwers mee geconfronteerd worden. Eergisteren rezen die vragen

voor de gascentrales met gecombineerde cyclus, gisteren voor offshore windenergie, fotovoltaïsche zonne-energie en biobrandstoffen en vandaag voor batterijen, waterstof of elektrische toepassingen.

### *Gebruikt model*

Tot op de dag van vandaag zijn de langetermijnenergievooruitzichten van het FPB opgesteld met het PRIMES-model. Aangezien we niet over het model beschikken, voeren we de simulaties niet zelf uit, maar werken we wel actief mee aan het implementatieproces van de scenario's, zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts. Hoewel het model en de onderliggende methodologische benadering ook verklarende factoren zijn voor de verschillen tussen de vooruitzichten en de statistieken, zijn we niet in staat om hun precieze rol te beoordelen. Het model is immers niet beschikbaar op het FPB en het zou bovendien enorm veel werk vergen om een dergelijke evaluatie te realiseren.

## Lessen

Verskillende lessen kunnen worden getrokken uit de retrospectieve analyse. Ze worden hierna opgesomd.

### *Vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissies en hernieuwbare energiebronnen*

De alternatieve CO<sub>2</sub>-reductiescenario's die zijn geïmplementeerd door middel van de invoering van een koolstofprijs hebben de limieten aangetoond van alleen het (energie)prijssignaal om de opmars van hernieuwbare energiebronnen te bevorderen. Naast het prijssignaal is een specifiek ondersteuningsbeleid nodig (dat er ook is gekomen) om de investeringskosten van hernieuwbare technologieën drastisch te verlagen en het gebruik ervan te stimuleren. Die vaststelling, die ook in de energievooruitzichten van de Europese Commissie aan het begin van de jaren 2000 werd onderstreept, was een van de factoren die speelden in het voordeel van de doelstellingen voor de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen, naast de reductiedoelstellingen voor de broeikasgasemissies. Dergelijke doelstellingen werden al in 2009 gedefinieerd in het Europese 2020 klimaat- en energiepakket en zijn sindsdien relevant gebleven.

### *Energie-efficiëntie, gedrag en energieverbruik*

De evolutie van het energieverbruik wordt niet alleen bepaald door de technologie en de verbetering van de energie-efficiëntie, maar ook door het consumptiegedrag. Dat is vooral het geval voor huishoudens. Het menselijk gedrag en de vele facetten ervan zijn complex en dus moeilijk modelleerbaar. Energiemodellen werken dan ook met een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid.

### *Kennis om te kunnen modelleren: de essentiële rol van de statistieken*

De voorgaande opmerking benadrukt uiteraard de noodzaak aan meer gedetailleerde statistieken en gegevens om een beter inzicht te krijgen in het Belgische energiesysteem en de ontwikkeling ervan. De laatste jaren hebben concrete acties het mogelijk gemaakt om hernieuwbare energiebronnen beter weer te geven in de energiebalansen (warmtepompen, biobrandstoffen, afvalcategorieën, enz.), maar andere

acties zullen onvermijdelijk nodig zijn voor nieuwe technologieën (batterijen, waterstof, enz.). Hiervoor moeten weliswaar veel middelen worden ingezet, maar die zijn noodzakelijk; initiatieven in deze richting worden uitgevoerd door de Belgische en Europese statistische instituten wat een goed voorteken is voor toekomstige energiemodelleringsoefeningen.

### *Een Belgisch energiesysteem in het hart van Europa*

De evolutie van het Belgisch energiesysteem is (steeds meer) afhankelijk van wat zich afspeelt in de andere lidstaten. Het op Europees niveau uitgestippelde energie- en klimaatbeleid en de integratie van de gas- en elektriciteitsmarkten sporen aan tot een geïntegreerde (en geen van de rest van Europa geïsoleerde) voorstelling van het Belgische energiesysteem.

### *Twee aanvullende invalshoeken voor de energievoorzichten*

Energievoorzichten kunnen volgens twee verschillende invalshoeken worden opgesteld. De eerste is de strategische analyse van het energie- en klimaatbeleid, de tweede is de studie van verschillende visies op het energiesysteem op lange termijn. Deze twee invalshoeken vragen elk om de definitie van een reeks scenario's, maar volgens een andere opvatting. De waaier aan beleidsimpactanalyses bestaat uit een referentiescenario (bij ongewijzigd beleid) en alternatieve scenario's (met aanvullende beleidsmaatregelen), die vervolgens worden beoordeeld aan de hand van het referentiescenario. Aan de andere kant lijnen de verschillende energievisies verschillende scenario's op die allemaal voldoen aan een langetermijndoelstelling (koolstofneutraliteit bijvoorbeeld), maar dan op verschillende manieren. De twee invalshoeken vullen elkaar aan; ze bieden beiden nuttige, maar verschillende soorten informatie voor beleidsmakers.



# 1. Inleiding

Het Federaal Planbureau (FPB) maakt sinds 20 jaar langetermijnergievooruitzichten voor België, met een frequentie van één studie om de drie jaar. De eerste editie werd gepubliceerd in januari 2001 en de zesde en meest recente editie in oktober 2017. In het najaar van 2020 hadden er nieuwe energievooruitzichten moeten verschijnen, maar dat zal niet gebeuren. Een van de redenen is het ontbreken van een recente Europese oefening waarop de energievooruitzichten van 2020 kunnen bouwen. Om in overeenstemming te zijn met de Europese context zijn de Belgische vooruitzichten immers grotendeels gebaseerd op de projecties van de Europese Commissie, waarvan de laatste publicatie dateert van 2016. Nieuwe Europese energievooruitzichten worden momenteel voorbereid en zullen naar verwachting begin 2021 worden gepubliceerd. In plaats van nieuwe Belgische vooruitzichten werd ervoor gekozen om een project dat ons al lang interesseerde concreet gestalte te geven: een retrospectieve analyse van de voorgaande vooruitzichten ondernemen en publiceren. Het is duidelijk: in 2020 verloopt niets normaal.

De retrospectieve analyse van de vooruitzichten streeft in hoofdzaak vier doelstellingen na: (1) de projecties vergelijken met de statistieken, (2) de oorsprong van verschillen begrijpen, (3) gebruikers informeren over de statistische en methodologische mysteries, en (4) goede praktijken voor toekomstige oefeningen distilleren.

Dit type analyse is niet gebruikelijk voor langetermijnergievooruitzichten. Voor zover wij weten, maakt alleen de Amerikaanse Energy Information Administration regelmatig retrospectieve analyses van haar langetermijnvooruitzichten (EIA, 2018)<sup>1</sup>. De Amerikaanse energievooruitzichten worden jaarlijks gepubliceerd sinds het eind van de jaren 70. Het grote aantal edities laat een statistische evaluatie toe van de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken voor een groot aantal energie-indicatoren. Dat vormt een verrijking voor de retrospectieve analyse.

Retrospectieve analyses zijn daarentegen wel gebruikelijk voor de economische kortetermijnvooruitzichten. Ze worden meer algemeen aangeduid als post-mortem analyses. Ze omvatten doorgaans ook een statistische evaluatie van de fouten in de vooruitzichten. Het FPB voert dergelijke analyses uit voor de raming van de economische begroting en de middellangetermijnvooruitzichten van de Belgische economie die het jaarlijks publiceert (zie bijvoorbeeld FPB, 2017a).

De retrospectieve analyse van de langetermijnergievooruitzichten van het FPB, die in deze publicatie wordt voorgesteld, is gebaseerd op de bovenvermelde werkzaamheden. Ze is meer bepaald toegespitst op de eerste drie edities die in 2001, 2004 en 2007 zijn gepubliceerd en respectievelijk worden aangeduid als PEEV<sup>2</sup>2001, PEEV2004 en PEEV2007. Gezien de gebruikte tijdsspanne in de vooruitzichten (namelijk projecties per vijf jaar), zijn er slechts drie van de zes gepubliceerde versies waarin meer dan twee jaren vergeleken kunnen worden met de statistische gegevens. Door deze beperking is een statistische evaluatie van de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken niet geschikt.

---

<sup>1</sup> Er werd ook een retrospectieve analyse van de Europese energievooruitzichten uitgevoerd (Pilavachi et al., 2008). Het betreft een eenmalige analyse.

<sup>2</sup> PEEV is het acroniem van Perspectives Energétiques – EnergieVooruitzichten.

Structureren, begrijpen, verhelderen, leren (en vervolgens toepassen) – de vier doelstellingen die de rode draad vormen van de retrospectieve analyse – zijn ook de doelstellingen die het belang en het nut van de energievoorzichten zelf onderbouwen. Ze mogen niet gezien worden als uitspraken over wat zal gebeuren, maar wel over wat zich zou kunnen voordoen als rekening wordt gehouden met de onderliggende hypothesen en het methodologisch kader van de projectie-oefening.

Als inleiding op de retrospectieve analyse en om de stappen ervan beter te kunnen volgen, is het nuttig om de belangrijkste punten van de verankering van de energievoorzichten op lange termijn te verduidelijken:

- De energievoorzichten zijn nauw verbonden met het algemene economische kader dat als input dient. Dat kader omvat de demografische en macro-economische voorzichten, de evolutie van de energieprijzen en de transportvraag. Die voorzichten en evoluties zijn zelf het resultaat van (andere) modellen. Omwille van de samenhang in de tijd gebeuren ze idealiter samen met het opstellen van de energievoorzichten;
- De energievoorzichten steunen op de beschikbare energiestatistieken op het ogenblik dat ze worden opgesteld. De energiestatistieken worden regelmatig geactualiseerd en herzien om aangepast te zijn aan de evolutie van het energiesysteem en rekening te houden met de verzameling van nieuwe gegevens;
- De energievoorzichten houden geen rekening met onvoorziene gebeurtenissen en ingrijpende omwentelingen die het Belgische energiesysteem in de loop der tijd hebben vormgegeven; de periode 2000-2015 die onze analyse bestrijkt, vormt daarop geen uitzondering: de financieel-economische crisis van 2008-2009, de sluiting van de geïntegreerde staalindustrie in Luik in 2012, de onverwachte onbeschikbaarheid van verschillende kernreactoren tussen 2012 en 2015, enz.;
- Bestaande beleidsmaatregelen beïnvloeden de energievoorzichten en weerspiegelen dus onvermijdelijk de beleidskwesties van het moment en de beoogde technologie om daarop een antwoord te bieden. Vervolgens worden hypothesen opgesteld over de technisch-economische kenmerken van die ‘nieuwe’ technologieën voor energieproductie, -omzetting en -gebruik. Deze hypothesen zijn het resultaat van studies of het oordeel van experts op basis van de op dat moment beschikbare kennis;
- Tot slot zijn de energievoorzichten het resultaat van een wiskundig model met een eigen methodologie en hypothesen, waarvan de vergelijkingen, parameters en variabelen het mogelijk maken op een intrinsiek consistente manier de evolutie van het Belgische energiesysteem in een Europees kader te kwantificeren. Alle energievoorzichten die tot op heden zijn gepubliceerd, werden opgesteld met het PRIMES-model.

De vele onzekerheden, zoals de foutmarges of de onvoorziene gebeurtenissen die wegen op elke poging om een blik in de toekomst te werpen over een horizon van 20 tot 30 jaar, mogen ons niet doen opgeven, *“mogen het belang [van de energievoorzichten] voor het energiebeleid niet verzwakken”* (EC, 1964). *“Het doel is niet om de toekomst te onthullen, maar om de essentiële technische, economische en beleidsfactoren die het energiesysteem sturen in een coherent kader samen te brengen en vervolgens de vraag- en aanbodelementen van energie”* (EC, 1964) en, meer recent, de daaraan verbonden CO<sub>2</sub>-emissies te becijferen.



De cijfers die de energievoorzichten opleveren zijn van groot belang. Ze maken een beter begrip van het energiesysteem mogelijk en zorgen ervoor dat debatten gestoeld kunnen worden op resultaten in plaats van op meningen. Toch moet de kwantificering van de energie-indicatoren niet worden geïnterpreteerd als getallen die tot op één decimaal nauwkeurig zijn, maar als een indicatie van de toekomstige trends en effecten.

*“De nodige nederigheid moet aan de dag worden gelegd bij het opstellen van langetermijnvoorzichten”*. Deze uitspraak, die in het voorwoord van de Europese studie Energie 2000 (EC, 1986) wordt vermeld, heeft niets aan pertinentie ingeboet. Ze valt te rechtvaardigen door de kenmerken van de bovenvermelde projectie-oefeningen en de hier voorgestelde retrospectieve analyse is daar het bewijs van.

De publicatie is opgesplitst in drie delen: Het eerste deel handelt over de context waarin de eerste drie energievoorzichten van het FPB zijn opgesteld. Het algemene economische kader wordt geschetst en de historische evolutie van het energie- en klimaatbeleid en de energiestatistieken wordt in herinnering gebracht. Het tweede deel is gewijd aan de retrospectieve analyse op zich. Op basis van de beschikbare energie-indicatoren verloopt de analyse in drie fasen. Ze buigt zich eerst over het primair energieverbruik, vervolgens over het energie-eindverbruik en tot slot over het elektriciteitsaanbod. Het derde en laatste deel is een bespreking van de meest opvallende elementen van de analyse en bevat lessen en goede praktijken voor toekomstige voorzichten.



## 2. Kader van de eerste energievoorzichten op lange termijn: een korte blik op het verleden

Net zoals vergelijkbare analyses<sup>3</sup> zijn de energievoorzichten op lange termijn voor België, die sinds 2001 worden gepubliceerd, geen uitspraken over wat zal gebeuren, maar wel over wat zou kunnen gebeuren als rekening wordt gehouden met de onderliggende hypothesen van de opeenvolgende projectie-oefeningen. Die hypothesen hebben betrekking op het algemene economische kader, de opgenomen beleidsmaatregelen en de modellering van het energiesysteem.

Dit hoofdstuk beschrijft kort de twee eerste groepen van hypothesen. De hypothesen met betrekking tot de modellering komen aan bod in hoofdstuk 3 tijdens de retrospectieve analyse van de voorzichten.

Dit hoofdstuk bespreekt ook de problemen die gepaard gaan met de actualisering van de energiestatistieken bij het opstellen van de energievoorzichten. Strikt genomen is dat geen hypothese, maar betreft het eerder de voorwaardelijkheid in bredere zin.

### 2.1. Algemeen economisch kader

Het algemene economische kader omvat de hypothesen over de sleutevoluties die als input worden gebruikt voor het energiemodel: de demografische en macro-economische voorzichten, de evolutie van de energieprijzen en de transportvraag. Daaraan werd een andere factor, het aantal graaddagen, toegevoegd. Die is evenwel niet economisch van aard, maar beïnvloedt ook de vraag naar en het aanbod van energie.

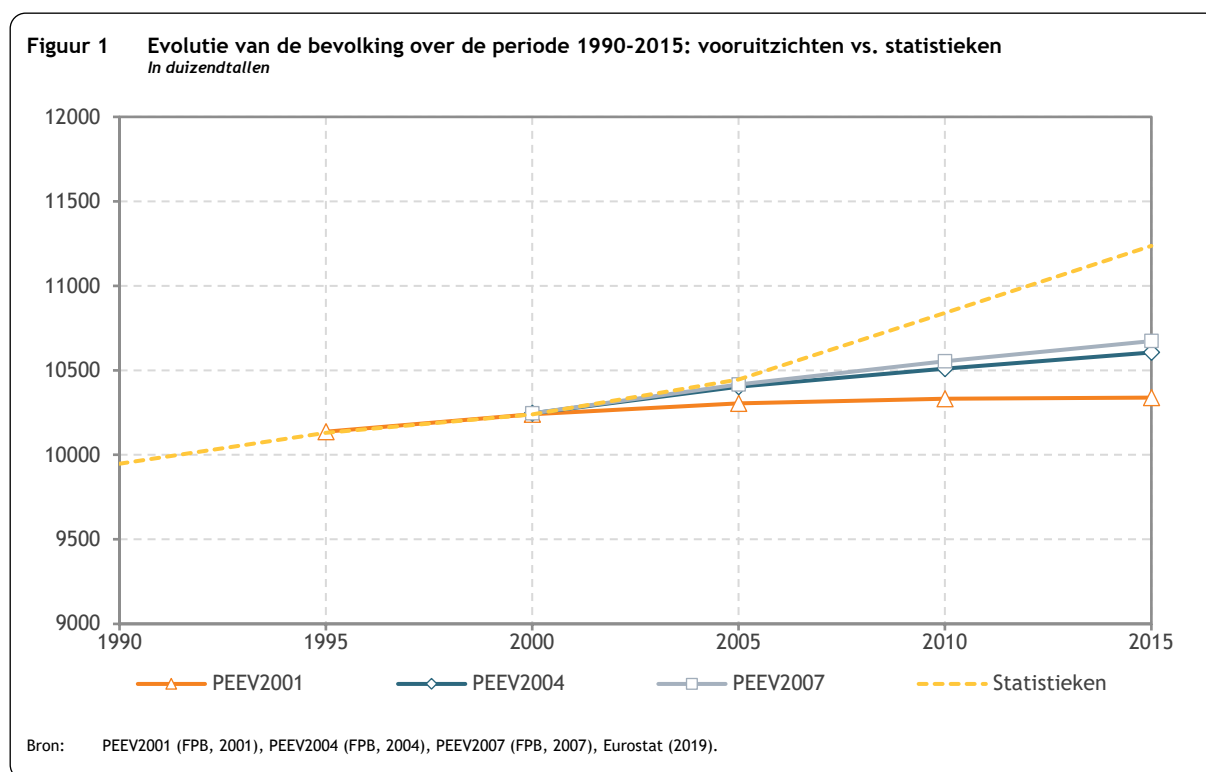
#### 2.1.1. Demografische voorzichten

De evolutie van de bevolking heeft een onmiskenbare impact op de energiebehoeften van een land. De impact die het meest in het oog springt, zijn de behoeften op het gebied van verwarming en vervoer, maar ook op andere gebieden is een effect merkbaar dat wordt veroorzaakt door de samenhang tussen demografie en economische groei.

Figuur 1 vergelijkt de demografische voorzichten waarop de energievoorzichten van 2001, 2004 en 2007 zijn gebaseerd met de bevolkingsstatistieken die door Eurostat zijn gepubliceerd.

---

<sup>3</sup> Bijvoorbeeld: World Energy Outlook (WEO) van de IEA; European energy, emission and transport outlook van de Europese Commissie; Annual Energy Outlook (AEO) van de U.S. Energy Information Administration, maar ook de analyses die door verschillende lidstaten van de Europese Unie zijn gepubliceerd.



De demografische vooruitzichten die in de drie studies werden gebruikt, worden gekenmerkt door een veel gematigdere bevolkingsgroei dan de effectief waargenomen groei.

De demografische groei van een land wordt bepaald door de evolutie van de vruchtbaarheid, het sterftecijfer en de (internationale) migratie. Uit de analyse van de waargenomen trends sinds 2000 blijkt dat de onderschatting van de bevolkingsgroei in de drie PEEV hoofdzakelijk wordt verklaard door de onderschatting van de internationale immigratie. De PEEV2001 en 2004 zijn gebaseerd op de demografische vooruitzichten die respectievelijk in 1996 en 2001 door het Belgisch Nationaal Instituut voor de Statistiek zijn gepubliceerd. Die demografische vooruitzichten hebben helemaal niet geanticipeerd op de sterke stijging van de internationale immigratie die sinds het begin van de jaren 2000 is waargenomen. Ze gingen uit van constante immigratiestromen die identiek waren aan de waargenomen niveaus van vóór de jaren 2000. De PEEV2007 zijn gebaseerd op de demografische vooruitzichten die door Eurostat zijn gepubliceerd in 2004. Eurostat gaf destijds de voorkeur aan de hypothese van een migratiesaldo dat licht daalde. Die trend is a posteriori niet gerealiseerd.

De volgende tabel geeft een beknopt overzicht van de mate van overschatting (+) of onderschatting (-) van de demografische vooruitzichten die gebruikt zijn in de PEEV.

**Tabel 1 Bevolking, vooruitzichten vs. statistieken**  
Verskil (projecties - statistieken) in %

	2000	2005	2010	2015
PEEV2001	0,0	-1,4	-4,7	-7,8
PEEV2004		-0,4	-3,0	-5,4
PEEV2007		-0,3	-2,6	-4,8

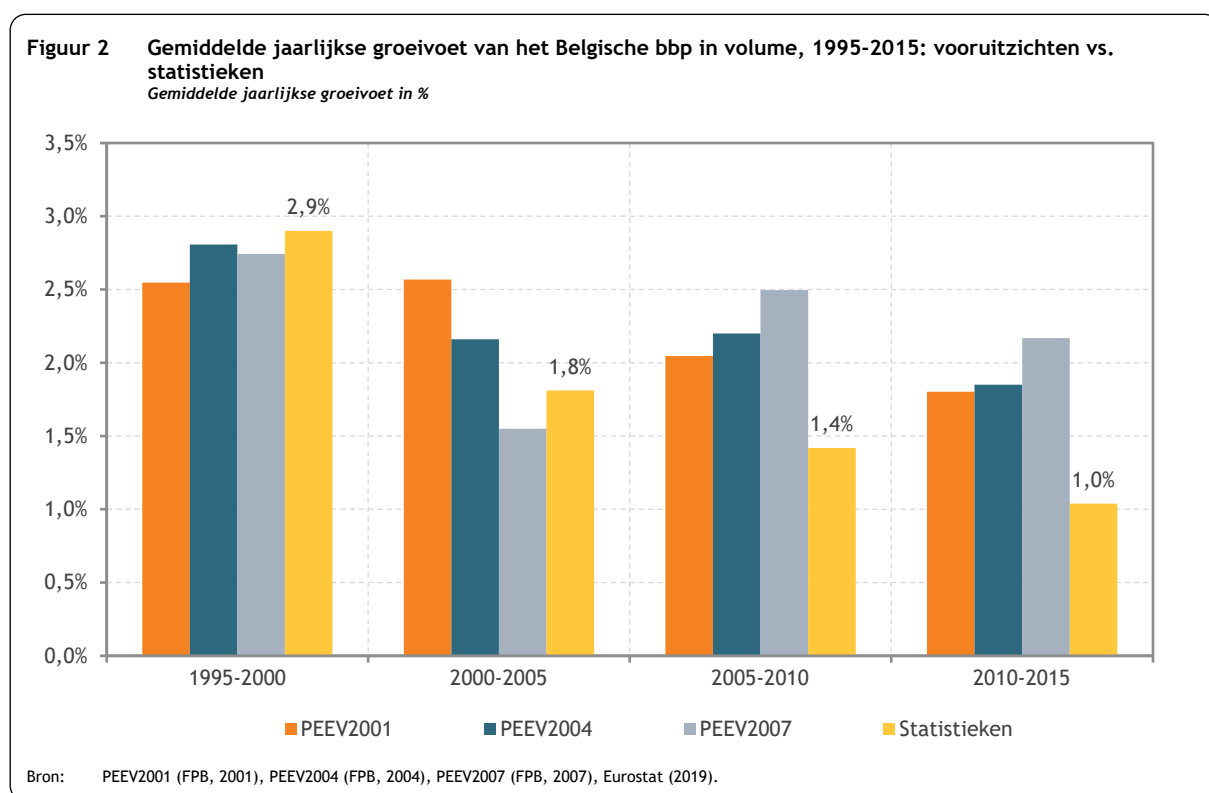
Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

## 2.1.2. Macro-economische vooruitzichten

De macro-economische vooruitzichten hebben eveneens een impact op het energiesysteem. Het groeiritme en de evolutie van de structuur van het bruto binnenlands product (bbp) bepalen het energieverbruik van de industrie en de diensten, maar ook van het goederenvervoer; de evolutie van het beschikbaar inkomen van de gezinnen is één van de determinanten van hun energieverbruik.

De macro-economische vooruitzichten worden beïnvloed door de bestaande economische context op het ogenblik dat ze worden opgesteld en steunen op verschillende bronnen. De belangrijkste daarvan zijn de studies van het directoraat-generaal Economische en financiële zaken (DG ECFIN) van de Europese Commissie en de resultaten van het Europees algemeen evenwichtsmodel GEM-E3, maar ook de economische middellangetermijnvooruitzichten van het FPB.

Figuur 2 vergelijkt de gemiddelde jaarlijkse bbp-groeivoeten waarop de PEEV2001, 2004 en 2007 gebaseerd zijn met de statistieken van Eurostat.



Het is niet verwonderlijk dat de macro-economische vooruitzichten (hier geïllustreerd door de gemiddelde jaarlijkse bbp-groei over periodes van vijf jaar) die vóór de financieel-economische crisis van 2008-2009 werden opgesteld, gevoelig afwijken van de statistieken vanaf 2005-2010. De bbp-groei bevindt zich dan resoluut onder de drempel van gemiddeld 1,5 % per jaar, terwijl de macro-economische vooruitzichten nog uitgingen van een groei tussen 1,8 % en 2,5 %.

De volgende tabel geeft een beknopt overzicht van de mate van overschatting (+) en onderschatting (-) van de macro-economische vooruitzichten die gebruikt zijn in de PEEV.

**Tabel 2** Gemiddelde jaarlijkse groeivoet van het bbp in volume, vooruitzichten vs. statistieken  
*Vershil (projecties - statistieken) in procentpunt*

	00//95	05//00	10//05	15//10
PEEV2001	-0,4	0,8	0,6	0,8
PEEV2004		0,3	0,8	0,8
PEEV2007		-0,3	1,1	1,1

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

Om de drie jaar wordt een evaluatie van de nauwkeurigheid van de door het FPB gepubliceerde middellangetermijnvooruitzichten van de Belgische economie uitgevoerd. Die evaluatie geeft een vergelijking van de projecties van de groeivoeten en de realisaties, alsook een statistische analyse van de mogelijke oorzaken van de fouten in de vooruitzichten. De publicatie van 2017 (FPB, 2017a) levert interessante elementen voor de geïnteresseerde lezer om meer te weten te komen over de verklarende factoren van de verschillen tussen vooruitzichten en economische statistieken voor de hier bestudeerde periode.

### 2.1.3. Evolutie van de energieprijzen

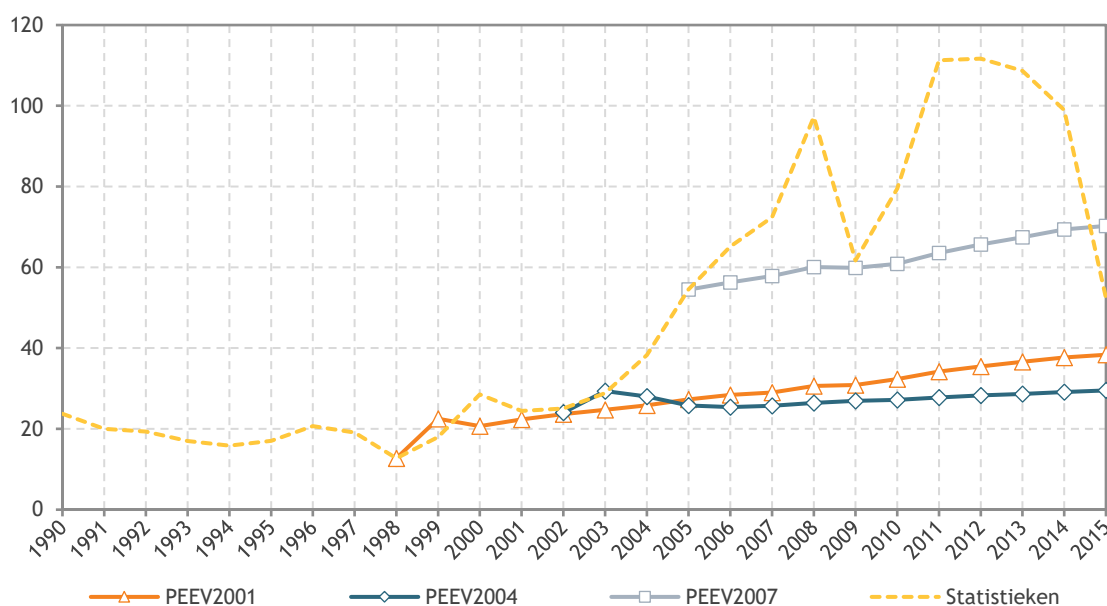
Het niveau van de internationale prijzen van fossiele brandstoffen (olie, aardgas en steenkool) en de evolutie van de relatieve prijzen hebben een impact op het verbruik en de energiemix. Zo vertoont het energieverbruik de neiging te krimpen wanneer de prijzen stijgen; het verbruik van de goedkoopste brandstof wordt gestimuleerd wanneer substituties mogelijk zijn.

De evolutie van de internationale prijzen komt van het wereldenergiemodel (POLES<sup>4</sup>) dat de evenwichtsprijzen berekent tussen het mondiaal aanbod en de mondiale vraag op basis van reserves en beschikbare voorraden.

De hypothesen over de evolutie van de olieprijs (Brent) die in de eerste drie PEEV werden gebruikt, worden voorgesteld in figuur 3 en vergeleken met de statistieken in de periode 1990-2015.

<sup>4</sup> POLES is een sectoraal model dat het mondiale energiesysteem beschrijft (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107387/kjna28728enn.pdf>).

**Figuur 3 Evolutie van de olieprijs (Brent) over de periode 1990-2015: vooruitzichten vs. statistieken**  
In US dollar per vat



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), NTUA (2013).  
Noot: Lopende prijzen.

In de PEEV2001 en 2004 zou de olieprijs gematigd stijgen tot 2015 en vervolgens onder de 40 dollar per vat blijven. De PEEV2007 houden daarentegen rekening met de sterke stijging van de olieprijs vanaf 2003. Er wordt uitgegaan van de geobserveerde prijzen in 2005 en vervolgens met een gestage en matige groei tot 70 dollar per vat in 2015. De realiteit is echter heel anders: de olieprijs heeft in de periode 2005-2014 een recordhoogte bereikt (behalve in 2009, op het hoogtepunt van de financieel-economische crisis) en is vervolgens in 2015 ingestort (hij bedroeg toen iets meer dan 50 dollar per vat).

