

Bijlage 1: Beschrijving van de voornaamste aannames voor scenario's

Emissiescenario's

1 Wegverkeer

De emissies van het wegverkeer werden door Vito berekend met behulp van het model FASTRACE. Het FASTRACE-model berekent emissies van wegtransport uitgaand van mobiliteitsgegevens (kilometers) en een wagenpark, gebaseerd op COPERT-emissiefactoren.

De COPERT-emissiefactoren zijn afkomstig van een reeks regiospecifieke berekeningen met de COPERT-tool. Elke emissieberekening in deze reeks gaat uit van een historische vloot en verschilt enkel in de gebruikte snelheden. Het uitgangspunt is om op die manier 12 snelheden door te rekenen: per 10 km/u tussen 10 km/u en 120 km/u. De gebruikte emissiefactoren worden aan de hand van metingen op de weg bepaald. Deze liggen dus hoger dan normemissies. FASTRACE zet deze set COPERT-outputbestanden om tot snelheidsafhankelijke emissiefactoren en vult deze aan voor in COPERT 4 ontbrekende emissiefactoren voor een aantal (toekomstige) voertuigtypes. COPERT 4 versie 11.4 werd gebruikt in de definitieve versie zodat dit was afgestemd met de meest recente emissie-inventaris.

Vervolgens berekent FASTRACE de emissies door de voertuigkilometers per voertuigtype en wegsegment te vermenigvuldigen met de overeenkomstige emissiefactoren, rekening houdend met de snelheid. Daarnaast wordt ook rekening gehouden met een verbetering van de energie-efficiëntie: voor personenwagens wordt uitgegaan van een daling van het brandstofverbruik met 10 % vanaf 2020, voor zwaar vrachtverkeer is dat 5%. Voor de andere categorieën zijn geen correcties tgv energie-efficiëntieverbeteringen voorzien.

1.1 Evolutie van het aantal gereden kilometers

Om emissies te kunnen berekenen, heeft FASTRACE mobiliteitsgegevens nodig. Deze kunnen in verschillende formaten aangeleverd worden: in vlootformaat en/of in netwerkformaat. Voor de emissieberekeningen werd het vlootformaat gebruikt; voor de concentratieberekeningen het netwerkformaat. Een vloot bestaat uit het aantal voertuigen per voertuigtype samen met het jaarkilometrage per voertuigtype. Een netwerk beschrijft het aantal passerende voertuigen per wegsegment en de daarbijhorende snelheid. FASTRACE verwerkt deze bestanden tot voertuigkilometers per voertuigtype en wegsegment, die de voornaamste input vormen voor de emissieberekening.

Het startpunt voor de voertuigkilometers zijn de voertuigkilometers op het netwerk gerapporteerd door MOW voor het jaar 2015. Hierop werd een evolutie toegepast gebruik makend van enerzijds prognoses gebaseerd op prognoses van MOW (BAU en BEL (beleidsscenario)) en anderzijds op prognoses van het federaal planbureau (BAU_{max}).

BAU en BEL

MOW gebruikt voor de evolutie van het aantal gereden kilometer het strategisch vrachtmodel Vlaanderen (voor wat de ontwikkeling van de goederenmobiliteit betreft) en het strategisch personenmodel (voor wat de ontwikkeling van de personenmobiliteit betreft). De aannames in deze strategische modellen werden afgestemd op de doorrekeningen die gebeurden in het kader van het Mobiliteitsplan Vlaanderen. Hieruit volgden de prognoses voor de voertuigkilometers opgesplitst naar licht vervoer en zwaar vervoer voor 2030 voor een BAU-scenario (S0) en voor een beleidsscenario (S2).

Deze voertuigkilometers werden verder verdeeld naar de voertuigcategorieën als volgt:

- Tweewielers: de voertuigkilometers voor 2015 blijven behouden voor de periode tot 2030.
- Bestelwagens en personenwagens: de resterende kilometers licht vervoer (zonder tweewielers) worden verdeeld over bestelwagens en personenwagens volgens de verdeling in 2015.
- Bus: de voertuigkilometers voor 2015 blijven behouden voor de periode tot 2030.
- Zwaar vervoer: de resterende kilometers zwaar vervoer (zonder buskilometers) worden toegekend aan vrachtwagens.

De afgelegde kilometers door licht vervoer (wagens en lichte bestelwagens) werden in het kader van de besprekingen over het ontwerp klimaatplan bijgesteld.

Tabel 1: Voertuigkilometers per jaar (BAU, afgestemd op het ontwerp klimaatplan 2021-2030)

Voertuigcategorie	2015	2020	2025	2030
scooters	125.802.353	125.802.353	125.802.353	125.802.353
brommers	629.011.765	629.011.765	629.011.765	629.011.765
wagens	45.267.723.619	46.885.908.927	47.055.413.482	47.224.918.037
lichte bestelwagens	6.374.996.457	6.602.883.453	6.626.754.566	6.650.625.679
bussen	338.791.807	338.791.807	338.791.807	338.792
vrachtwagens	5.857.743.553	6.237.449.616	6.617.155.679	6.996.861.742
TOTAAL	58.594.069.554	60.819.847.921	61.392.929.652	61.627.558.368

Tabel 2: Voertuigkilometers per jaar (BEL, afgestemd op het ontwerp klimaatplan 2021-2030)

Voertuigcategorie	2015	2020	2025	2030
scooters	125.802.353	125.432.097	125.405.993	133.012.822
brommers	629.011.763	629.016.066	629.016.609	628.909.800
wagens	45.267.723.611	46.886.229.695	44.541.956.654	38.433.181.420
lichte bestelwagens	6.374.996.455	6.602.928.626	6.272.787.608	5.412.496.494
bussen	338.791.806	348.728.086	349.950.704	358.637.432
vrachtwagens	5.857.743.543	6.124.872.101	6.400.714.320	6.669.092.428
TOTAAL	58.594.069.554	55.195.879.144	58.319.831.913	51.635.330.423

BAU_{max}

Voor het BAU_{max} scenario werd uitgegaan van de groeivoeten van het Federaal Planbureau voor de voertuigkilometers opgesplitst naar personenwagens, bus, vrachtwagens, bestelwagens en motorfietsen voor de jaren 2020 en 2030 ten opzichte van 2012:

