TOWARDS A
LOW CARBON SOCIETY

Visie en strategische werven voor een koolstofarm België tegen 2050

Bijdrage aan de Belgische langetermijnstrategie

FOD Gezondheid, DG Leefmilieu, Dienst Klimaatverandering

Eerste versie: 17/10/2019
Deze versie: 11/01/2020*

* Veranderingen ten opzichte van de voorgaande versie van 7/11/2019 hebben hoofdzakelijk betrekking op aanpassingen na de goedkeuring van de definitieve versie van het Belgisch Nationaal Energie- en Klimaatplan

.be

Inhoud

Samenvatting 2

1. Inleiding 4

2. Algemene aspecten 6

2.1 Waar we staan 6

2.2 Indicatieve pistes naar klimaatneutraliteit 7

3. Sectorale aspecten 8

3.1 Gebouwen 8

3.1.1 Waar we staan 8

3.1.2 Visie 9

3.1.3 Hefbomen 10

3.1.4 Strategische werven 11

3.2 Transport 14

3.2.1 Waar we staan 14

3.2.2 Visie 15

3.2.3 Hefbomen 16

3.2.4 Strategische werven 18

3.3 Industrie 20

3.3.1 Waar we staan 20

3.3.2 Visie 21

3.3.3 Hefbomen 22

3.3.4 Strategische werven 23

3.4 Elektriciteitsproductie 26

3.4.1 Waar we staan 26

3.4.2 Visie 27

3.4.3 Hefbomen 28

3.4.4 Strategische werven 30

3.5 Landbouw, bosbouw en bodemgebruik 32

3.5.1 Waar we staan 32

3.5.2 Visie 33

3.5.3 Hefbomen 36

3.5.4 Strategische werven 37

3.6 Afval 40

3.6.1 Waar we staan 40

3.6.2. Visie en hefbomen 41

4. Transversale kwesties en randvoorwaarden 42

4.1 Investeringsbehoeften 42

4.2 Onderzoek, ontwikkeling en innovatie 42

4.3 Adaptatie 43

4.4 Strategische werven 43

Bijlage : Bijkomende cijfers 47

Samenvatting

Dit document heeft als doel de belangrijkste oriëntaties te identificeren voor het bepalen van een langetermijnstrategie om België koolstofarm te maken. Het is gebaseerd op een brede waaier van kwantitatieve en kwalitatieve analyses, van beleidsdocumenten en van scenariomodelleringen voor 2050. Het ontwikkelt een visie voor de verschillende sectoren die broeikasgassen (BKG) uitstoten, met inbegrip van de belangrijkste indicatieve emissieniveaus in 2050, en identificeert beleidshefbomen voor elk van die sectoren om België koolstofarm te maken. Om vooruitgang te boeken bij de ontwikkeling van beleid dat gericht is op een geleidelijke decarbonisatie, wordt een reeks van zowel sectorale als transversale strategische werven voorgesteld.

De BKG-uitstoot in België bedroeg 114,5 $MtCO_2e$ in 2017, een daling van 22% sinds 1990. Tegen 2050 zou België in het kader van een klimaatneutrale Europese Unie zijn BKG-uitstoot met ongeveer 95% kunnen verminderen in vergelijking met 1990 en het resterende verschil compenseren met negatieve emissies, waardoor het klimaatneutraal zou worden. Gebouwen, het vervoer en de elektriciteitsproductiesector kunnen volledig koolstofvrij worden. In de industrie, de landbouw- en de afvalsector zullen bepaalde moeilijk te bestrijden emissies tegen 2050 mogelijk niet volledig afgebouwd zijn en die moeten worden gecompenseerd door koolstofabsorptie door natuurlijke koolstofputten en, indien nodig, door koolstofverwijderingstechnologieën zoals BECCS of DAC met koolstofopslag. Tabel ES.1 illustreert de indicatieve BKG-emissieniveaus in deze sectoren in België, als bijdrage tot een klimaatneutrale Europese Unie tegen 2050.

Tabel ES.1 : Overzicht van indicatieve BKG-emissieniveaus voor België in 2050 in de context van een klimaatneutrale Europese Unie ($MtCO_2e$ en %)

Sector	BKG's 1990 (MtCO2e)	BKG's 2017 (MtCO2e)	Richtwaarde 2050	2050 vs. 1990 (2017)	BKG's 2050 (MtCO2e)
Gebouwen	21,1	20,8	Volledige decarbonisatie	100% (100%)	0
Vervoer	25,1	25,9	Volledige decarbonisatie	100% (100%)	0
Industrie	57,2	38,7	Bijna volledige decarbonisatie met compensatie van de resterende uitstoot door negatieve emissies	Minstens 90% (85%) **	Max. 5,7 **
Elektriciteit	22,9	13,1	Volledige decarbonisatie	Minstens 100% (100%) **	Max. 0 **
Landbouw	15,3	12,4	Volledige decarbonisatie van de energiegerelateerde uitstoot en een zeer sterke daling van de niet-CO_2-emissies.	Minstens 70% (63%)	Max. 4,6
Afval	5,0	3,6	Bijna volledige decarbonisatie en een zeer sterke daling van de niet-CO_2-emissies.	Minstens 90% (86%) **	Max. 0,5
LULUCF- en kool-stofverwijderings-technologieën*	-3,3	-0,3	Resterende uitstoot gecompenseerd door natuurlijke koolstofputten (LULUCF) en koolstofverwijderingstechnologieën (bv. BECCS in de industrie en voor elektriciteitsproductie)	LULUCF: ongeveer 3% (4%) ***	LULUCF: -4 tot -5
Totaal	143,3	114,3	Netto nul BKG's	100 %	0

* Koolstofverwijderingstechnologieën zoals BECCS (Bioenergy with carbon capture and sequestration) en DAC (Direct Air Capture) met opslag.

** Zonder BECCS.

*** Verhouding 'koolstofputten en -verwijdering in 2050'/'Totale BKG-uitstoot in 1990 (2017)'

Om een dergelijke sterke emissiedaling te bereiken, moet in elke sector een grote verscheidenheid aan hefbomen worden geactiveerd. Deze hefbomen hebben vooral betrekking op technologische ontwikkelingen en op veranderingen in levensstijl en organisatie, die mogelijk gemaakt en gestimuleerd moeten worden door een groot aantal beleidsingrepen en maatregelen op alle overheidsniveaus. Dergelijke hefbomen worden in dit document systematisch geanalyseerd.

Het is ook belangrijk de beleidskaders op de verschillende beleidsterreinen op elkaar af te stemmen en verdere strategische en technische inzichten in specifieke kwesties te vergaren om alle relevante actoren een stevige basis te bieden voor beleidsbeslissingen en strategische keuzes. Daartoe worden in dit document een aantal transversale en sectorspecifieke werven voorgesteld en ontwikkeld, die in tabel ES.2 hieronder worden opgesomd.

Tabel E.S 2: Overzicht van transversale en sectorspecifieke strategische werven

STRATEGISCHE WERVEN	
Gebouwen	
B1	Afstemming van economische beleidsinstrumenten met de langetermijndoelstellingen
B2	Energiearmoede en huisvesting
B3	Afstemming van het beleid inzake de arbeidsmarkt en steun voor business-modellen voor renovatie
B4	Kader voor de circulaire economie in de bouw- en renovatiesector
B5	Investeringsplannen en financieringsstrategie voor openbare gebouwen
Transport	
T1	Langetermijnvisie inzake mobiliteit
T2	Investeringsplannen en financieringsstrategie voor openbaar vervoer en actieve verplaatsingswijzen
T3	Afstemming van economische beleidsinstrumenten met de langetermijndoelstellingen
T4	Kader voor de ontwikkeling van nieuwe vervoersmodellen
T5	Bevorderen van technologische ontwikkelingen in het vrachtvervoer
Industrie	
I1	Industriële routekaarten voor concurrentiële, innovatieve en klimaatvriendelijke industrieën
I2	In kaart brengen en opschalen van strategieën en plannen voor een circulaire economie
I3	Elektrificatie: uitdagingen en opportuniteiten voor elektro-intensieve industrieën
I4	Visie en kader voor het gebruik van biomassa, waterstof, e-fuels en koolstofopslag
I5	Nationale industriële strategie voor een bio-economie
Elektriciteitsproductie	
P1	Langetermijnvisie inzake stroomvoorziening
P2	Productie en infrastructuur voor groene waterstof en e-fuels
P3	Langetermijnkader voor de integratie van intermitterende bronnen door alle actoren
P4	Ondersteuning van een actieve rol voor burgers
LULUCF (landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw)	
A1	Visie op duurzame landbouw
A2	Rol van koolstofputten in het realiseren van negatieve emissies in België
A3	Strategie voor een bio-economie: aanbodszijde
A4	Landgebruik en biodiversiteit
Transversaal	
O1	Bestuurskader
O2	Strategie inzake groene financiering
O3	Billijke transitie
O4	Negatieve emissies
O5	Diepgaande beoordeling van de risico's voor en kwetsbaarheden van België voor de gevolgen van klimaatverandering

1. Inleiding

Op internationaal niveau zijn 195 partijen bij het Raamverdrag van de Verenigde Naties over de klimaatverandering (UNFCCC) in december 2015 in Parijs overeengekomen samen maatregelen te nemen ter bestrijding van de klimaatverandering. Dit akkoord staat bekend als *de Overeenkomst van Parijs*. Daarbij verbonden de Partijen zich ertoe de stijging van de wereldwijde gemiddelde temperatuur tot veel minder dan 2°C boven het pre-industriële niveau te houden en inspanningen te leveren om ze tot 1,5°C beperkt te houden. Om deze doelstelling te kunnen halen, moet de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen zo snel mogelijk afnemen en moet tegen de tweede helft van deze eeuw een evenwicht worden bereikt tussen antropogene uitstoot en verwijderingen (d.w.z. koolstofneutraliteit). Daarnaast hebben de Partijen zich ertoe verbonden tegen 2020 een strategie te ontwikkelen om op lange termijn tot een lage BKG-uitstoot te komen. Op EU-niveau is dit engagement ook een wettelijke verplichting geworden door de zogenaamde Governanceverordening, zodat elke lidstaat tegen 1 januari 2020 een langetermijnstrategie moet voorleggen.[1] In het kader van de Overeenkomst van Parijs is het bemoedigend te zien dat niet alleen de Partijen langetermijnstrategieën ontwikkelen en indienen, maar dat ook veel particuliere en lokale actoren hebben besloten zich te engageren tot langetermijndoelstellingen en strategieën voor te leggen om die engagementen na te komen.

Op EU-niveau is in het EU-stappenplan 2011 voor een concurrerende koolstofarme economie in 2050 al de richting aangegeven die de EU moet inslaan om het gestelde doel te halen, namelijk tegen 2050 een daling van de BKG-uitstoot met 80% tot 95% ten opzichte van 1990. Op basis hiervan en na discussies in en begeleiding van de Europese Raad heeft de Commissie in 2014 voorstellen gedaan voor een klimaat- en energiebeleidskader voor 2021-2030, die geleid hebben tot de strategie voor 2030 met doelstellingen om de BKG-uitstoot met ten minste 40% te verminderen, het aandeel van hernieuwbare energie tot ten minste 27% te verhogen en een verbetering van de energie-efficiëntie van ten minste 27% te bereiken. De wetgeving heeft de twee laatstgenoemde doelstellingen vervolgens naar boven bijgesteld tot ten minste 32,5% voor energie-efficiëntie en ten minste 32% voor hernieuwbare energiebronnen. Van haar kant heeft de Governanceverordening instrumenten ingevoerd om te zorgen voor een coherente langetermijnplanning van het energie- en klimaatbeleid. Om de doelstellingen voor 2030 te implementeren, werd in het kader van de Energie-Unie ook een herziene ETS-richtlijn aangenomen die de jaarlijkse daling van het ETS-plafond vergroot om tegen 2030 een emissiedaling van 43 % te bereiken ten opzichte van 2005, terwijl de marktstabiliteitsreserve werd versterkt om het overschot aan EU-emissierechten aan te pakken. Bovendien regelt de *Effort Sharing Regulation* (ESR - Verordening inzake de verdeling van de inspanningen in 2030), samen met de Verordening inzake de opname van BKG-uitstoot en -verwijdering door LULUCF, de uitstoot en de verwijdering van de niet-ETS-sectoren. Dat gebeurt door per lidstaat emissietrajecten en reductiedoelstellingen vast te leggen[2].

Rekening houdend met al deze elementen en met het recente IPCC-rapport over de impact van 1,5°C publiceerde de Europese Commissie de mededeling "Een schone planeet voor iedereen: Een Europese strategische langetermijnvisie voor een bloeiende, moderne, concurrerende en klimaatneutrale economie", waarin acht trajecten worden beoordeeld die voortbouwen op een beleid zonder spijt (bv. een sterk gebruik van hernieuwbare energie en ambitieuze verbeteringen van de energie-efficiëntie) en die leiden tot het nakomen van de verbintenissen die in het kader van de Overeenkomst van Parijs

[1] Krachtens Art. 15 van EU-Verordening (EU) 2018/1999 van 11 december 2018, waarbij Bijlage IV moet worden gebruikt als model voor het in te dienen strategiedocument.

[2] De voor België vastgelegde doelstelling in het kader van de ESR is een daling van de BKG-uitstoot met 35% tegen 2030 (in vergelijking met 2005).

zijn aangegaan. In een aantal van deze trajecten wordt nagegaan hoe Europa tegen 2050 de overgang naar een netto nul-emissie - en dus naar koolstofneutraliteit - moet maken.

In deze context wil dit document bijdragen aan het ontwikkelen van een langetermijnstrategie in België. Het ontwikkelt een visie voor de verschillende sectoren die BKG uitstoten, met inbegrip van de indicatieve emissieniveaus in 2050, en identificeert hefbomen die het beleid voor elk van die sectoren kan aanreiken om België koolstofarm te maken. Het is gebaseerd op een breed scala aan kwantitatieve en kwalitatieve analyses van beleidsdocumenten[3] en scenariomodellen voor 2050. De lopende modelleringswerkzaamheden[4] zullen de kwantitatieve inzichten aanvullen met o.m. mijlpalen voor de reductie van BKG-uitstoot op het traject naar 2050 en met inzichten over mogelijke niveaus van de energievraag en de bijdrage van verschillende energiebronnen, ook op sectoraal niveau. Ze zullen tevens meer gedetailleerde inzichten verschaffen, zoals de omvang van de modale verschuiving in de transportsector, de mate waarin gebouwen gerenoveerd worden, … in verschillende transitiescenario's.

Er worden een aantal strategische werven geïdentificeerd. Hoewel verschillende werven nauw met elkaar verweven zijn, vormt elk van hen een domein, een as waarvoor de richting moet worden uitgezet en beslissingen genomen moeten worden, en die stap voor stap geïmplementeerd moeten worden. Ze moeten snel worden gelanceerd om de investerings- en gedragskeuzes in de richting van decarbonisatie te helpen sturen en om "koolstof lock-in" te vermijden. Het ontwikkelen van deze werven impliceert noodzakelijkerwijs een actieve en gezamenlijke deelname van de betrokken actoren en belanghebbenden, de overheden die betrokken zijn bij het onderliggende beleid, evenals het mobiliseren van de vereiste expertise, ook op academisch niveau. Het moet uitgaan van bestaande analyses die door verschillende actoren zijn uitgevoerd, en van bestaande, zelfs gedeeltelijke oriëntaties, visies en strategieën die op verschillende overheidsniveaus beschikbaar zijn.

Het document is als volgt gestructureerd. In het tweede deel wordt een overzicht gegeven van de huidige stand van zaken met betrekking tot de BKG-emissies en de mogelijke indicatieve pistes naar klimaatneutraliteit in België in 2050. In het derde deel wordt per sector (gebouwen, vervoer, industrie, elektriciteitsproductie, landbouw, bosbouw en bodemgebruik, en afval) dieper gegraven op basis van de volgende structuur: (i) waar we staan, (ii) visie, (iii) hefbomen en pistes, en (iv) werven. Het vierde deel belicht andere belangrijke transversale kwesties of kwesties die voorwaarden kunnen scheppen voor een overgang naar klimaatneutraliteit, met inbegrip van werven die verband houden met deze transversale kwesties.

3 Zie in het bijzonder de analyses van Low Carbon Belgium 2050 (zie klimaat.be/2050), met inbegrip van "Scenario's voor een koolstofarm België tegen 2050" (2013) en de huidige update van deze scenario's (verschijnt binnenkort), de studie over de "De macro-economische impact van de koolstofarme transitie in België" (2016), het Energiepact (december 2017), het Strategisch Investeringspact (2018), het Nationaal Energie- en Klimaatplan en in het bijzonder de federale component ervan (december 2019), de Mededeling van de Europese Commissie "Een schone planeet voor iedereen" (2019), de studie "A net-zero greenhouse gas emissions - Belgium 2050 - Initiating the debate on transition policies" (2019).

4 Scenario-analyses zijn uitgevoerd met de Belgian 2050 pathways calculator. Deze nieuwe calculator is een aanpassing van de in 2013 ontwikkelde OPEERA-calculator (zie www.klimaat.be/2050) en vertrekt van de onlangs ontwikkelde, door de EU Horizon 2020 gefinancierde EU pathways calculator (zie www.european-calculator.eu).

2. Algemene aspecten

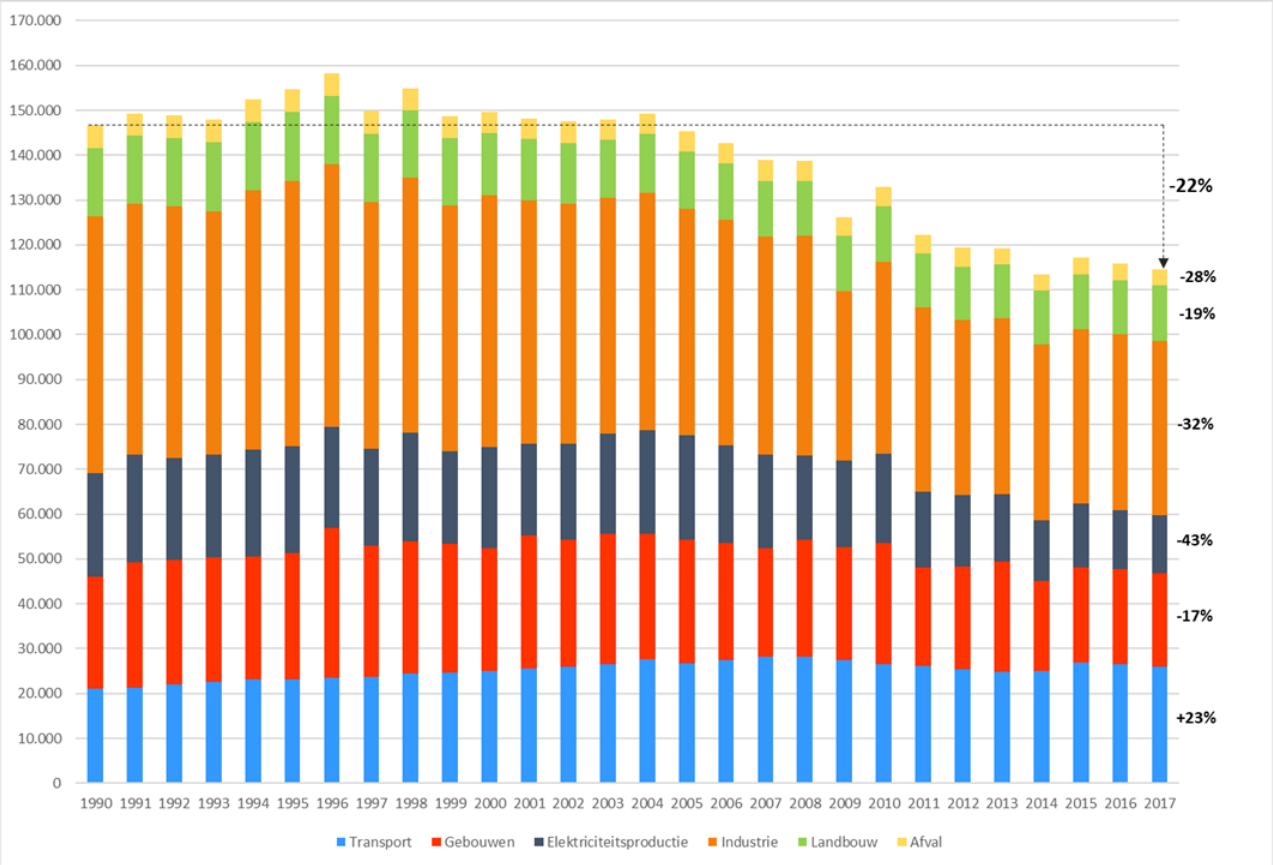
2.1 Waar we staan

De totale BKG-uitstoot in België bedroeg 114,5 $MtCO_2e$ in 2017, een daling met 22% ten opzichte van 1990 en 21% ten opzichte van 2005 (zie figuur 1).

De sectoren die in België de meeste BKG uitstoten, zijn de industrie (verbranding en processen samen, ongeveer 33,5% van de totale Belgische BKG-uitstoot in 2017), het transport (23%), de gebouwen (18%) en de elektriciteitsproductiesector (11,5%), gevolgd door landbouw (11%) en afval (3%). In 2017 bedroegen de BKG-emissies die onder de EU-ETS vallen 38% van de totale uitstoot in België, terwijl de sectoren die niet onder dit systeem vallen 62% van de totale BKG-uitstoot vertegenwoordigden (zie figuur A1 in bijlage voor een overzicht van de verdeling tussen de uitstoot die onder de EU-ETS valt en de uitstoot die buiten dit systeem valt).

Wat de sectorale evoluties betreft, hebben de sterkste emissiereducties vooral plaatsgevonden in de elektriciteitsproductiesector en de industrie (respectievelijk -43% en -32% ten opzichte van 1990), terwijl de uitstoot in de transportsector in de loop van die periode aanzienlijk is toegenomen (+23%).

Figuur 1 : Evolutie van de BKG-emissies in BE
(excl. LULUCF - in $ktCO_2e$ en procentuele verandering t.o.v. 1990)



Bron: NIR 2019

2.2 Indicatieve pistes naar klimaatneutraliteit[5]

Tegen 2050 zou België in het kader van een klimaatneutrale Europese Unie zijn BKG-uitstoot met ongeveer 95% kunnen verminderen in vergelijking met 1990 en het resterende verschil kunnen compenseren met negatieve emissies, waardoor het klimaatneutraal zou worden.

De manier waarop dergelijke verregaande emissiereducties in elke sector kunnen worden bereikt, wordt in het volgende deel grondig geanalyseerd. In een notendop: gebouwen, vervoer en de elektriciteitsproductiesector kunnen volledig koolstofvrij worden. In de industrie, de landbouw en de afvalsector zullen bepaalde moeilijk te verminderen emissies tegen 2050 mogelijk niet volledig afgebouwd zijn en die moeten worden gecompenseerd door koolstofabsorptie door natuurlijke koolstofputten en, indien nodig, door bijkomende koolstofverwijderingstechnologieën zoals BECCS in industrie en energieproductie of DAC met koolstofopslag. Tabel 1 hieronder de indicatieve BKG-emissieniveaus in deze sectoren in België, als bijdrage tot een klimaatneutrale Europese Unie tegen 2050, wat absolute uitstoot betreft en uitgedrukt als verschil ten opzichte van de uitstoot in 1990 en 2017.