Tabel 3 geeft een beknopt overzicht van de mate van overschatting (+) of onderschatting (-) van de olieprijs die gebruikt zijn in de PEEV.

**Tabel 3 (Lopende) ruwe olieprijs, vooruitzichten vs. statistieken**  
Verskil (projecties - statistieken) in %

	2000	2005	2010	2015
PEEV2001	-27,5	-50,0	-59,4	-26,7
PEEV2004		-52,7	-65,8	-43,6
PEEV2007			-23,5	34,1

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

#### 2.1.4. Transportvraag

De vraag naar het personen- en goederenvervoer hangt nauw samen met de sociodemografische en economische situatie van het land. Die vraag wordt gemeten in respectievelijk reizigerskilometers en tonkilometers<sup>5</sup> op het Belgisch grondgebied en de evolutie ervan wordt voor het opstellen van de

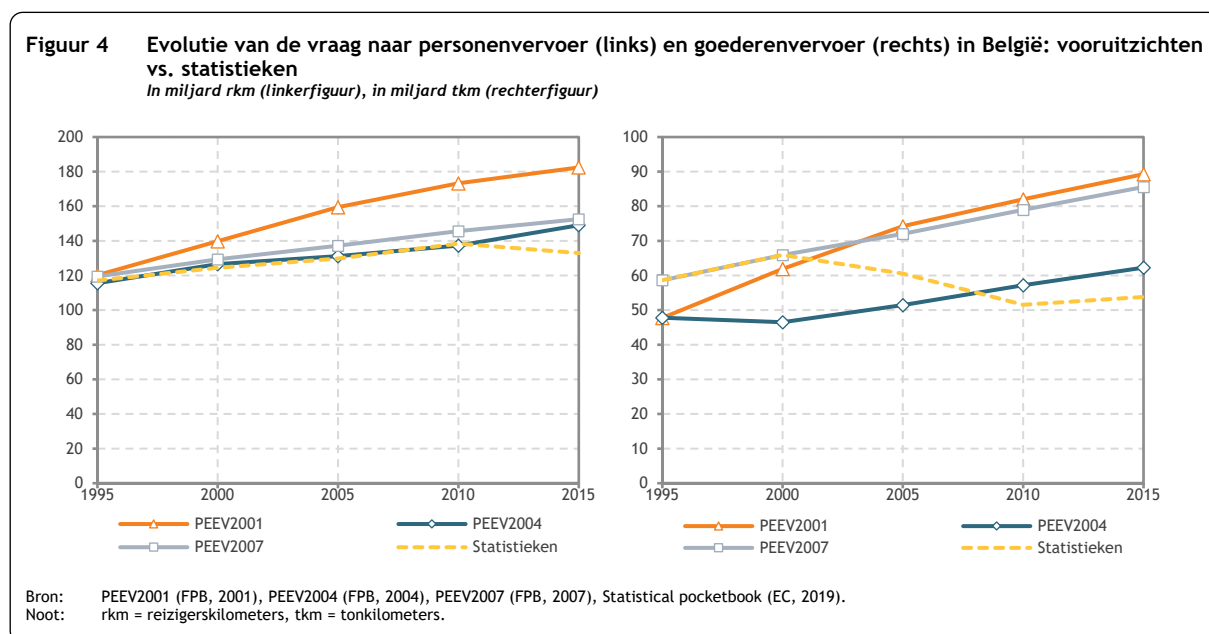
<sup>5</sup> In lijn met de statistieken die gepubliceerd worden op het ogenblik dat de PEEV worden opgesteld, betreft het de tonkilometers afgelegd door Belgische transporteurs in België en het buitenland. De statistieken met betrekking tot de afgelegde tonkilometers op het Belgische grondgebied worden nog maar sinds kort gepubliceerd door de Europese Commissie en zijn slechts beschikbaar vanaf het jaar 2005.

energievooruitzichten berekend <sup>6</sup>. Ze stemt overeen met het hierboven beschreven algemene economische kader.

Figuur 4 toont de hypothesen over de evoluties in de PEEV-referentiescenario's en de historische evoluties: links staat het personenvervoer (zonder luchtvaart) en rechts het goederenvervoer (zonder scheepvaart).

Algemeen genomen zijn de evolutievooruitzichten meer ambitieus dan de waargenomen trends, ondanks (voor het personenvervoer) een minder sterke bevolkingsgroei (zie 2.1.1) dan in werkelijkheid. Er kan worden verondersteld dat de hoge brandstofprijzen en de economische groeivertraging een belangrijke rol hebben gespeeld in de evolutie van de transportvraag, die trager was dan verwacht.

Voor het goederenvervoer moet ook worden opgemerkt dat de belangrijke herziening van de statistieken van 1995-2000 ertoe heeft bijgedragen dat de projecties in de PEEV2001 en 2004 werden 'vertekend'.



De onderstaande tabellen geven een kort overzicht van de mate waarin de vraag naar het personenvervoer en het goederenvervoer werd overschat (+) of onderschat (-) in de PEEV-referentiescenario's. Algemeen genomen werd de transportvraag overschat in de PEEV en meer in de allereerste vooruitzichten en voor het goederenvervoer.

**Tabel 4 Vraag naar het personenvervoer, vooruitzichten vs. statistieken**  
*Vershil (projecties - statistieken) in %*

	2000	2005	2010	2015
PEEV2001	12,3	22,9	25,2	37,2
PEEV2004		1,1	-0,8	12,1
PEEV2007			5,2	14,7

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

<sup>6</sup> Dat geldt in ieder geval voor de referentiescenario's van de PEEV. In de alternatieve scenario's wordt een koolstofprijs opgenomen die de transportvraag negatief beïnvloedt: deze laatste daalt (licht) ten opzichte van het overeenstemmende referentiescenario (zie onder).



**Tabel 5 Vraag naar het goederenvervoer, vooruitzichten vs. statistieken**  
Verskil (projecties - statistieken) in %

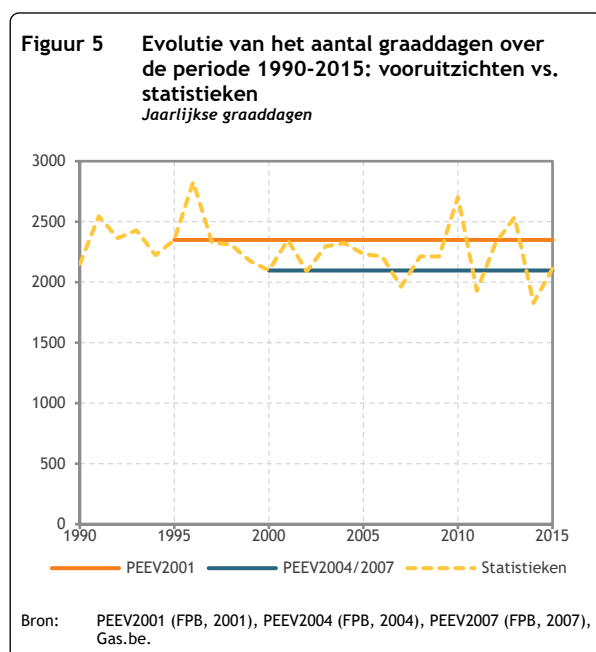
	2000	2005	2010	2015
PEEV2001	-6,1	22,6	59,1	65,9
PEEV2004		-15,0	10,9	15,7
PEEV2007			53,2	59,0

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

### 2.1.5. Graaddagen

De klimatologische omstandigheden zijn een andere belangrijke determinant van het energieverbruik van de gezinnen en de tertiaire sector, dat voornamelijk bestemd is voor verwarming. Hoewel ze niets te maken hebben met de algemene economische context leek het belangrijk om een paragraaf te wijden aan de vergelijking van de PEEV-hypothesen en de statistieken.

Het aantal graaddagen wordt doorgaans als indicator gebruikt om het verband tussen de buitentemperatuur en de verwarmingsbehoeften weer te geven<sup>7</sup>. Hoe hoger het aantal graaddagen tijdens een periode, hoe groter de verwarmingsbehoeften (en dus het energieverbruik).



Zoals blijkt uit figuur 5 werden de PEEV2001 (respectievelijk PEEV2004 en 2007) opgesteld in de veronderstelling dat het aantal graaddagen constant zou blijven over de periode 1995-2015 (respectievelijk 2000-2015).

Ten opzichte van de werkelijke klimatologische omstandigheden wordt het energieverbruik voor de verwarming van gebouwen overschat in de PEEV2001. Een uitzondering hierop is het jaar 2010, toen het bijzonder koud was. Het wordt daarentegen onderschat in de PEEV2004 en 2007, behalve in 2015<sup>8</sup>.

## 2.2. Beleidsmaatregelen op het gebied van energie en klimaat

De energievoorzichten op lange termijn zijn opgebouwd rond een referentiescenario. Ze bevatten doorgaans ook gevoeligheidsanalyses en alternatieve scenario's die bepaalde beleidsmaatregelen op het gebied van energie en/of klimaat simuleren.

Het referentiescenario beschrijft de evolutie van het Belgische energiesysteem bij ongewijzigd beleid. De betrokken beleidsmaatregelen zijn de maatregelen die zijn uitgevoerd of beslist op het moment dat

<sup>7</sup> Voor een nauwkeurige definitie van het concept 'graaddag', zie <https://www.gas.be/nl/graaddagen/>.

<sup>8</sup> Op de figuur wordt het aantal graaddagen getoond voor elk jaar van de periode 1990-2015, maar de vergelijking met de PEEV heeft alleen betrekking op de projectiejaren: 2000, 2005, 2010 en 2015.

de vooruitzichten worden opgesteld. Ze evolueren dus in de opeenvolgende PEEV. De referentiescenario's die worden opgesteld op verschillende momenten houden dus rekening met verschillende beleidsmaatregelen; de energievoorzichten die daaruit voortvloeien, kunnen dus verschillende wegen inslaan die losstaan van de aanpassingen van de algemene economische context. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat de vooruitzichten bij ongewijzigd beleid die vijftien of twintig jaar geleden zijn opgesteld, afwijken van de waargenomen evoluties.

De gevoeligheidsanalyses beogen de variabiliteit van de energievoorzichten voor de algemene economische context te bestuderen. Ze maken het mogelijk inzicht te krijgen in de grote onzekerheden die samenhangen met bepaalde economische parameters en de impact ervan op de evolutie van het energiesysteem. De parameters die het vaakst worden geanalyseerd, zijn de economische groei en de internationale energieprijzen.

De alternatieve scenario's maken het mogelijk de impact te evalueren van bijkomende beleidsmaatregelen of voorgestelde energie-klimaatdoelstellingen op de evolutie van het energiesysteem en de emissies ervan. De impact wordt becijferd ten opzichte van het referentiescenario. Op energiegebied bespreken de alternatieve scenario's die in de eerste drie PEEV worden bestudeerd de rol en de impact van de hernieuwbare energiebronnen, warmtekrachtkoppeling en de verlenging van de operationele werkingsduur van de kernreactoren. Op het gebied van klimaatbeleid simuleren ze de uitvoering van de reductiedoelstellingen voor broeikasgasemissies. Dat gebeurt eerst tegen de achtergrond van het Kyoto-protocol en vervolgens in de periode na Kyoto.

De retrospectieve analyse die hier wordt voorgesteld, is beperkt tot twee scenario's in elke PEEV: het referentiescenario en een alternatief scenario. De keuze voor het alternatief scenario is hoofdzakelijk geïnspireerd door zijn relevantie ex post, dat wil zeggen ten opzichte van de beleidsmaatregelen die later zijn goedgekeurd en omwille van de impact ervan in 2015<sup>9</sup>, het laatste jaar van de bestudeerde periode.

De volgende delen beschrijven kort de context van het energie- en klimaatbeleid waarbinnen de eerste PEEV werden opgesteld, alsook het gekozen alternatief scenario.

### 2.2.1. Energievoorzichten van 2001

In de regel zijn de beleidsmaatregelen waarmee rekening is gehouden in het referentiescenario van de PEEV2001 de beleidsmaatregelen die van kracht waren of beslist werden vóór 1 januari 1999.

#### a. Context van het energiebeleid

De PEEV2001 werden opgesteld op het moment dat het energiebeleid, of meer bepaald het elektriciteitsbeleid, voor een tweekoppeling stond: kernenergie en hernieuwbare energiebronnen. Het regeerakkoord van 7 juli 1999 (Verhofdstadt I) bepaalde dat: *“de regering de nadruk zal leggen op de*

---

<sup>9</sup> De impact van bepaalde gevoeligheidsanalyses en alternatieve scenario's laat zich pas voelen na 2015, en valt dus buiten de bestudeerde periode. Dat is onder meer het geval voor de scenario's met betrekking tot de verlenging van de operationele werkingsduur van de kernreactoren, aangezien die verlenging betrekking heeft op de jaren na 2015.

*ontwikkeling van alternatieve energiebronnen en [...] dat de regering zich bovendien op termijn geleidelijk wil terugtrekken uit de sector van de nucleaire energie”.*

Voor de kernenergie benadrukte het akkoord dat *“de desactivering van de nucleaire centrales van zodra ze veertig jaar oud zijn, wordt aangevat”*. Daaraan werd in januari 2003 concreet invulling gegeven met de afkondiging van de wet houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie. Tegen die achtergrond werd beslist om rekening te houden met die beslissing in het referentiescenario van de PEEV2001, maar werd ook beslist om een alternatief scenario op te stellen waar de sluiting van de kernreactoren kon worden uitgesteld en/of gecompenseerd door meer recente nucleaire technologieën. Die keuze heeft alleen een impact op de projecties na 2015 (jaar wanneer de eerste reactoren zouden sluiten), ofwel na de gekozen periode voor deze retrospectieve analyse.

Op het gebied van hernieuwbare energiebronnen (HEB) zagen rond de eeuwwisseling verschillende politieke initiatieven op nationaal en Europees niveau het licht, hoofdzakelijk voor de elektriciteitsproductie. Op Belgisch niveau en geheel in overeenstemming met het regeerakkoord van 1999 kondigt het Federaal plan inzake duurzame ontwikkeling 2000-2004<sup>10</sup> aan dat *de regering zal voorstellen een samenwerkingsakkoord tussen de verschillende bevoegdheidsniveaus te sluiten* waarin wordt gevraagd dat *het leveringsquotum voor hernieuwbare elektriciteit in 2004 tenminste 3% zou zijn* en de invoering van een systeem van groenestroomcertificaten om die doelstelling te bereiken. Op Europees niveau formuleert een voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad<sup>11</sup> van 2000 indicatieve doelstellingen voor elke lidstaat om de ontwikkeling van de HEB voor de opwekking van elektriciteit in de Europese Unie te bevorderen. De indicatieve doelstelling voor België is een aandeel van 6 % HEB in het bruto elektriciteitsverbruik in 2010. De richtlijn werd goedgekeurd en gepubliceerd in 2001 (2001/77/EG).

Aangezien het eerder initiatieven betrof dan concrete maatregelen op het moment dat de PEEV2001 werden opgesteld, hielden ze geen rekening met de indicatieve doelstelling van 6 %, noch met het systeem van groenestroomcertificaten. Ze houden evenwel rekening met de steunregeling voor de productie van groene elektriciteit die van kracht was op 1 januari 1999 en die wordt gemodelleerd door een subsidie op de investeringskosten van hernieuwbare technologieën.

## **b. Context van het klimaatbeleid**

Het politieke kader van de PEEV2001 is dat van het Kyoto-protocol dat werd goedgekeurd en ondertekend door de partijen bij het verdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatverandering in 1997. Dat verdrag is echter pas acht jaar later in werking getreden, in 2005. België heeft dat verdrag geratificeerd in 2002. Het Kyoto-protocol<sup>12</sup> verbindt de landen die het verdrag hebben geratificeerd tot concrete reductiedoelstellingen voor broeikasgasemissies. Er zijn doelstellingen gedefinieerd voor twee verbintenisperioden: 2008-2012 en 2013-2018. De reducties worden becijferd ten opzichte van 1990. De doelstellingen variëren naargelang van het land (of landengroep zoals de Europese Unie). Voor de

<sup>10</sup> [https://www.developpementdurable.be/sites/default/files/document/files/2d\\_pfd\\_2000\\_2004.pdf](https://www.developpementdurable.be/sites/default/files/document/files/2d_pfd_2000_2004.pdf).

<sup>11</sup> Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende de bevordering van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt (COM(2000) 279 def).

<sup>12</sup> Voor meer details over het Kyoto-protocol, zie [https://klimaat.be/klimaatbeleid/internationaal/protocol-van-kyoto-2008-2012?\\_ga=2.83808278.1814395985.1600087070-146270577.1600087070](https://klimaat.be/klimaatbeleid/internationaal/protocol-van-kyoto-2008-2012?_ga=2.83808278.1814395985.1600087070-146270577.1600087070).

eerste verbintenisperiode heeft de Europese Unie zich tot doel gesteld haar emissies met 8 % te verminderen. Binnen de Europese Unie heeft elke lidstaat zijn eigen doelstelling. De Belgische reductiedoelstelling werd op 7,5 % vastgelegd.

Aangezien het Kyoto-protocol nog niet werd geratificeerd door België of in werking was getreden op het moment dat de PEEV2001 werden opgesteld, houdt het referentiescenario geen rekening met die verplichting. Er werden daarentegen twee alternatieve scenario's bestudeerd: *Kyoto constant* en *Kyoto groei*. Die scenario's veronderstellen dat de Belgische doelstelling van het Kyoto-protocol in 2010 (eerste verbintenisperiode 2008-2012) wordt bereikt. Het eerste scenario voorziet het behoud van die reductiedoelstelling tot 2030, terwijl het tweede scenario een 'lineaire' stijging van de ambitie voorziet tussen 2010 en 2030. Aangezien die twee scenario's redelijk gelijkaardige vooruitzichten tonen over de periode 2000-2015, werd slechts één alternatief scenario – het scenario *Kyoto constant* – gekozen voor de retrospectieve analyse.

Tot slot houden de PEEV2001 rekening met de CO<sub>2</sub>-emissieplafonds (140 g/km) voor nieuwe wagens die op de markt zijn gebracht in 2008-2009 in het kader van vrijwillige overeenkomsten tussen de Europese Commissie en de vereniging van Europese, Koreaanse en Japanse autofabrikanten, die in 1998 zijn bekrachtigd.

## 2.2.2. Energievooruitzichten van 2004

In de regel zijn de beleidsmaatregelen waarmee rekening is gehouden in het referentiescenario van de PEEV2004 de beleidsmaatregelen die van kracht waren of beslist werden vóór 1 januari 2002.

### a. Context van het energiebeleid

Net zoals in de PEEV2001 wordt de elektriciteitsproductie hoofdzakelijk gestuurd door de beslissing om geleidelijk uit de kernenergie (vanaf 2015) te stappen en door het steunmechanisme voor hernieuwbare energiebronnen dat is ingevoerd in 1995, d.w.z. een opkooppremie van groene elektriciteit door de elektriciteitsleveranciers. Er werd geen rekening gehouden met Richtlijn 2001/77/EG betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt. Enerzijds bepaalt die richtlijn indicatieve nationale doelstellingen die niet bindend zijn; voor België is de indicatieve doelstelling om een aandeel van 6 % te bereiken voor elektriciteit opgewekt uit hernieuwbare bronnen in het bruto elektriciteitsverbruik in 2010. Anderzijds werden de passende maatregelen om die doelstelling te bereiken na 1 januari 2002 genomen. Het betreft hoofdzakelijk groenestroomcertificaten die zijn ingevoerd door de drie gewesten en de federale overheid (voor de offshore windturbines), maar ook gegarandeerde minimumprijzen voor de groenestroomproducent voor zijn groenestroomcertificaten die zijn vastgelegd in een koninklijk besluit in juli 2002.

In een context waarin niet alleen de beleidsmaatregelen om de hernieuwbare energiebronnen te bevorderen, maar ook warmtekrachtkoppeling, snel evolueren, werd een alternatief scenario *HEB+WKK* geanalyseerd. Dat scenario veronderstelt dat de regionale doelstellingen op het gebied van hernieuwbare energie en warmtekrachtkoppeling in 2010 worden bereikt. Dat alternatief scenario maakt deel uit van onze retrospectieve analyse.

## b. Context van het klimaatbeleid

Aangezien het Kyoto-protocol nog niet werd geratificeerd door België en niet in werking was getreden op 1 januari 2002, hebben de PEEV2004 geen rekening gehouden met die verplichting.

### 2.2.3. Energievooruitzichten van 2007

In de regel zijn de beleidsmaatregelen waarmee rekening is gehouden in het referentiescenario van de PEEV2007 de beleidsmaatregelen die van kracht waren of beslist werden vóór 1 januari 2005.

#### a. Context van het energiebeleid

Het referentiescenario houdt rekening met de ontmanteling van kernreactoren van zodra ze de leeftijd van 40 jaar hebben bereikt, in overeenstemming met de wet houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie die werd uitgevaardigd op 31 januari 2003.

Op het gebied van hernieuwbare energiebronnen weerspiegelt het referentiescenario veeleer de beleidsmaatregelen die zijn uitgevoerd om ze te bevorderen dan de indicatieve doelstellingen die moeten worden bereikt. Die laatste worden beschreven in twee richtlijnen van het Europees Parlement en de Raad: enerzijds Richtlijn 2001/77/EG betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen (zie boven) en, anderzijds, Richtlijn 2003/30/EG ter bevordering van het gebruik van biobrandstoffen in het vervoer. De doelstellingen die zijn vermeld in de tweede richtlijn en die van toepassing zijn voor alle lidstaten voorzien dat uiterlijk op 31 december 2005 een minimumaandeel van 2 % biobrandstoffen wordt bereikt en uiterlijk op 31 december 2010 een minimumpercentage van 5,75 %<sup>13</sup>. Concreet houdt het referentiescenario rekening met het systeem van groenestroomcertificaten dat is ingevoerd om de productie van hernieuwbare elektriciteit te bevorderen en met de geleidelijke beschikbaarheid van biobrandstoffen op de Belgische markt.

Het referentiescenario houdt ook rekening met de regionale beleidsmaatregelen om de warmtekrachtkoppeling te bevorderen (warmtekrachtcertificaten in Vlaanderen, groenestroomcertificaten in Wallonië).

#### b. Context van het klimaatbeleid

In het kader van de uitvoering van het Kyoto-protocol is bij Richtlijn 2003/87/EG van het Europees Parlement en de Raad een systeem voor de handel in broeikasgasemissierechten in de Gemeenschap opgericht. Dat systeem is van toepassing op de installaties die deel uitmaken van de ETS<sup>14</sup>-sector en die worden vermeld in bijlage I van de richtlijn. De richtlijn onderscheidt twee perioden: 2005-2007 en 2008-2012. De toekenning van de emissiequota gebeurt aan de hand van een nationaal toewijzingsplan dat elke lidstaat aan de Europese Commissie bezorgt om te laten evalueren en goedkeuren<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> De richtlijn werd omgezet in een koninklijk besluit op 4 maart 2005.

<sup>14</sup> ETS staat voor emissiehandelssysteem (*Emission Trading System*).

<sup>15</sup> Richtlijn 2003/87/EG werd meermaals herzien en het nationaal toewijzingsplan is sinds 2013 (periode 2013-2020) vervangen door een veilingssysteem dat de standaardmethode is geworden om de quota in de ETS-sectoren toe te wijzen.

De nationale toewijzingsplannen voor de periode 2005-2007 werden in 2003 en 2004 overgemaakt. Hiermee houdt het referentiescenario rekening door een prijs van de emissierechten (of koolstofwaarde) vast te leggen op 5 EUR/t CO<sub>2</sub> die constant wordt gehouden over de volledige projectieperiode. Het Belgische toewijzingsplan voor de periode 2008-2012, dat nog in voorbereiding was op het moment van de PEEV2007, of de ambitieuzere reductiedoelstellingen voor de broeikasgasemissies dan die in het Kyoto-protocol na 2012, maken geen deel uit van het referentiescenario.

Er werden evenwel meerdere alternatieve scenario's opgesteld en bestudeerd die de reductiedoelstellingen voor broeikasgasemissies op Europees of Belgisch niveau tegen 2030 simuleren. Van die scenario's werd het CO<sub>2</sub>-15%-scenario gekozen voor onze retrospectieve analyse. Dat scenario veronderstelt dat de totale CO<sub>2</sub>-emissies in België met 15 % dalen in 2030 ten opzichte van 1990.

Ter herinnering: de reductiedoelstellingen voor de broeikasgasemissies (BKG) tegen 2020 (-20 % voor de EU ten opzichte van 1990) en 2030 (-40 % voor de EU ten opzichte van 1990<sup>16</sup>) die respectievelijk in het Europese 2020 Klimaat/Energiepakket en het Europese 2030 Klimaat/Energiekader worden uiteengezet, werden goedgekeurd na de publicatie van de eerste drie PEEV. Het wetgevend kader van het pakket van 2020 werd vastgelegd in 2009, terwijl dat van 2030 in 2018 werd vastgelegd. Die wetgevende kaders bevatten geen reductiedoelstellingen van de totale BKG-emissies op nationaal niveau; ze beschouwen de emissies van de ETS- en niet-ETS-sectoren afzonderlijk. De eerste zijn bindend op Europees niveau en worden aangestuurd door het Europese emissiehandelssysteem ('cap-and-trade'-systeem); voor de tweede worden de doelstellingen daarentegen per lidstaat bepaald. De reductiedoelstellingen voor België bedragen -15 % in 2020 en -35 % in 2030 ten opzichte van 2005.

### 2.3. Energiestatistieken

Een rekenkundig model, van welke aard dan ook, haalt altijd zijn input uit de evoluties en trends uit het verleden en uit recente statistieken. De evoluties en trends maken het vooral mogelijk om de verbanden die de ontwikkeling van het energiesysteem beïnvloeden, te begrijpen en ze nadien te reconstrueren. Die verbanden profileren zich op technisch, economisch, politiek of gedragsgebied. Op dat punt zal gedurende de retrospectieve analyse worden teruggekomen (hoofdstuk 3). De statistieken vormen de basis en het verankeringpunt van de vooruitzichten. In tegenstelling tot wat men zou kunnen denken, ligt die basis niet voor altijd vast, maar wordt die regelmatig aangepast, met name wanneer de gegevensverzameling of de methodologieën verbeteren.

De energiestatistieken vormen geen uitzondering op die regel. De actualisering, correcties, nieuwe methodologieën en nieuwe aggregaten markeren de geschiedenis van de door Eurostat gepubliceerde gegevens waarop de energievooruitzichten zijn gebaseerd. Bepaalde wijzigingen vinden hun oorsprong in de evolutie van het energie- (en klimaat)beleid en de technologieën voor energieproductie en -consumptie. Ze kunnen met terugwerkende kracht een impact hebben op de historische reeksen.

---

<sup>16</sup> Er wordt momenteel overleg gepleegd over een Europese klimaatwet die tot doel heeft een kader tot stand te brengen om klimaatneutraliteit tegen 2050 te bereiken. Een van de discussiepunten betreft het versterken van de Europese ambitie in 2030 naar een reductiedoelstelling van -55 %. De Europese Raad buigt zich hierover op 10 en 11 december 2020.

Dat wordt hieronder geïllustreerd aan de hand van twee voorbeelden:

- De opeenvolgende richtlijnen met betrekking tot de bevordering van hernieuwbare energiebronnen (2001, 2003, 2009, enz.) hebben geleid tot een grondigere en beter omlinnde vertegenwoordiging van die energievormen in de energiebalansen. De biobrandstoffen verschijnen pas vanaf 2009 in de balansen en vanaf 2013 wordt in de balansen een onderscheid gemaakt tussen hernieuwbaar en niet-hernieuwbaar afval (voorheen vormde afval één aggregaat);
- Meer recent werden de energiebalansen in januari 2019 om verschillende redenen grondig gereorganiseerd en herzien. Het gaat met name om de afstemming van de energiebalansen op de methodologie van de inventarissen van de broeikasgassen (in het bijzonder voor de rapportering van het energieverbruik voor de internationale luchtvaart), het opstellen van relevante indicatoren om het energiebeleid op te volgen (bijvoorbeeld het bruto-eindverbruik van energie) en de bijzondere 'energie'kenmerken van warmtepompen.

Een ander bijzonder kenmerk van de energiestatistieken is dat ze beschikbaar zijn met een vertraging van ongeveer twee jaar ten opzichte van het jaar waarover ze rapporteren (de statistieken van 2020 zullen pas eind 2021-begin 2022 beschikbaar zijn). Aangezien de energievoorzichten telkens met een interval van vijf jaar worden voorgesteld (2000, 2005, 2010, enz.), is 2015 het laatste projectiejaar waarvoor een vergelijking met de statistieken mogelijk is.

Bovendien hebben we ervoor gekozen de energievoorzichten te vergelijken met de energiebalansen die in 2018 zijn gepubliceerd, dus vóór de grondige herziening die hierboven is beschreven. Ze bieden immers een betere vergelijking op methodologisch gebied.

Om een onderscheid te maken tussen statistieken en projecties in de voorzichten die zullen worden bestudeerd, moet tot slot voor elk van hen worden vermeld welke cijfers statistieken zijn en welke projecties.

In de PEEV2001 zijn de cijfers met betrekking tot energie-CO<sub>2</sub>-emissies voor de jaren 1990 en 1995 statistieken, terwijl die voor 2000 en de daaropvolgende jaren projecties zijn.

In de PEEV2004 en 2007 zijn de cijfers met betrekking tot energie-CO<sub>2</sub>-emissies voor 2000 en de voorgaande jaren statistieken, terwijl die voor 2005 en de daaropvolgende jaren projecties zijn.