Tabel 1: Groei in de jaren 2020 en 2030 ten opzichte van 2012

	Groei in de periode	
	2012/2020	2012/2030
totaal	6%	19%
BUS	8%	17%
Personenwagens (CAR)	4%	14%

Zware vrachtwagens (HDV)	14%	34%
Lichte vrachtwagens (LDV)	18%	44%
Motoren (MC)	13%	30%
Tweewielers (MP)	13%	30%

Globaal leidt dit tot een toename van het aantal voertuigkilometer met 17 % ten opzichte van 2015.

voertuigcategorie	2015	2020	2025	2030
bussen	338.791.806	342.956.426	344.426.935	366.839.876
wagens	45.267.723.611	48.119.094.303	50.288.107.875	51.782.094.570
vrachtwagens	5.857.743.543	6.171.418.368	6.784.954.876	7.354.596.049
Lichte bestelwagens	6.374.996.455	7.065.855.750	7.824.316.429	8.543.212.250
brommers	629.011.763	619.381.258	618.689.178	625.719.980
scooters	125.802.353	123.533.208	123.419.303	126.720.235
	58.594.069.530	62.442.239.311	65.983.914.596	68.799.182.959

1.2 Parksamenstelling

Naast de evolutie van het aantal gereden kilometers is de samenstelling van het nieuwe park (ter vervanging van uit dienst genomen voertuigen of bijkomend) de belangrijkste inputparameter.

In het BAU en het BAU_{max} werd ervan uitgegaan dat de samenstelling van het nieuwe park tot 2030 dezelfde is als die in 2015. Uiteraard werd wel rekening gehouden met een vernieuwing van het park waarbij voor de overlevingscurves van de wagens wordt gebruik gemaakt van historische gegevens.

Voor het beleidsscenario werden de aannames afgestemd op de Energievisie 2030 en de ontwerp CPT-visie 2030. We houden ook rekening met de vastgestelde ontdieseling in de periode 2016-2018. Dit resulteert in volgende verdeling van de brandstoftechnologieën per voertuigklasse voor nieuwe voertuigen in 2030 voor de drie scenario's:

Tabel 2: Verdeling brandstoftechnologieën inschrijvingen nieuwe aankopen

Voertuigklasse	brandstoftype	Brandstoftechnologie	BAU & BAU _{max}	Beleid		
			2016-2030	2020	2025	2030
bromfietsen	BENZINE+LPG+E85	PETROL	100.00%	92.50%	80.00%	50.00%
	ZEV	ELECTRIC	0.00%	7.50%	20.00%	50.00%
brommers	BENZINE+LPG+E85	PETROL	100.00%	50.00%	0.00%	0.00%
	ZEV	ELECTRIC	0.00%	50.00%	100.00%	100.00%
personenwagens	DIESEL	DIESEL	49.18%	25.70%	14.5%	0.00%
		DIESEL HYBRID CS	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%
		DIESEL HYBRID PHEV	0.12%	0.1%	0.00%	0.00%
	BENZINE+LPG+E85	PETROL	45.61%	56.90%	35.5%	0.00%
		PETROL HYBRID CS	1.90%	3.60%	10.00%	20.00%
		PETROL HYBRID PHEV	1.87%	5.00%	10.00%	20.00%
		LPG	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%
	NG	CNG	0.68%	5.00%	10.00%	10.00%
	ZEV	ELECTRIC	0.53%	3.7%	20.00%	50.00%
	bestelwagens	DIESEL	DIESEL	95.01%	83.25%	57.60%
DIESEL HYBRID CS			0.01%	0.00%	0.00%	0.00%
BENZINE+LPG+E85		PETROL	3.49%	9.25%	14.40%	14.40%
		PETROL HYBRID PHEV	0.00%	2.00%	7.00%	14.00%
		LPG	0.60%	0.00%	0.00%	0.00%
NG		CNG	0.76%	4.00%	10.00%	20.00%
ZEV		ELECTRIC	0.13%	1.50%	11.00%	30.00%
vrachtwagens	DIESEL	DIESEL	99.77%	95.00%	85.00%	65.00%
		DIESEL HYBRID CS	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%
		DUAL FUEL	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%
	NG	CNG	0.21%	0.00%	1.44%	4.36%
		LNG	0.00%	0.00%	3.56%	10.64%
ZEV	ELECTRIC	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	
stadsbussen	DIESEL	DIESEL	33.17%	0.00%	0.00%	0.00%
		DIESEL HYBRID CS	66.83%	85.00%	60.00%	20.00%
		DIESEL HYBRID PHEV	0.00%	5.00%	10.00%	20.00%
	ZEV	ELECTRIC	0.00%	10.00%	30.00%	60.01%
coach	DIESEL	DIESEL	76.42%	45.00%	0.00%	0.00%
		DIESEL HYBRID CS	23.58%	45.00%	75.00%	50.00%
		DIESEL HYBRID PHEV	0.00%	5.00%	10.00%	20.00%
	NG	CNG	0.00%	5.00%	10.00%	20.00%
ZEV	ELECTRIC	0.00%	0.00%	5.00%	10.00%	

Tabel 3: Verdeling brandstoftechnologieën totaal voertuigenpark

	brandstoftype	2025	2025	2030	2030
		BAU	BEL	BAU	BEL
personenwagens	BENZINE (incl LPG en ethanol)	49,4%	57,8%	52,0%	57,7%
	DIESEL	49,7%	33,7%	47,0%	21,1%
	CNG	0,5%	3,7%	0,6%	5,9%
	zero emissie	0,4%	4,8%	0,5%	15,4%
bromfietsen	BENZINE (incl LPG en ethanol)	100,0%	53,8%	100,0%	20,6%
	zero emissie	0,0%	46,2%	0,0%	79,4%
brommers	BENZINE (incl LPG en ethanol)	100,0%	96,2%	100,0%	88,8%
	zero emissie	0,0%	3,8%	0,0%	11,2%

bestelwagens	BENZINE (incl LPG en ethanol)	5,1%	11,4%	5,0%	17,9%
	DIESEL	94,2%	82,2%	94,2%	62,2%
	CNG/LNG	0,6%	3,5%	0,7%	8,6%
	zero emissie	0,1%	2,8%	0,1%	11,3%
BUS	DIESEL	99,8%	91,7%	99,9%	71,1%
	ZEV	0,2%	8,3%	0,1%	28,9%
COACH	DIESEL	99,9%	96,6%	100,0%	89,4%
	CNG/LNG	0,0%	2,9%	0,0%	7,7%
	zero emissie	0,1%	0,4%	0,0%	2,9%
vrachtwagens	DIESEL	100%	95%	100%	85%
	CNG/LNG	0%	5%	0%	13%
	zero emissie	0%	0%	0%	2%

De verschillende brandstoftechnologieën werden nog verder onderverdeeld per Euronorm.