Tabel 1 : Overzicht van indicatieve BKG-emissieniveaus voor België in 2050 in de context van een klimaatneutrale Europese Unie
(MtCO2e en %) [vergelijkbaar met Tabel ES.1]

Sector	BKG's 1990 (MtCO2e)	BKG's 2017 (MtCO2e)	Richtwaarde 2050	2050 vs. 1990 (2017)	BKG's 2050 (MtCO2e)
Gebouwen	21,1	20,8	Volledige decarbonisatie	100% (100%)	0
Vervoer	25,1	25,9	Volledige decarbonisatie	100% (100%)	0
Industrie	57,2	38,7	Bijna volledige decarbonisatie met compensatie van de resterende uitstoot door negatieve emissies	Minstens 90% (85%) **	Max. 5,7 **
Elektriciteit	22,9	13,1	Volledige decarbonisatie	Minstens 100% (100%) **	Max. 0 **
Landbouw	15,3	12,4	Volledige decarbonisatie van de energiegerelateerde uitstoot en een zeer sterke daling van de niet-CO_2-emissies.	Minstens 70% (63%)	Max. 4,6
Afval	5,0	3,6	Bijna volledige decarbonisatie en een zeer sterke daling van de niet-CO_2-emissies.	Minstens 90% (86%) **	Max. 0,5
LULUCF- en kool-stofverwijderings-technologieën*	-3,3	-0,3	Resterende uitstoot gecompenseerd door natuurlijke koolstofputten (LULUCF) en koolstofverwijderingstechnologieën (bv. BECCS in de industrie en voor elektriciteitsproductie)	LULUCF: ongeveer 3% (4%) ***	LULUCF: -4 tot -5
Totaal	143,3	114,3	Netto nul BKG's	100 %	0

* Koolstofverwijderingstechnologieën zoals BECCS (Bioenergy with carbon capture and sequestration) en DAC (Direct Air Capture) met opslag.
** Zonder BECCS.
*** Verhouding 'koolstofputten en -verwijdering in 2050'/'Totale BKG-uitstoot in 1990 (2017)'

5 Dit deel komt overeen met de delen 2.1 tot en met 2.3 (met uitzondering van deel 2.1.3, dat wordt behandeld in deel 4 van dit document) van bijlage IV van de EU-Verordening inzake de governance van de energie-unie.

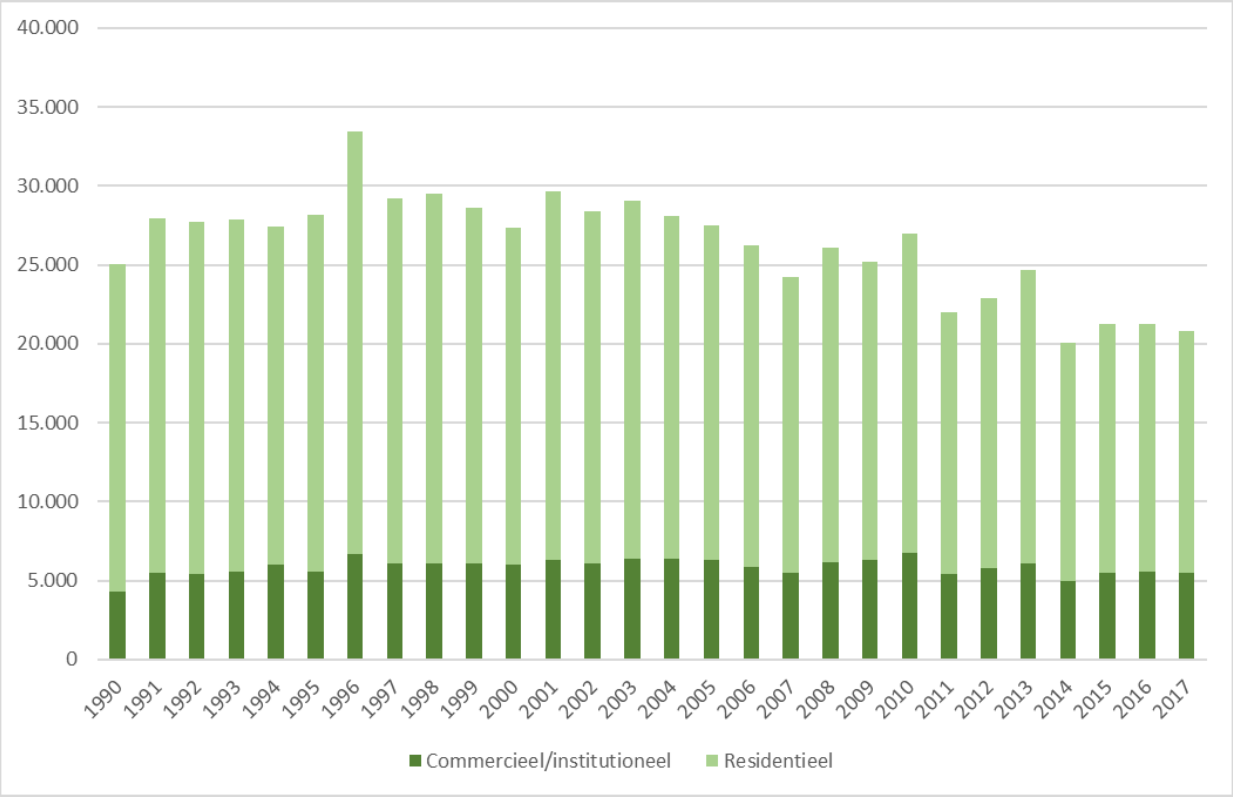
3. Sectorale aspecten

3.1 Gebouwen

3.1.1 Waar we staan

De gebouwensector was in 2017 verantwoordelijk voor 18,3% van de totale BKG-uitstoot. De totale uitstoot in deze sector is tussen 1990 en 2017 gedaald (zie figuur 2). De totale uitstoot was in 2017 17% lager dan in 1990 en 24% lager dan in 2005. De belangrijkste factor is de residentiële sector, ook al is er vanaf 2005 een neerwaartse trend merkbaar in de commerciële/institutionele sector. In 2017 was 73% van de totale uitstoot van gebouwen afkomstig van de residentiële sector, terwijl 27% afkomstig was van de commerciële/institutionele sector.

Figuur 2 : BKG-uitstoot in de gebouwensector, 1990-2017
(in ktCO_2e)



Bron: NIR 2019

De uitstoot in de gebouwensector is voornamelijk afkomstig van aardgas en olie (zie figuur A1 in bijlage). In de residentiële gebouwensector bedroeg de BKG-uitstoot door de verbranding van vloeibare brandstoffen 39%, die van gasvormige brandstoffen 44%, die van biomassa 16% en die van andere brandstoffen 1% in 2017. In de niet-residentiële gebouwensector vertegenwoordigden vloeibare brandstoffen 18% van de uitstoot in 2017, gasvormige brandstoffen 75%, biomassa 4% en andere brandstoffen 3%.

Wat de evolutie van de BKG-uitstoot in de residentiële sector betreft, is het brandstofverbruik tussen 1990 en 2003 met 15% gestegen, voornamelijk als gevolg van het toenemend aantal woningen (+26% tussen 1990 en 2001). Het energieverbruik en dus ook de BKG-uitstoot zijn in de loop van de periode waarschijnlijk geleidelijk gedaald als gevolg van de stijgende energieprijzen en de verbeterde energie-efficiëntie. De uitstoot in deze sector hangt natuurlijk ook in aanzienlijke mate samen met de weersomstandigheden in een bepaald jaar: in jaren met uitzonderlijk koude (bv. 1996, 2010, 2013) of warme winters (bv. 2007, 2011, 2014) is de uitstoot door verwarming respectievelijk aanzienlijk hoger en lager.

In de commerciële sector is het brandstofverbruik sinds 1990 met 46% gestegen. Hoewel ook hier de weersomstandigheden een rol spelen, is dat minder het geval dan in de residentiële sector. De stijging is vooral te wijten aan een toename van het aantal werknemers (+29% tussen 1990 en 2014), maar ook aan een stijging van het elektriciteitsverbruik met 94% in dezelfde periode, en dat heeft hoofdzakelijk te maken met het toegenomen gebruik van informatietechnologieën, koelruimten en airconditioning.

Als we in de context van het Nationaal Energie- en Klimaatplan kijken naar de verwachte emissieniveaus met het huidige beleid tegen 2030, zullen de emissies ten opzichte van 1990 met 19% dalen. Met de bijkomende beleidsingrepen en maatregelen die in het plan zijn vastgelegd, zou de uitstoot in de sector gebouwen met 36% dalen in vergelijking met 1990.

3.1.2 Visie

Tegen 2050 zou de uitstoot van broeikasgassen in de gebouwensector met 100% kunnen worden verminderd dankzij een drastische vermindering van het energieverbruik in combinatie met een koolstofvrije energiemix.

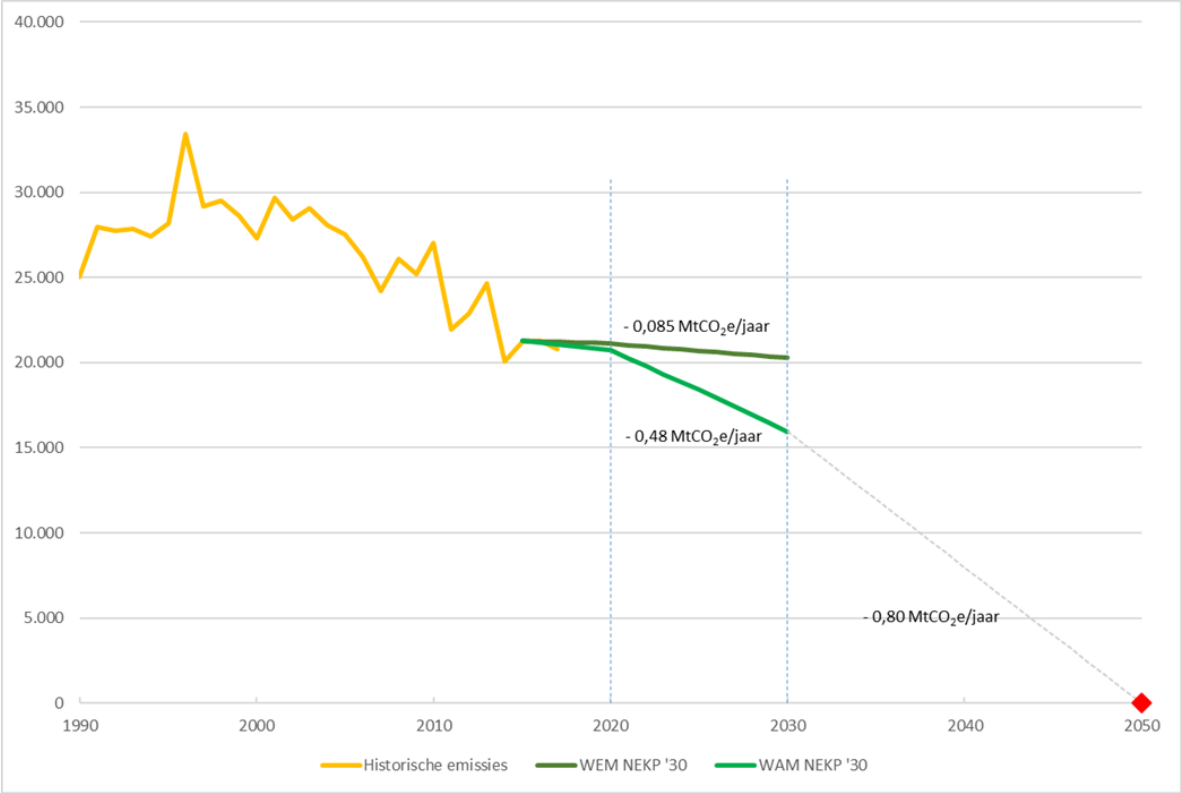
Het vereiste energieprestatieniveau van het gebouwenbestand is bereikt door **grondige aanpassingen** van het bestaande gebouwenpark en door koolstofneutrale nieuwbouw, waarbij de principes van een circulaire economie en een rationeel materiaalgebruik worden toegepast, alsmede door **veranderingen in levensstijl**. De resterende energiebehoefte wordt gedekt met **hernieuwbare bronnen**, waaronder warmtepompen, geothermische energie, zonneboilers, duurzame verwarmingsnetwerken en, waar geschikt en noodzakelijk, met biomassa, biogas of eventueel waterstof en e-brandstoffen die met duurzame elektriciteit zijn geproduceerd.

In deze context is de stedelijke en **ruimtelijke planning** zo herontworpen dat voor elk gebouw (zone) de beste en efficiëntste keuzes zijn gemaakt in functie van de ligging en de daarmee samenhangende beschikbaarheid van energiebronnen. Een focus op stedelijke verdichting zal efficiënt en duurzaam energiegebruik bevorderen en resulteren in nevenvoordelen in andere sectoren (een grotere duurzaamheid in de transportsector, de diensten- en nutssector, de landbouw, enz.).

Over het geheel genomen zal het bestaande gebouwenpark tegen 2050 qua energieprestatieniveau vergelijkbaar zijn met nieuwbouwwoningen met bouwvergunning vanaf 2015 [ref.: Energiepact]. De gebouwen **met woonfunctie** moeten een gemiddelde energieprestatiefactor halen van max. 100 kWh/m². [ref. Energiepact] tegen 2050; voor sociale woningen moet deze doelstelling al tegen 2040 worden bereikt [ref. Energiepact]. **Niet-residentiële** gebouwen moeten tegen 2050 energieneutraal zijn wat verwarming, warm water, koeling en verlichting betreft [ref. Energiepact]. Openbare gebouwen moeten tegen 2040 energieneutraal zijn [ref. Energiepact]. Samen met elektrische voertuigen moet de energieopslag in woongebouwen en door kmo's tegen 2030 een totale capaciteit van ongeveer 1,5 GW bereiken (en in 2025 al ongeveer 40% van dit niveau). [ref. Energiepact].

Figuur 3 illustreert de historische uitstoot en de verwachte uitstoot tot 2030 met de huidige maatregelen (WEM) en met bijkomende maatregelen (WAM), zoals voorzien in het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP). Het uitstootniveau van 2050, dat overeenstemt met een volledige decarbonisatie, wordt ook weergegeven. Hieruit blijkt dat, als de in het NEKP geplande maatregelen tegen 2030 daadwerkelijk de verwachte uitstootvermindering opleveren, de gemiddelde jaarlijkse inspanning daartoe in de periode 2030-2050 met ongeveer 68% zal moeten toenemen ten opzichte van het niveau in de periode 2020-2030 bij het huidige ambitieniveau voor 2030.

Figuur 3 : Historische uitstoot en prognoses in de gebouwensector t.o.v. een uitstootniveau voor 2050 dat overeenstemt met een volledige decarbonisatie
(in $ktCO_2e$)



Bronnen: NIR 2019, NEKP, eigen berekeningen, Studie netto nul-uitstoot tegen 2050 voor BE

3.1.3 Hefbomen

Energiebesparing

Een eerste reeks hefbomen is het niveau van de **vraag naar woonruimte** (in m²/capita) van huishoudens en het daarmee samenhangende aandeel van huishoudens die in appartementen wonen. Huishoudens kunnen geleidelijk minder woonruimte nodig hebben en in compactere woningen wonen, waardoor de vraag naar energie zou afnemen.

Een andere groep van hefbomen heeft betrekking op de gemiddelde **temperatuurvraag** in gebouwen. Een gewijzigde gemiddelde temperatuurvraag, onder meer door een beter temperatuurbeheer zonder dat het comfortniveau eronder lijdt, kan leiden tot energiebesparingen bij verwarming en koeling van ruimten. **Slimme technologieën** in gebouwen (bv. automatiserings- en sturingssystemen) kunnen het energieverbruik voor verwarming en koeling van ruimten aanzienlijk verlagen, het gebruik van hernieuwbare energiebronnen vergemakkelijken en het beheer aan de vraagzijde verbeteren, terwijl comfort en milieukwaliteit worden gegarandeerd.

De energieprestaties van gebouwen kunnen drastisch verbeteren. In deze context moet het **aantal renovaties en de grondigheid ervan** in bestaande woningen (dak, muren, ramen, vloeren, ...) aanzienlijk toenemen. **Slopen** en heropbouwen kan plaatsvinden waar renovatie niet efficiënt is. Voor **nieuwbouwwoningen** kunnen meteen strenge normen en standaarden worden toegepast.

Ten slotte leidt een rationeler gebruik en een snellere vervanging van **bruin- en witgoed** door huishoudens tot energiebesparingen in de gebouwensector (en een daarmee samenhangende uitstootdaling in de industrie als gevolg van verminderde productievolumes).

Energievoorziening gebouwen

Het gebruik van **hernieuwbare energie**bronnen en -technologieën, met inbegrip van elektrificatie, kan worden veralgemeend om aan de resterende energievraag te voldoen. Voorrang kan worden gegeven aan warmtepompen, waar mogelijk, en aan wijkverwarming. Waterstof en e-brandstoffen op basis van hernieuwbare elektriciteit kunnen aanvullend worden ingezet in gebouwen die onvoldoende gerenoveerd kunnen worden.

Slimme gebouwen kunnen ook **het net flexibiliteit bieden** door de vraag dynamisch te beheren en het gebruik van ter plaatse geproduceerde energie te optimaliseren (bv. elektriciteit uit fotovoltaïsche-panelen) en door, indien beschikbaar, te putten uit **opslag**capaciteit ter plaatse (zowel stationair als ingebouwd in apparaten en voertuigen).

Ruimtelijke planning

In het kader van de ruimtelijke ontwikkeling kunnen bouwvormen, de ligging ten opzichte van de zon en materialen zo gekozen worden dat ze leiden tot een lager energieverbruik.

Ruimtelijke energiestrategie kan op lokaal niveau worden ontwikkeld (met inbegrip van collectieve systemen zoals wijkverwarming) en bijkomend gemiddeld dagelijks ruimtegebruik kan geleidelijk tot nul worden teruggebracht. Strategische collectieve vervoersknooppunten worden verder ontwikkeld en de woondichtheid en de oppervlakte die wordt toegewezen aan bedrijven op loopafstand van deze knooppunten worden aanzienlijk vergroot.

3.1.4 Strategische werven

B.1) Afstemming van economische beleidsinstrumenten met de langetermijndoelstellingen

Er zou een fiscale hervorming moeten worden doorgevoerd om het gedrag en de investeringsbeslissingen overeen te stemmen met de uitdagingen van het koolstofvrij maken van de gebouwensector. Deze hervorming zou de uitvoering moeten omvatten van een geleidelijk toenemende en langetermijngeoriënteerde koolstofprijs / koolstofdividendsignaal in de gebouwen-sector, waarbij de ontvangsten gebruikt zouden moeten worden om de overgang in de sector te

financieren, met speciale aandacht voor huishoudens in energiearmoede. Het moet mogelijk ook specifieke veranderingen in het huidige fiscale beleid omvatten (zoals bijvoorbeeld de aanpassing van de indirecte belastingen voor renovatie, sloop, wederopbouw en nieuwbouw). Nieuwe instrumenten voor de renovatie van gebouwen zijn ook nodig om de financiering van de vereiste investeringen in renovaties te vergemakkelijken. Ten slotte moeten er specifieke instrumenten worden ontwikkeld om het probleem van de "gesplitste stimulans" tussen huurders en verhuurders te verhelpen.

B.2) Energiearmoede en huisvesting

Decarbonisatie van de gebouwensector vereist grote investeringen bij renovaties en bij verwarmingssystemen, terwijl 21,7% van de Belgische huishoudens in 2017 werd getroffen door een of andere vorm van energiearmoede[6]. Er zou een nationale strategie moeten worden ontwikkeld om de transitie voor energiearme huishoudens te ondersteunen. Deze strategie zou moeten gebaseerd zijn op hefbomen die beschikbaar zijn op federaal en regionaal niveau, waarvan sommige zouden moeten worden versterkt en / of hervormd. Het beleid voor sociale huisvesting, met inbegrip van investeringen voor grondige renovatie, moet een essentieel onderdeel zijn van een dergelijke strategie.

B.3) Afstemming van het beleid inzake de arbeidsmarkt en steun voor business-modellen voor renovatie

De overgang naar nuluitstoot in de gebouwensector vereist een drastisch hogere graad van renovaties die tevens kwalitatief en toegankelijk zijn (zowel voor huishoudens als bedrijven). Deze vereisten zouden moeten worden geïntegreerd in het arbeidsmarktbeleid, in termen van beschikbaarheid van arbeidskrachten en van vaardigheden. De taakomschrijving van werknemers in de bouwsector zal door de transitie namelijk aanzienlijk veranderen. De uitdaging van het veranderen van functieprofielen zal erin bestaan het onderwijs en opleidingen op elkaar af te stemmen om aan de nieuwe behoeften in termen van vaardigheden te voldoen.

Er zijn technologische en organisatorische oplossingen nodig om het renovatieproces aanzienlijk te verbeteren en te versnellen. Nieuwe bedrijfsmodellen die geïntegreerde diensten voor woningrenovatie bieden, kunnen hierbij een belangrijke rol spelen. Deze moeten gebaseerd zijn op een intensieve samenwerking tussen consumentenorganisaties en bedrijven (producenten van bouwmaterialen en -apparatuur, energiebedrijven en installateurs), evenals op vergaande digitalisering (alle informatie over het type gebouw, bouwdatum en -type, materialen, enz. maar ook over interventies, leveranciers, enz. zijn digitaal beschikbaar op één enkel platform, van de bouw tot de sloop van een gebouw).

Essentiële elementen van deze nieuwe bedrijfsmodellen zijn diepgaande industrialisatie en innovatie in de supply chain (industriële integratie in plaats van verschillende processen) en bundeling aan de vraagzijde, zodat snellere en meer gestandaardiseerde oplossingen ontwikkeld worden, deze kunnen worden opgeschaald en dus gemakkelijker kunnen worden toegepast. Deze oplossingen zullen leiden tot de noodzakelijke volumetoename en daarmee tot product- en procesefficiëntie en lagere systeemkosten.

[6] Cf. Koning Boudewijnstichting, Barometer Energiearmoede, 2019.

B.4) Kader voor de circulaire economie in de bouw- en renovatiesector

Bij het bouwen en renoveren wordt gebruik gemaakt van een grote hoeveelheid materialen zoals cement, staal, kunststof of hout. Om de CO_2-voetafdruk en andere ecologische voetafdrukken van deze materialen te verminderen (bijvoorbeeld door winning, productie (zie hoofdstuk over industrie) en transport), is het van het grootste belang om de uitdaging van het koolstofarm maken van gebouwen, en met name de renovatiestrategieën, volledig te integreren in de circulaire economiestrategieën en -plannen, en vice versa. De keuze van materialen die worden gebruikt voor de renovatie van gebouwen en de keuze tussen renovatie versus sloop en heropbouw zijn twee voorbeelden waarbij dergelijke interacties essentieel zijn.