### 3. Retrospectieve analyse van de energievoorzichten

De retrospectieve analyse start met de grote energieaggregaten en gaat vervolgens verder met meer gedetailleerde indicatoren op het niveau van sectoren en energievormen om een beter inzicht te krijgen in de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken. Tenzij de leesbaarheid eronder lijdt, worden de drie PEEV in de analyse gegroepeerd in plaats van ze één voor één te bestuderen.

Er worden drie grote energieaggregaten bestudeerd: het primair energieverbruik, het energie-eindverbruik en het elektriciteitsaanbod. De sectorale analyse omvat de industrie en, desgevallend, bepaalde industriële bedrijfstakken, de tertiaire sector, de residentiële sector en het transport, eventueel opgesplitst volgens de aard van het transport, personen of goederen. De tertiaire sector omvat de diensten en de landbouw. De energievormen zijn afkomstig uit de energiebalansen, maar in geaggregeerde vorm: vaste brandstoffen, aardolie/olieproducten, aardgas en/of afgeleide gassen, hernieuwbare energiebronnen en afval, kernenergie, warmte/stoom en elektriciteit. Het opsplitsingsniveau van de verschillende energievormen en hun classificatie in de energiebalansen is in de loop van de tijd geëvolueerd waardoor meer gedetailleerde vergelijkingen tussen vooruitzichten en statistieken moeilijk zijn (zie deel 2.3).

#### 3.1. Primair energieverbruik

Het primair energieverbruik weerspiegelt de energiebehoeften van een land. Het bestaat uit de energieproductie op het nationaal grondgebied (windenergie, nucleaire warmte, enz.) en de netto-energie-invoer (aardolie, aardgas, enz.). Energie gebruikt als grondstof (in hoofdzaak in de petrochemie) is daarin evenwel niet opgenomen.

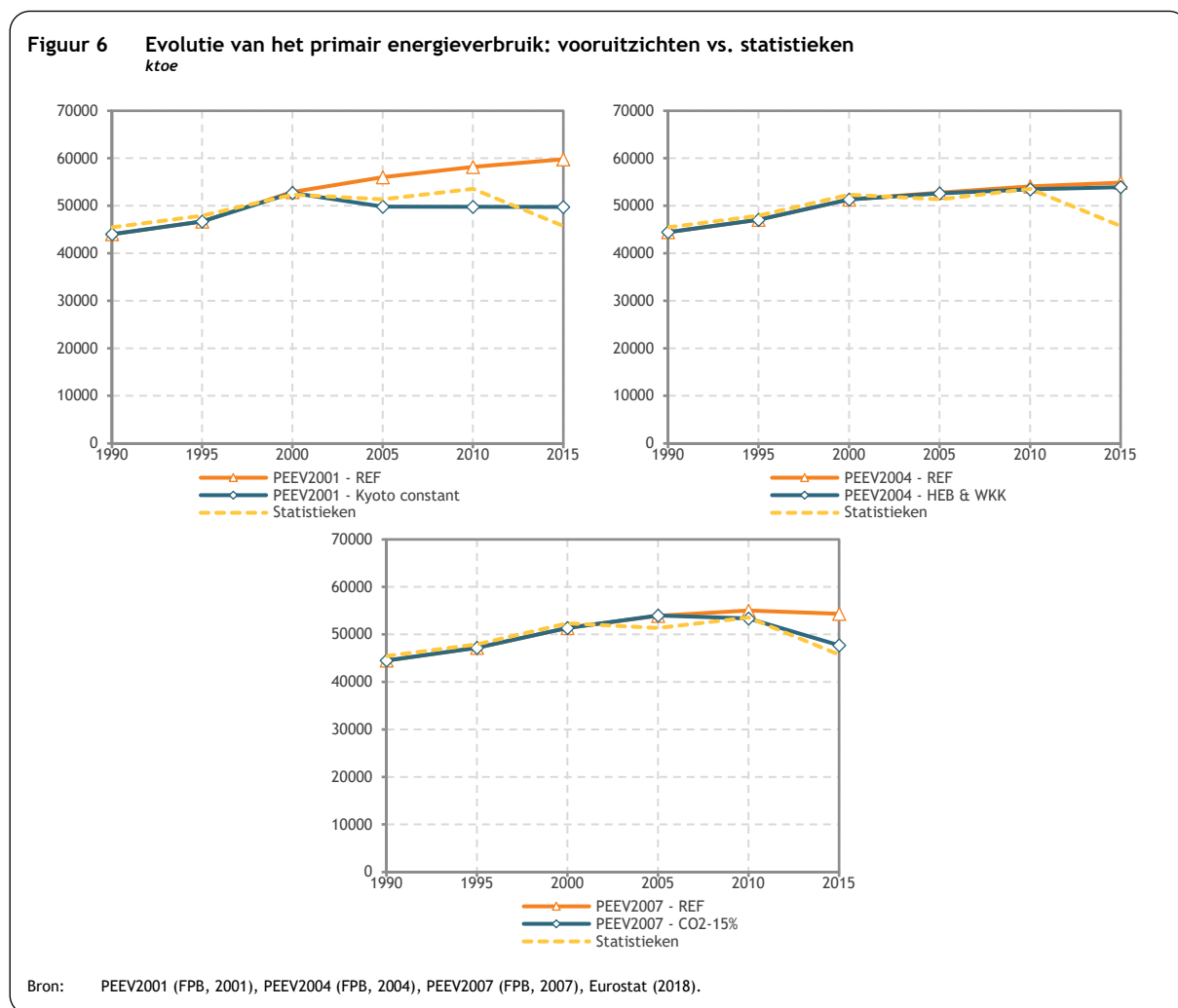
Figuur 6 en tabel 6 vergelijken de evolutie van het primair energieverbruik in de PEEV met de energiestatistieken.

Algemeen genomen is er een overschatting in de vooruitzichten ten opzichte van de realiteit. De overschatting komt systematisch voor in de referentiescenario's en minder in de alternatieve scenario's. De overschatting is bijzonder hoog voor het referentiescenario van de PEEV2001 (ongeveer 10 %), vooral voor het jaar 2015 (tussen 9 % en 31 %), ongeacht het scenario. De andere verschillen, positief of negatief, zijn veel gematigder en liggen onder de 5 %.

Een overschatting van de vooruitzichten bij ongewijzigd beleid (referentiescenario's) mag, onder overigens gelijke omstandigheden, geen verrassing zijn. Energie- en klimaatkwesies zijn niet onopgemerkt gebleven; sinds het opstellen van de PEEV zijn een hele reeks beleidsmaatregelen ingevoerd. Voor de oudere vooruitzichten lag een groter verschil dan ook in de lijn der verwachting.

Maar al het overige is ook niet gelijk gebleven. Vooreerst is de algemene economische context anders geëvolueerd dan in de PEEV. De bevolkingsvoorzichten buiten beschouwing gelaten, was het economisch kader van de PEEV over het algemeen gunstiger voor het energieverbruik: een sterkere

economische groei en een grotere transportvraag, lagere energieprijzen, maar hogere graaddagen dan in de realiteit.



**Tabel 6 Primair energieverbruik, vooruitzichten vs. statistieken**  
Verskil (projecties - statistieken) in %

	2000	2005	2010	2015
PEEV2001 REF	1,1	9,1	8,6	30,7
Kyoto constant	0,7	-3,0	-7,1	8,7
PEEV2004 REF	-1,9	2,8	1,0	20,0
HEB & WKK	-1,9	2,4	-0,2	17,9
PEEV2007 REF	-1,8	5,0	2,8	18,8
CO <sub>2</sub> -15%	-1,8	5,1	-0,3	4,3

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.  
De cijfers van 2000 voor de PEEV2004 en 2007 zijn schuingedrukt om de aandacht te vestigen op de impact van de statistische actualiseringen.

Vervolgens hebben toevalligheden ook het primair energieverbruik beïnvloed. De verschillen in 2015 worden grotendeels verklaard door een dergelijke gebeurtenis. 2015 was een apart jaar voor de elektriciteitssector (voor meer details, zie deel 3.3); kenmerkend was de bodemproductie van de kerncentrales na de stillegging van verschillende reactoren (26 TWh tegenover een gemiddelde van 47 TWh tussen 2005 en 2010). Dat productietekort werd hoofdzakelijk opgevangen door de elektriciteitsinvoer. De verrekening in het primair energieverbruik van 1 TWh die geproduceerd dan wel geïmporteerd wordt, is evenwel verschillend en varieert ook afhankelijk van de productie-

technologie. Bij statistische conventie telt 1 TWh die geïmporteerd wordt voor 1 TWh in het primair energieverbruik, terwijl 1 TWh elektriciteit van nucleaire oorsprong telt voor 3 TWh (er wordt een rendement van 33 % toegekend aan de nucleaire reactoren). Aangezien de elektriciteitsproductie voor 25 % (gemiddelde over de periode 2000-2015) bijdraagt aan het primair energieverbruik, heeft elke significante verandering in de nucleaire productie een zichtbare impact op deze indicator.

Tot slot zijn er andere belangrijke factoren die de overschatting van het primair energieverbruik in de PEEV verklaren: de 'onverwachte' daling van de activiteit van de geïntegreerde staalfabrieken (sluiting van de warme fase in Luik), een belangrijke statistische herziening in 2005 voor het verbruik in de industrie en een aanzienlijke vermindering van het energieverbruik per hoofd in de residentiële sector. In deel 3.2 wordt op deze elementen teruggekomen.

De alternatieve scenario's beogen de impact te onderzoeken van aanvullende maatregelen of doelstellingen op de vooruitzichten bij ongewijzigd beleid om de energie- en klimaatuitdagingen het hoofd te bieden. Figuur 6 toont dat het primair energieverbruik daar sterk lager is dan in de referentiescenario's. In bepaalde alternatieve scenario's sluit de evolutie van het primair energieverbruik zelfs dicht aan bij de realiteit. Het betreft de scenario's *Kyoto constant* en *CO<sub>2</sub>-15%*.

De mechanismen die het energiesysteem in die twee scenario's hebben beïnvloed, verschillen echter van de factoren die de groei van het energieverbruik tussen 2000 en 2015 daadwerkelijk hebben gematigd. In het eerste geval heeft de invoering van een koolstofwaarde<sup>17</sup> de (relatieve) energieprijzen gewijzigd, het rationeel energiegebruik aangemoedigd en de omschakeling naar koolstofarmere energievormen in de hand gewerkt. In werkelijkheid heeft de economische context (crisis van 2008-2009, industriële herstructurering, enz.) een dominante rol gespeeld, zonder de rol te ontkennen van de energie- en klimaatmaatregelen die geleidelijk zijn ingevoerd, zoals de sectorakkoorden in de industrie of het gebruik van spaarlampen en leds.

Een andere invalshoek om de evolutie van het primair energieverbruik te analyseren, is die van de energiemix: welke energievormen zijn in de PEEV overschat en welke hebben zich daarentegen beter dan verwacht ontwikkeld?

### 3.1.1. Vaste brandstoffen

Vaste brandstoffen, voornamelijk steenkool, worden vooral gebruikt in de industrie (geïntegreerde staalfabrieken) en de elektriciteitssector (vóór 2016) en in mindere mate in de residentiële sector.

Tabel 7 toont de mate van overschatting (+) en onderschatting (-) van het verbruik van vaste brandstoffen in vergelijking met de energiestatistieken. De verschillen zijn veel groter dan voor het totale primaire verbruik. Het verbruik werd systematisch overschat behalve in de reductiescenario's voor CO<sub>2</sub>-emissies (*Kyoto constant* en *CO<sub>2</sub>-15%*).

<sup>17</sup> In het scenario *Kyoto constant* is de koolstofwaarde ongeveer gelijk aan 190 EUR/t CO<sub>2</sub> in 2010 en 230 EUR/t CO<sub>2</sub> in 2015. In het scenario *CO<sub>2</sub>-15%* is ze gelijk aan 50 EUR/t CO<sub>2</sub> in 2010 en 300 EUR/t CO<sub>2</sub> in 2015. Ter vergelijking, de prijs van de emissierechten op de ETS-markt bedroeg ongeveer 15 EUR/t CO<sub>2</sub> in 2010 en 7 EUR/t CO<sub>2</sub> in 2015. Half november 2020 schommelt hij rond 30 EUR/t CO<sub>2</sub>.

De verklaring hiervoor ligt in het implementatiemechanisme in dergelijke scenario's, d.w.z. het toekennen van een waarde aan koolstof die overeenstemt met de vastgestelde reductiedoelstelling. Dat mechanisme wijzigt de relatieve energieprijzen en leidt tot omschakelingen ten gunste van koolstofarmere energievormen. Aangezien steenkool de brandstof met de hoogste koolstofinhoud is, wordt het verbruik ervan sterk beïnvloed en verminderd. In het scenario *Kyoto constant* wordt vanaf 2005 een koolstofwaarde ingevoerd om de reductiedoelstellingen in 2010 en nadien te bereiken. In het scenario *CO<sub>2</sub>-15%* wordt die waarde ingevoerd vanaf 2010 om geleidelijk de reductiedoelstelling tegen 2030 te bereiken.

**Tabel 7 Primair verbruik van vaste brandstoffen, vooruitzichten vs. statistieken**  
*Vershil (projecties - statistieken) in %*

		2000	2005	2010	2015
PEEV2001	REF	1,0	-1,4	18,8	11,1
	Kyoto constant	-0,5	-51,9	-44,0	-46,6
PEEV2004	REF	4,5	17,7	16,3	11,0
	HEB & WKK	4,5	16,9	16,2	13,6
PEEV2007	REF	4,5	40,2	77,8	76,9
	CO <sub>2</sub> -15%	4,5	40,2	17,0	-46,3

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

De cijfers van 2000 voor de PEEV2004 en 2007 zijn schuingedrukt om de aandacht te vestigen op de impact van de statistische actualiseringen.

De sterke overschatting van het verbruik van vaste brandstoffen in de PEEV2007 vanaf 2005 (vergeleken met de voorgaande vooruitzichten) wordt verklaard door de hypothesen over de energieprijzen: de scherpe stijging van de olieprijs en van de deels daaraan gekoppelde aardgasprijs vanaf 2003 maakt de elektriciteitsproductie op basis van steenkool concurrentieel ten koste van aardgas. Deze evolutie is het tegenovergestelde van die in de PEEV2001 en 2004 waarbij steenkool vervaagt in de elektriciteitsmix van 2015, zoals blijkt uit figuur 7.

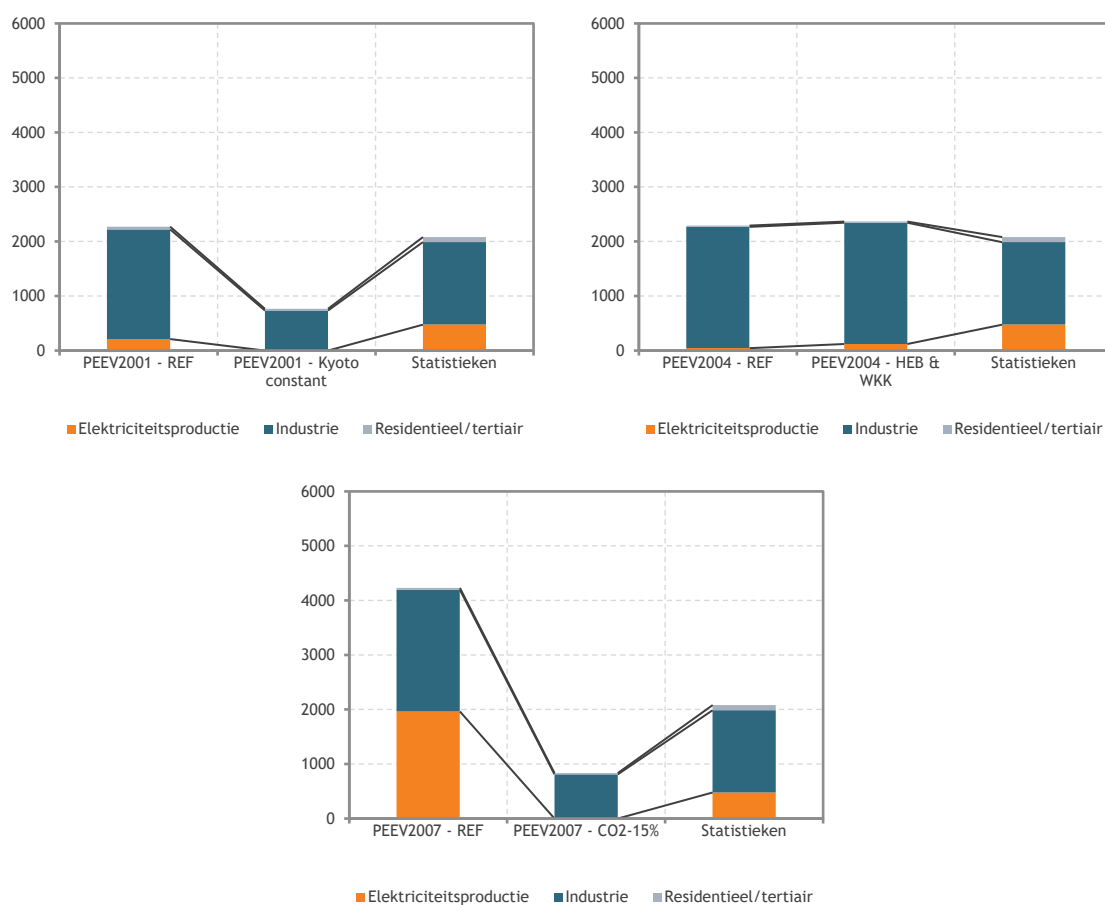
Deze figuur toont de behoeften aan vaste brandstoffen van de elektriciteitssector, de industrie, de residentiële en tertiaire sector in 2015, volgens de scenario's en de statistieken<sup>18</sup>. Ter informatie: deze behoeften bedroegen in 2000 ongeveer 6 Mtoe, d.w.z. drie keer meer dan de in 2015 waargenomen cijfers.

Het verschil in verbruik van de industrie in 2015 tussen de vooruitzichten bij ongewijzigd beleid en de statistieken is te wijten aan de sterke daling van de productie van de geïntegreerde staalfabrieken aan het begin van het tweede decennium.

Tot slot toont de figuur duidelijk de impact van een koolstofprijs op het steenkoolverbruik. Dat laatste verdwijnt volledig in de elektriciteitssector en daalt sterk in de industrie.

<sup>18</sup> Ze omvatten evenwel niet de input minus de output voor verwerking in cokesfabrieken en hoogovens.

**Figuur 7 Behoeften aan vaste brandstoffen per sector, jaar 2015: vooruitzichten vs. statistieken**  
ktoe



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2018).

### 3.1.2. Olieproducten

Het primair aardolieverbruik omvat de invoer van ruwe olie verwerkt in raffinaderijen en de netto-invoer van olieproducten, maar houdt geen rekening met olieproducten die als grondstof worden gebruikt.

Tabel 8 toont dat dit verbruik zowel onder- als overschat werd. De mate van onderschatting of overschatting is gematigd en ligt lager dan 10 %, behalve in het referentiescenario van de PEEV2001 waar ze oploopt tot 30 % in 2015 en in het scenario  $CO_2-15\%$  in 2015 (-15 %) waar de olieproducten sterk worden benadeeld door de invoering van een koolstofprijs. De tabel toont ook, via de in 2000 opgetekende verschillen, de statistische herzieningen die sinds het opstellen van de PEEV zijn doorgevoerd.

**Tabel 8** Primair aardolieverbruik, vooruitzichten vs. statistieken  
*Verskil (projecties - statistieken) in %*

	2000	2005	2010	2015
PEEV2001 REF	4,1	14,1	19,6	30,3
Kyoto constant	3,4	-2,9	-3,2	4,9
PEEV2004 REF	-6,1	-4,6	-6,1	1,6
HEB & WKK	-6,1	-4,6	-6,1	1,7
PEEV2007 REF	-6,6	1,7	2,4	9,8
CO <sub>2</sub> -15%	-6,6	1,7	-2,3	-14,6

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

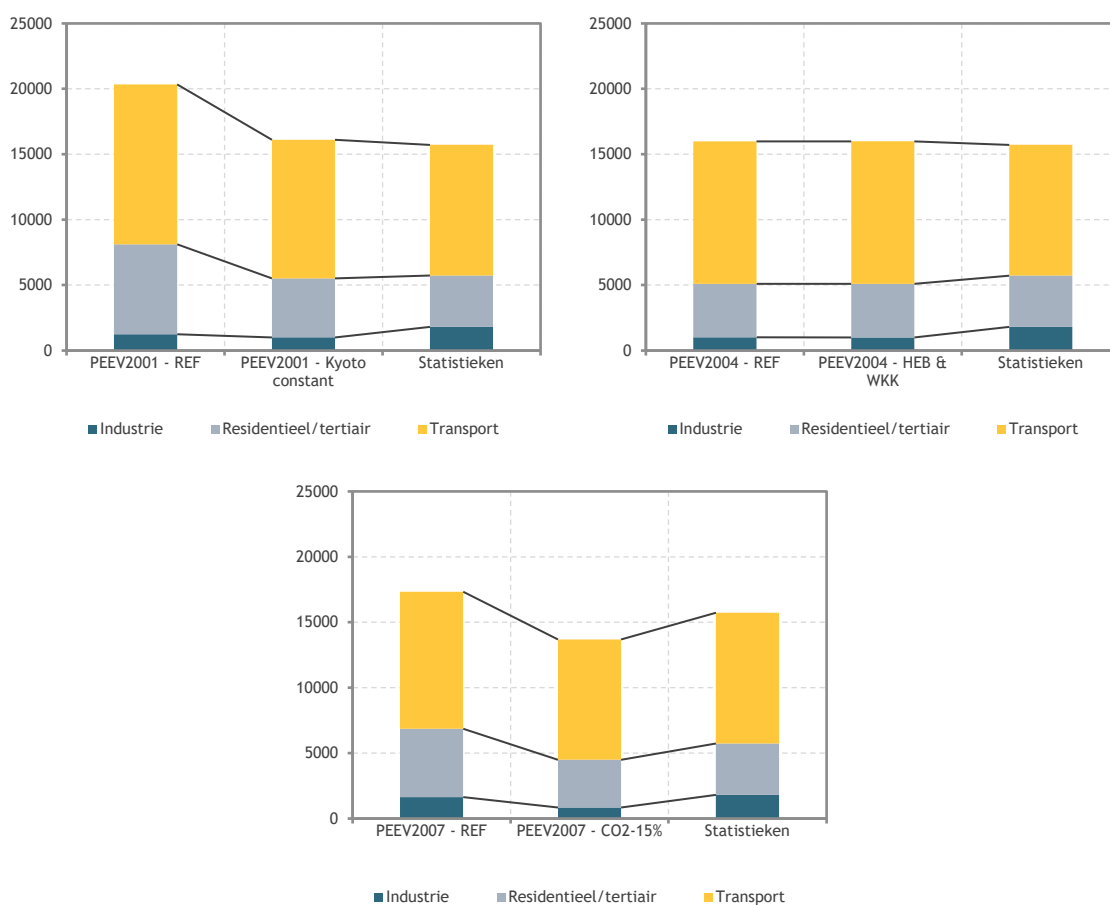
De cijfers van 2000 voor de PEEV2004 en 2007 zijn schuingedrukt om de aandacht te vestigen op de impact van de statistische actualiseringen.

De olieproducten die ingevoerd of afkomstig zijn van raffinage in België worden voornamelijk verbruikt in de industrie, voor de verwarming van gebouwen (residentieel en tertiair) en in de transportsector. Deze laatste sector is goed voor meer dan de helft van het primair aardolieverbruik.

Figuur 8 vergelijkt de verbruiksvooruitzichten in die sectoren met de statistieken. De gerapporteerde hoeveelheden en verschillen in 2015 zijn niet direct vergelijkbaar met de resultaten in tabel 8. Ze houden immers geen rekening met de transfers van producten, het verbruik van de energietak en elektriciteitscentrales die tot het primair aardolieverbruik worden gerekend.

In de referentievoorzichten werd het verbruik van olieproducten in 2015 veeleer onderschat in de industrie en overschat in de residentiële en tertiaire sector en het transport. Voor de residentiële en tertiaire sector kan dat enerzijds worden verklaard door grotere energiebesparingen dan verwacht, waarschijnlijk als gevolg van maatregelen om de energieprestaties van gebouwen te verbeteren, en anderzijds door de omschakeling naar aardgas. Voor het transport heeft de overschatting veel te maken met de meer optimistische evoluties dan de werkelijke evolutie van de vraag naar goederenvervoer. Die verschillen zullen later meer in detail aan bod komen (deel 3.2).

**Figuur 8 Behoeften aan olieproducten per sector, jaar 2015: vooruitzichten vs. statistieken**  
ktoe



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2018).

Het is niet verwonderlijk dat de behoeften aan olieproducten in de twee reductiescenario's voor CO<sub>2</sub>-emissies (*Kyoto constant* en *CO<sub>2</sub>-15%*) lager zijn dan geraamd in hun overeenkomstige referentiescenario. In het eerste geval zijn ze vergelijkbaar met de statistieken; in het tweede geval liggen ze lager.

Ter vergelijking: de behoeften aan olieproducten van de drie geïllustreerde sectoren bedroegen in 2000 16,5 Mtoe, of een verbruik dat dicht aanleunt bij dat in 2015 (15,7 Mtoe).

### 3.1.3. Aardgas

Tabel 9 toont de mate van overschatting (+) of onderschatting (-) van het primair aardgasverbruik in de PEEV in vergelijking met de statistieken.

Het primair aardgasverbruik werd (vrijwel) systematisch overschat in de PEEV. De overschatting is bijzonder uitgesproken in de eerste twee PEEV en in 2015. Om deze gunstige vooruitzichten voor aardgas te begrijpen, moeten we kijken naar de context van het begin van de jaren 2000. De lage prijzen op de internationale markten, de ontwikkeling van de interne markt voor aardgas en de transportinfrastructuur, de vele toepassingen ervan en het lagere koolstofgehalte van aardgas in vergelijking met de fossiele concurrenten hebben deze energievorm op een voetstuk geplaatst. Die

bevoorrechte positie werd in die tijd bestempeld als de 'stormloop' op aardgas (of 'dash for gas' in het Engels).

**Tabel 9 Primair aardgasverbruik, vooruitzichten vs. statistieken**  
Verskil (projecties - statistieken) in %

		2000	2005	2010	2015
PEEV2001	REF	6,4	26,4	20,9	66,4
	Kyoto constant	6,6	16,9	1,0	27,1
PEEV2004	REF	0,8	19,5	20,2	57,1
	HEB & WKK	0,8	16,1	11,9	42,4
PEEV2007	REF	0,8	2,6	-5,3	30,0
	CO <sub>2</sub> -15%	0,8	3,1	2,6	33,8

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

De cijfers van 2000 voor de PEEV2004 en 2007 zijn schuingedrukt om de aandacht te vestigen op de impact van de statistische actualiseringen.

Hoewel het aandeel van aardgas in de primaire energiemix is toegenomen tussen 2000 en 2015 (van 24 % naar 28 %), kon de groei de verwachtingen toch niet inlossen. Het primair aardgasverbruik is gestegen van 12,6 Mtoe in 2000 naar 15,8 Mtoe in 2010 en vervolgens teruggevallen tot 13,0 Mtoe in 2015.

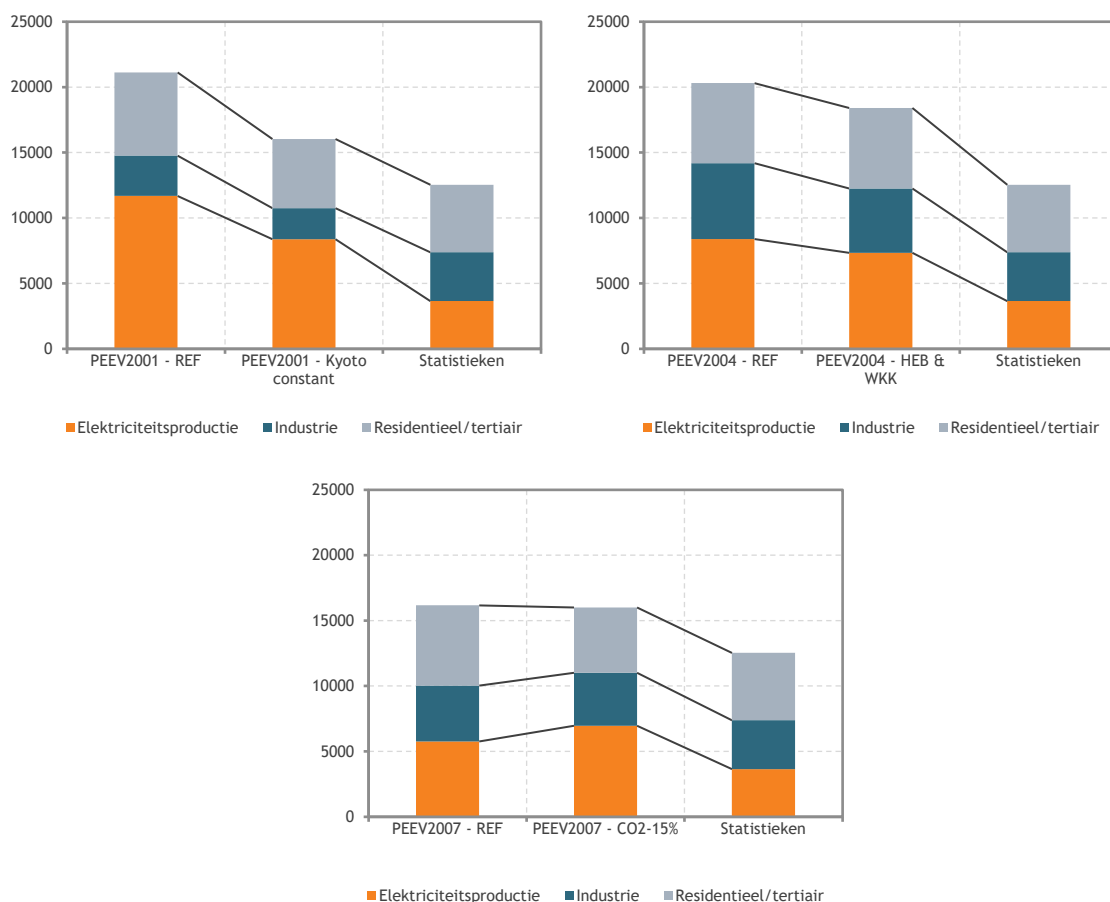
Verschillende factoren of gebeurtenissen hebben die expansievooruitzichten<sup>19</sup> gedwarsboomd: prijsstijgingen, de financieel-economische crisis van 2009, de gevolgen daarvan voor de economische activiteit, het energieverbruik, de behoeften aan elektriciteitsproductiecapaciteit in een context van spectaculaire ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen<sup>20</sup> en integratie van de elektriciteitsmarkten in de EU, enz.