2 Niet-wegverkeer

2.1 Binnenvaart

De emissies voor de binnenvaart worden met het EMMOSS-model berekend. Dit model berekent het benodigde energiegebruik op basis van gedetailleerde gegevens over het aantal afgelegde kilometers door binnenvaartschepen per vaarweg. Uit het energiegebruik wordt middels het gemiddelde rendement van scheepsmotoren het brandstofgebruik berekend en via emissiefactoren worden de emissies berekend.

Hierna worden de aannames weergegeven voor de prognoses van de binnenvaartemissies in 3 verschillende scenario's: BAU_{max}-scenario, BAU-scenario en BEL-scenario. De BAU_{max}- en BAU-scenario's houden rekening met het beslist beleid tot en met 31 december 2017 maar geven een onzekerheid over de groei in de toekomst weer. Het BEL-scenario is een beleidsscenario.

2.1.1 Activiteitgegevens

Het aantal tonkm voor Vlaanderen is afkomstig van de waterwegbeheerder De Vlaamse Waterweg (vroeger Waterwegen en Zeekanaal en De Scheepvaart).

Tabel 4: Gevaren kilometers in de binnenvaart voor Vlaanderen (in Mtonkm) voor 2000, 2005 en 2010

Mtkm	2000	2005	2010
Vlaanderen	5.855	6.623	6.295

Voor de prognoseberekningen wordt de groei voor het BAU-scenario overgenomen van inschattingen van het Federaal Planbureau van april 2015. Het Federaal Planbureau verwacht van 2010 tot 2030 in België een groei van 47 % van het aantal tonkm in de binnenvaart. Omwille van de onzekerheid nemen we een range van 47-67 % groei (BAU en BAU_{max}). In het BEL-scenario wordt een groei in de binnenvaart van 47% verondersteld.

Tabel 5: Groei in de binnenvaart (bron FPB en eigen aannames)

	BAU _{max}	BAU-scenario (FPB april 2015)	BEL-scenario
2010	100 %	100 %	100 %
2030	167 %	147 %	147 %

De jaarlijks berekende groeivoet wordt toegepast op de tonkilometers gerapporteerd voor binnenvaart voor 2013.

2.1.2 Vlootsamenstelling

Voor de binnenvaart worden 30 scheepstypes beschouwd, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen klassieke schepen, duwbakcombinaties en koppelverbanden. De afmetingen van de schepen worden gebruikt in de berekening van het energieverbruik in EMMOSS.

De evolutie en verjonging van het binnenvaartuigenpark en dus de vlootsamenstelling wordt mede bepaald door de geldende emissienormen. Deze worden geregeld door de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR) en de Europese Unie.

De evolutie van de vlootsamenstelling wordt hetzelfde verondersteld in de 3 scenario's.

Tabel 6: Prognoses binnenvaartuigenpark volgens emissienormen in BAU_{max}, BAU- en BEL-scenario

%	2010	2015	2020	2025	2030
Geen emissienormen	53,3	22,4	7,3	2,0	0,5
CCR I	35,6	30,9	15,1	5,2	1,5
CCR II – EU fase III	11,1	46,7	77,6	92,4	84,9
EU fase V	0,0	0,0	0,0	0,2	13,0
	100	100	100	100	100

2.2 Zeevaart

De sector zeevaart bestaat uit binnenlandse zeevaart, internationale zeevaart en zeevisserij (binnenlandse reizen en internationale reizen). De emissies voor de zeevaart worden met het EMMOSS-model berekend. Het zeevaartmodel berekent op basis van het aantal scheepsaanmeldingen per haven, het totale energieverbruik per haven en vaarroute. Hieruit kan het brandstofverbruik en met behulp van een emissiefactor de emissies bepaald worden.

Hierna worden de aannames weergegeven voor de prognoses. Er is 1 scenario voor de zeevaartemissies.

2.2.1 Activiteiten en groei

Aan de basis van het zeevaartmodel liggen de scheepsbewegingen (het aantal aanmeldingen, "callings"), per haven, scheepstype en lengteklasse. Wanneer er geen gedetailleerde historische gegevens beschikbaar zijn voor het aantal aanmeldingen, of voor de prognoses, wordt als tussenstap gebruik gemaakt van trafiekgegevens. De trafiekgegevens zijn de som van de hoeveelheid ladingen en lossingen in ton per haven en per goed. Zowel de scheepsbewegingen als de trafiekgegevens zijn in de eerste plaats afkomstig van de Sociaal Economische Raad voor Vlaanderen (SERV). Deze gegevens worden jaarlijks opgevraagd.

Voor de toekomst wordt voor elke haven een jaarlijks groeicijfer per type goed vastgesteld uit de strategische plannen voor de haven. Interval 1 is de periode 2005-2015 waarvoor data beschikbaar was. Interval 2 is de periode 2015-2030, hier werd de waarde van interval 1 gehalveerd, behalve voor de haven van Antwerpen waar trafiekprognoses tot 2030 beschikbaar waren.

Tabel 7: Jaarlijkse groeivoet trafiek per haven en goederentype (%) (bron: strategische plannen havens)

Haven	periode	container	dry bulk	gen cargo	liq bulk	Pass	roro
Antwerpen	2000-2015	6,58	0,00	0,23	0,69	0,00	4,05
Antwerpen	2016-2030	3,30	0,00	0,50	1,30	0,00	1,50
Gent	2000-2015	6,79	2,24	6,79	2,09	0,00	6,79
Gent	2016-2030	3,39	1,12	3,39	1,04	0,00	3,39
Oostende	2000-2015	11,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,50
Oostende	2016-2030	6,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Zeebrugge	2000-2015	8,50	2,75	3,65	4,50	0,00	4,95
Zeebrugge	2016-2030	4,25	1,38	1,83	2,25	0,00	2,48

Voor zeevisserij, sleepboten, baggerschepen en zandwinning wordt vertrokken van het brandstofverbruik als invoergegeven.