B.5) Investeringsplannen en financieringsstrategie voor openbare gebouwen

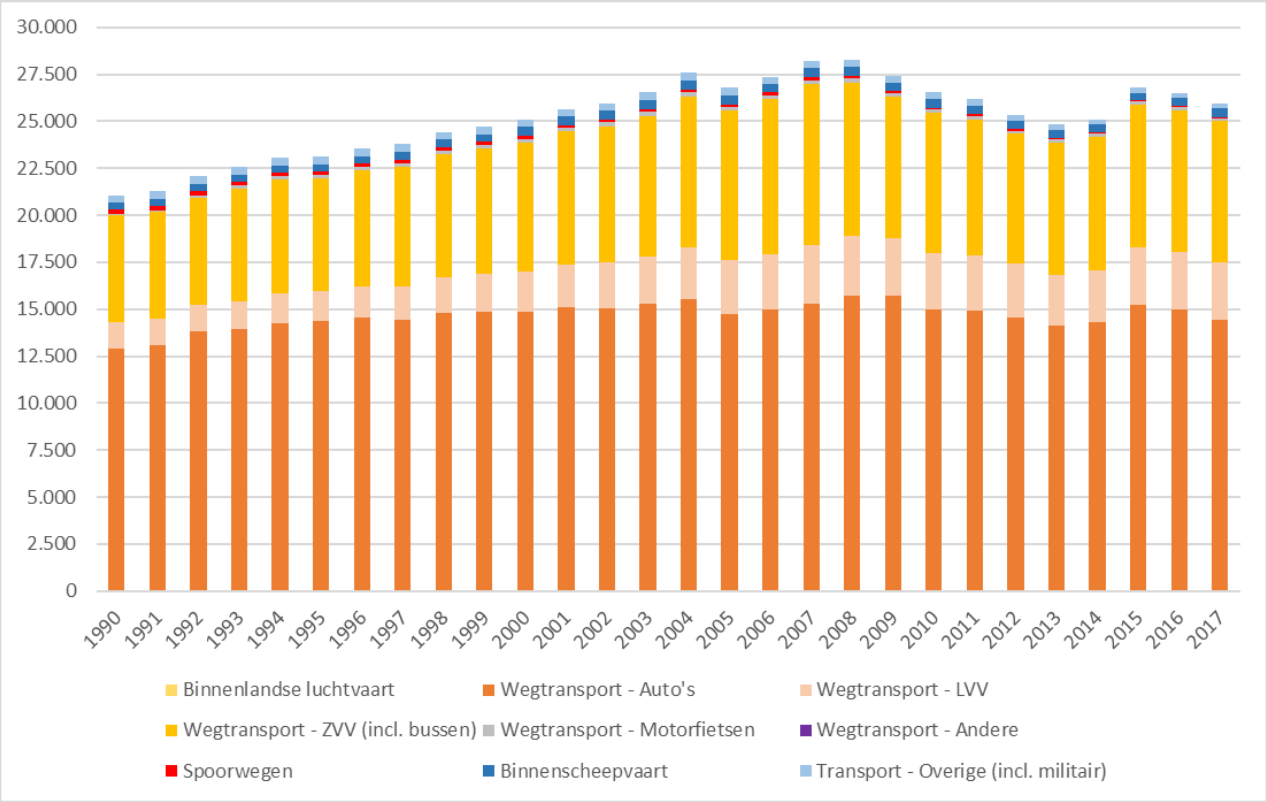
Het doel is om tegen 2040 energieneutrale openbare gebouwen te realiseren. Het "Strategisch Investeringspact" kwantificeert het te investeren bedrag in openbare gebouwen op ongeveer 150 miljoen euro per jaar tot 2030. Deze evaluatie zou moeten worden verfijnd om een financierings-strategie en een investeringsplan voor overheidsgebouwen op te stellen. Begin 2021 zou een gegevensbank moeten worden opgezet met alle details (type gebouw, datum en type van de bouw, gebruikte materialen, energetische kenmerken, enz). De volgende stap zou het ontwikkelen en uitvoeren van een financieringsstrategie voor grootschalige renovatie van overheidsgebouwen moeten zijn in de loop van 2021. Gezien de diversiteit van openbare gebouwen moet de beste financieringsoptie in functie van het soort gebouw en de bijbehorende actieplannen worden bepaald (bv. publiek-private partnerschappen, groene obligaties, enz.). Op basis van deze financieringsstrategie en van de geïdentificeerde beste opties per type gebouw zouden specifieke investeringsplannen moeten worden bepaald voor elke belangrijke actor die betrokken is bij de renovatie van openbare gebouwen, waarbij hun verband met de jaarlijkse en/of meerjarenbegrotingen moet worden verduidelijkt.

3.2 Transport

3.2.1 Waar we staan

De transportsector was in 2017 verantwoordelijk voor 23% van de totale BKG-uitstoot. De totale emissies in de vervoerssector hebben tussen 1990 en 2008 een opwaartse trend doorgemaakt, waarna ze in de periode 2009-2013 zijn gedaald. De uitstoot door transport is tussen 2014 en 2015 weer toegenomen, waarna hij in 2016 en 2017 weer is afgenomen. Dit is te zien in figuur 4 hieronder.

Figuur 4 : BKG-uitstoot in de transportsector, 1990-2017
(in ktCO_2e)



Bron: NIR 2019

In 2017 was het grootste deel van de uitstoot in deze sector afkomstig van het wegtransport met personenwagens (56%), gevolgd door zwaar vrachtverkeer over de weg (ZVV's - 29%, inclusief bussen) en het licht vrachtverkeer (LVV - 12%). De resterende uitstoot in deze sector is afkomstig van de binnenlandse scheepvaart (1,71%), andere (0,97%), motorfietsen (0,59%), spoorwegen (0,26%) en de binnenlandse luchtvaart (0,05%).

Wat de gebruikte brandstoffen betreft, is 66% van de CO_2-uitstoot van personenwagens in 2017 afkomstig van de verbranding van diesel, 27% van benzine, 5% van biomassa en 1% van LPG (zie figuur A2 in de bijlage). Wat het licht vrachtvervoer betreft, is 92% van de CO_2-uitstoot in 2017 afkomstig van de verbranding van diesel, 5% van biomassa en 3% van benzine. Wat ten slotte het zwaar vrachtvervoer en de bussen betreft, is 94% van de CO_2-uitstoot in 2017 afkomstig van de verbranding van diesel en 6% van biomassa.

Kijken we naar de ontwikkeling van de BKG-uitstoot in de transportsector in 1990-2017, dan vertonen bijna alle indicatoren in de sector wegvervoer in 2017 een stijgende trend: het aantal voertuigen is met 59% gestegen ten opzichte van 1990 en het aantal voertuigkilometers steeg in dezelfde periode met 47%. Het vrachtvervoer is in dezelfde periode met 114% gestegen, het personenvervoer met 26%.

Als we in de context van het Nationaal Energie- en Klimaatplan kijken naar de verwachte emissieniveaus met het huidige beleid tegen 2030, zullen de emissies ten opzichte van 1990 met 35% toenemen. Met de bijkomende beleidsingrepen en maatregelen die in het plan zijn vastgelegd, zou de uitstoot in de transportsector met 7% dalen in vergelijking met 1990.

3.2.2 Visie

Tegen 2050 zou de uitstoot van broeikasgassen in de transportsector (exclusief de uitstoot van bunkerbrandstoffen) met 100% kunnen worden verminderd.

[**Vraag**] De totale vraag naar personenvervoer en de totale vraag naar goederenvervoer zijn in België in 2050 niet hoger dan nu [Energiepact][7], wat betekent dat de totale vervoersvraag per hoofd van de bevolking in dezelfde periode aanzienlijk afneemt.

[**Modale verschuiving**] Openbaar vervoer en de actieve verplaatsingswijzen, zoals fietsen, vertegenwoordigen een groot deel van het personenvervoer. Een groot deel van het vrachtvervoer gebeurt per spoor en over de binnenwateren en leveren in stadscentra wordt makkelijker gemaakt.

[**Technologische omschakeling**] De resterende energiebehoeften van de transportsector worden gedekt door koolstofvrije energiedragers, zoals elektriciteit, die een belangrijke rol zullen spelen bij de decarbonisatie van personenvoertuigen, maar ook door waterstof, e-brandstoffen en biobrandstoffen, die vooral zullen worden ingezet in vervoerswijzen die moeilijker te decarboniseren zijn, zoals vrachtwagens en internationaal vervoer. Voor de overheid en voor het openbaar vervoer zullen alle nieuw aangekochte ’personenwagens en bussen vanaf 2025 geen uitstoot meer veroorzaken [Ref. Energiepact[8]]. In 2030 zullen er voldoende publieke laadpunten beschikbaar zijn om het hele land te bevoorraden; België streeft naar 1 publiek laadpunt per 10 elektrische voertuigen; langs gewestwegen en snelwegen kiezen we duidelijk voor snelle laadpunten [Ref. Energiepact]. Zogeheten 'lege kilometers' door autonome voertuigen worden tot een minimum beperkt.

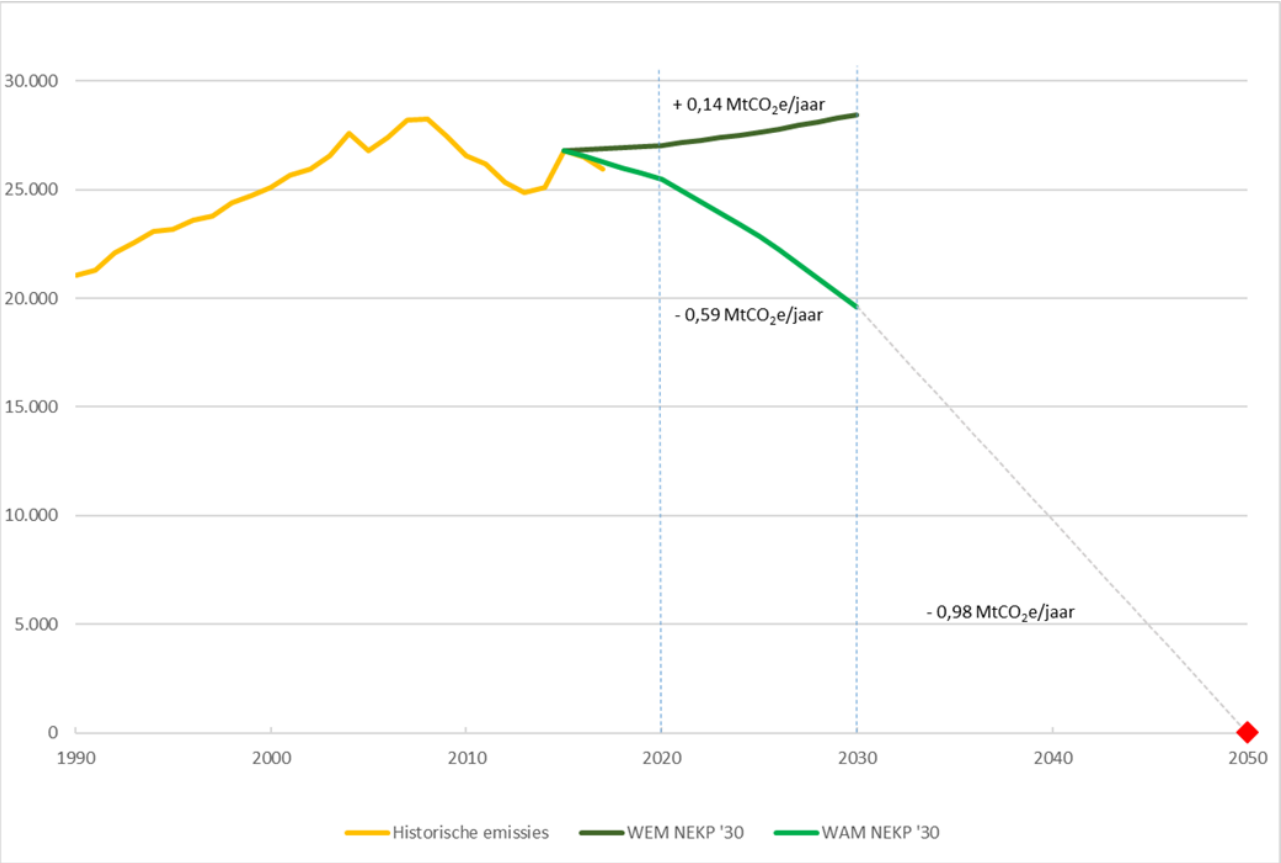
Figuur 5 illustreert de historische uitstoot en de verwachte uitstoot tot 2030 met de huidige maatregelen (WEM) en met bijkomende maatregelen (WAM), zoals voorzien in het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP). Het uitstootniveau van 2050, dat overeenstemt met een volledige decarbonisatie, wordt ook weergegeven. Hieruit blijkt dat, bij het huidige ambitieniveau voor 2030 en indien de in het NEKP geplande maatregelen tegen 2030 daadwerkelijk de verwachte uitstoot-vermindering opleveren, de gemiddelde jaarlijkse inspanning in de periode 2030-2050 met ongeveer 67% zal moeten toenemen ten opzichte van het niveau in de periode 2020-2030.

---

[7] Energiepact: "De totale vraag naar vervoer zal in 2050 gelijk zijn aan het niveau van 2017, ondanks een toenemende bevolking."

[8] Energiepact: "Voor overheden en publiek transport (buslijnen) worden alle nieuw aangekochte wagens en bussen zero emissie tegen 2025."

Figuur 5 : Historische uitstoot en prognoses in de transportsector
t.o.v. een uitstootniveau voor 2050 dat overeenstemt met een volledige decarbonisatie
(in $ktCO_2e$)



Bronnen: NIR 2019, NEKP, eigen berekeningen, studie netto nul-uitstoot tegen 2050 voor BE

3.2.3 Hefbomen

Vraag

De totale afstanden die door voertuigen worden afgelegd, kunnen worden verminderd door de totale vervoersvraag te beperken. Hoewel de demografische trends een opwaartse druk op de totale vraag naar vervoer zullen uitoefenen, kan de toename van de totale vraag worden beperkt of zelfs omgekeerd door een daling van de vervoersvraag per persoon als gevolg van maatschappelijke trends, zoals een veralgemening van telewerken, en door een betere ruimtelijke planning. Maatschappelijke trends en de evolutie naar "mobiliteit als dienst" (MaaS: Mobility as a Service), gefaciliteerd door digitale toepassingen, kunnen ook de bezettingsgraad van voertuigen aanzienlijk verhogen. In deze context dragen autonome voertuigen in combinatie met gedeelde mobiliteit ook bij aan het verhogen van de bezettingsgraad van voertuigen en daardoor aan het dalen van het aantal voertuigkilometers, terwijl "lege" kilometers door (autonome) voertuigen zoveel mogelijk tot een minimum beperkt zouden kunnen worden.

De vraag naar vrachtvervoer kan worden beperkt door een meer lokale en circulaire economie te stimuleren. Bovendien maken de logistieke ontwikkelingen een verhoogde beladingsgraad mogelijk, waardoor aan de vraag wordt voldaan en voertuigen toch minder kilometers moeten afleggen.

Modale verschuiving

De overschakeling op efficiëntere en milieuvriendelijkere vervoerswijzen, met name openbaar vervoer en actieve verplaatsingswijzen, kan de vraag naar energie en de BKG-uitstoot aanzienlijk verminderen. Deze verschuiving wordt ook in de hand gewerkt door de evolutie naar "Mobiliteit als dienst" en de toegenomen aandacht voor multimodaliteit. Voor pendelaars waarvan het werk verder van (een halte van) het openbaar vervoer verwijderd is, biedt een combinatie van openbaar vervoer met gedeelde actieve of lichte elektrische voertuigen (e-bikes, elektrische steps, ...) een alternatief voor individueel vervoer.

[Actieve verplaatsingswijzen] Een veranderende levensstijl, bijvoorbeeld als gevolg van een toenemend besef van de voordelen van actievere verplaatsingsmodi voor de gezondheid, zou in combinatie met de beschikbaarheid van een veilige infrastructuur een verschuiving naar actievere verplaatsingswijzen, zoals per fiets en te voet, mogelijk kunnen maken. Om die verschuiving te vergemakkelijken, moeten zachte vervoerswijzen aantrekkelijker worden dankzij het ontwikkelen van veiliger infrastructuur hiervoor en door bij het ontwerp of de vernieuwing van de vervoersinfrastructuur rekening te houden met de behoeften van fietsers en voetgangers.

[Openbaar vervoer] Goed geïntegreerd openbaar vervoer van topkwaliteit kan van groepsvervoer een aantrekkelijk alternatief maken. Ook de doorbraak van semi-actieve verplaatsingen, zoals e-bikes en elektrische steps, kan de verschuiving naar deze zachtere vervoerswijzen verder in de hand werken. Voor langere afstanden, en met name binnen en tussen verstedelijkte regio's en hun agglomeraties, heeft een verschuiving naar het openbaar vervoer het potentieel om de afgelegde afstanden een flink stuk minder BKG-intensief te maken. Om van openbaar vervoer een aantrekkelijke optie te maken, zijn de diensten betrouwbaar, goed geïntegreerd en van hoge kwaliteit[9]. Ook zou aandacht kunnen worden besteed aan wat reizigers verlangen om het openbaar vervoer ten opzichte van individueel vervoer een concurrentievoordeel te geven door er qua tijdsgebruik de efficiëntste optie van te maken. In verstedelijkte gebieden zorgen gescheiden rijstroken voor bussen en trams, in combinatie met een daling van het aantal opstoppingen doordat er minder individuele voertuigen zijn, voor een meer betrouwbare dienstverlening met een hogere frequentie.

Per spoor en over de binnenwateren kan een grotere hoeveelheid vracht worden vervoerd. Voor langeafstandsvervoer, vooral van en naar zeehavens, geniet het spoor de voorkeur. Het gebruik van de waterwegen neemt drastisch toe omdat de infrastructuur momenteel onderbenut is, bijna geen opstoppingen kent en levering in of zeer dicht bij stadscentra mogelijk maakt. In steden wordt het vervoer over de laatste kilometers georganiseerd via nieuwe logistieke modellen op basis van lichte en actieve vervoerswijzen.

Technologische omschakeling

De derde categorie opties ten slotte heeft betrekking op het verbeteren van de BKG-efficiëntie van het vervoer. Ten eerste kan de energie-efficiëntie van voertuigen nog aanzienlijk beter, onder meer door een lager gewicht. Vervolgens kunnen de overblijvende personenwagens hoofdzakelijk op elektrische batterijen of brandstofcellen rijden, want intussen wordt een goed ontwikkeld netwerk van laadpunten ontwikkeld. Bussen, vrachtwagens, boten en vliegtuigen kunnen worden aangedreven door elektriciteit, waterstof, e-brandstoffen of biobrandstoffen.

---

[9] Voortdurende vertragingen, onderbrekingen van de dienst en infrastructuur van slechte kwaliteit ondermijnen het imago van het openbaar vervoer als betrouwbaar alternatief voor individueel vervoer.

3.2.4 Strategische werven

T.1) Langetermijnvisie inzake mobiliteit

Er zou een langetermijnvisie inzake mobiliteit moeten worden opgesteld die ingebed is in een bredere reflectie over ruimtelijke ordening. Deze visie zou moeten leiden tot de goedkeuring van een interfederaal mobiliteitsplan en ook de basis vormen voor een samenwerkingsakkoord tussen de verschillende Belgische entiteiten. Deze overeenkomst zou ten minste volgende zaken dienen te omvatten: (i) een geïntegreerd multimodaal vervoerssysteem en een strategie voor de bevordering en regulering van alternatieve brandstoffen, (ii) een specifiek deel gewijd aan het personenvervoer en een specifiek deel aan het goederenvervoer en (iii) de integratie van alle aspecten die verband houden met een rechtvaardige en eerlijke transitie.

T.2) Investeringsplannen en financieringsstrategie voor openbaar vervoer en actieve verplaatsingswijzen

Investeringen in openbare en actieve vervoermiddelen moeten in een vroeg stadium worden gepland, met name de investeringen in infrastructuur. Er is een plan nodig voor de ontwikkeling van de **infrastructuur van het openbaar vervoer**, met inbegrip van een investeringsplan voor het spoorvervoer voor de periode tot 2050[10,11]. In combinatie met het openbaar vervoer zou een plan moeten worden ontwikkeld voor de investeringen die nodig zijn voor de integratie van **zachte vervoerswijzen** (inclusief fietssnelwegen) en multimodaliteit (inclusief gedeelde mobiliteit). De ruimtelijke ordening zou zo moeten worden georganiseerd dat het gebruik van het openbaar vervoer wordt bevorderd.

T.3) Afstemming van economische beleidsinstrumenten met de langetermijndoelstellingen

Er zouden economische instrumenten dienen te worden ingevoerd om de klimaatverandering, congestie, luchtverontreiniging en andere externe kosten van het vervoer geleidelijk aan te internaliseren, onder meer via koolstofheffingen en rekeningrijden. Dit omvat de geleidelijke afschaffing van subsidies voor fossiele brandstoffen (met inbegrip van een herziening van de fiscale behandeling van bedrijfswagens) en de aanpassing van de belastingen op het internationale lucht- en zeevervoer.

T.4) Kader voor de ontwikkeling van nieuwe vervoersmodellen

Het is van cruciaal belang om de ontwikkeling van nieuwe vervoersmodellen (bijvoorbeeld "**mobility as a service (MAAS)**", met inbegrip van fietsen, speedelec, enz. en sharing) te ondersteunen en te sturen (controleren), alsook om de impact van de digitalisering en automatisering te beheren (met inbegrip van risico's zoals aanzienlijke "lege kilometers"). In deze context moet worden geanticipeerd op de integratie van **nieuwe logistieke modellen**, zoals de ontwikkeling van stedelijke distributiecentra aan de rand van de stad en de integratie van bakfietsen, elektrische bestelwagens en drones. Er zou een kader moeten worden ontwikkeld om dit mogelijk te maken.

---

[10] Samen met de noodzaak om de infrastructuur van het regionale (EU) openbaar vervoer te verbeteren.

[11] Het Federaal Energie- en Klimaatplan voorziet in een investering van 35 miljard euro voor het reizigersvervoer per spoor en 1,1 miljard euro voor het goederenvervoer per spoor tot 2030.