<sup>19</sup> Die factoren en gebeurtenissen zijn ook relevant voor olieproducten, maar ze hadden minder impact door de beperktere substitutiemogelijkheden in het transport en een lagere prijselasticiteit.

<sup>20</sup> Maar ook de massale invoer van goedkope Amerikaanse steenkool in Europa en vooral in Duitsland. Die invoer is het gevolg van de uitbouw van de schaliegasproductie in de Verenigde Staten en het gebruik ervan voor de elektriciteitsproductie in plaats van steenkool. De Duitse elektriciteitsproductie uit goedkope steenkool was ook voordelig voor de buurlanden door de invoer van elektriciteit en heeft zo de behoeften aan nieuwe productiecapaciteit voor aardgas beperkt.



**Figuur 9 Behoeften aan aardgas per sector, jaar 2015: vooruitzichten vs. statistieken**  
ktoe



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2018).

Figuur 9 geeft een sectorale vergelijking van de aardgasbehoefte. Doorgaans is het hogere verbruik in de PEEV vooral afkomstig van de elektriciteitsproductie. In de referentievooruitzichten ligt het aardgasverbruik in deze sector 3 keer (PEEV2001), 2 keer (PEEV2004) en 58 % (PEEV2007) hoger dan in de statistieken.

Er kan ook een lager verbruik worden aangestipt in de residentiële en tertiaire sector, maar de verschillen met de statistieken zijn kleiner (ongeveer 20 %). Voor de industrie zijn de verschillen meer contrasterend: er is een lichte onderschatting van het aardgasverbruik in de PEEV2001, maar een overschatting in de PEEV2004 en 2007.

Tot slot staan we nog even stil bij de vooruitzichten in de alternatieve scenario's. Het aardgasverbruik is doorgaans lager dan in het referentiescenario, maar de vooruitzichten qua verbruik blijven hoger dan de statistieken. In het scenario *Kyoto constant* is de daling van de aardgasbehoefte (net als andere fossiele brandstoffen) het gevolg van de invoering van een koolstofprijs die, in de onderliggende algemene economische context, een grotere impact heeft op het totale energieverbruik dan op veranderingen in de energiemix. In het scenario *HEB & WKK* daalt het aardgasverbruik in de industrie in industriële stookinstallaties ten gunste van stoom die in warmtekrachtkoppelingssystemen wordt geproduceerd. De inputs van deze installaties (aardgas en biomassa) worden verrekend in de

elektriciteitssector. De daarmee gepaard gaande toename van de aardgasbehoeften in deze sector is echter minder groot dan de reducties als gevolg van de HEB-ontwikkeling. In het scenario *CO<sub>2</sub>-15%* speelt ook het koolstofprijzemechanisme, maar hier weegt het substitutie-effect zwaarder dan het effect 'minder verbruik' in de elektriciteitssector. De reden hiervoor zijn de zeer gunstige energieprijzen voor steenkool in deze sector (zie 3.1.1).

### 3.1.4. Hernieuwbare energiebronnen en afval

Hoewel de in de PEEV voorspelde stormloop op aardgas zich niet heeft doorgezet, geldt voor hernieuwbare energiebronnen het omgekeerde: tussen 2000 en 2015 hebben de hernieuwbare energiebronnen een significante ontwikkeling gekend die niet in de PEEV terug te vinden is. Tabel 10 toont de mate van onderschatting van het primair verbruik van HEB en afval<sup>21</sup> die schommelt tussen 40 % en 70 % in 2015. Zelfs in scenario's die gunstig zijn voor de HEB (de scenario's *Kyoto constant*, *HEB & WKK* en *CO<sub>2</sub>-15%*), werd de ontwikkeling onderschat, zij het in mindere mate.

**Tabel 10** Primair verbruik van hernieuwbare energiebronnen en afval, vooruitzichten vs. statistieken  
*Vershil (projecties - statistieken) in %*

		2000	2005	2010	2015
PEEV2001	REF	-19,0	-46,2	-72,9	-70,4
	Kyoto constant	-15,9	-3,4	-40,6	-45,8
PEEV2004	REF	-32,4	-37,6	-57,1	-61,5
	HEB & WKK	-32,4	-16,7	-37,9	-41,1
PEEV2007	REF	-20,9	-37,7	-57,3	-56,2
	CO <sub>2</sub> -15%	-20,9	-37,7	-54,7	-41,3

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

De cijfers van 2000 voor de PEEV2004 en 2007 zijn schuingedrukt om de aandacht te vestigen op de impact van de statistische actualiseringen.

Het regionale en federale beleid ter ondersteuning van de HEB, de geleidelijke versterking ervan en de positieve effecten ervan op de kosten van de technologieën dateren van na 1 januari 2005, de einddatum voor het geldende beleid in de PEEV2007. Niemand zal de cruciale rol betwisten die dit beleid heeft gespeeld bij de opmars van de HEB binnen een Europese context die ook zeer gunstig was met de bepaling van nationale doelstellingen in 2010, 2020 en 2030 en de bijbehorende richtlijnen. Aanvankelijk was het gevoerde beleid vooral gunstig voor de HEB voor de elektriciteitsproductie<sup>22</sup> en voor biobrandstoffen voor het transport.

Een andere verklarende factor voor het verschil tussen vooruitzichten en statistieken is de modellering of, meer exact, de hypothesen over het ontwikkelingspotentieel van de HEB die gebruikt zijn in de opeenvolgende PEEV. Aangezien ze in de eerste plaats betrekking hebben op de elektriciteitsproductie, zal dit punt later opnieuw aan bod komen in deel 3.3.

Er dient ook te worden opgemerkt dat de belangrijke statistische herzieningen (kolom 2000 van tabel 10) de uitgangspunten van de opeenvolgende vooruitzichten ingrijpend hebben gewijzigd. De

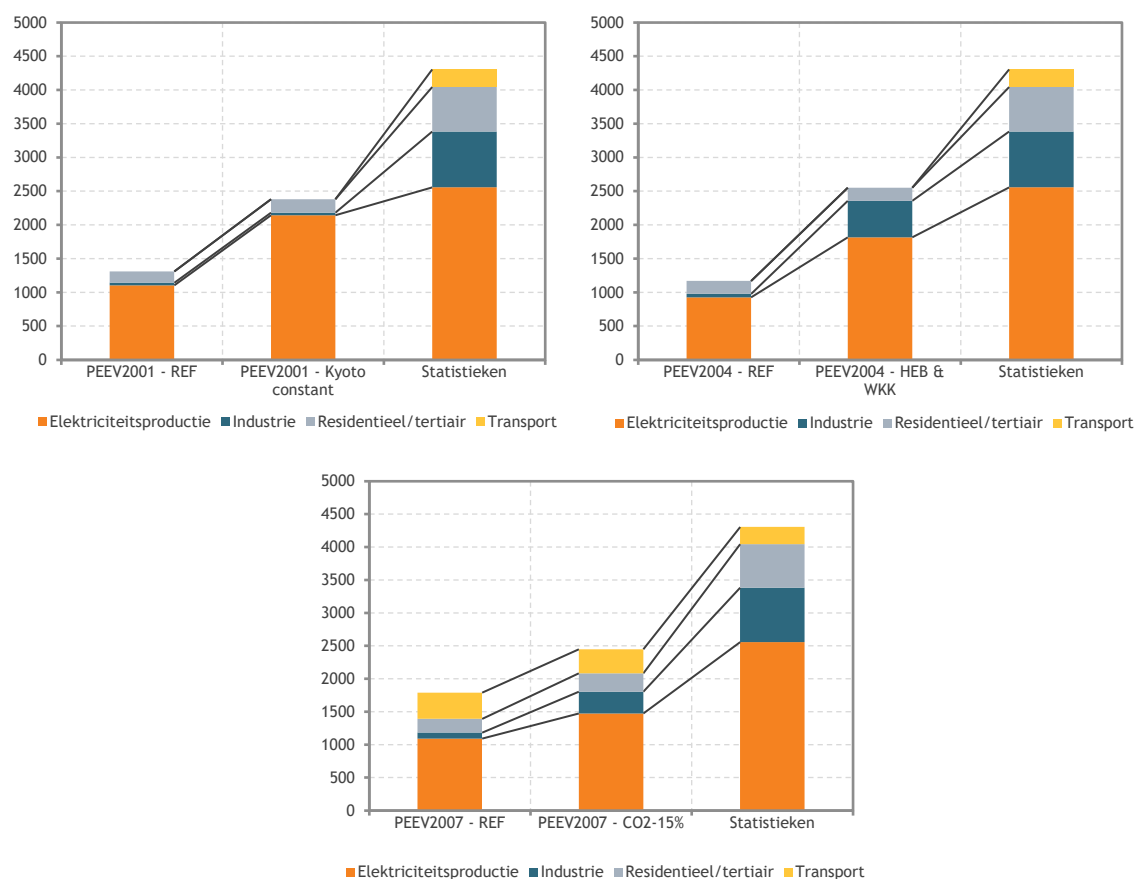
<sup>21</sup> We hebben HEB en niet-hernieuwbaar afval moeten combineren aangezien dat opsplitsingsniveau niet beschikbaar was op het moment van de opstelling van de PEEV. Pas in 2018, voor de energiebalansen 2016, werd het afval verdeeld in hernieuwbaar en niet-hernieuwbaar afval met retroactief effect tot de statistieken van 2013. In 2015 was ongeveer twee derde van het afval dat beschikbaar was voor energieverbruik niet-hernieuwbaar, of 16 % van het aggregaat HEB en afval.

<sup>22</sup> Zij hebben ook voordeel gehaald uit de sterke concurrentie op de internationale markt voor deze technologieën (zonnepanelen, enz.).

onderschatting van het HEB-verbruik in de balansen aan het begin van de jaren 2000 heeft wellicht ook een rol gespeeld in de geobserveerde verschillen, maar in mindere mate dan de reeds vermelde factoren.

Onderstaande figuur 10 geeft een voorstelling per sector van de verschillen in 2015. De voorgestelde sectoren zijn de elektriciteitsproductie, de industrie, de residentiële en tertiaire sector en het transport. De onderschatting van het verbruik van HEB en afval heeft betrekking op alle sectoren, maar in de eerste plaats op de elektriciteitssector. De referentiescenario's van de PEEV leiden in 2015 tot een verbruik van HEB en afval tussen 1,2 Mtoe (PEEV2004) en 1,8 Mtoe (PEEV2007). Ter vergelijking: de in 2018 gepubliceerde statistieken van Eurostat melden een primair verbruik van HEB en afval van 1,1 Mtoe in 2000 en 4,3 Mtoe in 2015. De helft van het verschil in 2015 is afkomstig van de elektriciteitsproductie, de andere helft wordt verdeeld over de drie overige sectoren.

**Figuur 10** Behoeften aan hernieuwbare energiebronnen en afval per sector, jaar 2015: vooruitzichten vs. statistieken  
ktoe



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2018).

Uit de figuur blijkt dat in de PEEV2001 en 2004 geen rekening is gehouden met de mogelijkheid en de ontwikkeling van HEB in het vervoer, in tegenstelling tot de PEEV2007. Biobrandstoffen werden geïntroduceerd na de verplichting tot bijmenging van biobrandstoffen in benzine en diesel, zoals geformuleerd in een koninklijk besluit van 2005 (zie boven). Het verbruik van biobrandstoffen werd gerapporteerd in de energiebalansen vanaf 2009. De transportsector is de enige sector waar het HEB-verbruik werd overschat in 2015 (PEEV2007).

Hoewel in de alternatieve scenario's de behoeften aan HEB en afval hoger liggen dan in hun respectieve referentiescenario in 2015, ligt het verbruik fors lager dan in de statistieken. Het koolstofprijnsmechanisme in de scenario's *Kyoto constant* en *CO<sub>2</sub>-15%* leidt niet tot 'massale' omschakelingen ten voordele van HEB. De koolstofprijzen in die scenario's liggen nochtans duidelijk hoger dan de koolstofprijzen op de ETS-markt tijdens die periode (zie voetnoot nr. 17). Enerzijds bleek uit analyses na de eerste drie PEEV dat een koolstofprijs alleen niet voldoende was voor de HEB-ontwikkeling; er zijn aanvullende specifieke maatregelen nodig. Dat is een van de redenen waarom er, naast de reductiedoelstellingen voor de broeikasgasemissies in de Europese wetgeving, ook doelstellingen voor hernieuwbare energie zijn opgesteld. Anderzijds zijn de PEEV gebaseerd op de hypothese dat de investeringskosten nog steeds zeer hoog zijn, terwijl de steunmechanismen in werkelijkheid de kosten aanzienlijk verlaagd hebben, waardoor de HEB een hoge vlucht hebben genomen, vooral in de elektriciteitsproductie.

De HEB-ontwikkeling in de industrie en de residentiële en tertiaire sector is vooral het gevolg van biomassa en afval. Voor de elektriciteitsproductie is de mix meer gevarieerd. Dit wordt bestudeerd in deel 3.3.

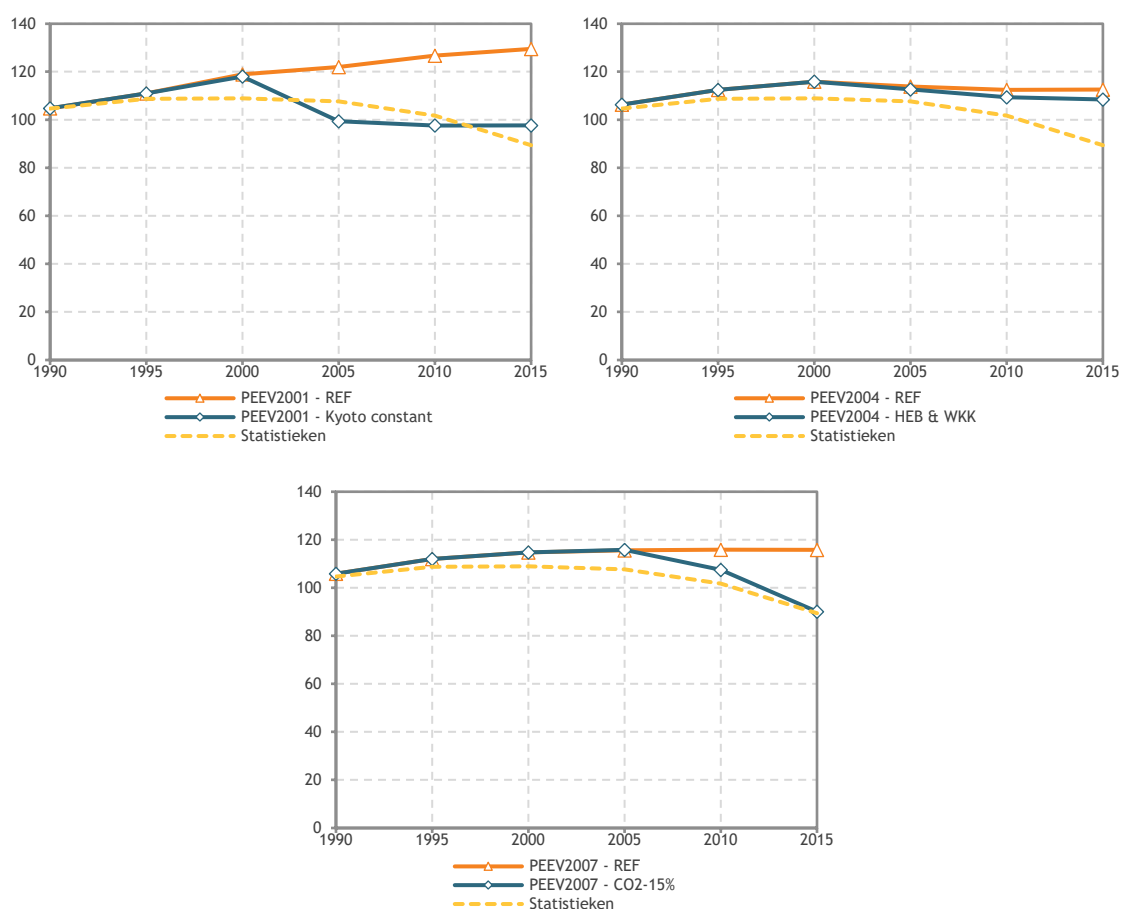
### 3.1.5. Energiegerelateerde CO<sub>2</sub>-emissies

De evolutie van de energiegerelateerde CO<sub>2</sub>-emissies is nauw verbonden met de transformaties van het primair energieverbruik, zowel in niveau als qua samenstelling. Ze wordt voorgesteld in figuur 11 voor elk bestudeerd scenario en vergeleken met de cijfers van de broeikasgasinventarissen die in april 2020 gepubliceerd zijn.

De vorm van de curves en de verschillen met de statistieken lijken sprekend op deze weergegeven in figuur 6. We komen daarom ook niet terug op de redenen van de verschillen die reeds uiteengezet zijn in het begin van deel 3.1. Er moet echter worden opgemerkt dat de mate van overschatting van de geprojecteerde emissies ten opzichte van de statistieken over het algemeen hoger is dan de mate van overschatting van het primair energieverbruik. De verklaring ligt bij de energiemix die minder koolstofintensief bleek te zijn dan in de projecties: minder steenkool, minder aardgas en meer hernieuwbare energiebronnen.

In de scenario's bij ongewijzigd beleid stijgen de CO<sub>2</sub>-emissies met 24 % (PEEV2001), 6 % (PEEV2004) en 9 % (PEEV2007) tussen 1990 en 2015. In de scenario's *Kyoto constant* en *CO<sub>2</sub>-15%* nemen ze respectievelijk af met 7 % en 15 %. Volgens de emissie-inventarissen zijn ze gedaald met 15 %.

**Figuur 11 Evolutie van de energiegerelateerde CO<sub>2</sub>-emissies, vooruitzichten vs. statistieken**  
Miljoen ton



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), NKC (april 2020).

### 3.2. Energie-eindverbruik

De analyse van het primair energieverbruik per energievorm gaf al een eerste verheldering over de rol van de sectoren van de eindvraag in de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken en over de variaties in de energiemix. In dit deel zal de analyse nog een stapje verder gaan.

Eerst geven tabel 11 en figuur 12 een overzicht. De eerste toont de mate van over- (+) of onderschatting (-) van de vooruitzichten in vergelijking met de statistieken. De tweede vergelijkt de evolutie van het totale energie-eindverbruik in de PEEV<sup>23</sup> met de energiestatistieken van Eurostat.

<sup>23</sup> Voor de PEEV2004 is de evolutie van het alternatief scenario *HEB & WKK* vrijwel identiek aan die van het referentiescenario. De verklaring is te vinden in de aard van de bestudeerde beleidsmaatregelen, de inzet van hernieuwbare energiebronnen voor elektriciteitsproductie en warmtekrachtkoppeling, die in de eerste plaats een impact hebben op de elektriciteitssector (zie 3.3) en slechts een miniem effect op het energie-eindverbruik.

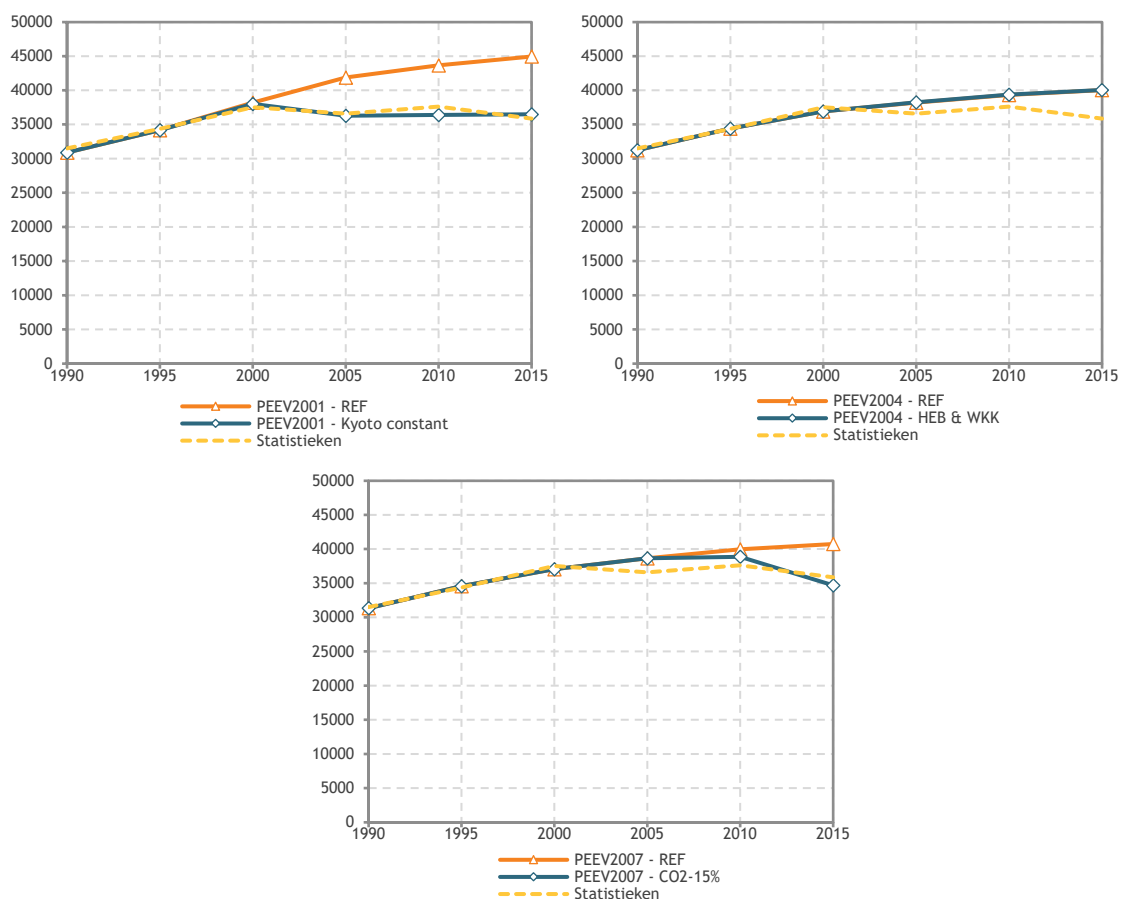
**Tabel 11 Energie-eindverbruik, vooruitzichten vs. statistieken**  
*Vershil (projecties - statistieken) in %*

		2000	2005	2010	2015
PEEV2001	REF	1,8	14,5	16,0	25,4
	Kyoto constant	1,3	-0,8	-3,3	1,8
PEEV2004	REF	-1,6	4,4	4,5	11,6
	HEB & WKK	-1,6	4,5	4,6	11,7
PEEV2007	REF	-1,3	5,6	6,2	13,6
	CO <sub>2</sub> -15%	-1,3	5,6	3,3	-3,3

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.  
 De cijfers van 2000 voor de PEEV2004 en 2007 zijn schuingedrukt om de aandacht te vestigen op de impact van de statistische actualiseringen.

Net zoals voor het primair energieverbruik is er een systematische overschatting van de vooruitzichten bij ongewijzigd beleid ten opzichte van de statistieken; die overschatting is trouwens veel meer uitgesproken in het referentiescenario van de PEEV2001 dan in de andere referentiescenario's. De alternatieve scenario's CO<sub>2</sub>-15% en vooral *Kyoto constant* vertonen daarentegen een evolutie van het energie-eindverbruik die dicht aanleunt bij de statistieken.

**Figuur 12 Evolutie van het energie-eindverbruik: vooruitzichten vs. statistieken**  
*ktoe*



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2018).

De mate van overschatting van het energie-eindverbruik in 2005 en 2010 is hoger dan voor het primair energieverbruik, maar lager in 2015 (zie tabel 6). Zoals bleek in deel 3.1 werd het jaar 2015 gekenmerkt door grote veranderingen in de elektriciteitsmix die een grotere impact hadden op het primair energieverbruik dan het energieverbruik van de sectoren van de eindvraag.

Om beter de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken te begrijpen, is een sectorale analyse nodig. Alvorens hieraan te beginnen, is het nuttig om de contouren te specificeren, de grootteordes te bepalen en een overzicht te geven van de verschillen.

Het energie-eindverbruik wordt doorgaans opgedeeld in vier grote sectoren: de industrie, de tertiaire sector, de residentiële sector en het transport. In de energiebalansen (en de vooruitzichten) wordt de industrie opgedeeld in negen subsectoren<sup>24</sup>: de ijzer-en staalnijverheid, de non-ferrometalen, de chemische industrie, niet-metaalhoudende mineralen, papier en drukkerijen, voeding, drank en tabak, de metaalverwerkende nijverheid, de textielnijverheid en de overige industrieën. De tertiaire sector omvat de diensten en de landbouw. De residentiële sector omvat verwarming (en koeling) van woningen, warm water voor sanitair gebruik, verlichting en elektrische apparaten<sup>25</sup>. Het transport omvat het wegvervoer, het spoorvervoer, de scheepvaart en het (nationaal en internationaal) luchtverkeer, maar niet het zeevervoer. In de PEEV wordt ook een opsplitsing gemaakt tussen personen- en goederenvervoer.

In 2000 was het energie-eindverbruik als volgt verdeeld: 38 % voor de industrie, 11 % voor de tertiaire sector, 25 % voor de residentiële sector en 26 % voor het transport. In 2015 bedroegen de verdeelsleutels respectievelijk 33 %, 15 %, 23 % en 29 %.

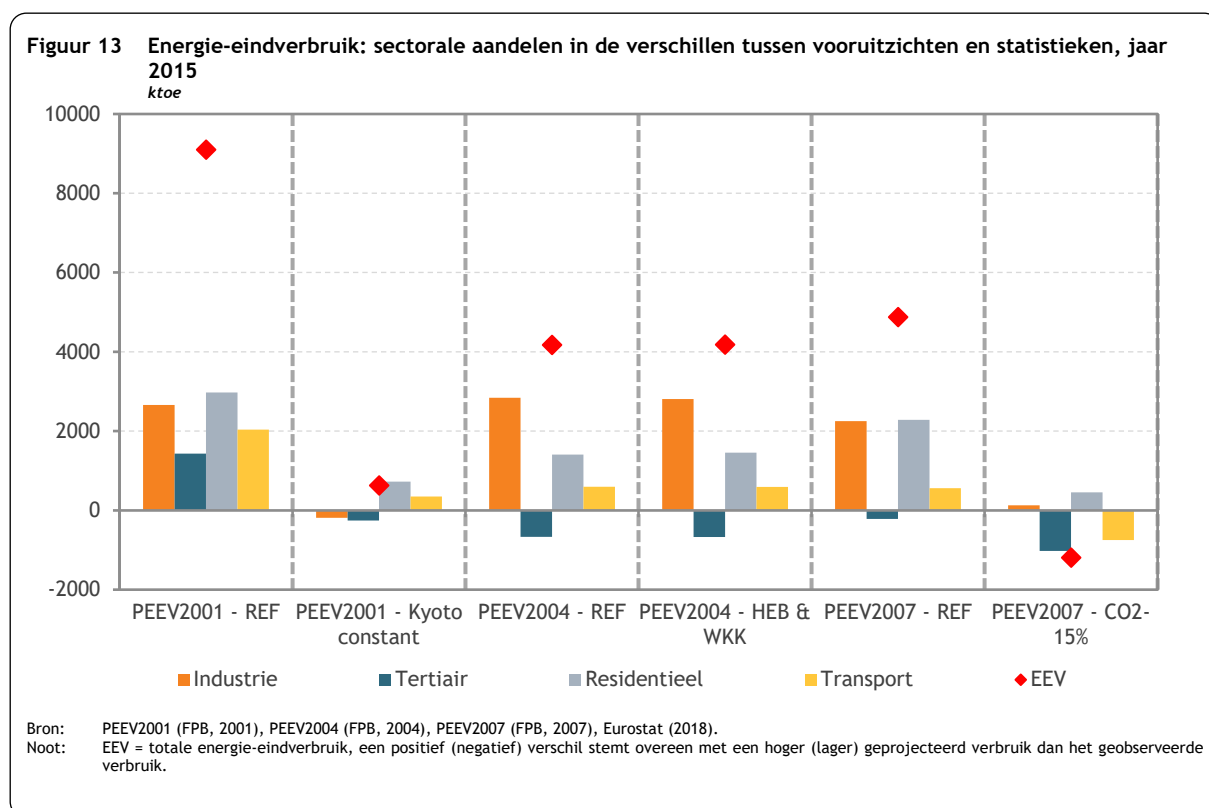
Figuur 13 geeft een overzicht van het aandeel van de verschillende sectoren in de afwijkingen tussen vooruitzichten<sup>26</sup> en statistieken voor het jaar 2015.

---

<sup>24</sup> Die subsectoren beantwoorden aan bedrijfstakken of aggregaten van bedrijfstakken (volgens de NACE-classificatie). Vandaag bestaan de energiebalansen van de industrie uit 13 subsectoren; dat desaggregatieniveau bestond nog niet op het ogenblik van de eerste PEEV.