2.3 Spoor

De emissies voor spoor (dieseltreinen) worden met het EMMOSS-model berekend. Het spoor model berekent de emissies op basis van bruto tonkilometers. Dit is het gewicht van de treinen de vracht samen, inclusief het gewicht van de locomotief. Met behulp van het gekende specifiek eind-energieverbruik (tank-to-wheel) wordt het energieverbruik berekend.

Er is geen beleidsscenario in het spoor. Er is een BAU_{max}- en BAU-scenario

2.3.1 Activiteiten en groei

Voor de historische jaren worden de bruto tonkilometers voor België gerapporteerd door de NMBS als basis genomen. Om de totale activiteit voor België te verkrijgen, worden deze cijfers opgehoogd met een inschatting voor het aandeel van andere operatoren, en (voor de goederen) voor de rangeractiviteit. Zie Tabel 8 voor de bruto tonkilometers voor dieseltreinen, zowel voor passagiers als voor goederen.

Tabel 8: Gereden kilometers met diesel op spoorwegen (personen en goederenvervoer) voor Vlaanderen (in Mtonkm) voor 2000, 2005 en 2010

Mtonkm (bruto)	2000	2005	2010
	5.176	4.361	3.390

Voor de prognoseberekningen in het BAU_{max}-scenario wordt de groei overgenomen van inschattingen van het Federaal Planbureau, namelijk 92 % voor goederenvervoer en 43 % voor personenvervoer in 2030 ten opzichte van 2010.

Voor het BAU-scenario is de groei 84,5 % en 50,5 % voor respectievelijk goederenvervoer en personenvervoer.

De jaarlijks berekende groeivoet wordt toegepast op de tonkilometers gerapporteerd voor spoor voor 2013.

Tabel 9: Groei goederen- en personenvervoer via spoor in 2030 ten opzichte van 100 % in 2010

	2010	2030	2030
		BAUmax (FPB april 2015)	BAU
Goederenvervoer	100 %	192 %	184,5 %
Personenvervoer	100 %	143 %	150,5 %

2.3.2 Samenstelling park

Het machinepark van het spoor bestaat uit motorwagens en locomotieven. Voor de NMBS als operator werden de gegevens gebaseerd op de vlootcijfers uit de NMBS-jaarverslagen voor de historische jaren en op een aantal aannames voor de toekomstjaren. Van de andere operatoren is er weinig informatie voorhanden, maar de beperkte informatie wordt wel gebruikt voor een conservatieve berekening van de emissies. Hun aandeel stijgt met de jaren.

De verdeling diesel/elektrisch wordt in de prognoses constant gehouden.

2.4 Luchtvaart

2.4.1 Activiteiten en groei

Voor de luchtvaart worden enkel de emissies van de landings- en opstijgingscyclus (LTO) in rekening gebracht. De groei wordt overgenomen uit groeiprognoses gepubliceerd door Eurocontrol in 'Challenges of Growth 2013, Task 4, European Air Traffic in 2035' (Global Growth scenario). Deze groei wordt toegepast op de emissies van 2015. Tabel 10 geeft de verwachte groei in de luchtvaart weer ten opzichte van 2015.

Tabel 10: Groei luchtvaart ten opzichte van 100 % in 2015

2015	2020	2025	2030
100%	114 %	129 %	143 %

2.5 Niet voor de weg bestemde mobiele machines

Deze emissies zijn afkomstig van niet voor de weg bestemde mobiele machines en voertuigen en worden berekend door het OFFREM-model. Dit model bevat machines in 10 categorieën: landbouw, bosbouw, groenvoorziening, huishoudens, industrie, bouw, havens, luchthavens, multimodale overslagterminals en defensie

3 Elektriciteitsproductie, industrie en warmteproductie in de landbouw

3.1 Algemeen

De berekeningen worden uitgevoerd met het simulatiemodel dat ontwikkeld werd door Vito. Dit model vertrekt van gegevens inzake energieverbruik en emissies voor een basisjaar (in dit geval 2014) en berekent op basis van een aantal aannames de toekomstige evolutie, per 5 jaar (2020, 2025, 2030 en desgewenst zo verder tot 2050). Terwijl het model voor de industrie een eenvoudig simulatiemodel is, waarbij het vasthoudt aan de brandstofmix in het basisjaar, wordt voor de elektriciteitssector een kostenoptimale inzet van de installaties berekend, rekening houdend met de elektriciteitsvraag (endogeen voor de industrie, ingave door gebruik voor de andere sectoren), de beschikbare installaties, import uit het buitenland en de mogelijkheid om bijkomende installaties in te zetten. Terwijl het model een Vlaams model is, wordt de elektriciteitssector op Belgisch niveau in het model gestoken. De in dit plan vermelde emissies zijn uiteraard Vlaamse emissies.

Alle elektriciteitsproducerende installaties (inclusief WKK's, ook die in de gebouwen en de landbouwsector, en afvalverbrandingsovens) zijn op installatieniveau in het model opgenomen, net als de grote stookinstallaties (vanaf 50 MW_{th}). Het model is voornamelijk geschikt voor verbrandingsemissies. Procesemissies evolueren volgens de economische groei, tenzij de gebruiker andere evoluties invoert (op basis van andere berekeningen, los van het model).

Voor de raffinaderijen en de staalsector worden de resultaten van het simulatiemodel overschreven door eigen prognoses, die tot stand komen op basis van overleg met de sector.

3.2 Economische groei (%/jaar)

De economische groei in het BAU- en beleidsscenario is gebaseerd op de resultaten van het PRIMES 2016-referentiescenario voor België. Meer achtergrondinformatie over dit scenario is te vinden via <https://ec.europa.eu/energy/en/data-analysis/energy-modelling>. Voor het BAUmax-scenario wordt een dubbel zo hoge groei verondersteld.