T.5) Bevorderen van technologische ontwikkelingen in het vrachtvervoer

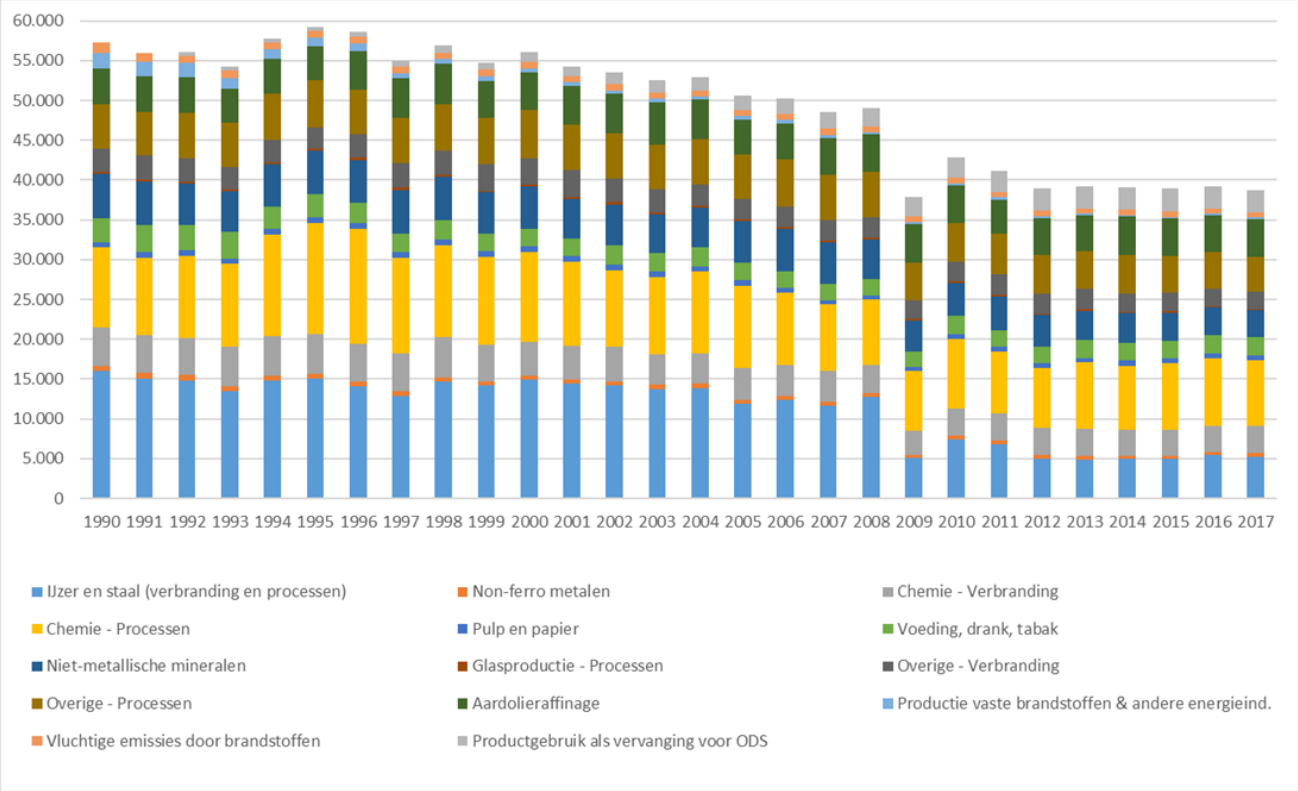
Er zijn belangrijke stappen in RD&D nodig voor de ontwikkeling en het gebruik van koolstofvrije brandstoffen en van voertuigtechnologieën (zoals batterijen, brandstofcellen en waterstofgasmotoren) om levensvatbare alternatieven te hebben voor langeafstandsvrachtwagens, touringcars, de luchtvaart en de scheepvaart, zowel op de binnenwateren als in de zeevaart. Voor de toepassing van deze technologieën is een passende infrastructuur nodig. Een kader voor een dergelijke invoering moet op nationaal niveau worden ontwikkeld.

3.3 Industrie

3.3.1 Waar we staan

De industriesector was in 2017 verantwoordelijk voor ongeveer 34% van de totale BKG-uitstoot. Hij heeft zijn BKG-uitstoot (zowel verbranding als processen) de afgelopen jaren al aanzienlijk verminderd, al lijken de emissieniveaus zich vanaf 2012 te hebben gestabiliseerd (zie figuur 6). In vergelijking met 1990 is de totale industriële BKG-uitstoot met ongeveer 32% gedaald, en met ongeveer 23% in vergelijking met 2005.

Figuur 6 : Overzicht van de BKG-uitstoot in de industrie, 1990-2017
(in $ktCO_2e$)



Bron: NIR 2019

In 2017 was ongeveer 30% van de totale industriële BKG-uitstoot afkomstig van de chemische industrie (emissies door verbranding en processen), gevolgd door emissies (verbranding en proces) van andere industrieën met ongeveer 17% (inclusief verbrandingsemissies in de textiel- en lederindustrie, de bouw- en de houtnijverheid, en procesemissies in de cement-, kalk-, metaalindustrie, de elektronica-industrie, andere productfabricage, enz.), de emissies van de ijzer- en staalindustrie (14%), de aardolieraffinaderij (12%), de niet-metallische mineralenindustrie (9%), het gebruik van producten ter vervanging van ozonafbrekende stoffen (*Ozone depleting substances* of ODS - 7%) en de voedings-, drank- en tabaksnijverheid (6%). Andere industriële emissies in 2017 zijn afkomstig van de pulp- en papierindustrie (2%), vluchtige emissies (2%) en de non-ferrometaalnijverheid (1%). De procesemissies bedroegen in 2017 57% van de totale industriële BKG-uitstoot in België (zie figuur A4 in de bijlage).

Wat de evolutie van de BKG-uitstoot in de verschillende industriële sectoren in de periode 1990-2017 betreft, heeft de chemische industrie haar BKG-uitstoot vooral verminderd dankzij rationeler energieverbruik (wat leidt tot een daling van de uitstoot door verbranding voor energie). In de ijzer- en staalindustrie is de uitstoot door verbranding voor energie gedaald dankzij een lager verbruik, dat op zijn beurt het resultaat was van een aanzienlijke omschakeling naar het gebruik van elektrische ovens (het aandeel van de installaties die elektriciteit gebruiken is gestegen van 9% in 1990 tot 35% in 2011); de totale uitstoot is vanaf 2009 ook gedaald als gevolg van de economische crisis. In de sector aardolie-raffinage heeft de uitstoot meer schommelingen ondergaan afhankelijk van de algemene economische context en waren er tijdelijke stilleggingen als gevolg van inspectie, onderhoud en retrofitting.

Als we in de context van het Nationaal Energie- en Klimaatplan kijken naar de verwachte emissieniveaus met het huidige beleid tegen 2030, zullen de emissies ten opzichte van 1990 met 27% dalen. Met de bijkomende beleidsingrepen en maatregelen die in het plan zijn vastgelegd, zou de uitstoot in de industriesector met 32% afnemen in vergelijking met 1990.

3.3.2 Visie

Tegen 2050 zal de Belgische industrie in de context van een klimaatneutrale Europese Unie haar BKG-uitstoot verregaand moeten verminderen. Een indicatieve oriëntatie is dat deze vermindering tot minstens 90% zou kunnen oplopen in vergelijking met 1990, d.w.z. ten minste 85% ten opzichte van 2017 (BECCS-gerelateerde uitstootvermindering niet meegerekend). De resterende uitstoot zou worden gecompenseerd door negatieve emissies, mogelijk onder meer via het gebruik van BECCS-technieken in de industrie zelf.

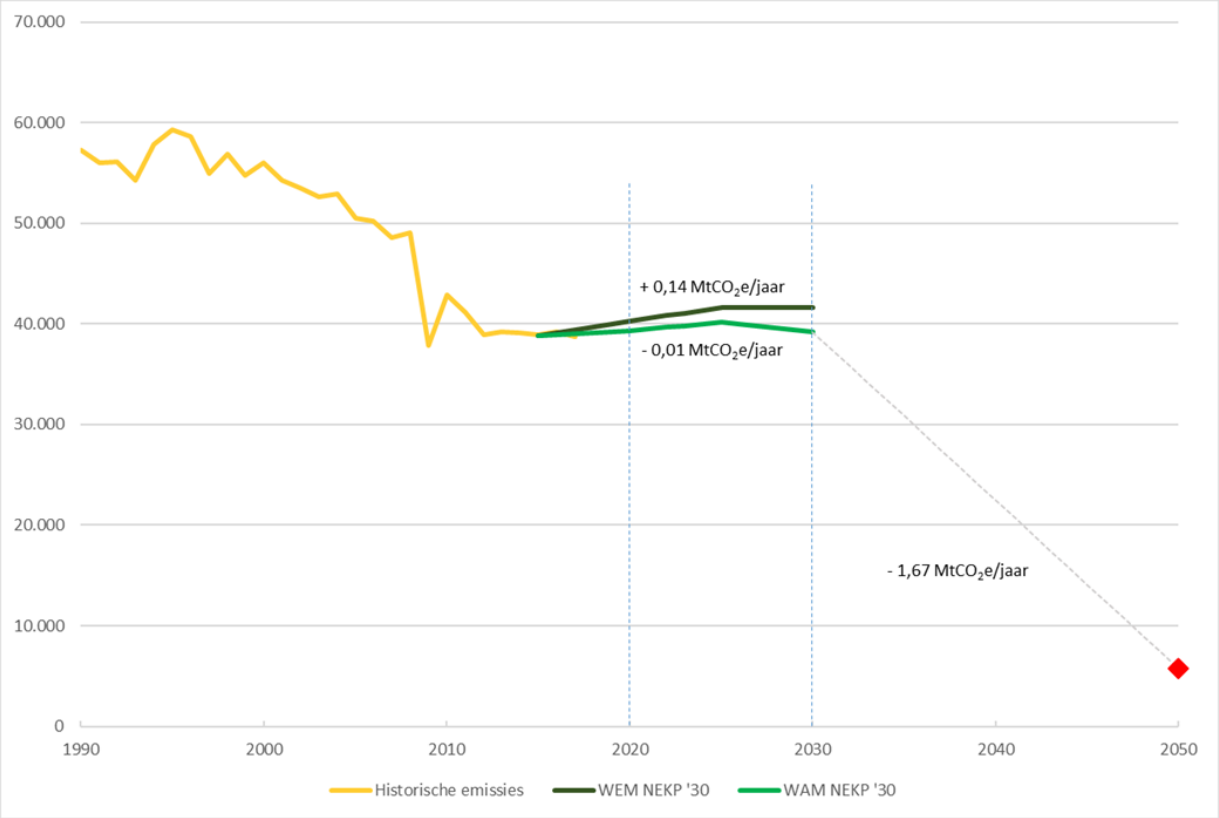
[Circulaire economie] In een Europese en mondiale context maken nieuwe bedrijfsmodellen, die bijna volledig gebaseerd zijn op een circulaire economie, het mogelijk de waarde van materialen maximaal te benutten en tegelijkertijd het verbruik van grondstoffen drastisch te verminderen. Het concurrentie-vermogen van de Belgische industrie is verbeterd door de ontwikkeling en productie van hoogwaardige, duurzame goederen die worden ondersteund door nieuwe manieren van consumeren.

[Energie-efficiëntie en nieuwe technologieën en grondstoffen] De Belgische industrieën hebben hun energieverbruik aanzienlijk verminderd en werken met nieuwe industriële processen die gebaseerd zijn op hernieuwbare energie, circulaire grondstoffen, biomassa en koolstofopvang en -gebruik (*Carbon Capture and Utilisation* of CCU).

[Industriële symbiose] Bedrijven werken nauw samen in de waardeketen, industriële symbiose tussen bedrijven en met andere sectoren zoals de gebouwen, energieproductie en landbouw wordt op grote schaal doorgevoerd en bevordert het circulaire gebruik van de hulpbronnen (warmte, water, materialen, enz.).

Figuur 7 illustreert de historische uitstoot en de verwachte uitstoot tot 2030 met de huidige maat-regelen (WEM) en met bijkomende maatregelen (WAM), zoals voorzien in het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP). De uitstoot die overeenstemt met een verregaande decarbonisatie tegen 2050, wordt eveneens weergegeven. Hieruit blijkt dat, als de in het NEKP geplande maatregelen tegen 2030 daadwerkelijk de verwachte uitstootvermindering opleveren, de gemiddelde jaarlijkse inspanning in de periode 2030-2050 zeer aanzienlijk zal moeten toenemen ten opzichte van het niveau in de periode 2020-2030 bij het huidige 2030 ambitieniveau.

Figuur 7 : Historische uitstoot en prognoses in de industrie
t.o.v. een uitstootniveau voor 2050 dat overeenstemt met een verregaande decarbonisatie
(in $ktCO_2e$)



Bronnen: NIR 2019, NEKP, eigen berekeningen, studie netto nul-uitstoot tegen 2050 voor BE

3.3.3 Hefbomen

Hefbomen voor de circulaire economie

De eerste reeks hefbomen heeft betrekking op de **vraag naar producten**, die aanzienlijk kan worden verminderd door in te zetten op de "deeleconomie", op het verlengen van de levensduur van producten en op de herstelbaarheid ervan. Materiële omschakeling naar duurzamere materialen en materiaal-efficiëntie (gebruik van een kleinere hoeveelheid materialen in een product) maken een verdere drastische daling van de vraag naar producten mogelijk, maar niet noodzakelijk van de productwaarde, aangezien dit nieuwe technische ontwikkelingen, nieuwe bedrijfsmodellen en mogelijk langere waardeketens vergt. Materialen kunnen ook worden teruggewonnen uit afgedankte producten. Deze hefbomen spelen een belangrijke rol voor materialen en de daarmee samenhangende uitstoot in de gebouwensector (renovatie en nieuwbouw) en transportsector (aantal voertuigen), evenals voor toestellen.

In een dergelijke nieuwe industriële context zijn concurrentieaspecten cruciaal, wat inhoudt dat een daling (tegenover een status-quo) van de vraag naar producten in België niet noodzakelijk een vergelijkbare daling van de **productievolumes** in België impliceert, zelfs wanneer de EU en de andere grote commerciële partners een gelijkaardige transitie volgen. In dit opzicht moet elke verdere verbetering van de concurrentiekracht van Belgische bedrijven ten volle worden ondersteund, samen met de noodzaak om elke sector op lange termijn (bijna) volledig koolstofvrij te maken.

Decarbonisatie van industriële processen

Momenteel behoren de Belgische industrieën tot de efficiëntste in de EU, maar om die positie in de toekomst te behouden zal er een concurrentiële, circulaire economie moeten worden ontwikkeld, die een efficiënt gebruik van de middelen maakt . Bij de productie van industrieel materiaal (bv. glas, staal, kunststoffen) zullen energiebehoeften en procesemissies nog aanzienlijk meer moeten worden gereduceerd, in het bijzonder door meer te recycleren en door nieuw materiaalgebruik (zie hoger). Maar ook via andere middelen kan de uitstoot door energieverbruik en door processen in de verschillende industriële sectoren aanzienlijk dalen.

Voor elke technologie voor het produceren van materialen is het mogelijk **de energie-efficiëntie voortdurend te verbeteren** om de energiebehoefte zoveel mogelijk te beperken.

Ten tweede kan een **omschakeling naar innovatieve koolstofarme processen** de uitstoot door energieverbruik en door processen in de verschillende industriële sectoren aanzienlijk verlagen. Verwacht wordt dat al bekende technologieën de komende jaren zullen aantonen dat ze op grotere schaal bruikbaar zijn, en dat onderzoek, ontwikkeling en demonstratie (OO&D) de kosten van spitstechnologieën aanzienlijk kan verminderen.

Ten derde kan een combinatie van elektrificatie, een groter gebruik van duurzame biomassa en van hernieuwbare waterstof en synthetisch gas de uitstoot door energieverbruik verminderen (**brandstofomschakeling**), terwijl hernieuwbare waterstof en duurzame biomassa kunnen worden gebruikt als grondstof voor een aantal industriële processen (bv. staalproductie, bepaalde chemicaliën – **grondstofomschakeling**).

Vervolgens zal het afvangen en opslaan van koolstof nodig zijn om die industriële emissies die moeilijk te elimineren zullen zijn, uit de atmosfeer te houden. Afvang en opslag van koolstof zouden zelfs kunnen worden toegepast wanneer biomassa wordt gebruikt, waardoor er negatieve emissies (BECCS) zouden ontstaan.[12]

Ten slotte bestaan er op EU-niveau meerdere hefbomen[13] om het verbruik en de productie van gefluoreerde gassen (F-gassen) als vervanging voor **ozonafbrekende stoffen** (ODS) de komende jaren en tot 2050 geleidelijk af te bouwen (met name in technologieën voor koeling en klimaatregeling), zoals vergunningssystemen (invoer/uitvoer), verplichte insluiting en terugwinning, opleiding en certificering van mensen die met deze gassen omgaan, etikettering, het controleren van de hoeveelheden via een quotumsysteem, verbod op verschillende toepassingen en het voorkomen van emissies.

3.3.4 Strategische werven

I.1) Industriële routekaarten voor concurrentiële, innovatieve en klimaatvriendelijke industrieën

In nauwe samenwerking met de sectoren zouden industriële routekaarten voor concurrerende, innovatieve en klimaatvriendelijke industrieën verder moeten worden ontwikkeld. Deze worden ingebed in de industriële strategie van de EU, sectorale routekaarten op EU-niveau en het beleidskader van de EU (met name het EU-emissiehandelssysteem EU-ETS). Hierbij wordt rekening gehouden met de

[12] Zie ook deel 4.4, '0.4 Negatieve emissies'.

[13] Zie EU-Verordening nr. 517/2014, EU-Richtlijn 2006/40/EG inzake klimaatregelingsapparatuur in motorvoertuigen en een reeks uitvoeringsbesluiten.

internationale context. Deze stappenplannen vormen een leidraad voor de modernisering van de Belgische industriële sectoren en de ontwikkeling van ons industrieel weefsel in overeenstemming met de overgang naar klimaatneutraliteit, waarbij de uitdagingen en de kansen die deze overgang met zich meebrengt in kaart worden gebracht.

Ook wordt de nodige aandacht besteed aan het ondersteunen en stimuleren van industriële clusters en industriële symbiose, om optimaal gebruik te maken van synergiën tussen activiteiten in verschillende sectoren. Ambitieuze routekaarten die mogelijkheden bieden voor innovatief en industrieel leiderschap, zouden de ontwikkeling van sterke en innovatieve waardeketens die geënt zijn op klimaatvriendelijke producten en technologieën moeten bevorderen. Op basis van deze routekaarten kan dan een concreet beleidskader op coherente en geïntegreerde wijze worden ontwikkeld om de O&O-steun kosteneffectief te richten en investeringen in de nodige infrastructuur te ondersteunen (bijvoorbeeld met betrekking tot pijpleidingen voor het vervoer van waterstof of CO_2), terwijl het gebruik van EU-middelen wordt gemaximaliseerd.

I.2) In kaart brengen en opschalen van strategieën en plannen voor een circulaire economie

Circulaire economieplannen en -strategieën voor België zouden verder moeten worden ontwikkeld, geïntegreerd en opgeschaald. Deze zouden moeten voortbouwen op al bestaande initiatieven[14] en zouden moeten (i) middellange- en lange termijndoelstellingen voor de materiaalefficiëntie van producten omvatten, (ii) berusten op een fiscaal beleid om reparatie, terugwinning van materialen en componenten, recyclage, specifiek materiaalgebruik en materiaalefficiëntie te stimuleren en (iii) de ontplooiing van industriële symbiose en clusters van bedrijven ondersteunen (zie ook het verband met de werf rond de circulaire economie in de gebouwensector). Naast beleid dat gericht is op producten, moet de ontwikkeling van een nieuwe industrie, die rechtstreeks verband houdt met recycling, met inbegrip van de inzameling, reparatie, verwerking en distributie van producten/materialen, alsmede verschuivingen in het bedrijfsmodel (bv. product-as-a-service) worden ondersteund.

I.3) Elektrificatie: uitdagingen en opportuniteiten voor elektro-intensieve industrieën

De nu al belangrijke rol van elektriciteit in de industrie zal in een gedecarboniseerde toekomst nog verder toenemen. Bovendien zal het elektriciteitssysteem in toenemende mate gebaseerd zijn op hernieuwbare en intermitterende energiebronnen. In deze context en binnen de steeds meer geïntegreerde energiemarkt zal het van essentieel belang zijn om de mogelijke evoluties van de elektriciteitsprijzen voor de industriële actoren volledig te begrijpen, ze te monitoren en ervoor te zorgen dat ze onder controle worden gehouden met het oog op het concurrentievermogen. Het is ook noodzakelijk de wisselwerking tussen het steeds meer intermitterende karakter van energiebronnen en de industriële sector volledig te begrijpen en de rol te verduidelijken die de industriële sector zou kunnen spelen bij het beheer van intermitterende energiebronnen, door het beheer van de vraagzijde en de overschakeling op energieopslag en brandstoffen die intermitterende elektriciteitsproductie opslaan (bv. groene waterstof, e-brandstoffen). Ten slotte moet zorgvuldig worden overwogen hoe de industriële warmte en/of elektriciteit die door warmte wordt opgewekt binnen de industrie of in andere sectoren van de economie (bv. gebouwen, landbouw en energie) het best kan worden benut. Er zou een visie en een gemeenschappelijk kader moeten worden ontwikkeld dat al deze elementen omvat.

---

[14] Zoals de uitkomsten van *Vlaanderen Circulair* (een partnerschap tussen overheden, bedrijven, het middenveld en de academische wereld in Vlaanderen dat voortvloeit uit de 2050 visie, waarin circulaire economie als één van zeven transitieprioriteiten werd geïdentificeerd. Dit partnerschap wordt geleid door OVAM), het *Plan Régional en Economie Circulaire (PREC)* in Brussel, of het *Plan Wallon déchets-ressources* in Wallonië.

I.4) Visie en kader voor het gebruik van biomassa, waterstof, e-fuels en koolstofopslag

Het potentieel voor de ontplooiing in België van biomassa, waterstof, e-brandstoffen en koolstofopslag zou moeten worden onderzocht, onder andere in het kader van de ontwikkeling van de industriële routekaarten. Er zal een visie en een kader voor het gebruik van deze technologieën worden ontwikkeld om beleidskeuzes te maken met betrekking tot O&O&I en het ter beschikking stellen van de nodige infrastructuur (pijpleidingen, ...). Ook moet de nodige aandacht worden besteed aan de aanbodzijde van waterstof en e-brandstoffen (P2), alsook aan duurzame biomassa (A3).

I.5) Nationale industriële strategie voor een bio-economie

Overschakelen naar een bio-gebaseerde economie zal essentieel zijn om klimaatneutraal te worden. Producten uit biomassa zullen in toenemende mate de plaats innemen van producten op basis van fossiele brandstoffen. Alhoewel de circulaire economie ervoor kan zorgen dat producten op basis van fossiele brandstoffen langer in de economie kunnen blijven, veroorzaken deze nog steeds extra broeikasgasemissies wanneer ze uiteindelijk worden verbrand (of gestort). Bio-gebaseerde producten daarentegen maken deel uit van de natuurlijke koolstofcyclus: ze voegen geen extra koolstof toe aan de atmosfeer aan het einde van hun levensduur.