<sup>25</sup> De residentiële sector omvat daarentegen noch het privévervoer van personen (verrekend in het transport), noch de zonnepanelen (waarvan de productie wordt verrekend in de elektriciteitssector).

<sup>26</sup> Aangezien het scenario PEEV2004 – HEB & WKK gelijkaardige kenmerken heeft als het scenario PEEV2004 – REF, wordt het niet voorgesteld in de figuur.



Er is een (vrijwel) systematische en relatief grote overschatting van het energieverbruik van de industrie en de residentiële sector (vooral in de scenario's bij ongewijzigd beleid) ten opzichte van de statistieken. De overschatting van het energieverbruik in de tertiaire sector en het transport is ook frappant in het scenario PEEV2001 – REF. In de andere scenario's daarentegen is de mate van overschatting beperkter voor het transport en verandert die zelfs in een onderschatting voor de tertiaire sector<sup>27</sup>.

Na de gedetailleerde sectorale analyse en om de analyse van de behoeften per energievorm te vervolledigen (zie hoofdstuk 3.1), wordt dit hoofdstuk afgesloten met een onderzoek van de projecties van het finaal elektriciteitsverbruik en de verschillen met de waargenomen evoluties. Bovendien zal deze analyse een natuurlijke overgang vormen naar het hoofdstuk 3.3 dat gewijd is aan het elektriciteitsaanbod.

### 3.2.1. Industrie

Met uitzondering van het scenario *Kyoto constant* werd het eindverbruik van de industrie ruimschoots overschat in de PEEV over de periode 2000-2015. De mate van overschatting schommelt globaal tussen 16 % en 24 % en wordt groter naarmate de projectiehorizon verder verwijderd is, behalve in het alternatief scenario *CO<sub>2</sub>-15%* dat, in 2015, een verbruik projecteert dat dicht aansluit bij de statistieken.

<sup>27</sup> En ook in het transport voor het scenario *CO<sub>2</sub>-15%*.



**Tabel 12 Energie-eindverbruik van de industrie, vooruitzichten vs. statistieken**  
*Vershil (projecties - statistieken) in %*

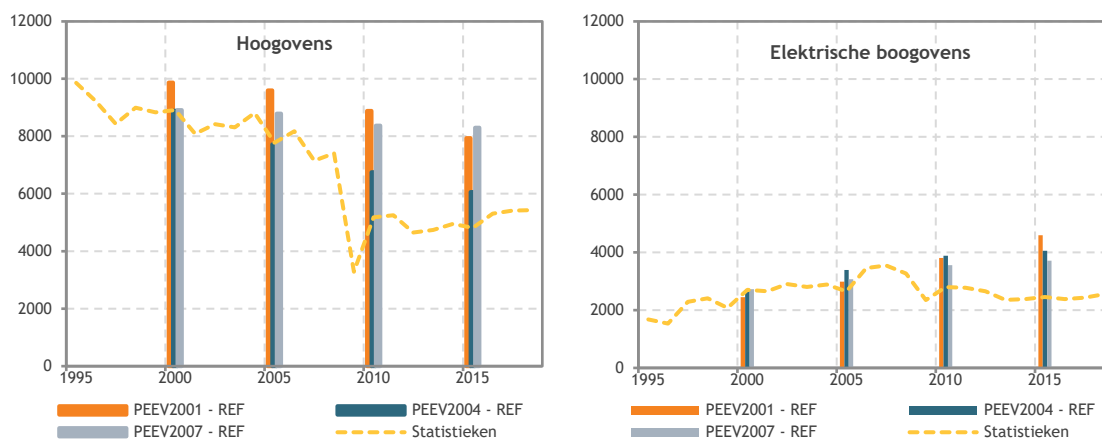
		2000	2005	2010	2015
PEEV2001	REF	-10,3	16,7	17,8	22,3
	Kyoto constant	-10,8	2,2	-1,1	-1,6
PEEV2004	REF	-3,4	20,6	21,3	23,9
	HEB & WKK	-3,4	20,6	21,1	23,6
PEEV2007	REF	-2,3	17,5	16,0	18,9
	CO <sub>2</sub> -15%	-2,3	17,5	12,5	1,1

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.  
 De cijfers van 2000 voor de PEEV2004 en 2007 zijn schuingedrukt om de aandacht te vestigen op de impact van de statistische actualisering.

Twee subsectoren zijn de belangrijkste oorzaak van de verschillen: de ijzer- en staalindustrie en de overige industrieën.

In 2000 bedroeg het energieverbruik van de ijzer- en staalindustrie meer dan een derde (35 %) van het energie-eindverbruik van de industrie. In 2015 is dat aandeel onder de 20 % beland. Het Belgisch staal wordt geproduceerd volgens twee verschillende procédés: hoogovens<sup>28</sup> en elektrische hoogovens. Die twee productieprocédés hebben een verschillende energie-intensiteit en zijn op een andere manier geëvolueerd (zie figuur 14). Enerzijds hebben de hoogovens bijna 3,5 keer meer energie nodig dan de elektrische hoogovens om een ton staal te produceren. Anderzijds werden de hoogovens die al aan groei inboetten tussen 1995 en 2008 hard getroffen door de financiële crisis; de productiecapaciteit ervan werd sterk verminderd met de sluiting van de warme fase in Luik in 2012.

**Figuur 14 Staalproductie in de hoogovens (links) en de elektrische hoogovens (rechts): vooruitzichten vs. statistieken**  
*In duizend ton*



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Staalverbond.

De PEEV gingen uit van een min of meer uitgesproken daling – afhankelijk van het tijdstip van publicatie – in de staalproductie van de hoogovens, maar hebben niet kunnen anticiperen op de scherpe terugval tussen 2005 en 2010 (-50 %).

De financiële crisis leidde tot een wereldwijde economische vertraging en had ook een impact op de elektrische hoogovens in België. In de PEEV heeft de gestage toename van de productie tussen 1995 en

<sup>28</sup> Ook geïntegreerd productieprocédé of warme lijn genoemd.

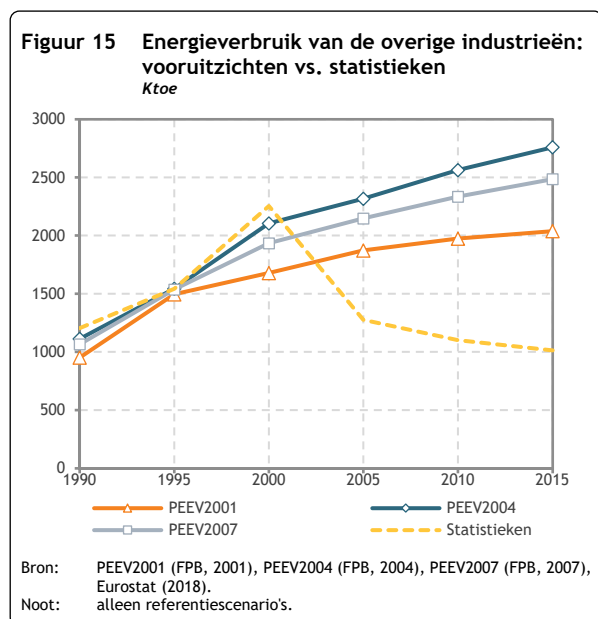
2005 zich doorgezet tot 2015. De effectieve productie viel daarentegen enigszins terug en stabiliseerde zich tussen 2005 en 2015.

Die belangrijke wijzigingen hadden een significante impact op het energieverbruik van de ijzer- en staalindustrie en de industrie in het algemeen. Ter illustratie, 55 % van het verschil in 2015<sup>29</sup> tussen het geprojecteerde energieverbruik van de industrie in het referentiescenario van de PEEV2001 en de statistieken is het gevolg van die omwentelingen in de ijzer- en staalsector.

Die veranderingen hebben ook een impact gehad op de energiemix van het eindverbruik met een daling van het verbruik van vaste brandstoffen (gebruikt in de hoogovens), zoals geïllustreerd in figuur 7, maar ook een elektriciteitsverbruik dat onder de projecties ligt (zie 3.2.5).

De andere belangrijke oorzaak van de verschillen in energieverbruik van de industrie tussen projecties en statistieken is te vinden bij de subsector overige industrieën. Wanneer hetzelfde voorbeeld als hierboven wordt genomen (het referentiescenario van de PEEV2001), stelt men vast dat 40 % van het verschil tussen projecties en statistieken het gevolg is van de overige industrieën.

In tegenstelling tot de ijzer- en staalindustrie is de verklarende factor hier niet van structurele en economische aard, maar van statistische aard. Het energieverbruik van de overige industrieën werd grondig herzien in de energiebalansen, zoals geïllustreerd in figuur 15.



Het verbruik dat in de energiebalansen van 2003 en de daaropvolgende jaren wordt gerapporteerd, ligt veel lager dan dat in de vorige balansen (de daling bedraagt 1 Mtoe of 9 % van het totale verbruik van de industrie in 2015).

Het energieverbruik van de overige industrieën is ook herzien in 2000, maar opwaarts dit keer. Die herziening verklaart het relatief kleinere verschil, na 2005, tussen de PEEV2001 en de statistieken dan tussen de andere vooruitzichten bij ongewijzigd beleid en de statistieken. Ter herinnering, in de PEEV2001 zijn de cijfers van 2000 projecties die uitgaan van de statistieken van 1995 en niet van observaties.

Tot slot is de rest van het verschil in 2015 tussen het referentiescenario van de PEEV2001 en de statistieken (5 %<sup>30</sup>) het gevolg van de overige industriële subsectoren. Het gaat om een nettoverschil of, anders gezegd, het resultaat van zowel positieve verschillen (de projecties zijn hoger dan de statistieken zoals in de subsector machines en transportmaterieel) als negatieve verschillen (de projecties zijn lager dan de statistieken zoals in de subsector voedingsmiddelen, drank en tabak). In absolute termen zijn

<sup>29</sup> Dit vertegenwoordigt ongeveer 1,5 Mtoe.

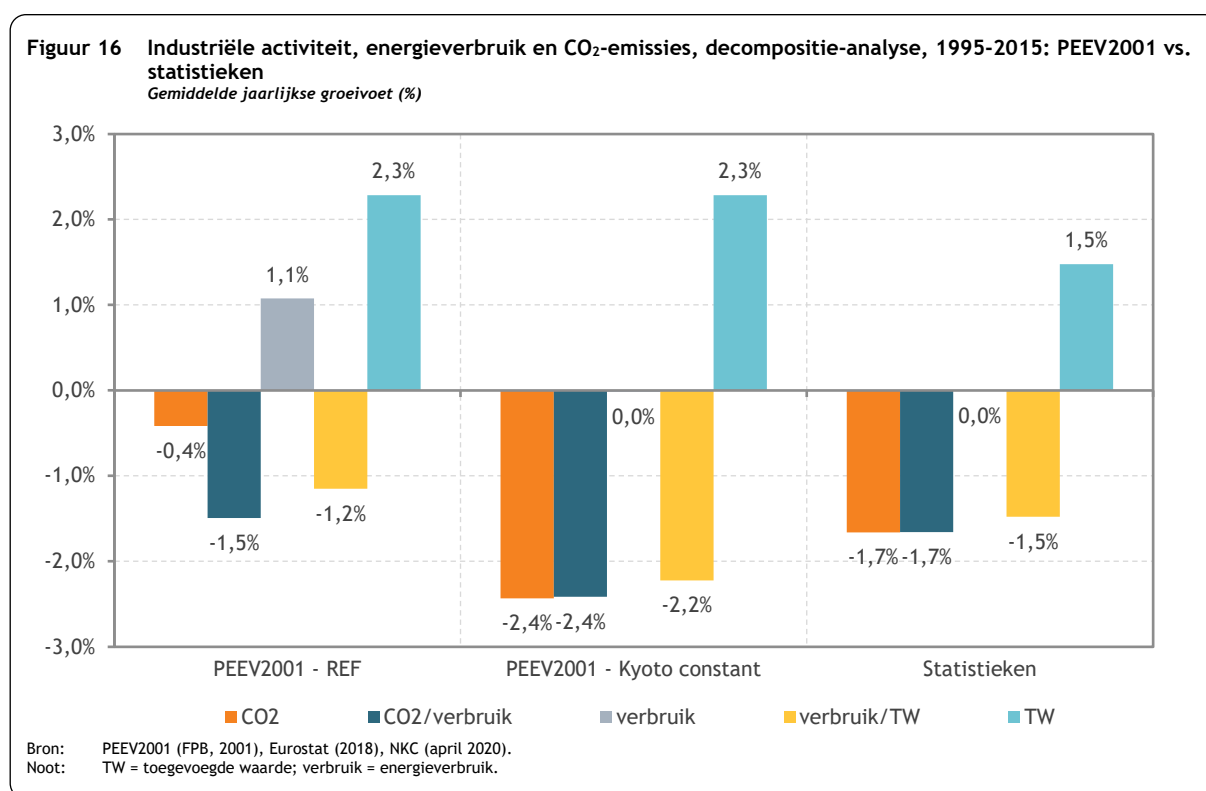
<sup>30</sup> 100 % - 55 % (ijzer- en staalindustrie) - 40 % (overige industrieën).

die verschillen echter altijd beduidend kleiner dan de verschillen die zijn berekend voor de ijzer- en staalindustrie en de overige industrieën.

Een andere manier om de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken te bestuderen, bestaat erin de evolutie van het energieverbruik op te splitsen in een component activiteit en een component energie-intensiteit (zie figuur 16). Dit maakt het mogelijk de respectieve rol van de economische activiteit, de structurele veranderingen en de energie-efficiëntie in deze evoluties te belichten. Die manier werd uitgebreid met de evolutie van de CO<sub>2</sub>-emissies om de verschillen in de energiemix te duiden.

Aangezien de conclusies van de analyse zeer vergelijkbaar zijn voor de drie referentiescenario's en de twee reductiescenario's voor CO<sub>2</sub>-emissies, hebben de analyse en de figuur hieronder alleen betrekking op de scenario's van de PEEV2001.

De decompositie-analyse geeft de gemiddelde jaarlijkse variatie over de periode 1995-2015 van de toegevoegde waarde (TW), de energie-intensiteit (verbruik/TW), het energieverbruik (verbruik), de koolstofintensiteit (CO<sub>2</sub>/verbruik) en de CO<sub>2</sub>-emissies (CO<sub>2</sub>).



De variatie in het energieverbruik is het resultaat van wijzigingen in de TW en energie-intensiteit. De toegevoegde waarde is een maatstaf van de economische activiteit van de industrie; de energie-intensiteit meet de verbeterde energie-efficiëntie in elke industriële subsector en de structurele veranderingen (relatieve aandelen van de industrieën die meer of minder energie-intensief zijn).

De statistieken tonen een gemiddelde jaarlijkse nulgroei van het energieverbruik tussen 1995 en 2015: de groei van de industriële activiteit (+1,5 %) werd strikt gecompenseerd door een daling van de

energie-intensiteit (-1,5 %). De daling van de activiteit in de ijzer- en staalnijverheid in België is daar niet vreemd aan.

De evolutie van de CO<sub>2</sub>-emissies is het resultaat van de evolutie van het verbruik en de energiemix. De koolstofintensiteit is een maatstaf voor de veranderingen in de energiemix. Ze daalt wanneer het aandeel van de fossiele energieën (en meer bepaald energiebronnen met een hoog koolstofgehalte zoals steenkool) afneemt.

De broeikasgasinventarissen geven aan dat de CO<sub>2</sub><sup>31</sup>-emissies van de industrie met gemiddeld 1,7 % per jaar dalen tussen 1995 en 2015. Die daling is enkel het gevolg van de daling van de koolstofintensiteit (-1,7 %) aangezien de variatie van het energieverbruik nul bedraagt.

In het referentiescenario compenseert de daling van de energie-intensiteit (-1,2 %) de stijging van de toegevoegde waarde (+2,3) helemaal niet: het energieverbruik neemt gemiddeld met 1,1 % per jaar toe. Het scenario *Kyoto constant* heeft daarentegen hetzelfde compensatie-effect als in de statistieken, ondanks een hypothese van een sterkere groei van de industriële activiteit (+2,3 %): de variatie in het energieverbruik bedraagt hier nul.

Het referentiescenario wordt gekenmerkt door veel geringere CO<sub>2</sub>-emissiereducties dan in de statistieken (-0,4 % per jaar). Het vergt veel inspanningen van de industrie die evolueert naar een koolstofarme energiemix om de groei van haar energiebehoeften tegen te gaan.

In het scenario *Kyoto constant* nemen de CO<sub>2</sub>-emissies verder af (-2,4 %), wat wijst op een energiemix die nog minder koolstofintensief is dan de statistieken laten zien: fossiele brandstoffen – met name steenkool, cokes en olieproducten – verdwijnen ten voordele van warmte en elektriciteit. De veranderingen ten opzichte van het referentiescenario in zowel het verbruik als de energiemix worden veroorzaakt door de invoering van een koolstofprijs (zie boven).

De hierboven beschreven vaststellingen gelden in grote lijnen voor de referentiescenario's van de PEEV2004 en 2007 en het scenario CO<sub>2</sub>-15%. In de eerste scenario's kan de daling van de energie-intensiteit de groei van de industriële activiteit niet compenseren en neemt het energieverbruik toe; de daling van de koolstofintensiteit volstaat (net) om de toename van de CO<sub>2</sub>-emissies binnen de perken te houden. In het tweede scenario is de daling van de energie-intensiteit groot genoeg om de groei van de industriële activiteit te compenseren en het energieverbruik stabiliseert zich gemiddeld over de periode 1995-2015; de sterke daling van de koolstofintensiteit leidt tot een aanzienlijke vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissies.

### 3.2.2. Tertiaire sector

De mate van overschatting (+) of onderschatting (-) van het energieverbruik van de tertiaire sector wordt voorgesteld in tabel 13. In tegenstelling tot de industrie werd het energieverbruik van deze sector globaal onderschat in de PEEV, met als enige uitzondering het referentiescenario van de PEEV2001. In

---

<sup>31</sup> Energiegerelateerd.

dat specifieke geval wordt de overschatting hoogstwaarschijnlijk verklaard door een belangrijke herziening van de statistieken van het jaar 2000.

**Tabel 13 Energie-eindverbruik van de tertiaire sector, vooruitzichten vs. statistieken**  
Verskil (projecties - statistieken) in %

		2000	2005	2010	2015
PEEV2001	REF	21,4	18,3	10,6	26,7
	Kyoto constant	20,7	-6,5	-15,6	-4,8
PEEV2004	REF	-3,2	-16,0	-23,8	-12,5
	HEB & WKK	-3,2	-16,0	-23,8	-12,5
PEEV2007	REF	-3,1	-10,6	-16,6	-4,0
	CO <sub>2</sub> -15%	-3,1	-10,6	-19,3	-19,1

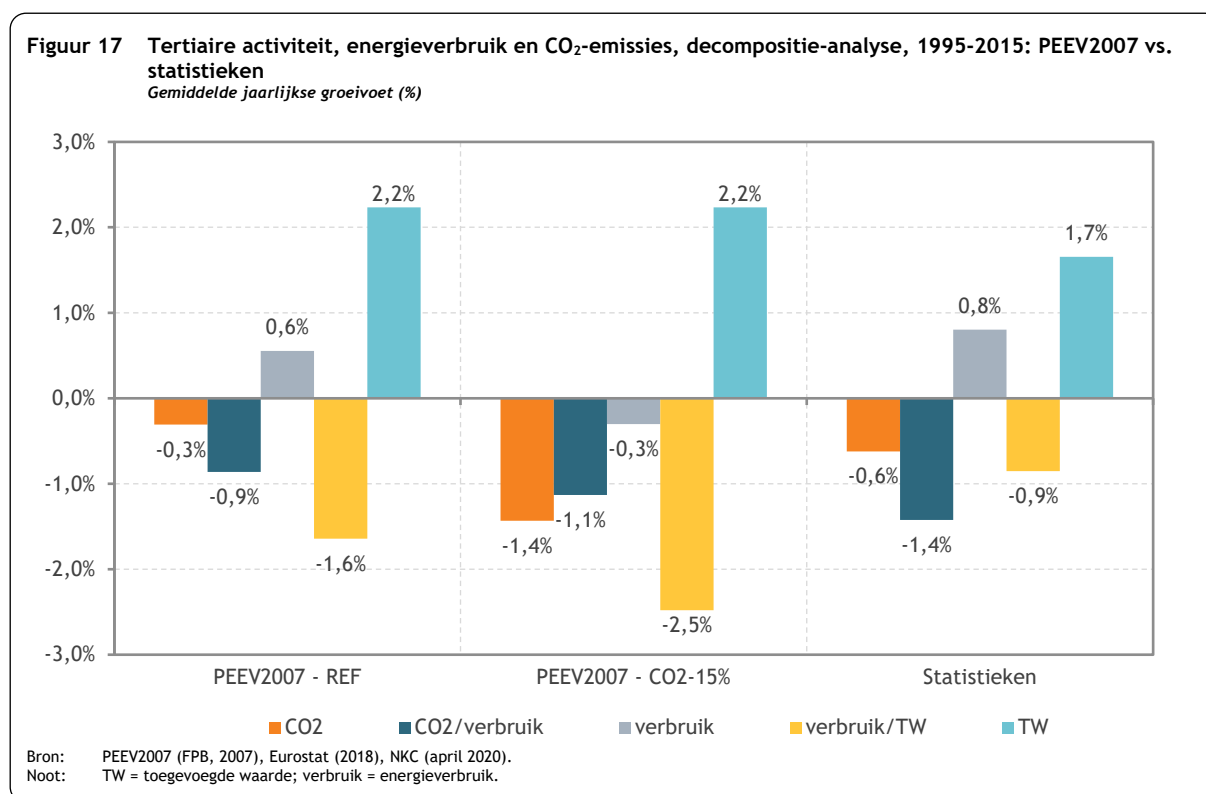
Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

De cijfers van 2000 voor de PEEV2004 en 2007 zijn schuingedrukt om de aandacht te vestigen op de impact van de statistische actualiseringen.

De mate van onderschatting schommelt tussen 4 % en 24 %.

Om de oorzaken van de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken te verhelderen, wordt een decompositie-analyse voorgesteld in figuur 17. De verklarende factoren zijn dezelfde als voor de industrie: toegevoegde waarde, energie-intensiteit en koolstofintensiteit. Om de vertekening van het jaar 2000 in de PEEV2001 te vermijden, gebruikt de figuur dit keer de scenario's van de PEEV2007.

Over de periode 1995-2015 tonen de energiestatistieken dat de daling van de energie-intensiteit (gemiddeld -0,9 % per jaar) het groeitempo van het energieverbruik heeft gehalveerd ten opzichte van dat van de economische activiteit (+0,8 % vs. +1,7 %). Wat de CO<sub>2</sub>-emissies betreft, heeft de sector zijn uitstoot met gemiddeld 0,6 % per jaar teruggeschroefd dankzij een lager koolstofgehalte van zijn energiemix (minder aardolieproducten, meer aardgas en elektriciteit).



Ondanks de hypothese van een hogere groei van de toegevoegde waarde dan in de statistieken, worden de scenario's van de PEEV2007 gekenmerkt door een meer gematigde stijging van het energieverbruik (+0,6 % in het referentiescenario) of zelfs een daling (-0,3 % in het scenario *CO<sub>2</sub>-15%*). De reden daarvoor is dat de daling van de energie-intensiteit (resp. -1,6 % en -2,5 %) hoger ligt dan de werkelijke evolutie (-0,9 %). De verklaring hiervoor is waarschijnlijk te vinden in de hoeveelheid elektrische apparatuur in kantoren en winkels, die sinds de eeuwwisseling aanzienlijk is toegenomen en het elektriciteitsverbruik heeft doen stijgen. Tussen 1995 en 2015 is het elektriciteitsverbruik, ondanks de verbeterde energie-efficiëntie van apparatuur en verlichting, toegenomen met een factor 2,3. In de scenario's van de PEEV2007 bedraagt die factor slechts 1,5.

De koolstofintensiteit is daarentegen sterker gedaald (-1,4 %) dan in de PEEV2007 (resp. -0,9 % en -1,1 %). Dat kan deels worden verklaard door de explosieve stijging van het elektriciteitsverbruik en deels door het lagere verbruik van vooral aardolieproducten voor de verwarming van gebouwen.

De combinatie van die verschillende factoren geeft een gemiddelde jaarlijkse daling van de CO<sub>2</sub>-emissies met 0,3 % in het referentiescenario en met 1,4 % in het scenario *CO<sub>2</sub>-15%*. De werkelijke evolutie (-0,6 %) situeert zich in dat interval.

### 3.2.3. Residentiële sector

Tabel 14 toont de mate van overschatting (+) of onderschatting (-) van het energieverbruik van de residentiële sector in de eerste drie PEEV.

**Tabel 14 Energie-eindverbruik van de residentiële sector, vooruitzichten vs. statistieken**  
*Verschil (projecties - statistieken) in %*

	2000	2005	2010	2015
PEEV2001 REF	7,4	9,5	17,7	36,4
Kyoto constant	7,0	-6,6	-3,7	8,9
PEEV2004 REF	-0,1	-3,8	1,5	17,2
HEB & WKK	-0,1	-3,4	2,4	17,8
PEEV2007 REF	-0,1	0,4	9,6	28,0
CO <sub>2</sub> -15%	-0,1	0,4	6,2	5,6

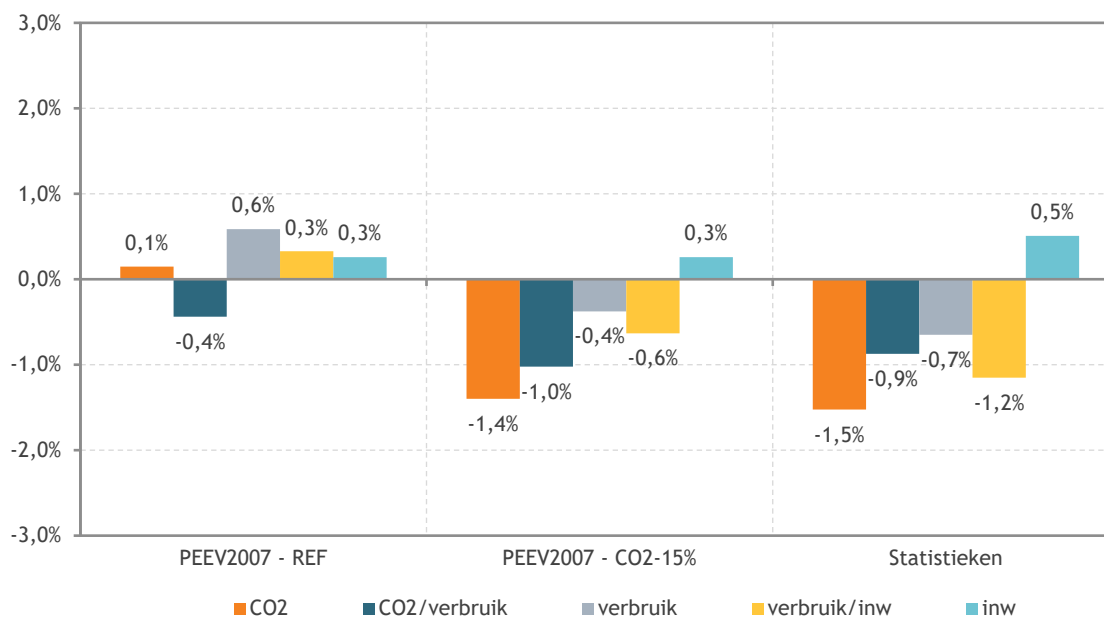
Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

De cijfers van 2000 voor de PEEV2004 en 2007 zijn schuingedrukt om de aandacht te vestigen op de impact van de statistische actualiseringen.

Het energieverbruik van de residentiële sector werd globaal overschat in de PEEV. De mate van overschatting is bijzonder hoog in 2015 en schommelt tussen 17 % en 36 % voor de scenario's bij ongewijzigd beleid en tussen 6 % en 9 % voor de reductiescenario's voor CO<sub>2</sub>-emissies (*Kyoto constant* en *CO<sub>2</sub>-15%*).

De decompositie-analyse in figuur 18 legt de vinger op de factoren die aan de oorsprong liggen van de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken. Ze vergelijkt de gemiddelde jaarlijkse groei van de bevolking, het energieverbruik per inwoner, het energieverbruik, de koolstofintensiteit van de residentiële energiemix en de CO<sub>2</sub>-emissies over de periode 1995-2015.

**Figuur 18** Bevolking, energieverbruik en CO<sub>2</sub>-emissies, decompositie-analyse, 1995-2015: PEEV2007 vs. statistieken  
Gemiddelde jaarlijkse groeivoet (%)



Bron: PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2018), NKC (april 2020).  
Noot: inw = aantal inwoners; verbruik = energieverbruik.

De redenen van de verschillen zijn vergelijkbaar in de drie PEEV, enkel de omvang verschilt. We focussen dus op één editie van de PEEV: de PEEV2007. Gezien het feit dat het veronderstelde aantal graaddagen in 2015 dicht bij de geobserveerde waarde ligt (zie 2.1.5), hebben deze PEEV het voordeel dat de temperatuur geen impact heeft op de berekende verschillen.

Ondanks de groei van de bevolking tussen 1995 en 2015 (gemiddeld +0,5 % per jaar) tonen de statistieken dat het energieverbruik daalt (-0,7 %) over dezelfde periode. Die daling is toe te schrijven aan een significante daling van het energieverbruik per inwoner (-1,2 %). Die laatste wordt veroorzaakt door energiebesparingen voor verwarming (betere isolatie van gebouwen, hoger rendement van de ketel, enz.), minder energie-intensieve verlichting en een betere energie-efficiëntie van de elektrische apparatuur. Die verbeteringen waren vooral belangrijk omdat ze de toename van het gemiddeld aantal elektrische apparaten per inwoner (computers, smartphones, enz.) compenseerden.