Tabel 11: Economische groei per industriële sector

Sector	BAU en beleid		BAUmax	
	'14-'20	'20 – '30	'14-'20	'20 – '30
Raffinaderijen	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Productie van vaste brandstoffen	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
Ijzer- en staalproductie	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%
Non-ferro metalen	0.7%	0.8%	0.1%	0.1%
Chemie	0.9%	1.0%	1.4%	1.5%
Papierproductie	1.6%	1.7%	1.8%	2.1%
Voedingsindustrie	1.2%	1.4%	3.3%	3.4%
Niet-metaal minerale producten	1.4%	1.4%	2.4%	2.8%
Andere industrie	1.4%	1.4%	2.9%	2.7%
Tertiaire sector	1.5%	1.6%	2.9%	2.7%
Residentiële sector	0.0%	0.0%	3.0%	3.1%
Landbouw	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

3.3 Energie-intensiteit (%/jaar)

De evolutie van de energie-intensiteit in het BAU- en beleidsscenario is gebaseerd op de resultaten van het PRIMES 2016-scenario. Voor het BAU_{max}-scenario wordt deze evolutie gehalveerd (minder verbetering van de energie-efficiëntie).

Tabel 12: Energie-intensiteit per industriële sector

Sector	BAU en beleid		BAUmax	
	'14-'20	'20 – '30	'14-'20	'20 – '30
Raffinaderijen	-0.5%	-0.5%	-0.3%	-0.3%
Productie van vaste brandstoffen	-0.3%	-0.3%	-0.1%	-0.1%
Ijzer- en staalproductie	-0.3%	-0.3%	-0.1%	-0.1%
Non-ferro metalen	-0.2%	-0.4%	-0.1%	-0.2%
Chemie	-1.7%	-1.7%	-0.9%	-0.9%
Papierproductie	0.8%	-2.4%	0.4%	-1.2%
Voedingsindustrie	0.5%	-3.0%	0.3%	-1.5%
Niet-metaal minerale producten	-1.4%	-2.1%	-0.7%	-1.1%
Andere industrie	-1.4%	-2.1%	-0.7%	-1.1%
Tertiaire sector	-1.3%	-1.3%	-0.6%	-0.7%

Residentiële sector	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Landbouw	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

3.4 Warmteproductie door WKK's

De evolutie van de warmteproductie door WKK's is voor de drie scenario's gebaseerd op de resultaten van het PRIMES 2016-scenario.

Tabel 13: Warmteproductie per industriële sector

Alle scenario's		
Sector	'14-'20	'20 – '30
Raffinaderijen	0.0%	0.2%
Productie van vaste brandstoffen	0.0%	0.2%
Ijzer- en staalproductie	0.0%	0.2%
Non-ferro metalen	0.0%	0.2%
Chemie	0.0%	0.2%
Papierproductie	0.0%	0.2%
Voedingsindustrie	0.0%	0.2%
Niet-metaal minerale producten	0.0%	0.2%
Andere industrie	0.0%	0.2%
Tertiaire sector	0.0%	0.2%
Residentiële sector	0.0%	0.0%
Landbouw	0.0%	0.0%

3.5 Elektriciteitsproductie

Gekende gegevens over de evolutie van de elektriciteitsproductie, en specifiek de in- of uitdienstname van installaties wordt in rekening gebracht in de scenario's. Voor de uitfasering van de nucleaire productie wordt uitgegaan van de huidige wetgeving, wat betekent dat in 2020 het volledige vermogen (5927 MW_e) nog beschikbaar is, in 2025 is dat nog 2389 MW_e en in 2030 is er geen nucleaire productie meer.

De evolutie van de elektriciteitsproductie door zon en wind is dezelfde voor de drie scenario's (in MW_e). De Vlaamse prognoses voor onshore wind en PV zijn gebaseerd op BAU-prognoses van VEA. De offshore windprognoses zijn in overleg met de federale overheid overgenomen uit een Elia studie (ELIA, (2016). Adequacy study and assessment of the need for flexibility in the Belgian electricity system).

Tabel 14: Evolutie elektriciteitsproductie door zon en wind¹

MW	2015	2020	2025	2030
Wind onshore (VL)	777	1.087	1.397	1.707
Wind offshore (BE)	712	2.188	2.312	2.312
PV VLA	2.236	2.936	3.686	4.436

Een belangrijk verschil tussen enerzijds het BAU- en beleidsscenario en anderzijds het BAU_{max}-scenario is de evolutie van de import van elektriciteit. De importgegevens zijn afgeleid uit studies van het federaal planbureau en Elia (oa voornoemde Elia studie, FPB-WP 09-16, BFP-rapport (2017) http://www.plan.be/admin/uploaded/201702231020450.CBA_2017.pdf). In het BAU_{max}-scenario wordt uitgegaan van een import die slechts een derde bedraagt.

Tabel 15: Evolutie van de elektriciteitsimport

TJ	2020	2025	2030
----	------	------	------

¹ In het Vlaamse regeerakkoord wordt tegen 2030 een verhoging van de geïnstalleerde capaciteit voorzien voor wind en zon tot respectievelijk 2,5 GW en 6,7 GW. Deze cijfers werden nog niet in de modellering opgenomen maar zullen geen wezenlijke impact op de resultaten hebben.

BAU & beleid	22.320	70.143	108.000
BAUmax	7.440	23.381	36.000

Tenslotte wordt in het BAU_{max} ook uitgegaan van een hogere elektriciteitsvraag in Vlaanderen door de sectoren die niet in het model zitten (gebouwen en transport) (in TJ). Voor het BAU- en beleidsscenario wordt uitgegaan van resultaten van andere modelleringen. Voor de gebouwensector werd het elektriciteitsverbruik gemodelleerd op basis van het Primes-referentiescenario. Voor het BAU_{max}-scenario wordt deze vraag met 10 % verhoogd in 2020, met 15 % in 2025 en met 20 % in 2030.

Tabel 16: Evolutie elektriciteitsvraag

TJ	2020	2025	2030
BAU & beleid	88.348	90.091	92.188
BAUmax	97.182	103.604	110.626

3.6 Specifieke aannames inzake emissies

Naast de aannames die een impact hebben op de evolutie van de activiteiten (brandstofverbruiken) worden bijkomend nog een aantal aannames gedaan inzake de emissies naar de lucht. Deze worden opgelijst in de volgende tabel.