De bio-economie omvat zowel de productie van biomassa[15] als het gebruik van hernieuwbare biomassa en afvalstromen. De bio-gebaseerde economie is het deel van de bio-economie dat biomassa gebruikt en bio-gebaseerde producten en materialen produceert. Een strategie ter ondersteuning van de ontwikkeling van een bloeiende bio-economie in België zou daarom ook de vraagzijde moeten omvatten en zich in dit verband richten op twee hoofdassen, namelijk (i) het sturen van investeringen naar onderzoek, ontwikkeling en innovatie van bio-gebaseerde alternatieven, en (ii) het ondersteunen van de ontwikkeling van waardeketens die rond de bio-economie zijn opgebouwd. Deze strategie zou moeten voortbouwen op bestaande strategieën[16].

---

[15] Zie hoofdstuk 3.5 over '*Landbouw, bosbouw en landgebruik*'

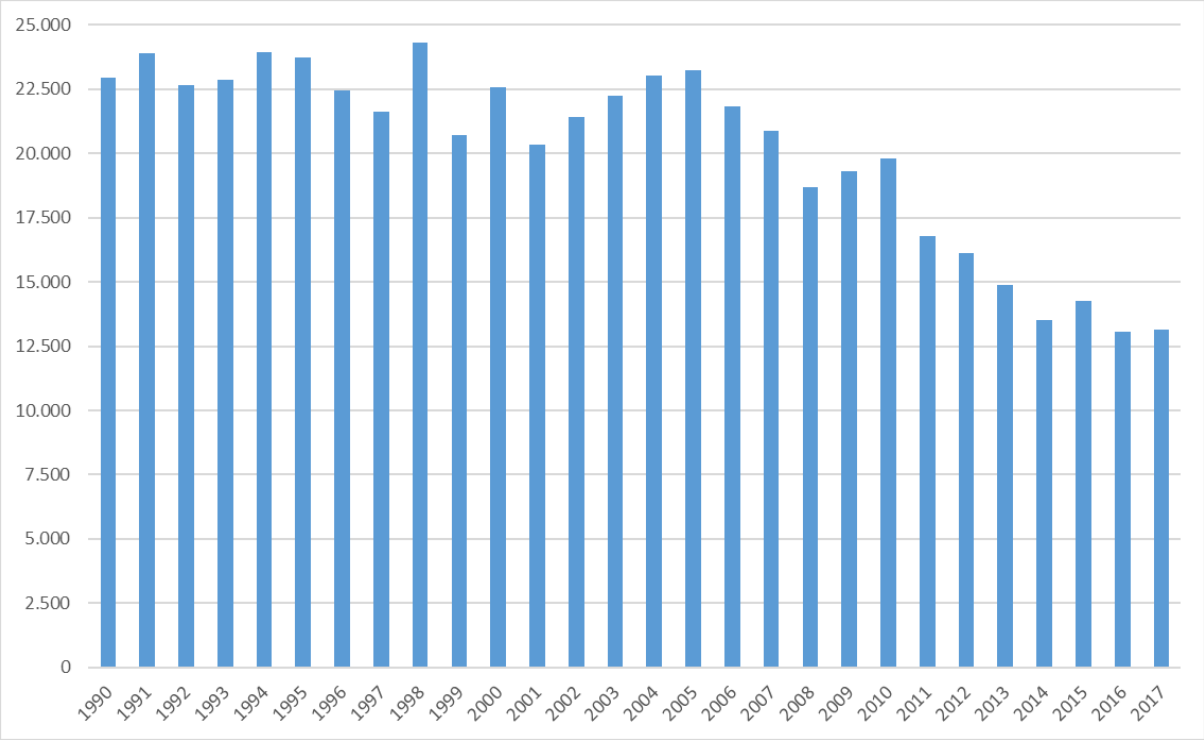
[16] Zoals bv. het beleidsdocument "*Bioeconomy in Flanders: The Vision and Strategy of the Government of Flanders for a Sustainable and Competitive Bioeconomy in 2030*." van het Departement Omgeving van de Vlaamse Overheid (Januari 2014) en de factsheet "*A New Bioeconomy Strategy for a Sustainable Europe*." van het European Commission's Knowledge Centre for Bioeconomy (2018).

3.4 Elektriciteitsproductie

3.4.1 Waar we staan

De elektriciteitsproductiesector was in 2017 verantwoordelijk voor 11,5% van de totale BKG-uitstoot. Figuur 8 hieronder geeft de ontwikkeling van de BKG-uitstoot in deze sector tussen 1990 en 2017 weer[17].

Figuur 8 : Evolutie van de BKG-uitstoot in de elektriciteitsproductiesector in de periode 1990-2017
(in $ktCO_2e$)



Bron: NIR 2019

De totale BKG-uitstoot van deze sector is tussen 1990 en 2017 gedaald, vooral sinds 2005. In 2017 bedroeg de daling van de BKG-uitstoot ongeveer 43% ten opzichte van 1990 en bijna 44% ten opzichte van 2005. Vermeldenswaard is dat de productie van elektriciteit en warmte tussen 1990 en 2017 weliswaar is toegenomen, maar dat de daarmee samenhangende BKG-uitstoot is gedaald, voornamelijk dankzij technologische verbeteringen, een toename van het aantal WKK-installaties en de verschuiving van het gebruik van vaste brandstoffen naar gasvormige brandstoffen en naar hernieuwbare energiebronnen.

Als we in de context van het Nationaal Energie- en Klimaatplan kijken naar de verwachte emissieniveaus met het huidige beleid tegen 2030, zullen de emissies ten opzichte van 1990 met ongeveer 1,4% toenemen. Met de bijkomende beleidsingrepen en maatregelen die in het plan zijn vastgelegd, zou de uitstoot in de elektriciteitsector met 5,3% stijgen in vergelijking met 1990.

[17] Exclusief de uitstoot door afvalverbranding met energierecuperatie, die onder de afvalsector valt.

3.4.2 Visie

Uiterlijk in 2050 zou het Belgische elektriciteitssysteem volledig koolstofvrij kunnen zijn (100% vermindering van de BKG's) en energie kunnen leveren die uitsluitend afkomstig is van hernieuwbare en duurzame binnenlandse bronnen en van internationale bronnen, o.m. via een sterk geïntegreerd Europees elektriciteitsnetwerk. Indien nodig zal het elektriciteitsproductiesysteem ook kunnen bijdragen aan het bereiken van de vereiste totale hoeveelheid negatieve emissies door het gebruik van de BECCS-techniek. Tegen eind 2025 worden de laatste kerncentrales gesloten en bestaat de energiemix voor het grootste deel uit aardgas en hernieuwbare energie [Ref. Energiepact]. Het aandeel van de fossiele brandstoffen in de elektriciteitsmix zal systematisch worden verminderd en tegen 2050 volledig worden afgebouwd [Ref. Energiepact]. Tegen 2030 zal de duurzame productiemix bestaan uit ongeveer 8 GW zonne-energie, 4,2 GW onshore windenergie en 4 GW offshore energie [Ref. Energiepact].

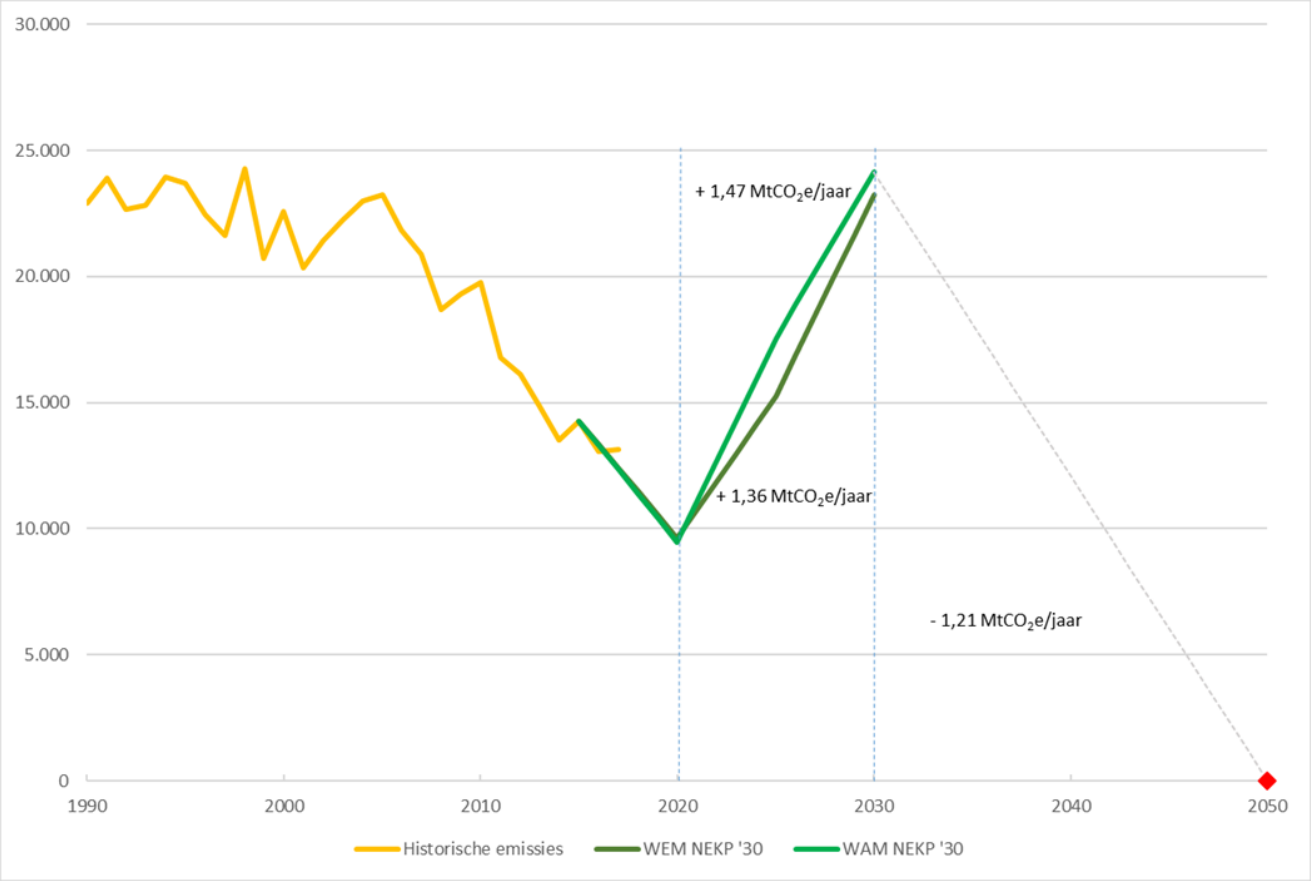
[**Decentralisatie**] Om de toegenomen totale vraag naar elektriciteit te beheersen en de energietransitie veilig te stellen, is het energiemodel geleidelijk geëvolueerd van een gecentraliseerd, vraaggestuurd model naar een meer gedecentraliseerd, aanbodgestuurd model met een belangrijke rol voor burgers qua beheer van de vraagzijde en qua productie en opslag van hernieuwbare energie.

[**Intermittentie**] De betrouwbaarheid van het systeem wordt gewaarborgd door (i) een efficiënt netbeheer, (ii) een verbeterde opslagcapaciteit en (iii) meerdere andere flexibiliteiten. De integratie van hernieuwbare energie wordt inderdaad gegarandeerd door decentrale en grootschalige opslag, verschillende soorten vraagrespons en gasgestookte centrales die op synthetisch gas of biogas werken. Wanneer dit economisch haalbaar is en om een betere opslag te garanderen, worden periodieke overschotten van geproduceerde hernieuwbare elektriciteit gebruikt om energie om te zetten in warmte, waterstof of andere energiedragers.

[**Opslag en beheer vraagzijde** (*Demand Side Management* of DSM)] De industriële opslagcapaciteit zal in 2030 ongeveer 2 GW bereiken. De residentiële opslag en de opslag in kmo's, elektrische voertuigen in opslagstand of plaatselijke tools zal tegen 2030 een totale capaciteit van ongeveer 1,5 GW bereiken. Het vraagvolume dat binnen één en dezelfde dag kan worden verschoven, zal in totaal ongeveer 1,5 GWh bedragen. Deze plannen zullen niet lineair worden doorgevoerd tussen 2020 en 2030: vanaf 2025 zal dat tegen hoger tempo gebeuren. Tegen die tijd zal tussen 30% en 40% van de doelstelling inzake opslag en vraagbeheer (verschuifbare vraag) zijn bereikt. [Ref. Energiepact]

Figuur 9 illustreert de historische uitstoot en de verwachte uitstoot tot 2030 met de huidige maatregelen (WEM) en met bijkomende maatregelen (WAM), zoals voorzien in het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP). Het uitstootniveau dat overeenstemt met een volledige decarbonisatie tegen 2050 wordt ook weergegeven. Hieruit blijkt dat, als de in het NEKP geplande maatregelen tegen 2030 daadwerkelijk tot de verwachte toename van de uitstoot leiden, de gemiddelde jaarlijkse emissiereductie-inspanning in de periode 2030-2050 tot ongeveer 1,21 $MtCO_2e$ zal moeten oplopen.

Figuur 9 : Historische uitstoot en prognoses[18] in de elektriciteitsproductiesector t.o.v. een uitstootniveau dat overeenstemt met een volledige decarbonisatie tegen 2050 (in $ktCO_2e$)



Bronnen: NIR 2019, NEKP, eigen berekeningen, Studie netto nul-uitstoot tegen 2050 voor BE

3.4.3 Hefbomen

Elektriciteitsmix

De binnenlandse inzet van hernieuwbare elektriciteit kan drastisch naar omhoog, met name zonne-energie, onshore en offshore windenergie maar ook diepe geothermische energie. Het hernieuwbare productiesysteem kan ook bestaan uit WKK-installaties die op biomassa en biogas werken [Ref. Energiepact]. Deze mix moet worden vastgelegd in overeenstemming met de behoefte aan flexibele capaciteit.

[18] Er zijn eigen aannames gedaan met betrekking tot de verwachte ontwikkeling van de openbare elektriciteits- en warmteproductie door afvalverbranding, aangezien zo gedetailleerde informatie niet kan worden terug-gevonden in de publiekelijk beschikbare vooruitzichten. Dit heeft gevolgen voor de verwachte emissies van de totale categorie "openbare elektriciteits- en warmteproductie", aangezien de verwachte emissies van afval-verbranding met terugwinning van energie worden afgetrokken van het totaal van de categorie in haar geheel.

Invoer/afhankelijkheid van elektriciteit

Via de volledig geïntegreerde EU-elektriciteitsmarkt zou een aanzienlijke netto-invoer mogelijk moeten zijn om - indien nodig en afhankelijk van de marktomstandigheden - te worden ingezet. De al goed ontwikkelde **interconnecties** met systemen in de buurlanden kunnen nog verder worden verbeterd, ook om intermittentie te beheren.

Beheer van intermittentie

Lokale **distributienetwerken** moeten worden ontwikkeld om het potentieel van hernieuwbare energie ten volle te benutten. Een voortdurende ontwikkeling van nieuwe **gecentraliseerde en gedecentraliseerde opslagsystemen** moet worden gegarandeerd, waarbij zowel de industrie als kmo's en particulieren worden betrokken door middel van opslag in elektrische voertuigen en lokale tools.

Waterstof, e-brandstoffen en biomassa

Waterstof, e-brandstoffen en biomassa zullen een belangrijke rol spelen in elke sector die energie vraagt (industrie, vervoer, gebouwen) maar ook als grondstof voor bepaalde industriële processen.

Wat het aanbod van waterstof en e-brandstoffen betreft, zijn elektrolysers [en andere e-brandstoffeenheden] zo ontworpen en gebouwd dat ze niet continu operationeel hoeven te zijn, maar in wisselwerking staan met het elektriciteitssysteem: ze produceren wanneer het elektriciteitsaanbod overvloedig is en de vraag overtreft, waardoor ze bijdragen aan de stabiliteit van het net en de integratie van intermitterende hernieuwbare energiebronnen bevorderen.

Het gebruik van met behulp van elektriciteit geproduceerde waterstof en e-brandstoffen door eindgebruikers fungeert dan als impliciete elektriciteitsopslag, aangezien ze worden geproduceerd wanneer er veel elektriciteit voorhanden is en worden opgeslagen voor later gebruik. Voorts kunnen waterstof en e-brandstoffen ook een rol spelen als expliciete (chemische) opslag, wanneer ze door het elektriciteitssysteem worden gebruikt om op een later tijdstip elektriciteit te produceren.

Om de koolstofneutraliteit van e-brandstoffen te garanderen, moet de in e-brandstoffen gebruikte koolstof afkomstig zijn van duurzame biomassa of directe afvang uit de lucht. Wanneer koolstof uit fossiele brandstoffen zou worden gebruikt, moet het aan het einde van hun levenscyclus worden afgevangen om extra uitstoot van broeikasgassen te voorkomen. Daarom moet een duidelijk kader voor controle en boekhouding worden ontwikkeld om de koolstofneutraliteit gedurende de levenscyclus van deze brandstoffen te garanderen.

Naast de binnenlandse productie kan worden overwogen waterstof en e-brandstoffen in te voeren uit regio's waar ze goedkoper kunnen worden geproduceerd. De invoer kan ook aan betekenis winnen wanneer de vervoersinfrastructuur, bijvoorbeeld via schepen, verder wordt ontwikkeld. In alle gevallen worden de netwerken voor waterstof verder uitgebreid en ontwikkeld, terwijl de netten voor gas onder hoge en middelhoge druk geleidelijk worden ingezet voor het transport en de levering van hernieuwbaar gas (biogas, synthetisch gas, waterstof indien mogelijk). Daartoe zullen de nodige aanpassingen aan de netten worden uitgevoerd en zal waar nodig voor specifieke infrastructuur worden gezorgd.

Het aanbod van biomassa houdt nauw verband met de landbouw en het bodemgebruik. Ook moet de nodige infrastructuur voor het verwerken van biomassa tot biobrandstoffen en biogas tijdig worden ontwikkeld.

3.4.4 Strategische werven

P.1) Langetermijnvisie inzake stroomvoorziening

Elektriciteit zal een steeds belangrijkere rol spelen, aangezien veel energie-eindverbruiksmogelijkheden direct (bijvoorbeeld door het rijden met elektrische auto's of het gebruik van warmtepompen) of indirect geëlektrificeerd (via het gebruik van waterstof en e-brandstoffen, die met elektriciteit worden geproduceerd) zullen worden. Er is een stabiel beleidskader nodig om ervoor te zorgen dat de opwekking op de meest kosteneffectieve wijze plaatsvindt, terwijl marktverstoringen en investeringen in gestrande activa worden vermeden. Dit beleidskader is inherent ingebed in de Europese interne energiemarkt. Samen met onze buurlanden zou er een langetermijnvisie voor een 100% hernieuwbare elektriciteitsvoorziening moeten worden ontwikkeld, waarbij de toereikendheid van de opwekking wordt beoordeeld vanuit een regionaal perspectief, rekening houdend met verschillen in het potentieel van goedkope elektriciteitsopwekking en de kosteneffectiviteit van de netto-elektriciteitsinvoer ten opzichte van de binnenlandse elektriciteitsopwekking.

Bij de ontwikkeling van deze visie zou men onder meer moeten voortbouwen op de volgende elementen: (i) volledige benutting van het potentieel van binnenlandse hernieuwbare hulpbronnen, aangevuld met hernieuwbare energie uit het buitenland via interconnecties, (ii) volledige benutting van de waarde van het systeem via digitalisering en een beter marktontwerp (met inbegrip van slimmere netwerken), en (iii) het waarborgen van de betrouwbaarheid van het energiesysteem door middel van een energiemix die te allen tijde aan de vraag kan voldoen[19].

P.2) Productie en infrastructuur voor groene waterstof en e-fuels

Vanwege het belang van waterstof en e-brandstoffen als energiedragers voor moeilijk te decarboniseren eindgebruik en als grondstof voor industriële processen, is het essentieel om een voldoende en kosteneffectieve levering van deze brandstoffen te garanderen. België beschikt over het grootste waterstofnetwerk ter wereld en is daarom in een uitstekende positie om de concurrentie-voordelen te benutten die de ontwikkeling van groene waterstof met zich meebrengt. Sommige analyses over de rol van dergelijke brandstoffen zijn beschikbaar op internationaal, Europees en regionaal niveau[20].

Toch moet er een strategie voor groene waterstof en e-brandstoffen worden ontwikkeld om een impuls te geven aan de onderzoeks-, ontwikkelings- en innovatie-inspanningen die gericht zijn op de productie van waterstof en e-brandstoffen, en om de ontwikkeling van waardeketens in verband met de productie van deze brandstoffen te ondersteunen. De strategie zou ook moeten beoordelen welke infrastructuur nodig is voor de distributie van deze brandstoffen, op basis van prognoses met betrekking tot de productie en het verbruik van deze brandstoffen in klimaatneutrale scenario's.

---

[19] Zie bv. het Energiepact en de studies en standpunten van Elia over de Belgische energietransitie vanaf 2017 (zie "*Elia's kijk op de Belgische energievisie voor 2050*" (juni 2017) en "*Electricity scenarios for Belgium towards 2050*" (november 2017)).

[20] Zie bv. IRENA (2018), *Hydrogen from renewable power*; IEA (2019), *The future of hydrogen; Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking* (2018) Hydrogen roadmap Europe; TWEED (2018), Roadmap hydrogène pour la Wallonie; VEA (2018), Het potentieel voor groene waterstof in Vlaanderen: Een routekaart; Hydrogenics et al. (2016), Power to gas roadmap for Flanders.

P.3) Langetermijnkader voor de integratie van intermittente bronnen door alle actoren

Het is belangrijk om vooruit te plannen en de energiemarkt en de energie-infrastructuur te ontwikkelen om een toenemend aandeel van de intermitterende energiebronnen op te vangen. Omdat energiemarkten steeds meer geïntegreerd zijn vindt het in evenwicht brengen van de elektriciteits-netten om de stabiliteit van het net te waarborgen plaats in een regionale en Europese context, binnen de interne Europese energiemarkt. Er is behoefte aan een duidelijk kader voor de integratie van het toenemende aandeel van intermitterende energiebronnen die de totstandbrenging van een slim netwerk ondersteunen met de activering van de vraagzijde (met inbegrip van de verschuiving naar dynamische prijzen en de ontwikkeling van Demand-Side Management (DSM)), sectorkoppeling door de elektrificatie van de gebouwen- en transportsector en de opbouw van opslagcapaciteiten. Ook zal er rekening worden gehouden met de rol van waterstof en e-brandstoffen als impliciete en expliciete elektriciteitsopslag. Ten slotte zal de rol van industriële actoren (zie I.4), andere bedrijven (waaronder KMOs) en burgers verder worden versterkt, aangezien zij steeds actievere spelers op de energiemarkt zullen worden.