De PEEV anticeerden niet op de sterke daling van het energieverbruik per inwoner. Dat is niet zo verwonderlijk voor de scenario's bij ongewijzigd beleid die geen rekening houden met de regelgeving en normen die na 2005 zijn ingevoerd, zoals de nieuwe richtlijnen inzake de energieprestatie van gebouwen en energie-efficiëntie. Maar het is wel meer verrassend misschien voor de reductiescenario's voor CO<sub>2</sub>-emissies.

In het eerste geval stijgt het energieverbruik per inwoner zelfs (+0,3 % in de PEEV2007), vooral het volume-effect (aantal elektrische apparaten) lijkt de overhand te hebben op de verbeterde energie-efficiëntie. In het tweede geval daalt het energieverbruik per inwoner (-0,6 %) onder impuls van een koolstofprijs, maar slechts de helft zoveel als in werkelijkheid (-1,2 %).

De koolstofintensiteit van de residentiële energiemix is gemiddeld met 0,9 % per jaar gedaald over de periode 1995-2015. De reden hiervoor is het lagere verbruik van steenkool en huisbrandolie ten gunste van aardgas en HEB (vooral biomassa). In tegenstelling tot de trend in de tertiaire sector is het elektriciteitsverbruik in de residentiële sector tussen 1995 en 2015 gedaald, zonder evenwel in te boeten aan marktaandeel. De bovenbeschreven evoluties hebben geleid tot een daling van de CO<sub>2</sub>-emissies van de residentiële sector met gemiddeld 1,5 % per jaar.

In de PEEV2007 neemt de koolstofintensiteit ook af (-0,4 % in het referentiescenario en -1 % in het scenario CO<sub>2</sub>-15%): het verbruik van steenkool en stookolie daalt sterk ten gunste van aardgas en ook elektriciteit. Het elektriciteitsverbruik neemt toe, evenals het aandeel ervan in de energiemix. De twee scenario's onderscheiden zich door de omvang van de verschuivingen tussen de energievormen. De CO<sub>2</sub>-emissies stijgen gemiddeld met 0,1 % per jaar in het referentiescenario, terwijl ze met 1,4 % per jaar dalen in het scenario CO<sub>2</sub>-15%. De emissie-inventarissen rapporteren een sterkere daling van 1,5 % per jaar.

### 3.2.4. Transport

De transportsector is de laatste sector van de eindvraag die onder de loep wordt genomen. Tabel 15 toont de mate van overschatting (+) of onderschatting (-) van het geprojecteerde energieverbruik van het transport in de PEEV in vergelijking met de statistieken.

**Tabel 15 Energie-eindverbruik van het transport, vooruitzichten vs. statistieken**  
Verskil (projecties - statistieken) in %

		2000	2005	2010	2015
PEEV2001	REF	5,1	14,8	15,4	19,5
	Kyoto constant	4,7	4,1	1,4	3,4
PEEV2004	REF	0,0	3,8	3,4	5,7
	HEB & WKK	0,0	3,8	3,3	5,7
PEEV2007	REF	0,0	5,0	4,6	5,4
	CO <sub>2</sub> -15%	0,0	5,0	2,6	-7,2

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

Dat verbruik wordt nagenoeg volledig overschat, maar in minder grote mate dan voor de andere sectoren van de eindvraag. De mate van overschatting is beperkt tot 6 %, behalve in het referentiescenario van de PEEV2001 waar de hoogste waarde van de vork 20 % bedraagt. Aan de andere kant van het spectrum wordt in 2015 het energieverbruik onderschat (-7 %) in het CO<sub>2</sub>-15%-scenario.

Het transport onderscheidt zich van de andere sectoren van de eindvraag door een weinig gediversifieerde energiemix die wordt gedomineerd door olieproducten. Die laatste dekten over de periode 1995-2015 tussen 94 % en 99 % van de energiebehoeften van het transport. De overige energievormen die worden gebruikt voor het transport zijn biobrandstoffen (vanaf 2009) en elektriciteit. In de PEEV2001, 2004 en 2007 blijven olieproducten de energievorm bij voorkeur tot 2015, zelfs in de reductiescenario's voor CO<sub>2</sub>-emissies (*Kyoto constant* en CO<sub>2</sub>-15%). Opvallend is dat de PEEV2001 en 2004 niet gerekend hebben op de ontwikkeling van biobrandstoffen tegen 2015.

Een ander bijzonder kenmerk van het transport is dat het aparte activiteiten bestrijkt – personenvervoer en goederenvervoer – in de zin dat ze worden bepaald door zeer verschillende factoren (hoofdzakelijk sociodemografische kenmerken voor het personenvervoer en macro-economische en sectorale



kenmerken voor het goederenvervoer). Het is dus moeilijk om een gemeenschappelijke activiteitenvariabele te vinden en een decompositie-analyse op te stellen die gelijkaardig is aan die voor de andere sectoren.

Om te begrijpen waaraan de verschillen tussen de vooruitzichten en de statistieken te wijten zijn, worden twee figuren voorgesteld. In de eerste figuur, figuur 19, worden de verschillen in het energieverbruik van het transport opgesplitst in twee componenten: een component voor het personenvervoer en een component voor het goederenvervoer. De figuur toont ook het verschil op het niveau van het totale energie-eindverbruik van het transport. De tweede figuur, figuur 20, spitst zich toe op het personenvervoer zonder de luchtvaart<sup>32</sup> en splitst de evolutie van het bijbehorende energieverbruik op in drie factoren: de bevolking, het aantal afgelegde kilometers per inwoner en het energieverbruik per rkm.

Om de leesbaarheid te verbeteren, is figuur 19 gericht op drie jaren (1995, 2005 en 2015) en worden de evoluties beschreven in de PEEV2004 niet voorgesteld; die laatste zijn zeer vergelijkbaar met die van het referentiescenario van de PEEV2007.

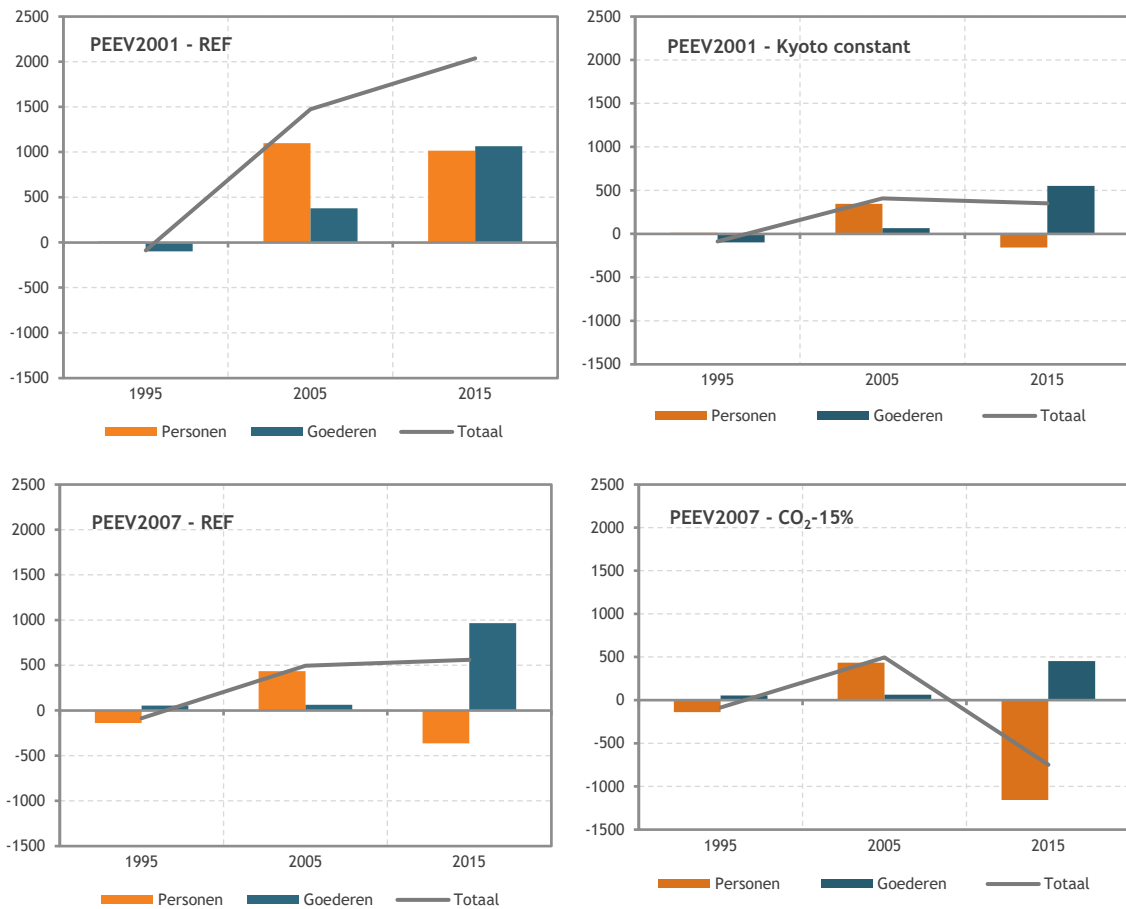
De energiebalansen splitsen het energieverbruik van het transport op volgens de gebruikte modus (wegvervoer, spoorvervoer, enz.), maar niet volgens de aard van het transport (personen of goederen). Er is wel een andere opsplitsing volgens de aard van het transport beschikbaar. Die opsplitsing vloeit voort uit de ramingen van de National Technical University of Athens (NTUA) in het kader van de periodieke opmaak voor de Europese Commissie van de energievooruitzichten op lange termijn. De laatste publicatie dateert van 2016 (EC, 2016). De overeenkomstige ramingen werden gerapporteerd in de PEEV2017 (FPB, 2017b). Ze hebben als basis gediend voor de berekening van de verschillen in figuur 19.

Het energieverbruik van het goederenvervoer werd systematisch overschat in de PEEV. Het verschil is evenwel gehalveerd in de reductiescenario's voor CO<sub>2</sub>-emissies ten opzichte van het verschil in de referentiescenario's. De voornaamste reden daarvoor is de aanzienlijke ontkoppeling tussen de vraag naar het goederenvervoer en de economische activiteit, die gevoelig groter was dan verwacht in de PEEV.

---

<sup>32</sup> Een gelijkaardige figuur had kunnen worden opgesteld voor het goederenvervoer. Dit leek ons evenwel niet relevant om de evolutie te begrijpen. Op het moment dat de eerste PEEV werden opgesteld, stemden de statistieken met betrekking tot de transportvraag immers overeen met de activiteit van de Belgische transporteurs in en buiten België, terwijl het energieverbruik de leveringen op het grondgebied omvatte.

**Figuur 19** Energie-eindverbruik van het personen- en het goederenvervoer: verschil tussen vooruitzichten en ramingen  
ktoe



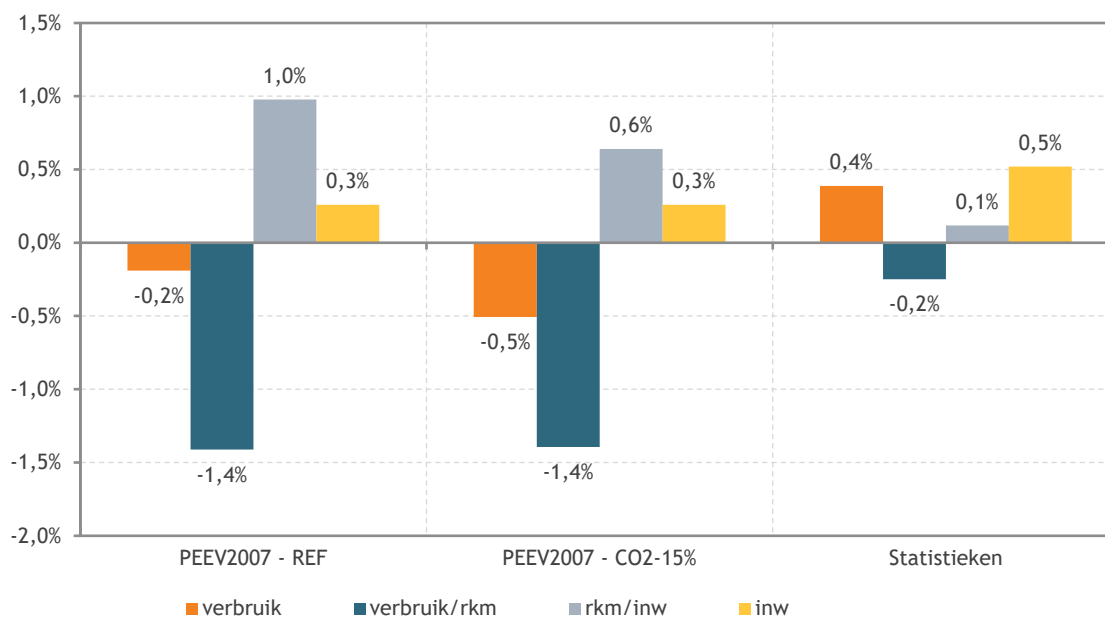
Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2007 (FPB, 2007), PEEV2017 (FPB, 2017b).  
 Noot: Een positief (negatief) verschil stemt overeen met een hoger (lager) geprojecteerd verbruik dan het geraamde verbruik.

Voor het personenvervoer lopen de verschillen sterker uiteen: het referentiescenario van de PEEV2001 projecteert een hoger energieverbruik dan de ramingen in 2005 en 2015, terwijl de overige scenario's het verbruik overschatten in 2005, maar onderschatten in 2015. Dat is bijzonder uitgesproken in het scenario CO<sub>2</sub>-15%.

Wanneer de verschillen voor de twee transportvormen worden samengeteld, krijgen we de resultaten die in tabel 15 worden voorgesteld: een overschatting van het energieverbruik in alle PEEV-scenario's, behalve in het scenario CO<sub>2</sub>-15%.

Figuur 20 geeft indicaties over de oorsprong van de verschillen voor het personenvervoer. Daarin wordt de evolutie (gemiddelde jaarlijkse groei) van de verklarende factoren van het energieverbruik tussen 1995 en 2015 beschreven. De figuur spitst zich toe op de twee scenario's van de PEEV2007; de algemene conclusies kunnen eveneens toegepast worden op de overige scenario's.

**Figuur 20 Vraag naar het personenvervoer, bevolking en energieverbruik, decompositie-analyse, 1995-2015: PEEV2007 vs. statistieken/schattingen**  
Gemiddelde jaarlijkse groeivoet (%)



Bron: PEEV2007 (FPB, 2007), PEEV2017 (FPB, 2017b), Statistical pocketbook (EC, 2019).

Noot: inw = aantal inwoners, rkm = reizigerskilometers, verbruik = energieverbruik. Het betreft het personenvervoer zonder de luchtvaart.

Over de periode 1995-2015 is het energieverbruik van het personenvervoer gemiddeld met 0,4 % per jaar gestegen. Die stijging wordt verklaard door de bevolkingsgroei (+0,5 %) en de toename van de gemiddelde mobiliteitsvraag per inwoner (+0,1 %), maar wordt getemperd door een daling van het energieverbruik per rkm (-0,2 %). Die laatste factor is een indicator van de verbeterde energie-efficiëntie van het transport, wat een gevolg is van zowel efficiëntere motoraandrijvingen als een verschuiving naar energiezuinigere vervoerswijzen. Zo steeg het marktaandeel van het spoorvervoer van 6 % in 1995 tot 9 % in 2015.

Omgekeerd gaat de evolutie in de PEEV2007 in de richting van een daling van het energieverbruik van het personenvervoer (gemiddeld -0,2 % per jaar in het referentiescenario en -0,5 % in het scenario CO<sub>2</sub>-15%). Die evolutie is het gevolg van een forse daling van het energieverbruik per rkm (-1,4 %), terwijl de mobiliteitsvraag per inwoner veel sterker stijgt (respectievelijk +1 % en +0,6 %) dan het waargenomen cijfer (+0,1 %). De daling van het energieverbruik per rkm is hoofdzakelijk het gevolg van de verbetering van de globale energie-efficiëntie van de verschillende vervoerswijzen, in het bijzonder van de wagens. Een dergelijke verbetering heeft zich echter niet voorgedaan. Dat kan waarschijnlijk worden verklaard door de groei van zwaardere wagens, zoals SUV's. De voortdurende inspanningen om de motoren energiezuiniger te maken, diende het af te leggen tegen het relatief hoog verbruik van dat soort wagens per afgelegde km.

Tot slot is het interessant om de evolutie van de CO<sub>2</sub>-emissies in de PEEV te vergelijken met de emissie-inventarissen. De vergelijking heeft betrekking op het transport zonder de luchtvaart (personen en goederen). Volgens de inventarissen van april 2020 zijn de emissies gemiddeld met 0,8 % per jaar gestegen over de periode 1995-2015. Dat is iets minder dan het groeitempo van het energieverbruik

(1 %); een van de oorzaken die daarvoor kan worden aangestipt is de ontwikkeling van biobrandstoffen en de bijmenging ervan in benzine en diesel vanaf 2009.

In de PEEV volgt de evolutie van de CO<sub>2</sub>-emissies ook de evolutie van het energieverbruik met een verschil van 0,2 tot 0,3 procentpunt. In de scenario's bij ongewijzigd beleid bedraagt de gemiddelde jaarlijkse groei van de CO<sub>2</sub>-emissies 1,8 % in de PEEV2001, 1 % in de PEEV2004 en 0,9 % in de PEEV2007. In de reductiescenario's voor CO<sub>2</sub>-emissies bedraagt die respectievelijk 1,4 % en 0,4 % in de scenario's *Kyoto constant* en *CO<sub>2</sub>-15%*.

### 3.2.5. Energiemix: evolutie van het finaal elektriciteitsverbruik

De energiemix van het finaal verbruik bestaat uit vaste brandstoffen, olieproducten, gas (aardgas en afgeleide gassen), hernieuwbare energiebronnen en afval, warmte en elektriciteit.

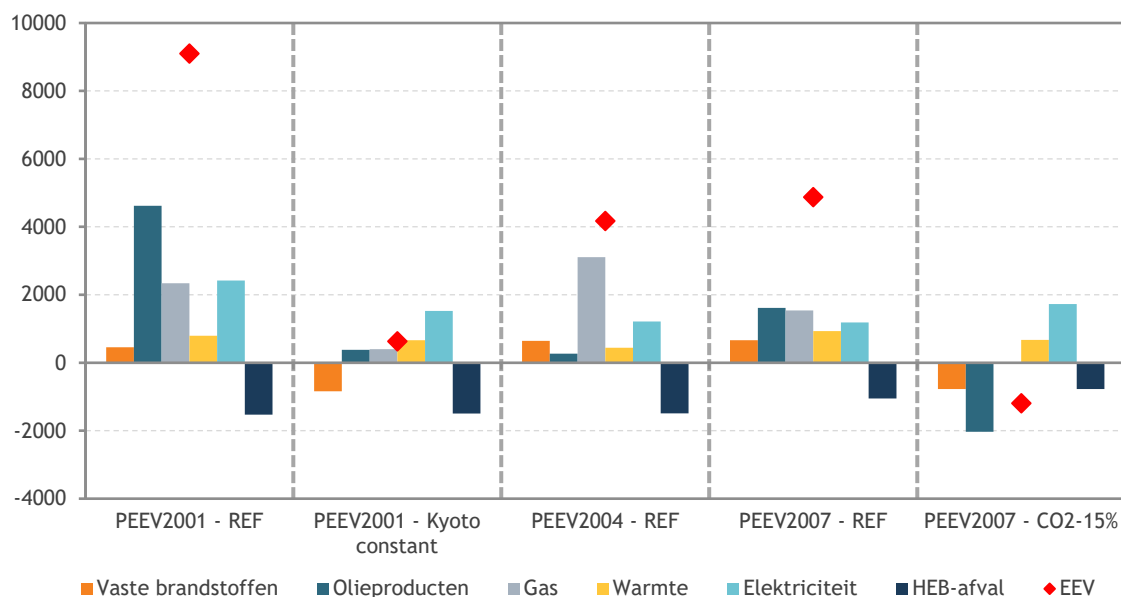
Figuur 21 geeft een overzicht van het aandeel van de verschillende energievormen in de verschillen tussen vooruitzichten<sup>33</sup> en statistieken.

De uiteenlopende evoluties van de behoeften aan primaire energie, met name vaste brandstoffen, olieproducten, aardgas en HEB, in de sectoren van de eindvraag werden reeds besproken in hoofdstuk 3.1. Dat werd niet gedaan voor de behoeften aan warmte en elektriciteit<sup>34</sup>. Elektriciteit ontstaat in hoofdzaak door de transformatie van primaire energiebronnen in de elektriciteits- of warmtekrachtkoppelingscentrales, in fotovoltaïsche panelen, enz. In dat opzicht wordt het ook wel een energiedrager genoemd, zoals warmte trouwens.

<sup>33</sup> Aangezien het scenario PEEV2004 – HEB & WKK gelijkaardige kenmerken heeft als het scenario PEEV2004 – REF wordt het niet apart voorgesteld in de figuur.

<sup>34</sup> In de primaire energiebalans wordt enkel de elektriciteitsin- en -uitvoer verrekend. Nucleaire warmte is een andere primaire energiebron. Ze wordt alleen gebruikt in de elektriciteitssector en komt aan bod in hoofdstuk 3.3.

**Figuur 21** Energie-eindverbruik: aandeel van de verschillende energievormen in de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken, jaar 2015  
ktoe



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2018).

Noot: EEV = totale energie-eindverbruik, een positief (negatief) verschil stemt overeen met een hoger (lager) geprojecteerd verbruik dan het geobserveerde verbruik.

Hoewel het eindverbruik van warmte marginaal is (tussen 1 en 2 % van het totale energie-eindverbruik in de periode 1995-2015), geldt dat niet voor elektriciteit, waarvan het aandeel ongeveer 20 %<sup>35</sup> bedraagt. Die energievorm verdient daarom bijzondere aandacht in deze studie, vooral omdat het finaal elektriciteitsverbruik in de PEEV voortdurend werd overschat in vergelijking met de statistieken.

Tabel 16 verduidelijkt de mate van overschatting van het elektriciteitsverbruik volgens het scenario en het projectiejaar. Er tekenen zich twee trends af: de overschatting wordt groter naarmate de projectiehorizon verder verwijderd is en kleiner naarmate de PEEV recenter zijn. De impact van een beperking op de CO<sub>2</sub>-emissies varieert. In de PEEV2001 leidt die beperking tot een vermindering van het elektriciteitsverbruik ten opzichte van het overeenkomstige referentiescenario en vertaalt zich in een kleiner verschil met de statistieken (21,7 % in 2015 vergeleken met 34,4 % in het REF), terwijl het omgekeerde geldt in de PEEV2007 (24,6 % in 2015 vergeleken met 16,9 % in het REF).

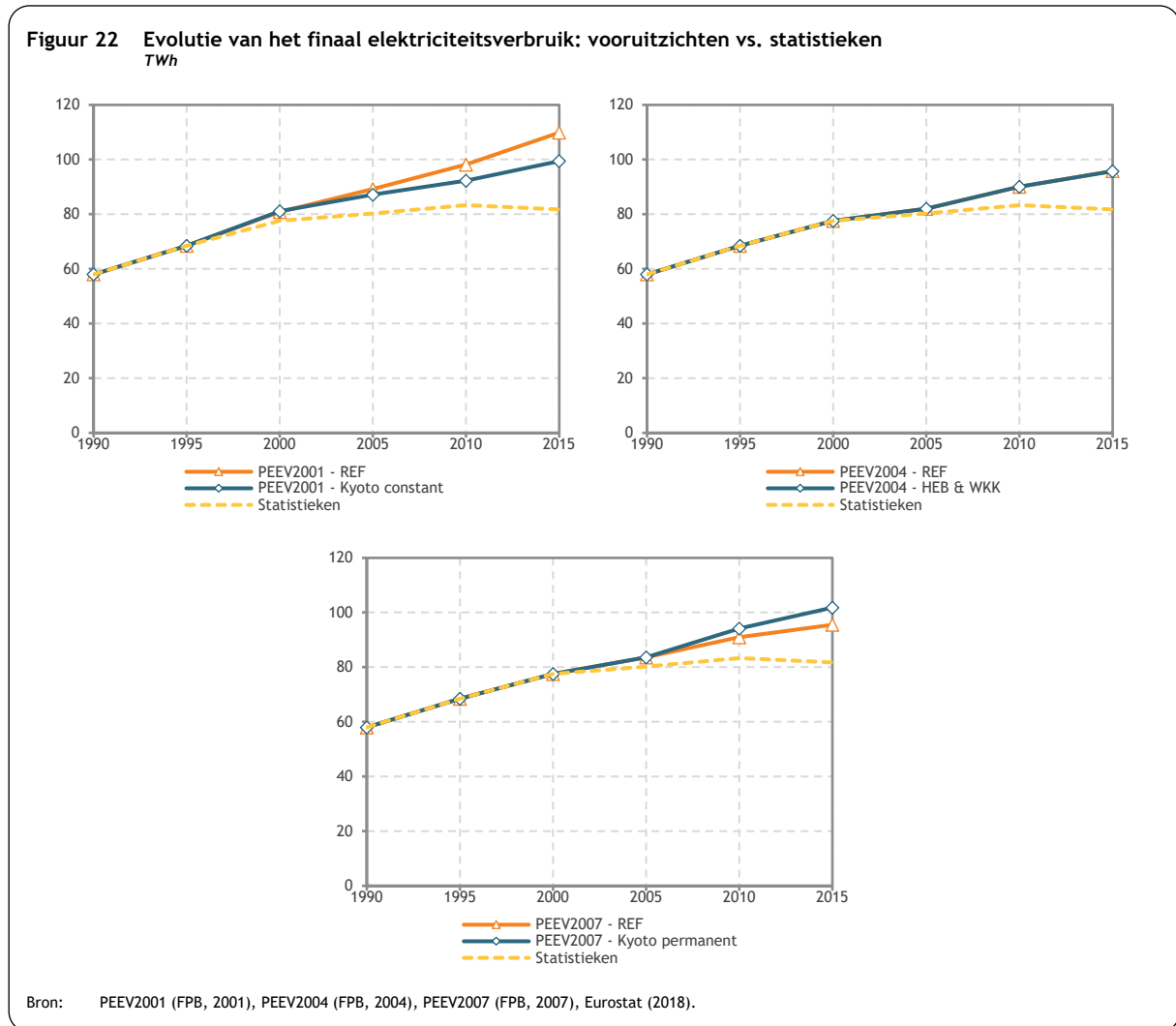
**Tabel 16** Finaal elektriciteitsverbruik, vooruitzichten vs. statistieken  
Verskil (projecties - statistieken) in %

	2000	2005	2010	2015
PEEV2001 REF	4,2	11,2	17,8	34,4
PEEV2001 Kyoto constant	4,6	8,7	10,7	21,7
PEEV2004 REF	0,0	2,2	8,1	17,2
PEEV2004 HEB & WKK	0,0	2,2	8,1	17,2
PEEV2007 REF	0,0	4,2	9,2	16,9
PEEV2007 CO <sub>2</sub> -15%	0,0	4,2	13,0	24,6

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

<sup>35</sup> 19 % in 1995, 21 % in 2015.

Figuur 22 toont de contrasterende evoluties van het finaal elektriciteitsverbruik in de PEEV-scenario's en volgens de statistieken. In de PEEV stijgt het finaal elektriciteitsverbruik gestaag tussen 1990 en 2015. In werkelijkheid is het verbruik gestegen tot in 2005 en nadien vrijwel niet meer toegenomen tussen 2005 en 2015. Het bedroeg meer specifiek 58 TWh in 1990, 80 TWh in 2005 en 82 TWh in 2015.



Volgens de statistieken is het elektriciteitsverbruik met gemiddeld 0,9 % per jaar gestegen tussen 1995 en 2015. Dat ligt duidelijk onder de groeivoeten in de PEEV-scenario's: 2,4 % voor PEEV2001 – REF, 2 % voor PEEV2007 – CO<sub>2</sub>-15%, 1,9 % voor PEEV2001 – Kyoto constant en 1,7 % voor de drie andere scenario's.

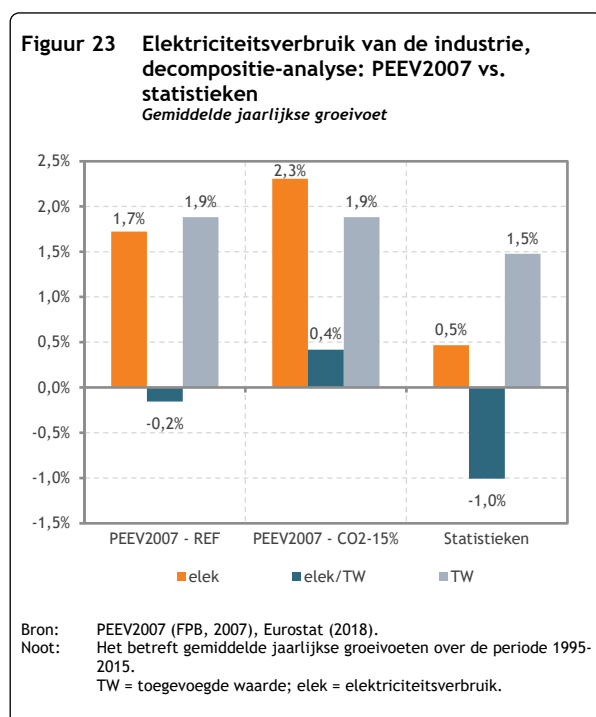
In 2015 varieert het verschil tussen projecties en statistieken tussen 14 en 28 TWh. Een sectoraal onderzoek van de verschillen toont dat de industrie voor ongeveer 80 % bijdraagt aan die verschillen en zelfs meer (89 %) in de PEEV2004<sup>36</sup>. De rest is toe te schrijven aan de residentiële en tertiaire sector<sup>37</sup>.