Tabel 17: specifieke aannames inzake emissies voor sommige industriële sectoren

	BAU	BAU _{max}	Beleid
Stookinstallaties (elektriciteit, industrie, landbouw en WKK's in gebouwen)	Emissiegrenswaarden zoals van kracht op 1 januari 2018	Idem BAU	Bijkomende aanscherping waarbij vanaf 2030 alle motoren voldoen aan de grenswaarden voor motoren vergund vanaf 2018
Chemie			Bijkomende maatregelen: zure gaswater op 1 procesbron en aanscherpen voorwaarden voor krakers ifv BREF LVOC.
Keramische sector	0,5 kt SO ₂ reductie door schrappen uitzondering voor productie geëxpandeerde kleikorrels (vanaf 2030)	Idem BAU	Idem BAU
Ijzer- en staalproductie	Scenario uit MER grootste producent obv 6 Mton eigen sinterproductie	Maximale inzet sinterfabrieken (leidt tot 0,5 kt NO _x en 0,5 kt SO ₂ extra)	kalkinjectie sinterfabriek
Raffinaderijen	In overleg met individuele raffinaderijen bepaald	In overleg met individuele raffinaderijen bepaald	Nieuwe zwavelplant in één raffinaderij. Bijkomende kosteneffectieve maatregelen;

3.7 Aannames NMVOS-emissies.

De NMVOS die vrijkomen bij verbrandingsprocessen kunnen geschat worden op basis van het energieverbruik en emissiefactoren die evolueren in de tijd.

De emissies die vrijkomen uit procesemissies zijn in veel gevallen niet lineair met de activiteit, waardoor het simulatiemodel niet kan gebruikt worden om emissieprognoses uit te werken. Daarom wordt gebruik gemaakt van volgende methoden om prognoses uit te werken.

- Enquêteering van bedrijven die de grootste emissies vertegenwoordigen;
- Emissieprognoses uit recente MER-rapporten: geplande situatie;
- In rekening brengen van reeds besliste maatregelen;
- Analyse trendlijnen op basis van historische evoluties;
- Gemiddelde van laatste 5 jaar voor sectoren waar emissies van jaar op jaar fluctueren;
- Economische groeiprognose in geval de emissies toch lineair evolueren met de activiteit;

Voor het BAU_{max} scenario wordt onder ander gerekend met een grotere economische groei en met onzekerheden die door de geënquêteerde bedrijven werden meegedeeld.

4 Gebouwen en aanverwante bronnen

Voor de aanpak van deze sectoren wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- Verbrandingsgerelateerde emissies, waarbij verder onderscheid gemaakt wordt tussen houtverbranding en de andere brandstoffen.
- Niet-verbrandingsgerelateerde emissies – dit betreft enkel emissies van stof en NMVOS. De niet-verbrandingsgerelateerde emissies van stof (roken van tabak, barbecues, e.d.) worden constant gehouden op het niveau van 2015.

De niet-verbrandingsgerelateerde emissies van NMVOS zijn afkomstig van het gebruik van oplosmiddelhoudende producten. Ze worden ingeschat op basis van de evolutie van productverbruik en het aantal inwoners. BAU en BAU_{max} worden ingeschat met verschillende groeicijfers.

De verbrandingsemissies worden berekend als het product van een energieverbruik en een emissiefactor, per brandstof. Deze emissiefactor houdt op zijn beurt rekening met de samenstelling van het ketel- en kachelpark.

Voor alle brandstoffen behalve hout wordt voor het BAU-scenario uitgegaan van:

- Energiescenario's die zijn opgesteld i.k.v. de prognoses van broeikasgassen. Hiervoor werd gebruik gemaakt van prognoses zoals ook verwerkt in het vierde Vlaams actieplan energie-efficiëntie, ingediend bij de Europese Commissie in 2017 (https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/be_neeap_2017_flemish_nl.pdf)
- Een evolutie van de emissiefactoren die rekening houdt met de tendensen uit het recente verleden (vervanging van oude installaties) en normen voor recente installaties (KB's terzake).

In het BAU_{max} scenario worden de evoluties uit het BAU-scenario gehalveerd t.o.v. 2015. Dat betekent dat als in het BAU-scenario het aardgasverbruik stijgt (door vervanging van stookolie door aardgas) van 100 in 2015 naar 120 in 2030, in het BAU_{max}-scenario een evolutie tot 110 verondersteld wordt (dus minder vervanging). Dit gebeurt zowel voor het energieverbruik als voor de emissiefactoren.

In het beleidsscenario worden dezelfde emissiefactoren gebruikt als in het BAU-scenario, maar wordt uitgegaan van een evolutie van het energieverbruik dat voor de residentiële sector rekening houdt met de doelstellingen uit het renovatiepact en voor de tertiaire sector uitgaat van een uitfasering van het gebruik van fossiele brandstoffen tegen 2050.

Voor hout worden zowel het energieverbruik als de emissiefactoren berekend op basis van aannames inzake de vervanging van oude kachels door nieuwe kachels. In het BAU-scenario wordt uitgegaan van een jaarlijkse vervanging van 2,5% (wat betekent dat de installaties na 40 jaar vervangen worden), in het BAU_{max} scenario is dat slechts 1%. In het beleidsscenario wordt uitgegaan van volgende vervanging van de het bestaande kachelpark.

In het beleidsscenario wordt ervan uitgegaan dat in 2030 ten opzichte van 2016 volgende afbouw van niet-performante houtkachels en open haarden zal gerealiseerd worden.

Tabel 18: Afbouw van niet-performante kachels in het beleidsscenario

Open haard	-50%
Kachels van vóór 2000	-90%
Kachels van de periode 2000 - 2012	-50%

5 Landbouw

Het BAU-scenario voor de NH₃-emissies door de Vlaamse landbouwsector is in opdracht van de VLM en het departement Omgeving door het ILVO doorgerekend met het EMAV 2.0 model. Dit BAU-scenario is afgestemd op de herziene historische tijdsreeks voor NH₃, zoals ILVO die met het EMAV 2.0 model heeft berekend in opdracht van de VMM. Finaal is een herijking van het BAU-scenario gebeurd op basis van een geactualiseerde EMAV-versie (EMAV 2.1 modelversie ter vervanging van EMAV 2.0 modelversie). De emissieberekening op basis van EMAV 2.1 is verschillend van de emissieberekening op basis van EMAV 2.0 omwille van een actualisatie aan de onderliggende rekenmethodes en emissiefactoren. De aannames inzake dieraantallen, vervanging stallen, hoeveelheid mesttoediening en mestverwerking, ... zoals die hieronder beschreven worden zijn, zijn echter identiek gebleven.