P.4) Ondersteuning van een actieve rol voor burgers

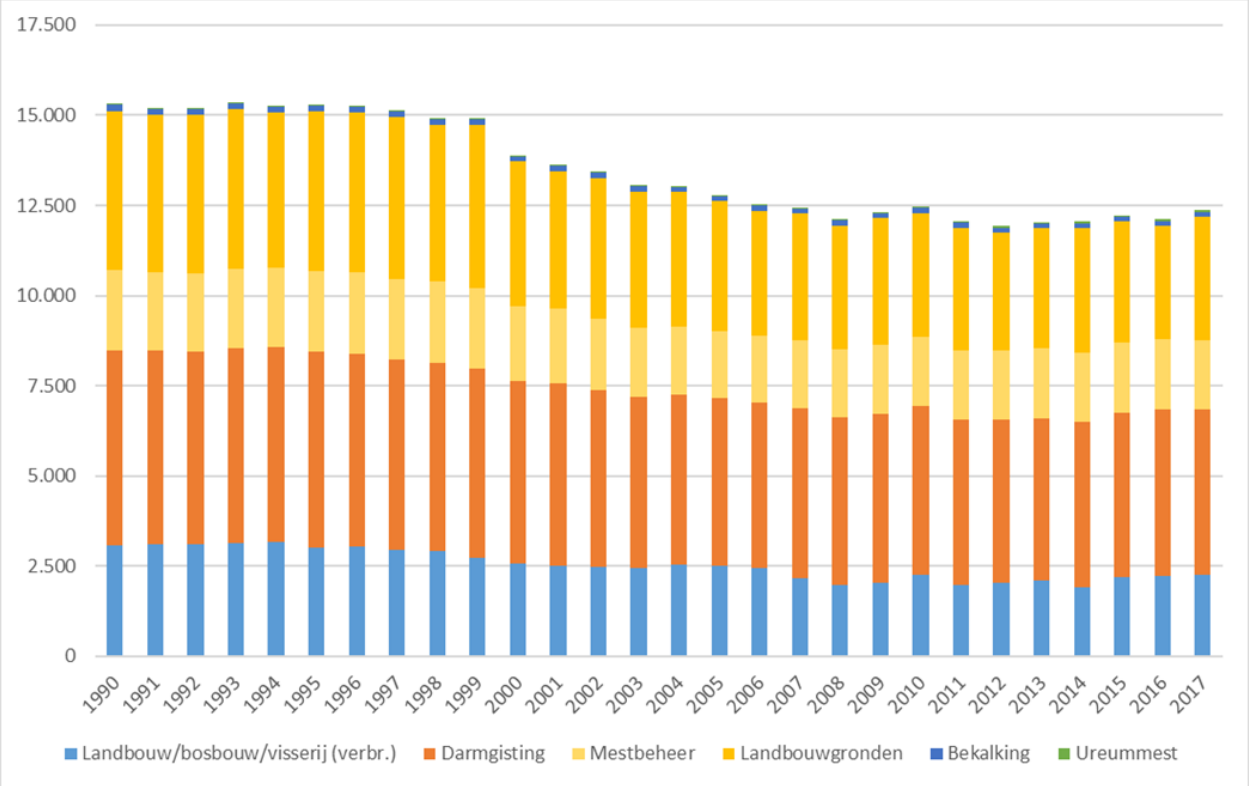
Het energiesysteem zal zich ontwikkelen van een gecentraliseerd systeem waarin het aanbod vooral volgt op de fluctuaties in de vraag, naar een slim en decentraal energiesysteem met een meer actieve vraagzijde. Een strategie zou moeten nagaan hoe de burgers verder een actieve rol kunnen spelen in de energieproductie (als prosumenten, in het kader van energiegemeenschappen, via duurzame energiecoöperaties, ...) en het energieverbruik (door opslag op te bouwen, hun vraag actief te beheren als antwoord op de dynamische prijzen, ...).

3.5 Landbouw, bosbouw en bodemgebruik

3.5.1 Waar we staan

Figuur 10 hieronder geeft de ontwikkeling van de BKG-uitstoot in de landbouwsector tussen 1990 en 2017 weer. In 2017 is de totale uitstoot door de landbouw met 19% gedaald ten opzichte van 1990, en met 3% ten opzichte van 2005.

Figuur 10 : BKG-uitstoot in de landbouwsector tussen 1990 en 2017
(in ktCO_2e)



Bronnen: NIR 2019

Het grootste deel van de uitstoot in deze sector was in 2017 afkomstig van darmgisting (37%), landbouwgronden (28%), verbranding (18%) en mestbeheer (16%).

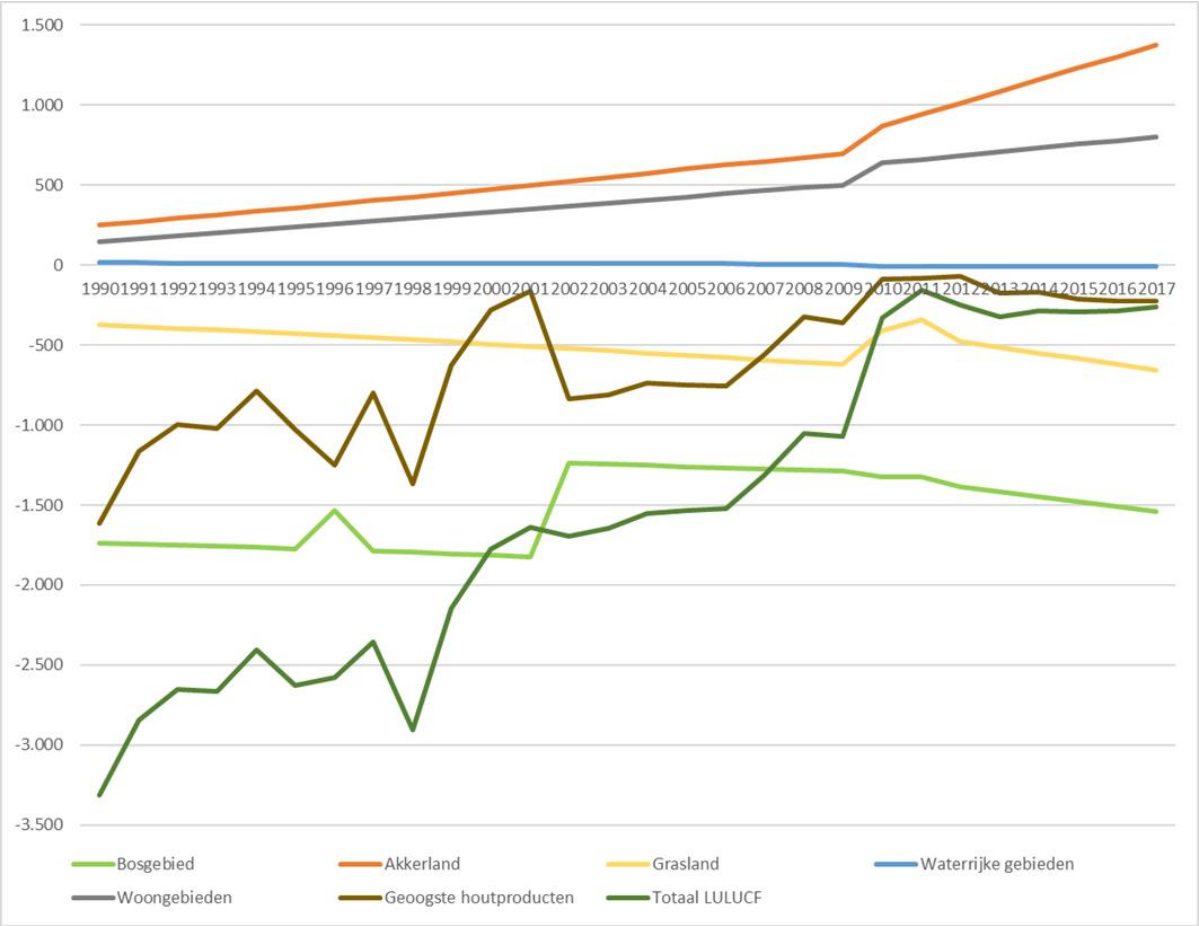
De belangrijkste factoren die de evolutie van de BKG-uitstoot in de landbouwsector tussen 1990 en 2017 bepaalden, zijn onder meer (i) de verkleining en de gewijzigde samenstelling van de veestapel en het verminderde gebruik van minerale en organische meststoffen (niet-CO_2-emissies), en (ii) een omschakeling van diesel naar gas in de tuinbouwsector.

Als we in de context van het Nationaal Energie- en Klimaatplan kijken naar de verwachte emissieniveaus met het huidige beleid tegen 2030, zullen de emissies ten opzichte van 1990 met 26% dalen. Met de bijkomende beleidsingrepen en maatregelen die in het plan zijn vastgelegd, zou de uitstoot in de landbouwsector met 35% afnemen in vergelijking met 1990.

De netto verwijderingscapaciteit van de LULUCF-sector (bodemgebruik, veranderd bodemgebruik en bosbouw) is tussen 1990 en 2017 aanzienlijk afgenomen (zie figuur 11). In 2017 lag de netto verwijderingscapaciteit immers 92% lager dan in 1990 en 83% lager dan in 2005. Dat komt vooral doordat de

emissies uit akkerland en woongebieden (nederzettingen) sterker toenemen dan de verwijdering door bossen en grasland.

Figuur 11 : Evolutie van uitstoot/verwijdering in de LULUCF-sector tussen 1990 en 2017
(in $ktCO_2e$)



Bron: NIR 2019

Als we in de context van het Nationaal Energie- en Klimaatplan kijken naar de verwachte niveaus van uitstoot/verwijdering tegen 2030 met het huidige beleid, stellen we vast dat de verwijdering in vergelijking met 1990 met 63% zou dalen. Met de bijkomende beleidsingrepen en maatregelen die in het plan zijn vastgelegd, zullen naar verwachting dezelfde niveaus worden bereikt.

3.5.2 Visie

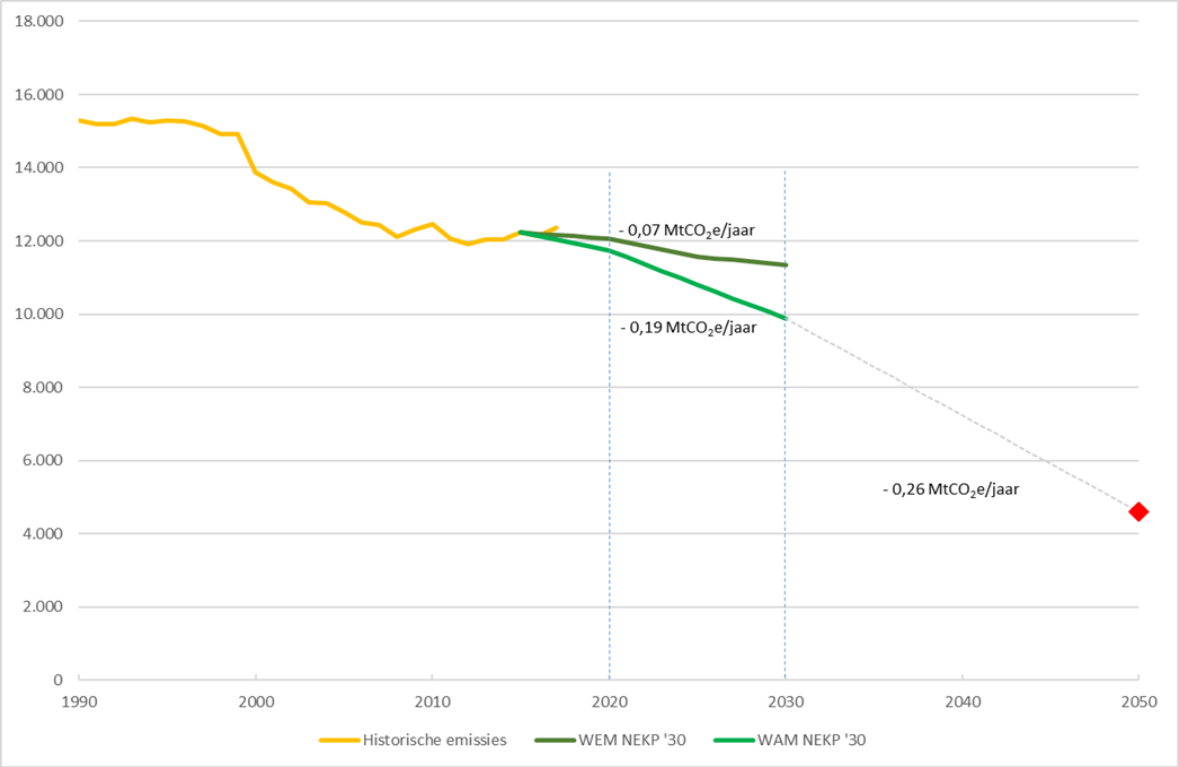
Tegen 2050 zal de landbouwsector zijn uitstoot aanzienlijk moeten verminderen. Als indicatieve oriëntatie zou de vermindering in vergelijking met 1990 tot minstens 70% kunnen oplopen (d.w.z. 63% ten opzichte van 2017) en de koolstofopslag door bodems en bossen zou kunnen toenemen met 4 tot 5 $MtCO_2e$, ongeveer 3% van de totale BKG-uitstoot in 1990.

[**Voedselverbruik**] Voedingspatronen zijn geëvolueerd en het aandeel van dierlijke eiwitten is gedaald ten gunste van plantaardige eiwitten. Tegen 2050 is de **voedselconsumptie** (in kcal/hoofd/dag) gedaald tot minstens het door de Hoge Gezondheidsraad aanbevolen niveau[21] of zelfs nog verder. Het aandeel van de **vleesconsumptie** binnen de totale voedselconsumptie wordt gedeeld door een factor tussen 2 en 4. **Voedselverspilling** wordt tot een minimum beperkt. Levensmiddelen worden ook minder verpakt en korte ketens maken het mogelijk de transportvraag aanzienlijk te verminderen.

[**Landbouw**] Tegen 2050 is de landbouw geëvolueerd tot een veel minder intensief productiemodel. De koolstofsequestratie in bodems is aanzienlijk toegenomen als gevolg van verbeterde landbouw-praktijken en de emissies van de veehouderij zijn door een combinatie van maatregelen aanzienlijk afgenomen. De glastuinbouw werkt uitsluitend op hernieuwbare energiebronnen.

[**Bosbouw en bodem**] Tegen 2050 zijn de natuurlijke bossen effectief beschermd en worden andere bossen duurzaam beheerd (evenwicht tussen groei en oogst, permanente of zelfs toenemende opslag van koolstof in biomassa en bodem). Ontbossing wordt vermeden en waar ze onvermijdelijk is, wordt ze gecompenseerd met nieuwe bossen elders. Natuurlijke koolstofputten, waaronder herbebossing en de ontwikkeling van natuurlijk grasland, worden verder ontwikkeld om een significante bijdrage te leveren aan de negatieve emissies.

Figuur 12 : Historische uitstoot en prognoses in de landbouwsector t.o.v. een uitstootniveau dat overeenstemt met een volledige decarbonisatie van energiegerelateerde uitstoot en verregaande verminderingen van niet-CO_2-emissies tegen 2050 (in $ktCO_2e$)



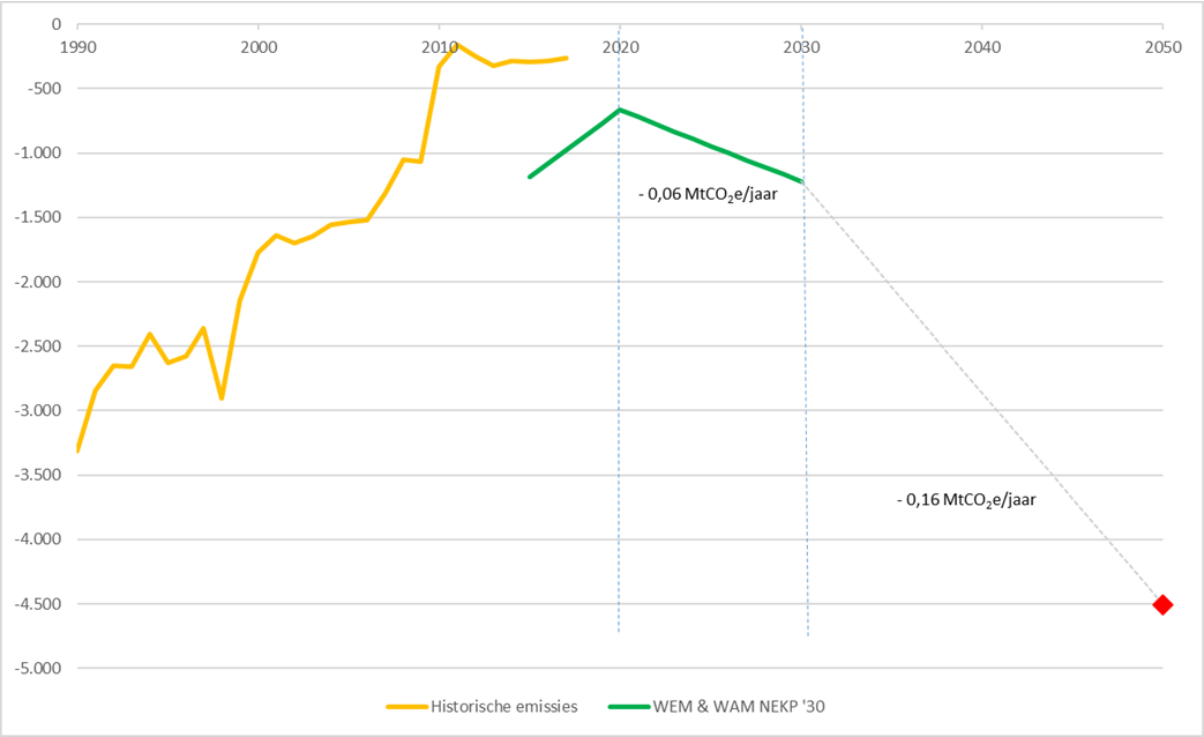
Bronnen: NIR 2019, NEKP, eigen berekeningen, Studie netto nul-uitstoot tegen 2050 voor BE

[21] Voedingsadviezen voor België - 2016 (Hoge Gezondheidsraad) (https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/hgr_9285_avis_voedingsaanbev.pdf)

Figuur 12 illustreert voor de landbouwsector de historische uitstoot en de verwachte uitstoot tot 2030 met de huidige maatregelen (WEM) en met bijkomende maatregelen (WAM), zoals voorzien in het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP). Het emissieniveau dat overeenstemt met een volledige decarbonisatie van energiegerelateerde emissies en een zeer grote vermindering van de niet-CO_2-emissies tegen 2050 wordt ook weergegeven. Hieruit blijkt dat, als de in het NEKP geplande maatregelen tegen 2030 daadwerkelijk de verwachte uitstootvermindering opleveren, de gemiddelde jaarlijkse inspanning in de periode 2030-2050 met 42% zal moeten toenemen ten opzichte van het niveau in de periode 2020-2030 bij het huidige 2030 ambitieniveau.

Figuur 13 illustreert voor de LULUCF-sector de historische uitstoot en de verwachte uitstoot tot 2030 met de huidige maatregelen (WEM) en met bijkomende maatregelen (WAM), zoals voorzien in het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP). Ook wordt een (negatief) emissieniveau weergegeven dat overeenstemt met het niveau dat vereist is om de resterende emissies tegen 2050 te compenseren. Hieruit blijkt dat, als de in het NEKP geplande maatregelen tegen 2030 daadwerkelijk de verwachte absorptie opleveren, de gemiddelde jaarlijkse absorptie-inspanning in de periode 2030-2050 met ongeveer 200% zal moeten toenemen ten opzichte van het niveau in de periode 2020-2030 bij het huidige 2030 ambitieniveau.

Figuur 13 : Historische (negatieve) emissies en prognoses in de LULUCF-sector, t.o.v. de natuurlijke koolstofputten die tegen 2050 nodig zijn om de resterende uitstoot te compenseren
(in $ktCO_2e$)



Bronnen: NIR 2019, NEKP, eigen berekeningen, Studie netto nul-uitstoot tegen 2050 voor BE

3.5.3 Hefbomen

Voedsel en voedingsgewoonten

Minder afval en veranderingen in voedingsgewoonten kunnen grote hoeveelheden land vrijmaken, zowel binnen als buiten België. Meer bepaald zou een daling van de vleesconsumptie en -productie niet alleen de directe BKG-uitstoot van dieren verminderen, maar ook minder productie van diervoeder vergen, waardoor grond vrijkomt voor andere landbouwproducten of bodemgebruik en de indirecte emissies van bodemgebruik in derde landen kunnen dalen aangezien de invoer van diervoeder aanzienlijk kan afnemen.

Landbouw

[**Veestapel**] Wanneer de consument minder dierlijke eiwitten en meer plantaardige eiwitten verbruikt, kan dat leiden tot een aanzienlijke verkleining van de veestapel en dus ook tot een daling van de daarmee gepaard gaande directe en indirecte BKG-uitstoot. Aangezien de landbouw in België een exportgerichte sector is, zullen de emissiedalingen op het Belgische grondgebied afhangen van (i) de evolutie van de consumptiepatronen in de wereld, (ii) het concurrentievermogen van de sector in België en (iii) de mate waarin het landbouwmodel in België evolueert naar een minder intensief model.

[**Diervoeder**] Beter **voederbeheer** kan de darmemissie van vee in de eerste fase verminderen. Een verdere emissiedaling kan worden bereikt door de selectie van dieren. Diervoeder kan ook afkomstig zijn van **alternatieve eiwitbronnen** (wieren, insecten, enz.), waardoor de vraag naar traditioneel voeder afneemt.

[**Landbouwpraktijken**] **Boslandbouw** kan de standaardpraktijk worden. Mogelijke negatieve gevolgen voor de opbrengst kunnen worden gecompenseerd door een daling van de voedselconsumptie en de hoeveelheid afval. Ingebrachte producten (pesticiden, en fosfor-, potas- en N_2O-meststoffen) kunnen geleidelijk worden afgebouwd. De begrazing zou dan aanzienlijk minder intensief worden en het mestbeheer (alle soorten) zou evolueren naar een groter aandeel voor met name de weidemest.

[**Kassen**] Glastuinbouwbedrijven zijn al overgeschakeld van olie op gas als energiedrager. De volgende, geleidelijke evolutie is de verschuiving naar hernieuwbare energiebronnen.

Bosbouw en gronden

Grond is een schaars en eindig goed, en het gebruik ervan is verdeeld over woongebieden (nederzettingen), landbouwgrond, bossen en natuurlijke habitats. De sector bosbouw en bodemgebruik speelt een centrale rol in de natuurlijke koolstofcyclus door via natuurlijke processen voortdurend koolstof uit te wisselen met de atmosfeer. In tegenstelling tot de meeste andere sectoren, kan de sector bodemgebruik en bosbouw als een netto koolstofput fungeren, door gedurende een bepaalde periode meer koolstof vast te leggen dan uit te stoten in de vorm van broeikasgassen.

[**Bossen**] Bebossing, herbebossing en bosbeheer zijn cruciaal voor de uitstoot door bodemgebruik. Door de hoeveelheid land die door bossen wordt bedekt te vergroten, worden extra koolstofvoorraden opgebouwd die daadwerkelijk voor negatieve emissies zorgen.