De financiële crisis en de hoge energieprijzen na 2003 hebben een onmiskenbare en significante impact gehad op de industriële activiteit. In combinatie met de maatregelen om rationeler met energie om te

<sup>36</sup> Het referentiescenario van de PEEV2001 vormt echter een uitzondering, het percentage bedraagt daar 63 %.

<sup>37</sup> Het elektriciteitsverbruik van het transport, dat vooral bestemd is voor het spoorvervoer, is miniem en bedraagt 2 % van het totale finale elektriciteitsverbruik in 2015.

gaan en de broeikasgasemissies te verminderen (sectorakkoorden, Europees emissiehandelssysteem, enz.), hebben die effecten een weerslag gehad op het elektriciteitsverbruik van de sector en meer in het bijzonder op de energie-intensieve sectoren: de ijzer- en staalindustrie en de chemische industrie. Om dit te illustreren, grijpen we terug naar het voorbeeld van de PEEV2007. In vergelijking met de statistieken van 2015 werd het elektriciteitsverbruik met 11 TWh overschat in het referentiescenario en met 17 TWh in het scenario  $CO_2-15\%$ .



Figuur 23 splitst de evolutie van het elektriciteitsverbruik van de industrie op in een component activiteit (TW) en een component elektriciteitsintensiteit (elek/TW). Deze laatste indicator meet zowel de energie-efficiëntie als de impact (op het elektriciteitsverbruik) van structurele veranderingen of wijzigingen in het productieproces.

Tussen 1995 en 2015 is de toegevoegde waarde van de industrie gemiddeld met 1,5 % per jaar gestegen, terwijl de elektriciteitsintensiteit van deze sector met 1 % is gedaald. Door die aanzienlijke daling bleef de jaarlijkse groei van het elektriciteitsverbruik van de industrie beperkt tot 0,5 %. De ijzer- en staalindustrie en de chemische industrie zijn samen goed voor de helft<sup>38</sup> van het industriële elektriciteitsverbruik. De evoluties in

die beide subsectoren verklaren dus in grote mate de algemene evolutie. Ondanks een – weliswaar gematigde – stijging van de productie van staal in de elektrische boogovens (zie figuur 14) is het elektriciteitsverbruik van de ijzer- en staalindustrie tussen 1995 en 2015 met gemiddeld 1,6 % per jaar gedaald. Die evolutie weerspiegelt een opmerkelijke verbetering van de elektrische efficiëntie van de elektrische boogovens, maar ook de terugval van de traditionele hoogovens, die ook elektriciteit verbruiken. In de chemische industrie, die zowel de energie-intensieve basischemie als de vervaardiging van farmaceutische en cosmeticaproducten omvat, is het elektriciteitsverbruik met 0,7 % gestegen.

Het referentiescenario van de PEEV2007 dat uitging van een sterkere groei van de industriële activiteit (1,9 %) heeft ook de verbetering van de elektrische efficiëntie van de industrie in het algemeen onderschat en geen rekening gehouden met de belangrijke evoluties in de ijzer- en staalindustrie. Met name de productie van elektrische staalfabrieken blijft na 2005 groeien, terwijl ze zich in werkelijkheid tussen 2005 en 2015 heeft gestabiliseerd. Voor de gehele industrie daalde de elektriciteitsintensiteit gemiddeld met een bescheiden 0,2 % per jaar en steeg het elektriciteitsverbruik met 1,7 %. Om dezelfde sectoren als hierboven te nemen: in de ijzer- en staalindustrie steeg het elektriciteitsverbruik tussen 1995 en 2015 gemiddeld met 0,1 % per jaar en in de chemische industrie met 2,5 %.

<sup>38</sup> Gemiddelde over de periode 1995-2015.

Aangezien de macrosectorale context in alle PEEV2007-scenario's gelijk is, kan de industrie alleen reageren op de beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies (en de koolstofprijs) die in het scenario CO<sub>2</sub>-15% is geïmplementeerd, door haar energiemix koolstofarmer te maken en haar energieverbruik verder te verminderen. De eerste hefboom leidt tot een elektrificatie van de industriële processen ten koste van de gebruikelijke fossiele brandstoffen, waardoor de elektriciteitsintensiteit van de sector toeneemt. Deze laatste stijgt dus gemiddeld met 0,4 % per jaar in het scenario CO<sub>2</sub>-15% en het elektriciteitsverbruik met 2,3 %.

De residentiële en tertiaire sector dragen ook bij tot de verschillen in het finaal elektriciteitsverbruik die worden voorgesteld in figuur 22, maar in mindere mate. Als we hetzelfde voorbeeld als voor de industrie nemen, namelijk de PEEV2007, blijkt dat het elektriciteitsverbruik in 2015 met 3 TWh werd overschat in het referentiescenario en met 4 TWh in het scenario CO<sub>2</sub>-15% ten opzichte van de statistieken.

In die twee sectoren is de belangrijkste verklarende factor voor de overschatting de verbeterde efficiëntie van verlichting en elektrische apparaten, die veel aanzienlijker bleek te zijn dan verwacht in de PEEV. Die factor heeft het mogelijk gemaakt de groei van het elektriciteitsverbruik aanzienlijk af te remmen; die groei werd ook veroorzaakt door de demografische groei en de toename van het aantal elektrische apparaten, vooral voor informatie en communicatie (smartphones, tablets, computers, enz.).

Net als in de industrie leidt de beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies (scenario CO<sub>2</sub>-15%) tot een grotere elektrificatie van het eindgebruik: in 2015 stijgt het elektriciteitsverbruik met 1 TWh ten opzichte van het referentiescenario.

### 3.3. Elektriciteitsaanbod

Na de analyse van het finaal energie- en elektriciteitsverbruik wordt in dit deel ingezoomd op het aanbod van elektriciteit. De verschillende componenten van het aanbod evenals hun geprojecteerde en geobserveerde evolutie worden gerapporteerd. Er wordt eveneens bekeken welke lessen getrokken kunnen worden uit de doorlichting van het verschil tussen de statistieken enerzijds en de vooruitzichten anderzijds. Er wordt gestart met de ondertussen bekende tabel die de mate van over- (+) of onderschatting (-) in de drie eerste PEEV weergeeft.

**Tabel 17 Elektriciteitsaanbod, vooruitzichten vs. statistieken**  
Verskil (projecties - statistieken) in %

		2000	2005	2010	2015
PEEV2001	REF	5,0	9,2	16,9	37,6
	Kyoto constant	5,4	6,2	9,2	23,9
PEEV2004	REF	0,0	0,4	7,3	20,1
	HEB & WKK	0,0	0,4	7,3	20,0
PEEV2007	REF	0,0	1,8	7,4	18,1
	CO <sub>2</sub> -15%	0,0	1,8	10,4	24,7

Noot: overschatting (+) in het blauw; onderschatting (-) in het oranje.

Gezien de vraag naar en het aanbod van elektriciteit steeds in evenwicht moeten zijn en tabel 16 ons leert dat de finale vraag naar elektriciteit een gelijkaardig patroon vertoont, mogen de resultaten in tabel



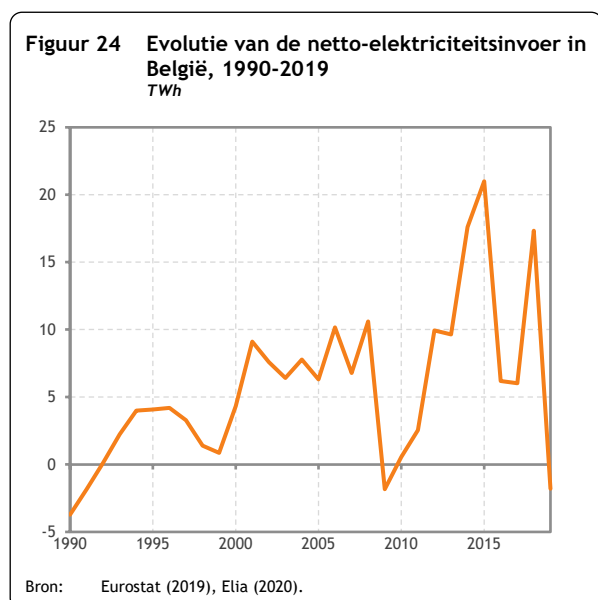
17 ons niet verwonderen: het elektriciteitsaanbod, net als de consumptie, werd duidelijk overschat in de verschillende PEEV.

De mate van overschatting is bijzonder hoog in 2015: het schommelt tussen 18 % en 38 % voor de scenario's bij ongewijzigd beleid, voor de reductiescenario's voor CO<sub>2</sub>-emissies (*Kyoto constant* en *CO<sub>2</sub>-15%*) balanceert het tussen 24 % en 25 %.

Om de vinger te leggen op deze significante overschatting is het instructief de afzonderlijke onderdelen van het aanbod te bekijken. Het aanbod van elektriciteit bestaat immers uit twee luiken: binnenlandse opwekking en netto-invoer van elektriciteit. Beide luiken komen hieronder aan bod.

### 3.3.1. Netto-invoer van elektriciteit

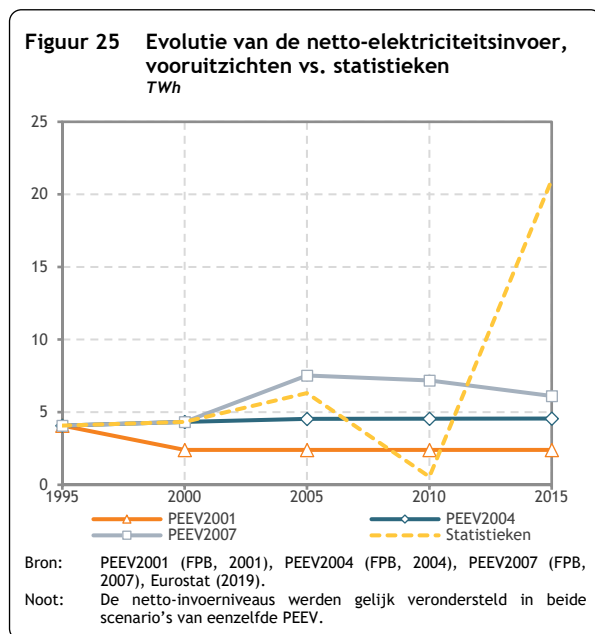
Een eerste component van het aanbod is de netto-invoer van elektriciteit. Elektriciteit wordt in België zowel in- als uitgevoerd. Wanneer we het verschil tussen deze 2 componenten berekenen (invoer min uitvoer), bekomen we de netto-invoer.



Deze variabele schommelt sterk doorheen de tijd, zoals blijkt uit figuur 24. De afweging tussen binnenlandse productie en in- en uitvoer van elektriciteit wordt immers bepaald door een mix van markteconomische overwegingen (liberalisering), beschikbare buitenlandse productie en technische voorwaarden (netwerkbeheerder).

Globaal gesproken kunnen we stellen dat België begin jaren '90 van een positie van netto-uitvoerder van elektriciteit geëvolueerd is naar een netto-invoerdersstatus<sup>39</sup>.

<sup>39</sup> Het jaar 2009 en 2019 vormen uitzonderingen op de regel: volgens de statistieken van Eurostat (de transmissienetbeheerder Elia) tekende België in 2009 (2019) een netto-invoer op van -1,8 TWh. België voerde in 2009 (2019) dus 1,8 TWh meer elektriciteit uit dan het invoerde.



Figuur 25 geeft de evolutie van de netto-invoer van elektriciteit in België weer voor de periode 1995-2015 (per stap van 5 jaar): de projecties uit de PEEV verschillen danig van de statistieken. In de projecties merken we (quasi) geen schommelingen: het zijn (quasi) constante evoluties overheen de beschouwde projectieperiode. Bovendien werd het niveau van netto-invoer naar boven toe herzien: van 2,4 TWh in PEEV2001 naar 4,5 TWh in PEEV2004 tot ongeveer 7 TWh in PEEV2007.

Dat dubbele fenomeen is toe te schrijven aan de modellering. De netto-invoer van elektriciteit werd in de vorige projectie-oefeningen exogeen (door de modelleerder zelf<sup>40</sup>) bepaald: het niveau werd (vaak) gelijkgesteld aan het gemiddelde van

een vooraf bepaalde (historische) periode. In recentere modeloefeningen werd deze methodologie herzien en aangepast<sup>41</sup>.

We merken dat de meer recente vooruitzichten dichter aansluiten bij de realiteit, met uitzondering van de twee laatste projectiejaren. Vooral de grote afwijking in het jaar 2015 valt op. Tijdens 2015 was de nucleaire elektriciteitsproductie in België erg laag (zie deel 3.3.2). De netto-invoer van elektriciteit bood soelaas: een recordniveau van 21 TWh werd genoteerd.

### 3.3.2. Binnenlandse elektriciteitsproductie

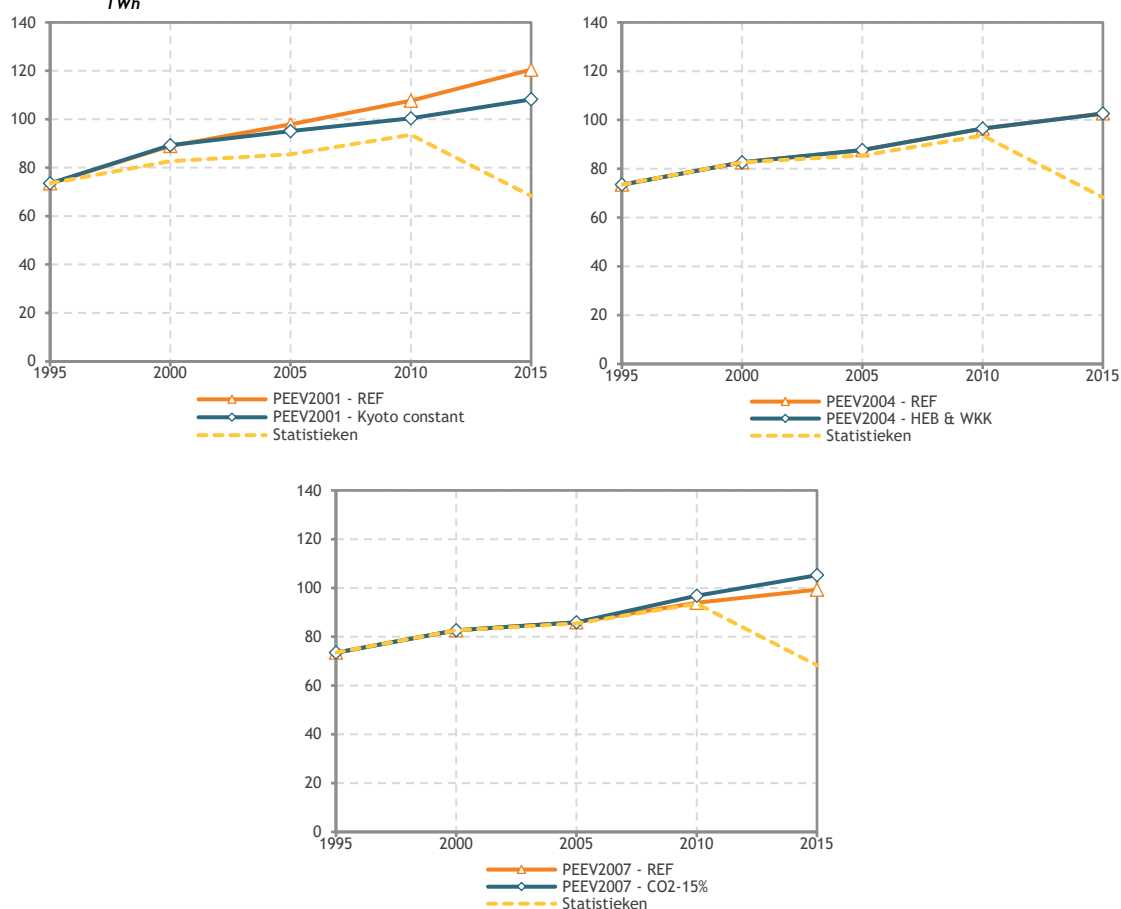
De tweede component van het aanbod is de binnenlandse opwekking van elektriciteit. Gegeven dat de netto-invoer in de eerste PEEV verondersteld werd (quasi) constant te zijn, is het de binnenlandse elektriciteitsproductie die zich aan de schommelende vraag dient aan te passen.

Wanneer we de verschillende referentiescenario's bekijken, valt op dat de meest recente energievoorzichten (PEEV2004 - REF en PEEV2007 - REF) erg dicht bij de statistieken aanleunen. Dat is het geval tot en met het jaar 2010. Nadien volgt een diepe duik van de geobserveerde statistiek die zelfs onder het niveau van 1995 tuimelt.

<sup>40</sup> Op basis van historische trends, beschikbare informatie en het oordeel van experts.

<sup>41</sup> De laatste versie van het PRIMES-model integreert de Flow-Based Market Coupling methodologie vanaf het jaar 2020.

**Figuur 26 Evolucie van de bruto elektriciteitsproductie: vooruitzichten vs. statistieken**  
TWh



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2019).

De gemiddelde jaarlijkse groeivoeten tussen 1995 en 2015 van de elektriciteitsproductie in de PEEV gaan van 2,5 % in de *PEEV2001 – REF*, 2,0 % in *PEEV2001 – Kyoto constant*, 1,8 % in *PEEV2007 – CO<sub>2</sub>-15%*, 1,7 % in *PEEV2004 (REF en HEB & WKK)* tot 1,5 % in *PEEV2007 – REF*. Volgens de statistieken is de bruto elektriciteitsproductie tussen 1995 en 2015 echter met gemiddeld 0,4 % per jaar gekrompen. Deze negatieve groeivoet is te wijten aan de scherpe terugval van de 2015-statistiek<sup>42</sup>. Daarom wordt in wat volgt wat dieper gegraven naar verschillen en oorzaken in dat bewuste jaar.

In 2015 zijn de projecties maar liefst tussen 31 en 52 TWh hoger dan de statistieken. Aan de basis van deze kloof liggen verschillende oorzaken die o.a.<sup>43</sup> te maken hebben met de onderliggende elektriciteitsmix. De elektriciteitsmix duidt op het feit dat elektriciteit op verschillende manieren geproduceerd kan worden: dat kan met behulp van wind, zon, water, ... maar evengoed op basis van aardgas, steenkool, bruinkool of uranium. Het eindproduct (electriciteit) is homogeen, maar de prijs ervan is dat niet (zie kader 1).

<sup>42</sup> De gemiddelde jaarlijkse groeivoet tussen 1995 en 2010 bedraagt immers 1,6 %.

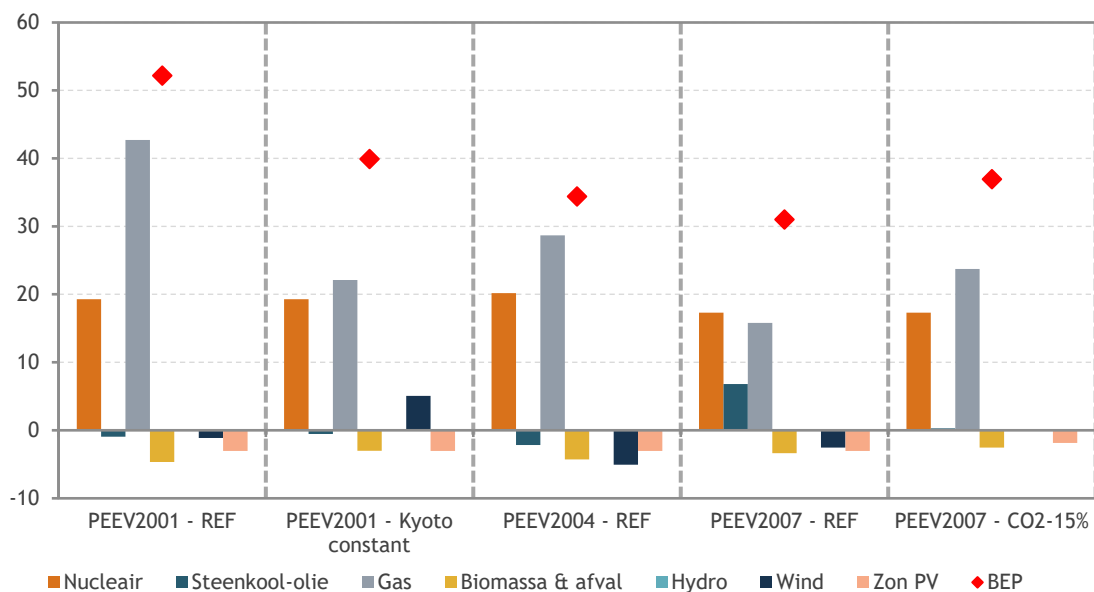
<sup>43</sup> In deel 3.1.10 werd reeds gewezen op het hoger geprojecteerd dan geobserveerd elektriciteitsverbruik.

**Kader 1 “De” prijs van elektriciteit**

De markt waardeert elektriciteit anders naargelang de tijdshorizon waarop de elektriciteit wordt verhandeld (de dag zelf, de dag voordien, het jaar voordien, twee en drie jaar op voorhand) en naargelang de manier waarop de laatste centrale die gebruikt wordt om de volledige vraag te dekken, elektriciteit genereert. Is die laatste (of marginale) centrale een thermische eenheid (aardgas, steenkool, bruinkool, kernenergie), dan wordt de prijs van elektriciteit voornamelijk bepaald door de kost van de brandstof en de prijs van de aangekochte CO<sub>2</sub>-emissiequota. Is de laatste centrale een centrale die geen brandstof (en dus ook geen CO<sub>2</sub>-emissiequota) nodig heeft (zoals wind en zon), dan is de prijs een stuk lager.

In wat volgt, wordt gekeken naar de elektriciteitsmix van de verschillende projecties in vergelijking met de daadwerkelijke mix (statistiek). Figuur 27 geeft een overzicht van het aandeel van de verschillende energievormen in de verschillen tussen vooruitzichten<sup>44</sup> en statistieken voor het jaar 2015. De Belgische elektriciteitsmix in 2015 bestaat uit nucleair, steenkool, petroleumproducten, gas (aardgas en afgeleide gassen), biomassa en afval, waterkracht (hydro), wind en zon PV.

**Figuur 27 Bruto elektriciteitsproductie: aandeel van de verschillende energievormen in de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken, jaar 2015**  
TWh



Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2018).  
 Noot: BEP = bruto elektriciteitsproductie; een positief (negatief) verschil stemt overeen met een hoger (lager) geprojecteerde productie dan de geobserveerde productie.

Uit figuur 27 blijkt dat twee energiebronnen aan de basis liggen van het significante verschil tussen vooruitzichten en statistieken in 2015: aardgas en nucleaire energie.

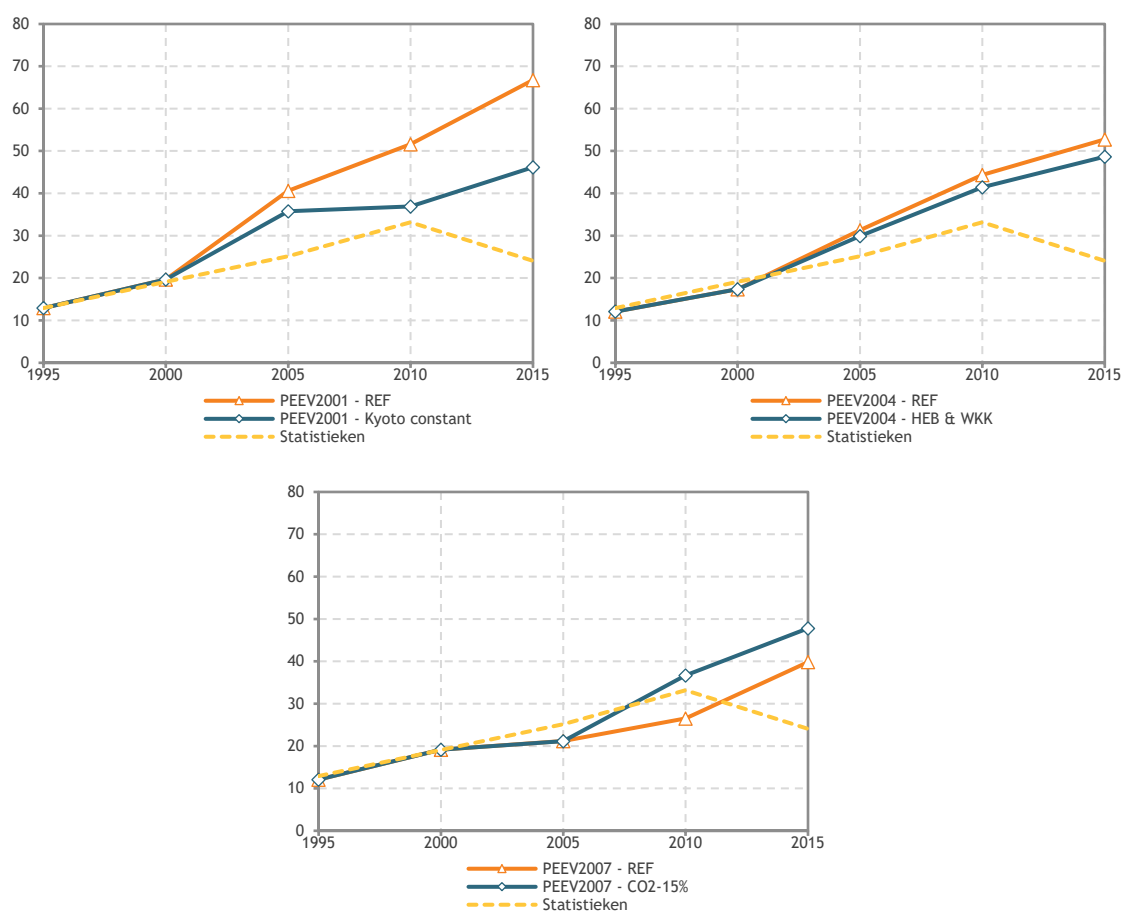
In deel 3.1.3 werd reeds ingegaan op de structurele overschatting van het gebruik van aardgas in de elektriciteitsproductie in de PEEV. Figuur 28 toont dat deze overschatting des te frapperanter is hoe

<sup>44</sup> Aangezien het scenario PEEV2004 – HEB & WKK gelijkaardige kenmerken heeft als het scenario PEEV2004 – REF wordt het niet apart voorgesteld in de figuur.

verder in de toekomst wordt geprojecteerd. In 2015 zijn de geprojecteerde waarden tot 3 maal hoger dan de statistiek. Ze wordt evenwel bescheidener naarmate de PEEV recenter zijn en in de PEEV2007 is er zelfs sprake van een onderschatting (zie figuur 28).

Eveneens opmerkelijk is dat in de PEEV2001 (PEEV2007) het CO<sub>2</sub>-reductiescenario een lager (hoger) (gas)verbruik noteert dan het referentiescenario, een fenomeen dat reeds werd waargenomen bij het finaal elektriciteitsverbruik (zie figuur 22). Hiermee wordt nogmaals de verschillende impact van een beperking op de CO<sub>2</sub>-uitstoot aangetoond (zie deel 3.1.3).

**Figuur 28** Evolutie van de elektriciteitsproductie gebaseerd op gas: vooruitzichten vs. statistieken  
TWh

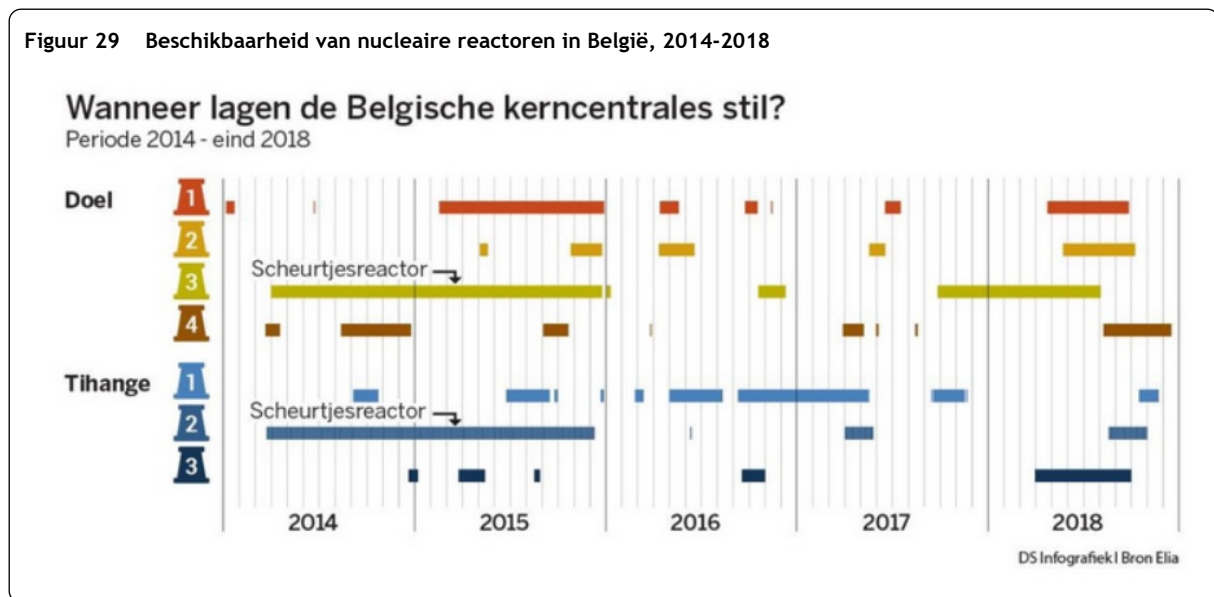


Bron: PEEV2001 (FPB, 2001), PEEV2004 (FPB, 2004), PEEV2007 (FPB, 2007), Eurostat (2019).