Het beleidsscenario brengt de emissiereducties in rekening die voortvloeien uit de weerhouden maatregelen die in het hoofdstuk 5.4 worden besproken. Deze emissiereducties zijn eveneens met het EMAV 2.0 model doorgerekend en zijn nadien herijkt op basis van de output van het EMAV 2.1 model.

In de volgende paragrafen bespreken we voor het BAU- en het beleidsscenario telkens de gebruikte aannames.

5.1 BAU-scenario

5.1.1 Inputdata dieraantallen en bruto stikstofproductie op basis van basisjaar 2015

Voor de evolutie van de dieraantallen tot het jaar 2030 gaan we, per diercategorie, uit van een status quo ten opzichte van de dieraantallen in het basisjaar 2015. De dieraantallen 2015 zijn afkomstig van de VLM-databank (output dd. 21/03/2017). In Tabel 19 worden voor het basisjaar 2015 de dieraantallen en het aantal dieren in emissie reducerende stallen weergegeven.

Tabel 19: Totaal aantal dieren en aantal dieren in emissie reducerende stallen in het basisjaar 2015

Dier(sub)cat	Runderen	Pluimvee	Legkippen	Slachtkuikens	Varkens	Andere	Paarden
Totaal aantal	1.327.943	33.384.843	10.257.381	22.793.740	6.251.461	173 610	51.123
Aantal in AEA stal	/	Zie Legkippen en Slachtkuikens	8.527.987 (83,14 %)	5.842.404 (25,5 %)	787.792 (12,6 %)°	/	/

Aantal met luchtwas- systeem	/	/	/	/	709.023 (11,3 %)	/	/
---	---	---	---	---	---------------------	---	---

° Beren die in een EMIS staltype zitten werd hier niet bij gerekend aangezien voor deze diersubcategorie momenteel geen AEA systemen voorzien zijn en hiervoor ook de emissiefactor (EF) gelijk is aan beren in een traditioneel systeem (zonder luchtwasser).

De bruto-N-productie waarvan samen met de dieraantallen gestart wordt bij de emissie berekeningen is opgegeven in de VLM-dataset. Voor 2015 en het berekenen van de BAU-prognose werd hiervoor per diersubcategorie de som gemaakt voor Vlaanderen. Hierbij kan er een opsplitsing aangehouden worden per nutriëntenbalans type op basis van een gemiddelde voor Vlaanderen.

In het EMAV 2.0 model kan op basis van de N-excretie en bruto-N-productie voor individuele bedrijven ook een reductie gegeven worden voor PAS-maatregelen in het kader voedertechnieken. In de voor prognoses gesommeerde bruto-N-Productie worden deze verlaagde producties meegerekend in het totaal en constant gehouden op 2015, maar worden er geen emissiereducties toegepast.

5.1.2 Inputdata stallen

Aan AEA-stalsystemen wordt een NH₃-emissiereductie van 50 % toegekend t.o.v. de emissiefactor van een traditioneel stalsysteem voor deze diersubcategorie met hetzelfde mesttype. Voor luchtwas-systemen wordt een reductie van 70 % op de emissiefactor van een traditioneel stalsysteem voor deze diersubcategorie met hetzelfde mesttype doorgerekend.

Hierbij wordt voor varkens aangenomen dat de verhouding AEA-stalsystemen ten opzichte van luchtwas-systemen aangehouden blijft zoals weergegeven in Tabel 19.

De dieraantallen in de verschillende staltypes wordt in EMAV 2.0 aangegeven op basis van een stal-code welke toegekend is door VLM. Aan deze stalcode hangt ook het mesttype, waardoor dit beter up-to-date is dan in EMAV 1.0, waar de verhoudingen van de mesttypes in de rekenfactoren constant gehouden werden.

Het aantal dieren in de verschillende staltypes, welke bepaald wordt op basis van de stal code, werd berekend op basis van de verhoudingen aanwezig in de bedrijfsdataset voor 2015 (zie Tabel 20). En dit voor elke combinatie diersubcategorie/staltype/mesttype.

Tabel 20: Verhoudingen op basis van het basisjaar 2015 van de dieren aantallen per subcategorie in elk staltype. Hierbij werd rekening gehouden met AEA, luchtwater en traditioneel en het mesttype. De verschillende AEA-systemen of luchtwassersystemen werden per mesttype samengesteld.

Diersubcategorie Rundvee	Staltypes + mesttypes						
	RUN_AMPER	RUN_DEELS	RUN_UITSL				
vervangingsvee jonger dan 1 jaar	5%	55%	39%				
vervangingsvee van 1 tot 2 jaar	67%	16%	17%				
melkkoeien	72%	21%	8%				
zoogkoeien	9%	19%	72%				
runderen jonger dan 1 jaar	2%	11%	87%				
runderen van 1 tot 2 jaar	7%	12%	80%				
andere runderen	21%	18%	62%				

Diersubcategorie Varkens	Staltypes + mesttypes					
	Luchtwassersystemen			traditionele stal		
	MENG-COMBI	S 1 MENGM	S 3 STALM	AEA	TRAD-MENGM	TRAD-STALM
biggen van 7 tot 20 kg	0,2%	9,5%	0,0%	22,7%	67,2%	0,4%
beren	0,3%	3,5%	0,1%	0,0%	53,7%	42,3%
zeugen, incl. biggen tot 7 kg	0,8%	13,4%	0,0%	21,2%	64,0%	0,5%
andere varkens van 20 tot 110 kg	0,3%	11,2%	0,1%	7,7%	80,2%	0,4%
andere varkens van meer dan 110 kg	0,9%	10,4%	0,0%	11,7%	76,5%	0,5%

Diersubcategorie Pluimvee	Staltypes + mesttypes						
	Traditionele stallen						AEA
	Batterij systemen		Grondhuisvestingssystemen				
	BATT_NEA	BATT_OV	GRONDH_NEA	GRONDH_OV	OSLKO_OV	SLK_OV	SLKO_OV
opfokpoeljen van legkippen	11%		24%				65%
legkippen		2%		8%			90%
legkippen (groot)ouderdieren		0%		48%			52%
opfokpoeljen van slachtkuiken ouderdieren					66%		34%
slachtkuikens						76%	24%
slachtkuiken ouderdieren							64%

In de prognoses werden de procentuele verhoudingen van de dieren aantallen in de verschillende staltypes constant gehouden, behalve daar waar de aantallen in AEA-systemen dienden te stijgen (zie Tabel 21). Deze prognoses voor 2020, 2025 en 2030 zijn voor de AEA en luchtwassersystemen berekend op basis van een vervangingsratio van de stallen van 2 %.