[**Organische bodemkoolstof**] Een kleinere vraag naar grond voor de productie van levensmiddelen en diervoeders, als gevolg van een daling in de vraag naar levensmiddelen en diervoeders en/of verbeterde efficiëntie, kan landbouwgrond vrijmaken voor andere doeleinden. Bij het omzetten van akkerland tot bos kunnen grote hoeveelheden CO_2 in bosgrond en levende biomassa (bomen) worden vastgelegd, met als gevolg een negatieve emissie over een bepaalde periode. Vrijgekomen grond, bijvoorbeeld als

gevolg van verdichting of een daling van de nood aan landbouwgrond, kan worden gebruikt voor bebossing of herbebossing.

Het herstel van bestaande bossen kan bijdragen tot het herstel van de koolstofvoorraden. Bossen evolueren op lange termijn naar een evenwichtstoestand waarin de uitstoot en de opslag elkaar uitvlakken. Slimmere bosbeheerpraktijken, het verhogen van de koolstofdichtheid dankzij andere boomsoorten en het optimaliseren van de oogst kunnen worden overwogen om de koolstofput die bossen vormen, te optimaliseren. Tegelijk zijn bossen belangrijk als leverancier van biomassa om te gebruiken als energiebron en als alternatief materiaal in de context van de ontwikkeling naar een bio-economie. Er moet een optimaal evenwicht worden gevonden om de koolstofvoorraad van de bossen zo groot mogelijk te maken en tegelijk veel biomassa te behouden, rekening houdend met mogelijke negatieve gevolgen voor de biodiversiteit, de watervoorziening, enz.

Ook in andere bodemcategorieën speelt organische bodemkoolstof een rol. Omzetting van permanent grasland zal zoveel mogelijk worden beperkt, terwijl vrijgekomen grond die niet voor bebossing wordt gebruikt, waar mogelijk zal worden benut om permanent grasland te herstellen. Het herstel van veengebieden heeft prioriteit om belangrijke koolstofreservoirs mogelijk te maken. Op akkerland wordt de uitputting van de bodem vertraagd en de koolstofopslag verbeterd, wat de bodemvruchtbaarheid en -productiviteit verhoogt. Er wordt gestreefd naar een optimale hoeveelheid organisch materiaal in de bodem, rekening houdend met de verschillende bodemfuncties.

3.5.4 Strategische werven

A.1) Visie op duurzame landbouw

De landbouwsector kan en zal een positieve rol spelen bij de mitigatie en aanpassing van de klimaatverandering en de verwezenlijking van andere doelstellingen voor duurzame ontwikkeling, met name de bescherming en toename van de biodiversiteit. Bij de transitie naar een duurzamer landbouwmodel zou rekening moeten worden gehouden met de moeilijke financiële situatie waarin veel boeren verkeren. Overheidssteun – met name via het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB of CAP, *en.*) – zou moeten zorgen voor een billijk inkomen, met name voor kleinschalige landbouwers, maar zou moeten gericht zijn op landbouwers die op een uit milieuoogpunt duurzame wijze produceren en zo bijdragen aan de klimaat- en milieudoelstellingen. De noodzaak van een klimaatvriendelijke en milieuvriendelijke landbouwsector zou moeten tot uiting komen in het strategisch plan van het Belgische GLB. Om de landbouwers te ondersteunen bij de overgang naar duurzamere landbouw-systemen zou een belangrijk deel van het Belgische budget in het kader van de eerste pijler van het GLB moeten worden gereserveerd voor eco-regelingen.

Er zou een alomvattende visie voor een toekomstbestendige landbouwsector moeten worden ontwikkeld om de invoering van koolstofarme landbouwpraktijken aan te moedigen en een verandering van het grondgebruik mogelijk te maken. Deze visie zou belangrijke gebieden voor verder onderzoek en innovatie op het gebied van milieuvriendelijke landbouwmodellen moeten aanwijzen, de richtsnoeren voor concurrentiële en eerlijke beloningsmechanismen voor landbouwers vaststellen, met name door gebruik te maken van nieuwe zakelijke mogelijkheden in verband met de bio-economie en de levering van collectieve goederen, richtsnoeren geven voor een proactief, consumentgericht beleid ter ondersteuning van een verschuiving naar gezondere voeding en een impuls geven aan een beleidskader dat gericht is op de vermindering van voedselverspilling in de hele bevoorradingsketen en op het niveau van de eindverbruiker. O&O zou zich moeten focussen op het testen en demonstreren van maatregelen

ter verbetering van de landbouwproductiviteit. Deze visie zou moeten worden geïnspireerd door bestaande visies of strategieën in België[22].

A.2) Rol van koolstofputten in het realiseren van negatieve emissies in België

Een evaluatie van het exacte potentieel van bijkomende koolstofputten in België en een strategie om dit potentieel aan te boren is vereist, rekening houdend met de visie voor een duurzame landbouw (zie A.1 hierboven), de noodzaak om de biodiversiteit te behouden en te verbeteren (zie A.4) en de vereiste biomassavoorziening (ook voor de bio-economie, zie A.3)[23].

A.3) Strategie voor een bio-economie: aanbodszijde

De overgang naar een bio-economie is essentieel om klimaatneutraal te worden. Biomassa zal in toenemende mate worden gebruikt voor de productie van energie, maar ook voor de productie van producten op basis van biomassa ter vervanging van materialen op basis van fossiele brandstoffen (bijvoorbeeld als bouwmateriaal of voor biokunststoffen). Het is belangrijk om de aanvoer van biomassa op een duurzame manier te optimaliseren. In de eerste plaats zouden industrieel en huishoudelijk afval,

alsmede bos- en landbouwafval moeten worden gevaloriseerd. In het kader van een circulaire economie waarin zoveel mogelijk waarde wordt onttrokken aan alle inputs en producten, zal ook het cascadegebruik van biomassa een belangrijke rol spelen. Zo kan hout bijvoorbeeld eerst worden gebruikt in de bouw, en daarna voor de productie van energie. De bosbouwsector en sectoren met een belangrijk aandeel landgebruik zullen een belangrijke rol spelen als biomassaleverancier. Goed beheerde bossen kunnen een bron van hout zijn, rekening houdend met hun andere functies (het vastleggen van CO_2, biodiversiteit, bodembescherming, ...). Landbouwgrond kan worden gebruikt voor de teelt van energiegewassen, met name snelgroeiende lignocellulosehoudende gewassen, maar we moeten indirecte effecten – die voortvloeien uit een concurrentie om landbouwgrond met andere landbouwgrondstoffen – vermijden.

Een strategie voor de bio-economie zou dieper moeten ingaan op de aanbodzijde van biomassa. Deze strategie zou moeten voortbouwen op bestaande strategieën[24], het potentieel voor duurzame biomassaproductie in België analyseren, de economische voordelen en kansen voor landbouwers en landeigenaars evalueren en beleidslijnen en maatregelen voorstellen om de sector te ondersteunen bij het aanboren van deze nieuwe inkomstenstromen, en een kader voor duurzame invoer vaststellen om te vermijden dat onze emissies worden verplaatst en ontbossing wordt ingevoerd. In deze context is een analyse van de effecten van onze invoer van biomassa en biogebaseerde producten noodzakelijk

---

[22] Zoals ILVO's "*2020 & beyond Vision statement on research for efficient and sustainable agricultural and food production*" en het "*Plan stratégique 2020 pour le développement de l'agriculture biologique en Wallonie*" van het Waalse Gewest

[23] Wat de natuurlijke koolstofopslag betreft, moeten we ook verder werken aan het ontwarren van de extra antropogene effecten op de natuurlijke koolstofopslag, die het gevolg zijn van natuurlijke en landspecifieke kenmerken. Dit is belangrijk om te voorkomen dat de koolstofopslag dubbel wordt geteld, aangezien in klimaatmodellen die de resterende koolstofbudgetten berekenen al rekening wordt gehouden met het bestaan van natuurlijke koolstofopslag. Het is van essentieel belang om het aandeel van de natuurlijke koolstofput die we kunnen gebruiken om de resterende emissies te compenseren, verder te verduidelijken, zonder dat de opslag dubbel wordt geteld.

[24] Cf. referentie onder werf I.5).

om een duidelijk beeld te krijgen van de milieu- en sociale effecten en de hoeveelheid indirecte emissies die onze consumptie met zich meebrengt. Op basis hiervan zouden duidelijke beleidslijnen en maatregelen moeten worden overwogen en uitgevoerd, met inbegrip van etikettering, normen en kwantitatieve beperkingen, om zo een werkelijk klimaatneutrale bio-economie te garanderen.

A.4) Landgebruik en biodiversiteit

Klimaatverandering en biodiversiteit zijn nauw met elkaar verbonden en moeten op een coherente en geïntegreerde manier worden aangepakt. Het behoud, het herstel en het duurzame gebruik van biodiversiteit en ecosysteemdiensten is essentieel voor het veiligstellen van de koolstofvastleggings-capaciteit en voor het verbeteren van onze veerkracht tegen klimaatverandering. Daarom is het van primordiaal belang om biodiversiteitsaspecten adequaat te integreren in beleid en maatregelen in de context van de transitie naar klimaatneutraliteit.

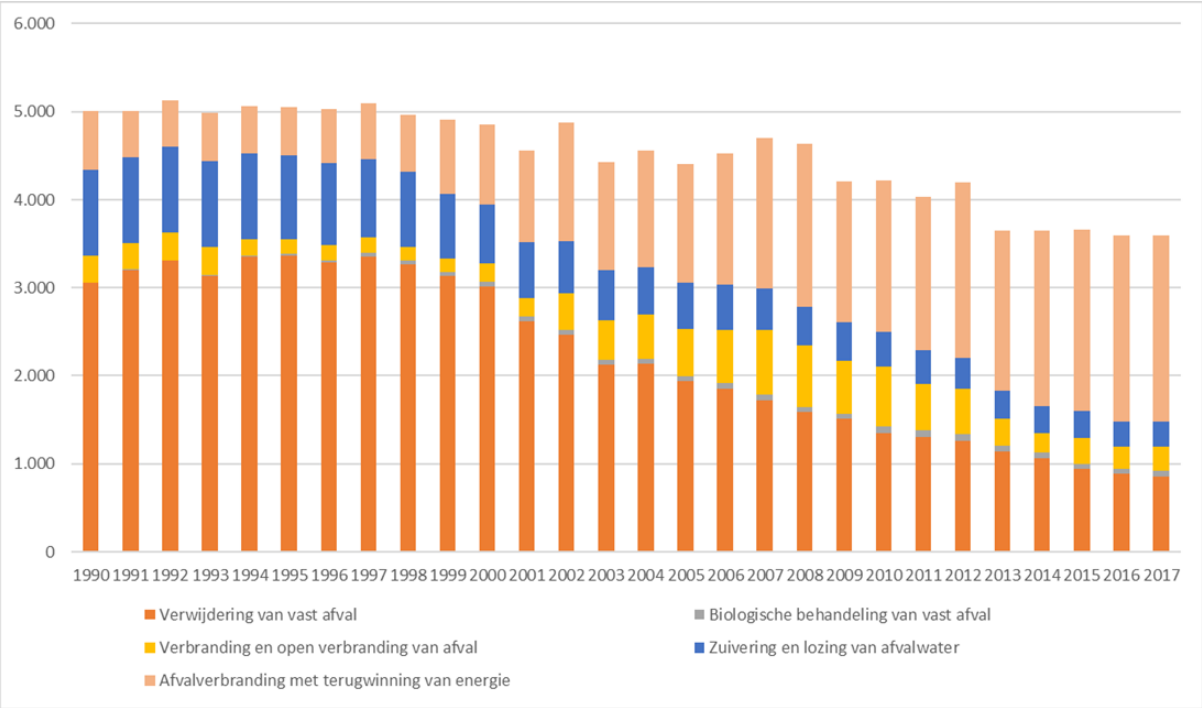
Om ten volle te profiteren van de synergieën tussen de mitigatie van en aanpassing aan de klimaatverandering en de bescherming van de biodiversiteit, zou een evaluatie moeten worden uitgevoerd om doeltreffende beleidsmaatregelen in dit verband vast te stellen, zoals op de natuur gebaseerde oplossingen, acties om ecosystemen te herstellen en opties in verband met landbouw en duurzame voedings- en consumptiepatronen. De analyse van de effecten van onze invoer van biomassa en bio-gebaseerde producten (in het kader van de strategie voor een bio-economie) zou ook de effecten van deze invoer op de biodiversiteit moeten omvatten, om een beter inzicht te krijgen in de indirecte effecten en zo beter geïnformeerde beleidsbeslissingen te kunnen nemen.

3.6 Afval

3.6.1 Waar we staan

In 2017 vertegenwoordigde de uitstoot van de afvalsector (inclusief afvalverbranding met energieterugwinning) 3,14% van de totale Belgische uitstoot van broeikasgassen. Zoals blijkt uit figuur 14 is 59% van de uitstoot van de sector in 2017 afkomstig van afvalverbranding met terugwinning van energie, terwijl het resterende deel afkomstig is van het storten van vast afval (24%), afvalwaterzuivering en -lozing (7,9%), afvalverbranding (7,6%) en biologische verwerking van vast afval (1,7%).

Figuur 14 : BKG-uitstoot in de afvalsector tussen 1990 en 2017
(in $ktCO_2e$)



Bron: NIR 2019

De voornaamste factoren die de evolutie van de BKG-uitstoot in de afvalsector in de periode 1990-2017 verklaren zijn (i) de verminderde uitstoot van methaan door vaste afvalstoffen op stortplaatsen, wat een gevolg is van meer recycling, compostering en verbranding, en (ii) het affakkelen of het gebruik van het biogas van stortplaatsen.

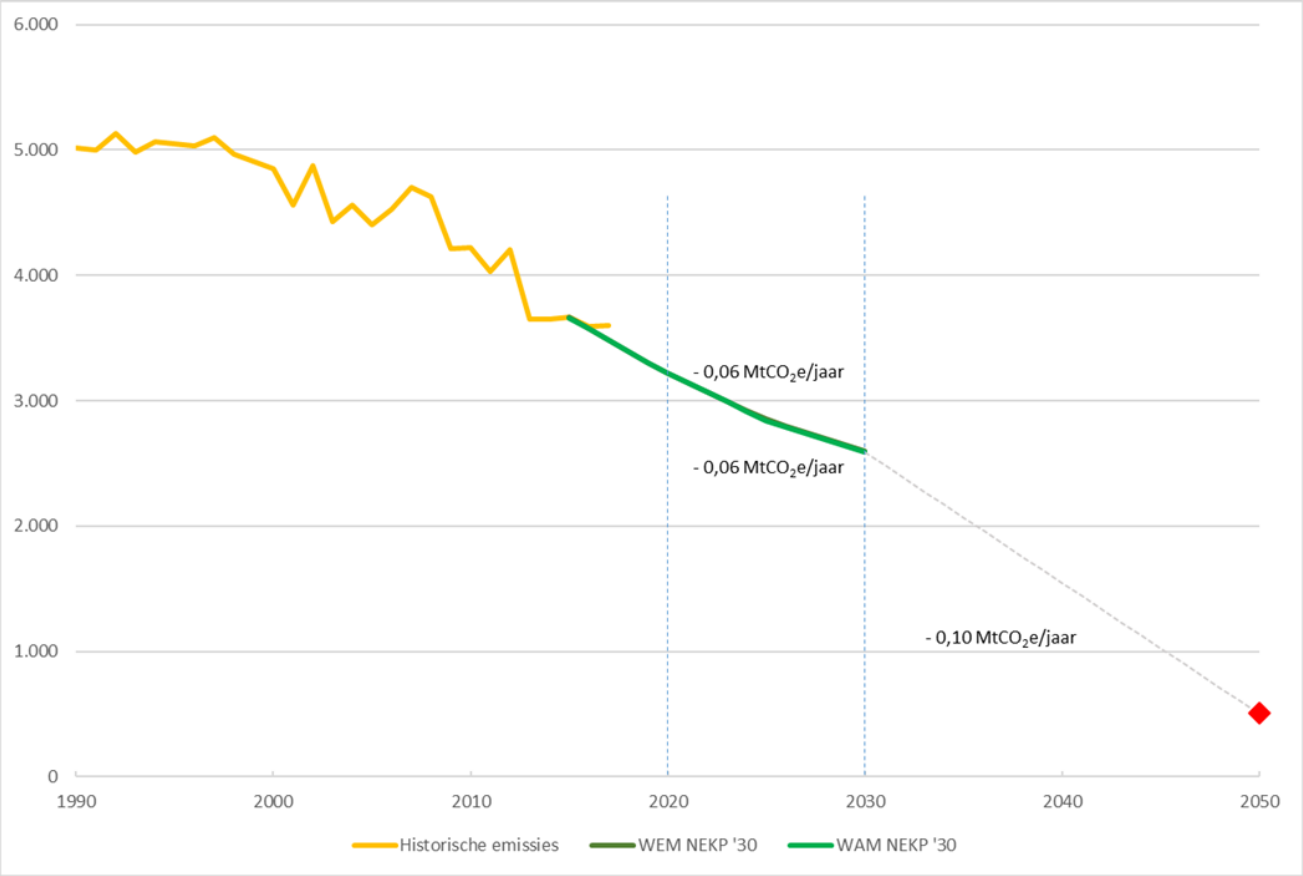
Als we in de context van het Nationaal Energie- en Klimaatplan kijken naar de verwachte emissieniveaus met het huidige beleid tegen 2030, zullen de emissies ten opzichte van 1990 met 48% dalen. Met de bijkomende beleidsingrepen en maatregelen die in het plan zijn vastgelegd, zou de uitstoot in de afvalsector een vergelijkbaar reductieniveau (48%) bereiken in vergelijking met 1990.

3.6.2. Visie en hefbomen

Tegen 2050 kan de CO_2-uitstoot van afval tot nul worden gereduceerd, terwijl de niet-CO_2-uitstoot van afval aanzienlijk kan dalen door het volledige potentieel van beperkende maatregelen te benutten. Als indicatieve oriëntatie zou de totale afvalgerelateerde BKG-uitstoot met ten minste 90% kunnen afnemen in vergelijking met 1990 (d.w.z. met 86% ten opzichte van 2017).

De EU-afvalwetgeving effectief en volledig implementeren vermindert de uitstoot van BKG. Daarnaast vermindert het beperken en uiteindelijk storten van afval de uitstoot nog verder. Minder voedselverspilling, efficiënt gebruik van hulpbronnen en de overgang naar een circulaire economie zijn veranderingen in levensstijl die de productie van afval in de economie beperken. Restafval wordt zoveel mogelijk gebruikt voor energieterugwinning. Ook afvalwaterbeheer wordt zoveel mogelijk verbeterd om de uitstoot van methaan en distikstofmonoxide te beperken.

Figuur 15 : Historische uitstoot en prognoses[25] in de afvalsector t.o.v. een uitstootniveau dat overeenstemt met een bijna volledige decarbonisatie en verregaande verminderingen van niet-CO_2-uitstoot tegen 2050 (in $ktCO_2e$)



Bronnen: NIR 2019, NEKP, eigen berekeningen

[25] Er zijn eigen aannames gedaan met betrekking tot de verwachte ontwikkeling van de openbare elektriciteits- en warmteproductie door afvalverbranding, aangezien dergelijke gedetailleerde informatie niet kan worden teruggevonden in de publiekelijk beschikbare prognoses. Mogelijk moeten deze aannames in de toekomst worden herzien.

4. Transversale kwesties en randvoorwaarden

4.1 Investeringsbehoeften[26]

Uit eerdere studies is gebleken dat de transitie in de meeste sectoren een aanzienlijke toename van het investeringsniveau vereist[27]. In de bouwsector zal vooral de renovatie van woningen grote investeringen in isolatie en nieuwe verwarmingssystemen vergen. In de transportsector zijn grote investeringen nodig in openbaar vervoer en openbare infrastructuur, terwijl tegelijk het aantal personenwagens sterk moet afnemen. In de industrie zijn verschillende soorten investeringen geleidelijk nodig, onder meer in verschillende soorten infrastructuur. In de energieproductie hebben aanvullende investeringen niet alleen betrekking op de ontwikkeling van hernieuwbare energie maar ook op de ontwikkeling van de verschillende netwerken. Ten slotte zijn investeringen vereist om de land- en bosbouwpraktijken geleidelijk te wijzigen.

De meeste van deze investeringen leiden tot aanzienlijke energiebesparingen, waarvan de omvang vaak van de grootteorde van de vereiste investeringen is. Lopend modelleringsonderzoek naar transitiescenario's in België[28] heeft o.a. tot doel de kwantificering van deze investeringen en de daarmee samenhangende energiebesparing in de verschillende sectoren te actualiseren en uit te breiden.

4.2 Onderzoek, ontwikkeling en innovatie[29]

Nieuwe technologieën, systemen en maatschappelijke innovaties zullen een essentiële rol spelen om de overgang naar klimaatneutraliteit mogelijk te maken. Een duidelijke visie op klimaatneutraliteit en een goed afgestemde en gerichte OOI-aanpak zouden belangrijke voordelen kunnen opleveren, zoals een leidende positie op de opkomende wereldmarkten voor de Belgische industrie en ondernemingen.

In de verschillende sectoren verschijnt een breed scala aan mogelijke technologieën en actieterreinen. Van primordiaal belang in de energiesector wordt bijvoorbeeld de ontwikkeling van hernieuwbare energietechnologieën, samen met oplossingen om steeds grotere aandelen van intermitterende energie in het net te integreren. De elektrificatie van verschillende sectoren brengt specifieke uitdagingen en kansen met zich mee en vergroot het belang van concurrentiële elektriciteitsprijzen. Naast elektriciteit zullen diverse sectoren die energie vragen, nood hebben aan andere koolstofvrije energiedragers, die momenteel slechts een marginaal aandeel in de energiemix vertegenwoordigen, zoals waterstof, synthetische brandstoffen en biobrandstoffen. Met name wat waterstof betreft zou België zijn pionierspositie en beschikbare kennis kunnen gebruiken om een leidende positie in te nemen.

Met betrekking tot materiaalgebruik en industriële productie zal de overgang naar een meer circulaire economie essentieel zijn. Ook moet verder worden gestreefd naar baanbrekende technologieën in verschillende industriële sectoren, met name de sectoren met een aanzienlijke procesuitstoot, rekening houdend met de mondiale context waarin deze industrieën opereren.

---

[26] Cfr. delen 3.1 en 4 van Bijlage IV, EU governanceverordening.

[27] Zie bijvoorbeeld Climact en Vito (2013), "Scenario's voor een koolstofarm België tegen 2050", en Trinomics, (2016), "Het landschap van klimaatfinanciering in België", beide beschikbaar op www.klimaat.be/2050.

[28] Nog te publiceren op www.klimaat.be/2050.

[29] Cfr. deel 3.2 van Bijlage IV, EU governanceverordening.

Wat de sector landbouw en bodemgebruik betreft, is meer onderzoek nodig rond duurzame bosbouw- en landbouwpraktijken, met name in de context van het ontwikkelen van een bio-economie en het bewerkstelligen van veranderingen in voedingsgewoonten en duurzamere consumptiepatronen.