De tweede verklarende factor voor de discrepantie tussen vooruitzichten en statistieken in 2015 dient gezocht te worden bij de nucleaire energie. België telt 7 kernreactoren op haar grondgebied gelegen op twee locaties: Doel en Tihange. De afgelopen jaren kende de opwekking van elektriciteit via de nucleaire filière een verlaagde beschikbaarheid, en dit omwille van uiteenlopende redenen (de ontdekking van waterstofinsluitsels in Doel 3 en Tihange 2 via gesofisticeerde meetmethodes, het uitvoeren van de (toenmalige) wettelijke<sup>45</sup> phase-outagenda voor Doel 1, sabotage in Doel 4, (on)gepland onderhoud, etc.). Dat leidde tot een verminderde elektriciteitsproductie van de verschillende nucleaire reactoren in België: in 2015 werd slechts 26 TWh opgewekt, terwijl dat in de periode 1995-2010 gemiddeld nog 47

<sup>45</sup> Wet van 2013 houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie voor industriële elektriciteitsproductie.

TWh bedroeg. Uit figuur 29 blijkt bovendien dat het vooral de verlengde periode van uitval is die de aandacht trekt: zowel Doel 1, Doel 3 en Tihange 2 produceerden gedurende het overgrote deel van 2015 helemaal geen stroom.



De lacune die door de Belgische kernreactoren werd gecreëerd, werd voor een deel opgevuld door binnenlandse alternatieven. Uit figuur 25 blijkt evenwel dat het vooral de netto-invoer is die in het gat is gesprongen om het totale elektriciteitsaanbod (en dus de vraag) te verzekeren.

Hoewel van een veel kleinere orde, zijn er ook negatieve waarden in figuur 27 aan te stippen: deze bronnen produceerden in werkelijkheid meer elektriciteit dan geprojecteerd in de PEEV. Zoals reeds aangehaald in deel 3.1.4 en figuur 10 werd de opkomst van de hernieuwbare energiebronnen schromelijk onderschat in de opeenvolgende PEEV, ook en vooral in de elektriciteitsopwekking. Dat is toe te schrijven aan een amalgaam aan factoren.

Eén daarvan is de modellering of, meer exact, de hypothesen over het ontwikkelingspotentieel van de HEB<sup>46</sup> die gebruikt werden in de PEEV. Door het exogeen (*user defined*) opleggen van limieten op het installatieritme en/of het maximaal te installeren vermogen wordt het model immers beperkt in de zoektocht naar de optimale capaciteitsexpansie. Een versoepeling van deze extern opgelegde limieten (die in lijn waren met de toen gangbare studies<sup>47</sup> en de mening van een aantal experts) zou geleid kunnen hebben tot een grotere geprojecteerde doorbraak van de hernieuwbare energiebronnen.

Bovendien werd ex post vastgesteld dat de hypothese over de evolutie van de investeringskosten van HEB in de PEEV te somber was: in werkelijkheid zijn beleidsinitiatieven (zoals steunmechanismen) en de aanhoudende internationale concurrentie erin geslaagd de kosten aanzienlijk te drukken, wat op hun beurt aanleiding gaf tot een beter dan geprojecteerde installatie en productie van HEB in de Belgische elektriciteitssector.

<sup>46</sup> Voornamelijk wind, zon en biomassa.

<sup>47</sup> De Europese studie TERES-II, Commissie AMPERE, Commissie Energie 2030, etc.

## 4. Conclusies en lessen: een hulpmiddel voor de toekomstige energievoorzichten

De retrospectieve analyse in het vorige hoofdstuk probeert licht te werpen op de oorzaken van de verschillen tussen de vooruitzichten en de statistieken. Een groot aantal energie-indicatoren – van de meest algemene tot de meest gedetailleerde – werden doorgelicht. De oorzaken van de discrepanties zijn meervoudig en het is complex, om niet te zeggen onmogelijk, om de precieze bijdrage van elke oorzaak vast te stellen. Die precisiegraad is echter niet essentieel om lessen te trekken en goede praktijken te onderscheiden die nuttig zijn bij de opmaak en de interpretatie van toekomstige vooruitzichten.

### 4.1. Kernconclusies

In de energievoorzichten bij ongewijzigd beleid die gepubliceerd zijn in 2001, 2004 en 2007, werden de Belgische energiebehoeften over de periode 2000-2015 overschat in vergelijking met de statistieken. Die overschatting heeft betrekking op alle vormen van primaire energie, met uitzondering van de hernieuwbare energiebronnen waarvan de opkomst ruim onderschat is. Wat fossiele energie betreft, zijn vaste brandstoffen en aardgas het meest overschat. De verschillen zijn geringer voor olieproducten. Op sectoraal niveau is het energie-eindverbruik ruimschoots overschat in de industrie en de residentiële sector. In de transportsector is dat veel minder het geval. In de tertiaire sector werd het verbruik daarentegen algemeen onderschat. Ook de binnenlandse elektriciteitsproductie werd systematisch overschat. Drie oorzaken kunnen aangestipt worden: 1) een overschatting van het onderliggende elektriciteitsverbruik, 2) een (quasi) constant verondersteld niveau van netto-invoer van elektriciteit, 3) een overschatting van het gebruik van gas (en specifiek in 2015: van nucleaire energie) in de Belgische opwekking van elektriciteit.

Bij toeval en verrassend genoeg stemmen de vooruitzichten voor het primair energieverbruik en het finaal energieverbruik in de twee CO<sub>2</sub>-reductiescenario's vrij goed overeen met de statistieken. Het betreft een globale overeenkomst; een meer gedetailleerde analyse van de energiemix brengt wel verschillen aan het licht. Het eindverbruik van vaste brandstoffen en hernieuwbare energiebronnen ligt onder de geobserveerde cijfers, terwijl het finaal elektriciteitsverbruik overschat is.

In de primaire energiemix zijn vooral de vooruitzichten voor aardgas minder goed ingeschat. Terwijl alle vooruitzichten uitgingen van een opmars van het aardgasverbruik tegen 2015, tonen de statistieken een toename tussen 2000 en 2010, gevolgd door een afname die het verbruik in 2015 opnieuw op het niveau van 2000 brengt. Gebruikt in bijna alle sectoren en in vele toepassingen heeft aardgas een belangrijke impact ondervonden van de meeste gebeurtenissen en ontwikkelingen in de periode 2000-2015, zoals de financiële crisis, de verbetering van de energie-efficiëntie van processen en apparatuur en de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen. De kwaliteiten van aardgas op het vlak van CO<sub>2</sub>-emissies (in vergelijking met andere fossiele brandstoffen) of flexibiliteit in de elektriciteitsopwekking konden die effecten niet compenseren.

## 4.2. Belangrijkste oorzaken van de verschillen tussen vooruitzichten en statistieken

De oorzaken kunnen worden gegroepeerd in vijf categorieën die overeenstemmen met de verankeringspunten van de energievoorzichten die worden beschreven in de inleiding. Die verankeringspunten zijn het algemene economische kader, de energiestatistieken, onvoorziene gebeurtenissen, beleids- en technologische oriëntaties en het gebruikte model.

### Algemeen economisch kader

De demografische vooruitzichten buiten beschouwing gelaten, heeft het gekozen algemene economische kader een sterk opwaarts effect gehad op de globale energievoorzichten. Het wordt gekenmerkt door een gunstige economische groei, lage energieprijzen en een grote transportvraag, in lijn met de macro-economische vooruitzichten. Aangezien de negatieve schokken zich vooral na 2005 hebben voorgedaan (financiële crisis, zeer hoge energieprijzen), zijn de energiebehoeften bij ongewijzigd beleid beduidend overschat in 2010, maar vooral in 2015.

### Energiestatistieken

De aanpassingen en actualisering van de energiestatistieken leiden ook tot discrepanties, waarvan de belangrijkste betrekking hebben op hernieuwbare energiebronnen en het energie-eindverbruik van de industrie. In het eerste geval rechtvaardigen zij gedeeltelijk de aanzienlijke onderschatting van de opkomst van hernieuwbare energiebronnen (het verschil bedraagt meer dan 40 % in 2015); de energiebalansen werden in de loop van de jaren 2000 hervormd om (beter) rekening te houden met bepaalde hernieuwbare energiebronnen na de genomen beleidsinitiatieven om ze te promoten. In het tweede geval leidden de statistische aanpassingen tot een aanzienlijke vermindering van het energieverbruik van de industrie vanaf 2003, die niet kon worden geïntegreerd in de vooruitzichten omdat het nadien plaatsvond; dit resulteerde in een overschatting van het verbruik in vergelijking met de statistieken.

### Onvoorziene gebeurtenissen

In de periode 2000-2015 hebben zich een aantal onvoorziene gebeurtenissen voorgedaan die een aanzienlijke impact hadden op de energieproductie en het energieverbruik in België. Net als bij het algemene economische kader waren de meeste gebeurtenissen van die aard dat ze een neerwaartse invloed hadden op de energie-indicatoren. Bijgevolg hebben de energievoorzichten die indicatoren algemeen overschat vergeleken met de statistieken. Een eerste onvoorziene gebeurtenis is de financiële crisis die in 2008-2009 is losgebarsten. Ze heeft niet alleen het algemene economische kader gewijzigd, maar had tevens een weerslag op het Belgische industriële weefsel. De zwakke economische groei wereldwijd heeft, in combinatie met andere factoren, geleid tot de sluiting van de geïntegreerde staalindustrie in Wallonië. Gezien het feit dat het energieverbruik van de ijzer- en staalindustrie in 2000 meer dan een derde van het energie-eindverbruik van de industrie voor zijn rekening nam, kan de impact van die sluiting op de energiestatistieken beter worden ingeschat.

Een andere reeks onvoorziene gebeurtenissen heeft betrekking op het Belgisch nucleair park. Tussen 2012 en 2015 zijn bepaalde kernreactoren meerdere malen en gedurende meerdere maanden stilgelegd.



In 2015, een van de projectiejaren, heeft de onbeschikbaarheid van het nucleair park (ongeveer 50 %) een aanzienlijke impact gehad op de nucleaire elektriciteitsproductie en dus op de samenstelling van het elektriciteitsaanbod om aan de vraag te voldoen. Die omstandigheden verklaren grotendeels de verschillen in 2015 tussen de vooruitzichten en de statistieken voor de indicatoren voor de elektriciteitsproductie en het primair energieverbruik. In het laatste geval heeft de nucleaire onbeschikbaarheid, die (in hoofdzaak) werd gecompenseerd door de invoer van elektriciteit, geleid tot een sterke daling ten opzichte van 2010 en een toename van het verschil tussen de vooruitzichten en de statistieken.

### **Beleids- en technologische oriëntaties**

Hoewel de drie eerste oorzaken van discrepantie alle bestudeerde scenario's zonder onderscheid beïnvloeden, moet hier een onderscheid worden gemaakt tussen de referentiescenario's en de alternatieve scenario's.

De referentiescenario's zijn projecties bij ongewijzigd beleid. Het beleid en de maatregelen evolueren echter onvermijdelijk in de tijd. Op het gebied van energie waren ze vooral gericht op de verbetering van de energie-efficiëntie en de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen in het kader van het Kyoto-protocol en vervolgens op de Europese klimaat- en energiedoelstellingen. Een overschatting van de energiebehoeften bij ongewijzigd beleid ten opzichte van de statistieken wordt dan ook verwacht (onder overigens gelijkblijvende omstandigheden) en wordt in onze analyse duidelijk waargenomen; die overschatting ligt tussen 19 en 31 % in 2015. Ook kan een onderschatting van hernieuwbare energiebronnen worden verwacht. Die onderschatting is er inderdaad en schommelt tussen 56 en 70 % in 2015.

In de twee alternatieve CO<sub>2</sub>-reductiescenario's daarentegen wordt een afname verwacht van de mate van overschatting van de energiebehoeften en van de mate van onderschatting van hernieuwbare energiebronnen. Die impact wordt in beide gevallen duidelijk bevestigd. De mate van overschatting van het primair energieverbruik bedraagt in 2015 slechts 4-9 % en de mate van onderschatting van het verbruik van hernieuwbare energiebronnen neemt af tot 41-46 %.

Voor de hernieuwbare energiebronnen blijft het verschil met de statistieken echter groot en hun rol in het koolstofarm maken van het energiesysteem wordt sterk onderschat. Om dit te begrijpen, dient de methodologische uitvoering van deze twee scenario's te worden bekeken. De oorspronkelijk vastgestelde emissiereductiedoelstellingen worden bereikt door de invoering van een koolstofprijs die, door de gedifferentieerde stijging van de energieprijzen die hij teweegbrengt, enerzijds leidt tot een daling van het energieverbruik en anderzijds tot veranderingen in de samenstelling van de energiemix. De veranderingen in de energiemix gaan in de richting van een omschakeling van energiebronnen met een hoog koolstofgehalte naar koolstofarme(re) energiebronnen.

Hoewel ze geen rechtstreekse CO<sub>2</sub>-uitstoot veroorzaken, nemen de hernieuwbare energiebronnen in de periode 2000-2015 niet echt een hoge vlucht. Dit resultaat toont aan hoe moeilijk het is zich voor te stellen en te begrijpen hoe nieuwe of opkomende technologieën zich verder zullen ontwikkelen. Die moeilijkheid is eigen aan alle langetermijnenergieprojecties, ongeacht het jaar waarin ze worden opgesteld. Hoe zal de technologie zich ontwikkelen? Zullen er geen nieuwe technologieën verschijnen?

Tegen welke horizon, in welk tempo, tegen welke prijs? Dit zijn vragen waar modelbouwers mee geconfronteerd worden. Eergisteren rezen die vragen voor de gascentrales met gecombineerde cyclus, gisteren voor offshore windenergie, fotovoltatische zonne-energie en biobrandstoffen en vandaag voor batterijen, waterstof of elektrische toepassingen.

In het begin van de jaren 2000, voordat er doortastende maatregelen werden genomen om de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen te bevorderen (groenestroomcertificaten, gewaarborgde feed-in-tarieven, verplichting tot bijmenging van biobrandstoffen in benzine en diesel, enz.), overheerste de voorzichtigheid: voorzichtigheid met betrekking tot de hypothesen om de investeringskosten te drukken en/of over het ontwikkelingspotentieel van de HEB en het installeringstempo ervan. Dat verklaart de bescheiden ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen, met name fotovoltatische zonne-energie, in scenario's met ongewijzigd beleid, maar ook in CO<sub>2</sub>-reductiescenario's, ondanks een gunstig prijssignaal. In werkelijkheid hebben de genomen maatregelen de kosten van hernieuwbare technologieën aanzienlijk gedrukt en de wijdverspreide toepassing ervan bevorderd.

### Het gebruikte model (en de manier waarop het model wordt gebruikt)

Tot op de dag van vandaag zijn de langetermijnenergievooruitzichten van het FPB opgesteld met het PRIMES-model. PRIMES is een energiemodel dat werd ontwikkeld door de National Technical University of Athens (NTUA- E3MLab/ICCS) en dat ruim wordt toegepast door de Europese Commissie voor haar energie- (en emissie)vooruitzichten en voor impactanalyses van de Europese klimaat- en energiemaatregelen. Aangezien we niet over het model beschikken, voeren we de simulaties niet zelf uit, maar werken we wel actief mee aan het implementatieproces van de scenario's, zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts. Hoewel het model en de onderliggende methodologische benadering ook verklarende factoren zijn voor de verschillen tussen de vooruitzichten en de statistieken, zijn we niet in staat om hun precieze rol te beoordelen. Het model is immers niet beschikbaar op het FPB en een dergelijke evaluatie zou een gigantische hoeveelheid werk met zich meebrengen. Die tweede reden wordt toegelicht in (FPB, 2017a) waar een analoge vaststelling wordt gedaan voor de economische middellangetermijnvooruitzichten<sup>48</sup>.

We kunnen echter wel kritisch kijken naar enkele modelleringspraktijken en in het bijzonder naar de invoering van beperkingen in het model. De onzekerheden aan het begin van de jaren 2000 over de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen zijn in het model geïntegreerd via het ontwikkelingspotentieel. Dat potentieel beperkt de beschikbaarheid van HEB op het Belgisch grondgebied en vertraagt het installeringstempo ervan. De in het model ingevoerde plafonds (of beperkingen) zijn het resultaat van wetenschappelijke studies en het oordeel van experts die van het ene vooruitzicht naar het andere zijn geëvolueerd en niet altijd door de statistieken zijn gevalideerd. Ze vormen een oorzaak van de onderschatting van de hernieuwbare energiebronnen in de energievooruitzichten.

---

<sup>48</sup> "Om de bijdrage van elk van die factoren van elkaar te scheiden (exogene hypothesen en model zelf), zou elke projectie idealiter opnieuw moeten worden uitgevoerd met het historische model, waarbij de oorspronkelijke set van exogene variabelen wordt vervangen door de realisaties ervan. In een groot model zoals HERMES, dat honderden exogene variabelen bevat en dat voortdurend wordt aangepast en geactualiseerd, zou dat een enorme opgave zijn. »

### 4.3. Lessen

#### *Vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissies en hernieuwbare energiebronnen*

De CO<sub>2</sub>-reductiescenario's van de PEEV2001 en 2007 en de implementatie ervan door middel van de invoering van een koolstofprijs hebben de limieten aangetoond van alleen het (energie)prijssignaal om de opmars van hernieuwbare energiebronnen te bevorderen. Naast het prijssignaal is een specifiek ondersteuningsbeleid nodig (dat er ook is gekomen) om de investeringskosten van hernieuwbare technologieën drastisch te verlagen en de toepassing ervan te stimuleren. In België is dat er vooral gekomen in de vorm van investeringssubsidies en groenestroomcertificaten.

Die vaststelling, die ook in de energievoorzichten van de Europese Commissie aan het begin van de jaren 2000 werd vooropgesteld, was een van de factoren die in het voordeel speelden van de doelstellingen voor de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen, naast de reductiedoelstellingen voor de broeikasgasemissies. Dergelijke doelstellingen werden al in 2009 gedefinieerd in het Europese 2020 klimaat- en energiepakket en zijn sindsdien relevant gebleven.

De bescheiden en langzame groei van hernieuwbare energiebronnen in de PEEV in vergelijking met de statistieken is ook een gevolg van de beperkingen die in het model zijn geïntegreerd. Het doel van die beperkingen was een 'onrealistische' toename van de HEB te voorkomen in het licht van de technologische en marktbeperkingen. De statistieken hebben aangetoond dat deze overdreven voorzichtigheid verkeerd was en dat het adagium 'waar een wil is, is een weg' klopt, binnen de grenzen van het mogelijke uiteraard. Die bevindingen tonen aan dat een goede modelleringspraktijk erin bestaat het model zo weinig mogelijk te beperken. Concreet gaat het erom een middenweg te vinden tussen het beperken en het vrije spel van de onderliggende economische berekeningen. Voor de hernieuwbare energiebronnen zou het raadzaam zijn om niet verder te gaan dan de beperkingen in verband met het zogenaamde technische potentieel (beperkingen in verband met landgebruik of mariene gebieden, beschermde gebieden, enz.).

#### *Energie-efficiëntie, gedrag en energieverbruik*

De evolutie van het energieverbruik wordt niet alleen bepaald door de technologie en de verbetering van de energie-efficiëntie, maar ook door het consumptiegedrag. Dat is vooral het geval voor huishoudens. Het menselijk gedrag en de vele facetten ervan zijn echter moeilijk modelleerbaar. Om dit probleem te omzeilen, modelleren (de meeste) globale energiemodellen, zoals PRIMES, het gedrag van representatieve rationele actoren per sector (gecentraliseerde of gedecentraliseerde elektriciteitsproductie, energie-intensieve of niet-energie-intensieve industrie, diensten, huishoudens, enz.). Deze vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid is ongetwijfeld een van de oorzaken van de verschillen tussen de vooruitzichten en statistieken. Een andere moeilijkheid ligt in het in rekening brengen van het volume-effect. De meest in het oog springende illustratie van dit effect is de elektrische apparatuur in de categorie informatie en communicatie. De toename ervan in de huishoudens is moeilijk te overzien. Het kan echter de positieve impact van een verbeterde energie-efficiëntie op het energieverbruik van de huishoudens verminderen.

*Kennis om te kunnen modelleren: de essentiële rol van de statistieken*

De voorgaande opmerking benadrukt uiteraard de noodzaak aan meer gedetailleerde statistieken en gegevens om een beter inzicht te krijgen in het Belgische energiesysteem en de ontwikkeling ervan. De laatste jaren hebben concrete acties het mogelijk gemaakt om hernieuwbare energiebronnen beter te vertegenwoordigen in de energiebalansen (warmtepompen, biobrandstoffen, afvalcategorieën, enz.), maar andere acties zullen onvermijdelijk nodig zijn voor nieuwe technologieën (batterijen, waterstof, enz.). Hiervoor moeten veel middelen worden ingezet; initiatieven in deze richting worden uitgewerkt door de Belgische en Europese statistische instituten; dit is een goed voorteken voor toekomstige energiemonitoringsoefeningen.

*Een Belgisch energiesysteem in het hart van Europa*

De evolutie van het Belgisch energiesysteem is (steeds meer) afhankelijk van wat zich afspeelt in de andere lidstaten. Het op Europees niveau uitgestippelde energie- en klimaatbeleid en de integratie van de gas- en elektriciteitsmarkten sporen aan tot een geïntegreerde (en geen van de rest van Europa geïsoleerde) vertegenwoordiging van het Belgische energiesysteem. De eerste energievoorzichten werden niet opgesteld in een geïntegreerd modelleringskader (of slechts in beperkte mate). De integratie van het Europese beleid en de Europese markten is sinds 2011 evenwel meer aanwezig en beter gemodelleerd. Twee voorbeelden ter illustratie. De samenstelling van het Belgische elektriciteitsaanbod (binnenlandse productie en netto-invoer) wordt bepaald door de Europese productie te optimaliseren en rekening te houden met de interconnectiecapaciteit met de buurlanden. Een tweede voorbeeld wordt gevormd door de evolutie van de Belgische ETS-sector die afhankelijk is van de prijs van de emissierechten op de Europese ETS-markt. Deze prijs wordt bepaald door rekening te houden met de regelmatige verlaging van het Europese ETS-emissieplafond.

*Twee aanvullende invalshoeken voor de energievoorzichten*

Energievoorzichten kunnen volgens twee verschillende invalshoeken worden opgesteld. De eerste is de strategische analyse van het energie- en klimaatbeleid, de tweede is de studie van verschillende visies op het energiesysteem op lange termijn. Deze twee invalshoeken vragen elk om de definitie van een reeks scenario's, maar volgens een andere opvatting. De waaier aan beleidsimpactanalyses bestaat uit een referentiescenario (bij ongewijzigd beleid) en alternatieve scenario's (met aanvullende beleidsmaatregelen) die vervolgens worden beoordeeld aan de hand van het referentiescenario. Aan de andere kant lijnen de verschillende energievisies verschillende scenario's op die allemaal voldoen aan een langetermijndoelstelling (koolstofneutraliteit bijvoorbeeld), maar op verschillende manieren.

De twee invalshoeken vullen elkaar aan; ze bieden allebei nuttige, maar verschillende soorten informatie voor beleidsmakers. Tot de laatste energievoorzichten van 2017 werd de eerste invalshoek gevolgd. Dit jaar heeft het FPB de tweede invalshoek verkend. In Devogelaer (2020) werden twee toekomstvisies op het Belgische energiesysteem onderzocht die tegengestelde evoluties in het (eind)energiegebruik beschrijven: enerzijds een verregaande elektrificatie, anderzijds een groter gebruik van gas (biogas, waterstof en synthetische gassen). Het is duidelijk: in 2020 verloopt niets normaal.

## Referenties

- Commissie van de Europese Gemeenschappen (1986), *Energie 2000 – Une projection de référence et ses variantes pour la Communauté européenne et le monde à l'horizon 2020*, Economica, 1986.
- Devogelaer, D. (2020), *Fuel for the future - More molecules or deep electrification of Belgium's energy system by 2050*, Federaal Planbureau, Working Paper 04-20, oktober 2020.
- Europese Commissie (2016), *EU Reference Scenario 2016 – Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050*.
- Europese Commissie (2019), *EU transport in figures, Statistical pocketbook*, [https://ec.europa.eu/transport/facts-findings/statistics/pocketbook-2019\\_en](https://ec.europa.eu/transport/facts-findings/statistics/pocketbook-2019_en).
- Eurostat (2018), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/energy-balances> (2018 edition).
- Eurostat (2019), <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
- Federaal Planbureau (2001), Christophe Courcelle en Dominique Gusbin, *Energievooruitzichten 2000-2020 - Verkennende scenario's voor België*, Planning Paper 88, januari 2001.
- Federaal Planbureau (2004), Dominique Gusbin en Bruno Hoornaert, *Energievooruitzichten voor België tegen 2030*, Planning Paper 95, april 2004.
- Federaal Planbureau (2007), Danielle Devogelaer en Dominique Gusbin, *Energievooruitzichten voor België tegen 2030 in een tijdperk van klimaatverandering*, Planning Paper 102, oktober 2007.
- Federaal Planbureau en INR (2017a), I. Lebrun, *Evaluatie van de nauwkeurigheid van de middellangetermijnvooruitzichten van het FPB - Een update*, Working Paper 13-17, september 2017.
- Federaal Planbureau (2017b), Danielle Devogelaer en Dominique Gusbin, *Het Belgische energielandschap tegen 2050 - Een projectie bij ongewijzigd beleid*, Vooruitzichten, oktober 2017.
- Gas.be, <https://www.gas.be/nl/degr%C3%A9s-jours>.
- Hoge Autoriteit van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal (EGKS), Commissie van de Europese Economische Gemeenschap (EEG) en Commissie van de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie (EGA) (1964), *Etude sur les perspectives énergétiques à long terme de la Communauté européenne*, Luxemburg, 1964.
- Nationale Klimaatcommissie - NKC (2020), *Finale inventaris van broeikasgassenuitstoot (1990-2018) bij het secretariaat van het UNFCCC*, 14 april 2020.
- Pilavachi P.A., Th. Dalamaga, D. Rossetti de Valdhalbero, J-F. Guilmot (2008), *Ex-post evaluation of European models*, Energy Policy 36 (2008).
- Staalverbond, <https://steelbel.be/publications.html>.
- U.S. Energy Information Administration (2018), *Annual Energy Outlook (AEO), Retrospective Review: Evaluation of AEO2018 and Previous Reference Case Projections*, U.S. Department of Energy, December 2018.



# Het Federaal Planbureau

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

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

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

<https://www.plan.be>

e-mail: [contact@plan.be](mailto:contact@plan.be)

## De publicaties van het Federaal Planbureau

Met het oog op informatieverstrekking en transparantie publiceert het Federaal Planbureau (FPB) regelmatig de methoden en resultaten van zijn werkzaamheden. De publicaties van het FPB zijn georganiseerd in 3 reeksen: de Vooruitzichten, de Working Papers en de Planning Papers. Het FPB publiceert eveneens rapporten en occasioneel ook boeken. Bepaalde publicaties zijn het resultaat van een samenwerking met andere instellingen.

Alle publicaties van het Federaal Planbureau zijn beschikbaar op [www.plan.be](http://www.plan.be)

### Reeksen

#### *Vooruitzichten*

Een van de belangrijkste opdrachten van het Federaal Planbureau (FPB) bestaat erin de beleidsmakers te helpen anticiperen op de toekomstige evolutie van de Belgische economie.

Het FPB maakt twee keer per jaar, in februari en september, kortetermijnvooruitzichten voor de Belgische economie, onder de verantwoordelijkheid van het INR. Deze vooruitzichten vormen de basis voor de opmaak van de Rijksbegroting en de begrotingscontrole, vandaar de benaming 'Economische begroting'. In het voorjaar publiceert het FPB de 'Economische vooruitzichten' voor de volgende vijf jaren, waarvan een voorlopige versie, voorbereid in maart, het macro-economisch kader vormt voor het

Belgisch Stabiliteitsprogramma. In het verlengde daarvan worden, in samenwerking met regionale instellingen, de Regionale economische vooruitzichten opgesteld.

Het FPB realiseert ook, een keer per jaar voor rekening van de Studiecommissie voor de Vergrijzing, waarvan het het secretariaat verzekert, financiële langetermijnvooruitzichten gericht op de budgettaire kosten van de vergrijzing en analyseert dan eveneens de sociale houdbaarheid van de pensioenen.

Het FPB stelt jaarlijks, in samenwerking met de Algemene Directie Statistiek, demografische vooruitzichten op. Het FPB publiceert om de drie jaar Langetermijnenergievooruitzichten voor België. Ook om de drie jaar maakt het, in samenwerking met de FOD Mobiliteit en Vervoer, Langetermijnvooruitzichten voor de transportvraag in België. In die drie domeinen worden de vooruitzichten op een langetermijnhorizon opgesteld.

### *Working Papers*

De Working Papers presenteren de resultaten van lopend onderzoek in de studiedomeinen van het FPB. Ze worden gepubliceerd om bij te dragen aan de verspreiding van kennis over hoofdzakelijk economische fenomenen en om het inhoudelijk debat te stimuleren. Bovendien leveren ze een conceptuele en empirische basis voor de besluitvorming. Ze zijn vaak technisch van aard en gericht op een publiek van specialisten.

### *Planning Papers*

De Planning Papers presenteren afgeronde studies over thema's van algemene strekking. Ze zijn niet specifiek gericht op een gespecialiseerd publiek en beschikbaar in het Nederlands en het Frans.

## **Overige publicaties**

### *Rapporten*

De rapporten beschrijven de resultaten van werkzaamheden die voortvloeien uit wettelijke opdrachten of als antwoord op specifieke vragen van de overheid, de regering of de Centrale Raad voor het Bedrijfsleven.

### *Boeken*

Het FPB publiceert occasioneel studies in boekvorm.