In het algemeen moet innovatie niet alleen gericht zijn op technologie, maar ook rekening houden met de maatschappelijke, niet-technologische dimensie. Aangezien verschillende nieuwe technologieën deel zullen uitmaken van ons dagelijks leven, is het van belang te vatten welke voordelen en potentiële winst op het vlak van efficiëntie en welvaart deze technologieën kunnen opleveren, en er tegelijkertijd voor te zorgen dat consumenten en burgers de mogelijkheid en de kennis hebben om optimaal te reageren op beleids- en prijssignalen, zodat de meest kosteneffectieve opties werkelijkheid worden.

Het is van belang ervoor te zorgen dat de financieringsstromen op Europees niveau, maar ook op nationaal en regionaal niveau goed op elkaar afgestemd zijn en elkaar wederzijds versterken. Om de uitrol of de toepassing van innovatieve schone technologieën te stimuleren, moeten onderzoek en innovatie over de hele waardeketen worden ondersteund, en een versterkte samenwerking tussen Europese lidstaten is van cruciaal belang om deze uitrol te versnellen. Binnen België biedt het Energietransitiefonds al een interessante blauwdruk van de wijze waarop oplossingsgerichte onderzoekfinanciering eruit zou kunnen zien en vormt het een interessante bouwsteen voor het opstellen van een uitgebreide onderzoekagenda.

4.3 Adaptatie [30]

België heeft in 2010 een nationale adaptatiestrategie aangenomen en elke entiteit heeft haar eigen adaptatie-actieplan opgesteld en daarin prioritaire acties vastgelegd[31]. In april 2017 heeft de Nationale Klimaatcommissie een Nationaal Adaptatieplan (2017-2020) goedgekeurd dat gericht is op het versterken van de samenwerking en het ontwikkelen van synergieën tussen de verschillende entiteiten.

Op basis van de tussentijdse evaluatie en de eindevaluatie (2020) van het huidige plan zal een nieuw nationaal plan voor de periode na 2020 en tot 2030 worden opgesteld en uitgevoerd, waarbij rekening wordt gehouden met een visie op langere termijn. Het zal zich richten op belangrijke prioritaire sectoren die op nationaal niveau moeten worden aangepakt, zoals energie of gezondheid.

4.4 Strategische werven

O.1) Bestuurskader

Zoals in de voorgaande hoofdstukken is aangetoond, vereist de transitie naar een klimaatneutrale samenleving een grondige heroverweging van gebouwen, vervoer, industrie, energieproductie, landgebruik en voedselsystemen. Maatschappelijke veranderingen van deze omvang kunnen alleen worden bereikt door een samenhangend en ambitieus langetermijnbeleid dat wordt ondersteund door het maatschappelijk middenveld en de burgers. Voor de ontwikkeling en uitvoering van dergelijk beleid is een passend bestuurskader nodig. Verschillende analyses en standpunten van academici (Happaerts

[30] Cfr. deel 2.1.3 of Bijlage IV, EU governanceverordening.

[31] Cfr. Brussels Plan Lucht-Klimaat-Energie (2016); Vlaams Adaptatieplan 2013-2020 (2013), Plan Lucht-Klimaat-Energie van Wallonië (PACE) 2016-2022 (2016).

2015[32] ; Université de Saint-Louis, 2018[33] ; Fransolet 2019[34]), adviesorganen (FRDO, 2019[35] ; FRDO, 2016[36] ; FRDO, CESRBC, CERBC, Minaraad, SERV, CESW, & CWEDD, 2014[37]; FRDO, 2013[38]) en verschillende politieke en administratieve actoren tonen echter aan dat het huidige Belgische klimaatgovernancesysteem geconfronteerd wordt met een aantal uitdagingen en beperkingen in dat opzicht. Deze houden grotendeels, maar niet uitsluitend, verband met het Belgische institutionele kader en met de werking ervan als het gaat om het initiëren van transversale acties waarbij verschillende machtsniveaus betrokken zijn en die een middellange- of langetermijnperspectief hebben. Tegen die achtergrond is het essentieel om het bestuurskader te heroverwegen en te hervormen, zodat het doeltreffend kan reageren op klimaatbeleidskwesties. Een dialoog over klimaatbeleid in België in 2018 onder leiding van de universiteit Saint-Louis – Bruxelles, in samenwerking met andere leden van de wetenschappelijke gemeenschap, heeft bijgedragen tot de identificatie van verschillende manieren om het bestuurskader te versterken en te optimaliseren. Grotendeels op basis van de conclusie van deze dialoog zouden drie hoofdassen verder moeten worden ontwikkeld om het Belgische bestuurskader te verbeteren.

Een eerste as betreft de afstemming van de interne bestuursstructuren op de mechanismen die op Europees niveau (Governance van de Energie-Unie en Klimaatactie) en op internationaal niveau (de zgn. Parijs Rulebook) zijn ingesteld. In dit verband zou een klimaat- en energiedialoog op verschillende niveaus moeten worden opgezet. Op programmatisch vlak zou België zich moeten uitrusten met een meer dynamische beslissingscapaciteit om zijn geïntegreerde Nationale Energie- en Klimaatplannen (NEKP) te kunnen actualiseren volgens de door de Europese Unie voorgeschreven monitoringcycli. Ten tweede is het, naast de Europese vereisten, essentieel om de interfederale samenwerking inzake klimaatbeleid te versterken. Met dat doel voor ogen zou het zinvol zijn om de ontwikkeling van structuren en mechanismen die een betere coördinatie van het beleid van de federale en gewestelijke entiteiten mogelijk maken, te bevorderen[39]. Ten slotte is het, met het oog op een rechtvaardige transitie

---

[32] Happaerts, Sander. 2015. Climate governance in federal Belgium: modest subnational policies in a complex multi-level setting. Journal of Integrative Environmental Sciences, 12, 4, pp. 285-301.

[33] Université de Saint-Louis. 2018. Gouvernance belge en matière de climat: Cycle de séminaires académiques: Rapport de synthèse. 25p.

[34] Fransolet, Aurore. 2019. Knowing and Governing Super-Wicked Problems: A Social Analysis of Low-Carbon Scenarios. 365p.

[35] CFDD 2019. Avis relatif à la proposition de loi « spéciale climat.

[36] FRDO. 2016. Advies over governance betreffende het klimaatbeleid. 5p.

[37] FRDO, CESRBC, CERBC, Minaraad, SERV, CESW, & CWEDD. 2014. Advies over het concretiseren van de transitie van België naar een koolstofarme samenleving in 2050. 7p.

[38] FRDO. 2013. Advies over de governance inzake het nationale klimaatbeleid en de hervorming van de Nationale Klimaatcommissie. 6p.

[39] De volgende niet-exhaustieve voorstellen worden als voorbeeld gegeven: Het principe van de wederkerigheid zou systematisch kunnen worden toegepast om de complementariteit en de synergiën tussen de maatregelen die op federaal en regionaal niveau worden uitgevoerd, te optimaliseren. De werking van de bestaande coördinatieorganen zoals de Nationale Klimaatcommissie en ENOVER zou ook kunnen worden geëvalueerd om te bepalen of en hoe deze structuren in de toekomst een doeltreffende rol kunnen spelen als drijvers van de samenwerking. De interfederale dialoog zou verder kunnen worden versterkt door de interparlementaire dialoog over klimaatverandering, die onder de vorige legislatuur werd opgestart, te ondersteunen en door een 'klimaatdag' in te voeren in alle parlementaire vergaderingen van België. Daarnaast zou de oprichting van een interfederaal klimaatagentschap, een interministeriële conferentie met beter gedefinieerde taken en verantwoordelijkheden dan nu het geval is, en een nationaal onafhankelijk expertisecomité kunnen worden gepromoot. De voorwaarden voor het aannemen van een speciale klimaatwet, die een gemeenschappelijk

en het bevorderen van de maatschappelijke aanvaardbaarheid van het klimaatbeleid, noodzakelijk om in het besluitvormings- en beleidsvormingsproces de verschillende behoeften, waarden, belangen en standpunten te erkennen ten opzichte van de problemen en de oplossingen. In die zin is het essentieel om de dialoog tussen de overheid en het maatschappelijk middenveld over klimaatveranderingskwesties te verbeteren en de betrokkenheid van de parlementen te vergroten, zoals gevraagd door de verschillende leden van de "interparlementaire commissie voor het klimaat" in haar resolutie[40]. Het is verder net zo belangrijk om de participatie van de burgers te verbreden en te verdiepen door het verstrekken van transparante informatie en permanente educatie over klimaatveranderingskwesties, maar ook door te experimenteren met innovatieve participatieve benaderingen[41].

O.2) Strategie inzake groene financiering

De overgang naar klimaatneutraliteit zal meer investeringen vergen. In optimale omstandigheden zullen de financiële stromen worden gericht op de meest rendabele investeringen, terwijl er voldoende rekening wordt gehouden met de risico's. Een stabiel beleidskader, gebaseerd op geloofwaardige en ambitieuze korte- en langetermijndoelstellingen voor de uitstoot van broeikasgassen, geeft een duidelijke richting aan en verschaft duidelijkheid voor investeerders, bedrijven en burgers, zodat zij hun investeringen en uitgaven kunnen afstemmen op onze klimaatdoelstellingen. Hoe duidelijker de vooruitzichten voor de toekomst van onze economie en de verwachte infrastructurele ontwikkelingen in de verschillende sectoren (transport, energie, ...), hoe gemakkelijker het voor investeerders is om hun portefeuilles af te stemmen op de transitie naar klimaatneutraliteit. Door de externe klimaatkosten te internaliseren, bijvoorbeeld via carbon pricing, worden de marktprijzen gecorrigeerd, wat klimaatvriendelijke technologieën en investeringen rendabeler maakt.

Beleidsinterventie moet echter niet alleen gericht zijn op de vraagzijde van de financiering, aangezien er ook aan de aanbodzijde nog steeds verschillende marktbelemmeringen en informatieproblemen bestaan. Om inefficiëntie, onnodig hoge financieringskosten en investeringen in gestrande activa te voorkomen, is het essentieel om een beleidskader te ontwikkelen dat de financiële sector helpt om de overgang naar klimaatneutraliteit en het bestaan van klimaatrisico's volledig in aanmerking te nemen in hun besluitvormingsprocessen. Er zou een Belgische groene financieringsstrategie moeten worden ontwikkeld om de financiële sector te helpen zijn rol te spelen bij het afstemmen van de financiële stromen op onze klimaatdoelstellingen, bij de overgang naar klimaatneutraliteit en om ervoor te zorgen dat de financiële actoren rekening houden met de klimaatrisico's in hun besluitvorming.

O.3) Billijke transitie

Het is essentieel om ervoor te zorgen dat de transitie sociaal rechtvaardig is en dat niemand achterblijft. Macro-economische analyse toont aan dat de investeringen die nodig zijn voor het koolstofvrij maken van onze samenlevingen extra banen kan creëren en de economische activiteit kan stimuleren. Ook zal de overgang kansen voor innovatie en nieuwe bedrijfsmodellen met zich meebrengen. We moeten er echter voor zorgen dat iedereen kan genieten van de positieve effecten van de overgang, terwijl we ons

---

kader voor klimaatactie in België vaststelt, met inbegrip van langetermijndoelstellingen, zouden ook kunnen worden onderzocht.

[40] Kamer van Volksvertegenwoordigers van België. 25 oktober 2018. Resolutie betreffende het Belgische klimaatbeleid ter voorbereiding van COP.24.

[41] Zoals "rondetafels" zoals in Nederland of parlementen die bestaan uit bijvoorbeeld door loting gekozen burgers.

ervan bewust moeten zijn dat de negatieve gevolgen zeer ongelijk verdeeld kunnen zijn en een onevenredig grote impact kunnen hebben op bepaalde groepen. Het is essentieel om het aspect van een rechtvaardige overgang in aanmerking te nemen in alle beleid en maatregelen en om een coherente visie te ontwikkelen, waarbij de klimaatovergang wordt geïntegreerd in het arbeidsmarktbeleid, onderwijsprogramma's, enzovoort, om te anticiperen op de gevolgen van de overgang en beleid en maatregelen te ontwikkelen om deze gevolgen aan te pakken. In dit verband hebben de werkstromen B2, B3, P4 en A1 ook betrekking op de noodzaak van een rechtvaardige transitie en de actieve betrokkenheid van alle burgers.

O.4) Negatieve emissies

Tegen 2050 zal er in bepaalde sectoren, met name de landbouw en de industrie, nog steeds sprake zijn van restemissies, die meestal het gevolg zijn van processen waarbij niet-CO_2-broeikasgassen worden uitgestoten. Om klimaatneutraliteit te bereiken, zullen deze restemissies worden gecompenseerd door negatieve emissies. Aangezien het potentieel voor negatieve emissies beperkt kan zijn en bepaalde technologieën riskant en duur kunnen blijken te zijn, is het onze prioriteit om de behoefte aan compensatie zoveel mogelijk te beperken, met name door het potentieel van verandering van voedingspatronen en de kringloopeconomie volledig te benutten. We moeten ook rekening houden met het feit dat verschillende door het IPCC ontwikkelde trajecten erop wijzen dat de netto negatieve emissies op termijn nodig kunnen zijn om de temperatuurdoelstellingen van de Overeenkomst van Parijs te halen.

Ten eerste kunnen natuurlijke koolstofputten een rol spelen bij het compenseren van de resterende uitstoot (zie A2). Ook kunnen koolstofverwijderingstechnologieën nodig zijn. Voorbeelden van deze technologieën zijn biomassa met koolstofopvang en -opslag (BECCS) en Direct Air Capture (DAC) in combinatie met permanente opslag. Bovendien kan de opgevangen CO_2 ook worden gebruikt om materialen te produceren, in plaats van ondergronds te worden opgeslagen. Als we kunnen garanderen dat de in deze materialen opgeslagen CO_2 aan het einde van de levensduur niet wordt uitgestoten, vormt dit ook een permanente koolstofput. Het is echter belangrijk om een sterk en samenhangend beleidskader te ontwikkelen voor deze toepassingen, om de duurzaamheid ervan te garanderen.

Een strategie voor negatieve emissies zou de mogelijkheden en uitdagingen die de verschillende opties voor negatieve emissies met zich meebrengen, verder moeten verduidelijken en een plan voor actie in dit verband opstellen.

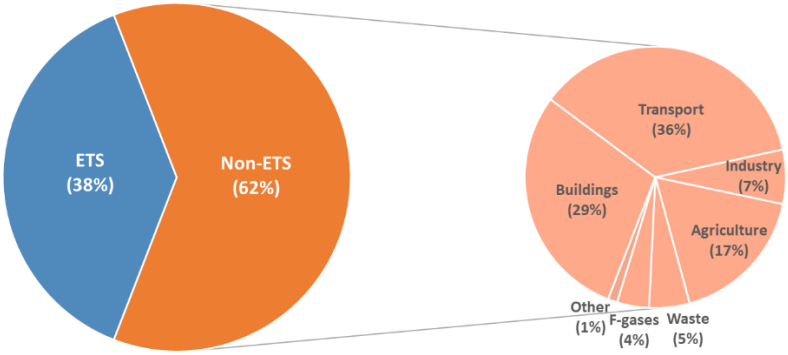
O.5) Diepgaande beoordeling van de risico’s voor en kwetsbaarheden van België voor de gevolgen van klimaatverandering

Er is een uitgebreid overzicht nodig van de huidige en toekomstige risico's van de klimaatverandering en van verdere te verwachten stressfactoren. Er zou een grondige risico- en kwetsbaarheidsbeoordeling moeten worden uitgevoerd voor België, waarbij rekening wordt gehouden met de meest recente beschikbare klimaatscenario's. Het moet ook helpen bij het identificeren van kansen die voortvloeien uit de klimaatverandering, en informatie verschaffen over hoe het aanpassingsvermogen kan worden beoordeeld en hoe met onzekerheid kan worden omgegaan.

De systematische mainstreaming van de aanpassing zou moeten worden verzekerd in de besluitvormings- en planningsprocessen op alle niveaus (nationaal, federaal, regionaal) op basis van de beoordeling van de risico's en de kwetsbaarheid. Tegelijkertijd zouden het federale niveau en de drie gewesten hun aanpassingskaders moeten blijven actualiseren, versterken en implementeren om de veerkracht van de belangrijkste kwetsbare sectoren te garanderen.

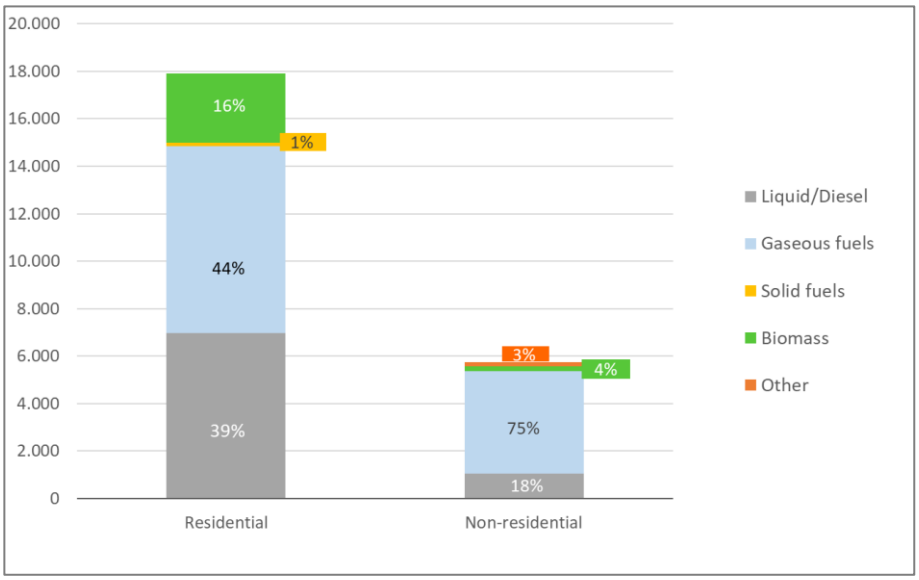
Bijlage : Bijkomende cijfers

Figuur A1 : Aandeel van de ETS- en niet-ETS-emissies in België in 2017 en de niet-ETS-emissies per sector
(in %)



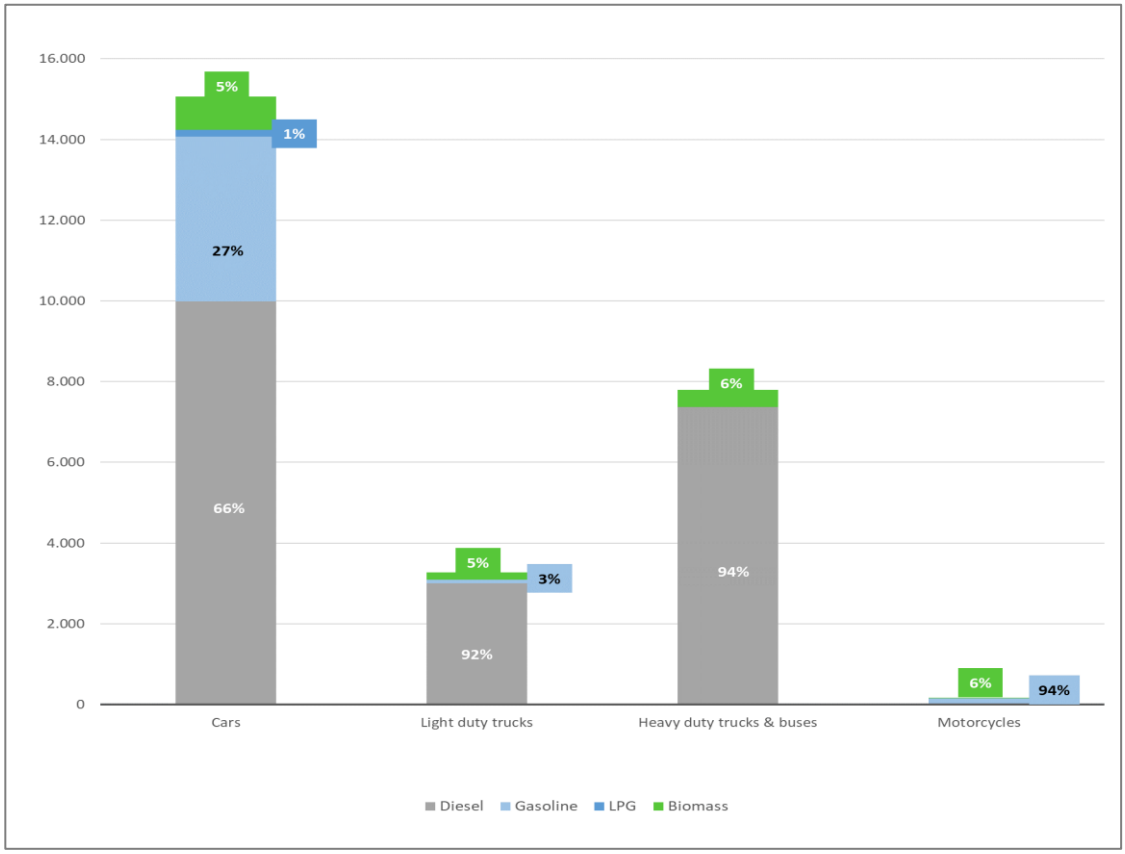
Bron: NIR 2019

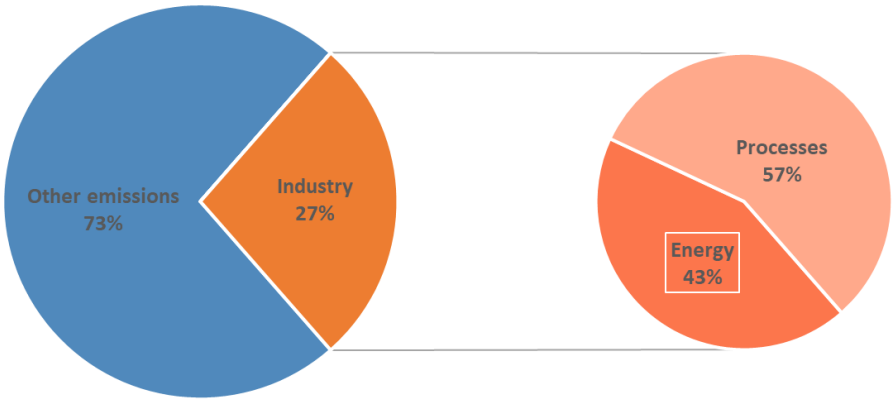
Figuur A2 : BKG-uitstoot in 2017 in de sector gebouwen, per brandstoftype
(in $ktCO_2e$)



Bron: NIR 2019

Figuur A.3 : CO_2-uitstoot in 2017 in het wegvervoer, per energiebron
(in $ktCO_2$ en in percentage per categorie)



Bron: NIR 2019

Figuur A4 : Aandeel van de Belgische industrie-uitstoot in de totale uitstoot in 2017 en herkomst van de industrie-uitstoot