Tabel 21: Samenvattende tabel van de dieren aantallen per dier(sub)categorie in een percentage van het totaal aantal in AEA-stalssystemen en luchtwassersystemen

	2015	2020	2025	2030
Paarden en andere dieren	0	0	0	0
Rundvee in bindstallen*	10 %	8 %	6 %	5 %
Leghennen	83,14 %	86 %	88 %	91 %
Slachtkuikens	23,28 %	38 %	49 %	60 %
Varkens	23,9 %	34 %	44 %	55 %
Verhouding: Varkens in stallen met wassers (reductie 70 %) / totaal aantal varkens in emissiearme stallen (reductie 50 EN 70%)	0,47	0,58	0,62	0,67
Varkens in stallen met wassers	11 %	19 %	27,3 %	36,9 %

*De dalende hoeveelheid runderen in bindstallen kon niet worden meegenomen in deze prognose berekeningen (zie verder).

5.1.3 Mesttypes

Naast het staltype is ook het mesttype van belang om de NH₃-emissies in alle emissiestadia te berekenen. Deze mesttypes (vaste mest of mengmest) hangen vast aan de staltypes, doch, wordt het exacte percentage aan vloeibare mest voor de diercategorie “Runderen” en “Andere” de cijfers in de kolom PRC_VLOEIBARE uit de VLM-dataset gebruikt, daar deze de best beschikbare zijn. Voor “Pluimvee” en “Varkens” bleken deze tijdens de opbouw van EMAV 2.0, vaak te variabel per staltype (evoluerend van 0 tot 100 %), waardoor dezelfde percentages vloeibare mest werden aangenomen zoals in EMAV 1.0, beschreven in de rekenparameters. Voor “Runderen” en “Andere” werden de gemiddeldes genomen van de VLM-dataset 2015 (zie Tabel 22 voor rundvee). Voor de categorie “Andere” (geiten, schapen en paarden) was alles 100 % stalrest, voor konijnen en nertsen schommelde dit tussen 0 en 20 % vloeibare mest.

Tabel 22: Gemiddelde waarden voor percentage vloeibare mest in de stal opgegeven door de rundveehouders (gemiddelde van productiejaar 2015)

Diersubcategorie rundvee	Percent vloeibare mest in de stal		
	RUN_AMPER	RUN_DEELS	RUN_UITSL
vervangingsvee jonger dan 1 jaar	98,7%	52,5%	0,7%
vervangingsvee van 1 tot 2 jaar	99,7%	54,1%	0,9%
melkkoeien	99,2%	59,9%	1,8%
zoogkoeien	99,6%	46,5%	0,9%
runderen jonger dan 1 jaar	99,1%	49,6%	0,6%
runderen van 1 tot 2 jaar	99,7%	46,9%	0,6%
andere runderen	99,5%	49,9%	0,7%

Voor varkens met staltypes met mengmest wordt 100 % vloeibare mest gebruikt, en met vaste mest 0 % vloeibaar. Idem voor alle AEA-systemen voor varkens met uitzondering van V3.6 en V3.7 waar slechts 75 % vloeibare mest is.

Voor pluimvee worden voor op “batterijssystemen” gebaseerde staltypes 50 % vloeibare mest toegekend. Alle grondhuisvestingen en aanverwanten incl. alle P-systemen (uitgezonderd P1.1, P1.2, P3.1 en P3.2 met 100 % vloeibare mest) hebben 0 % vloeibare mest.

5.1.4 Opmerking in verband met rundvee in bindstallen

Aangezien in EMAV 2.0 gerekend wordt met STAL_CODES voor runderen is het niet mogelijk om bindstallen eenvoudig in rekening te brengen, daar de fout die gemaakt zal worden door de aanpassing van de emissiefactor (EF) groter wordt (er is geen stalcode voor individuele stallen in de VLM-databank, enkel op basis van mesttype). Uit vorige BAU-prognoses bleek echter dat indien er 10 % bindstallen waren dit overeenkwam met een reductie op stalniveau van 0,1 kton NH₃, indien er 5 % bindstallen waren 0,05 kton NH₃. De fout die gemaakt wordt, ligt dus binnen 0,05 tot 0,1 kton NH₃.

5.1.5 Transporten

Om de transporten in rekening te kunnen brengen, werd in de prognoses gewerkt met de reële afzetruimte in kg N zoals berekend door VLM. Hierbij werd de reële afzetruimte bepaald op 86.136.986 kg N. Tijdens de opmaak van de aannames werd beslist dat alle rundermest, andere mest (geiten, schapen, nertsen en konijnen) en paardenmest uitgereden zou worden en dat alle pluimveemest ofwel naar mestverwerking (MV) werd gebracht, ofwel direct geëxporteerd. De afzetruimte werd aangevuld tot het maximum met varkensmest, waarbij VLM berekende dat voor prognoses met dieraantallen constant op 2015, telkens 58 % van de varkensmest naar mestverwerking ging.

Hierbij dient eveneens opgemerkt te worden dat de veronderstelde hoeveelheden (in kg N) geproduceerde mest van runderen in EMAV 2.0 (ook in EMAV 1.0) beduidend lager ligt dan wat berekend werd door VLM. Dit is te verklaren door het aparte emissie stadium Weide in EMAV (zowel EMAV-versie 1.0 als 2.0). (Als de kg N die op de weide valt meegerekend wordt, wordt een gelijkaardige grootteorde bekomen.)

In de transporten die weggegaan vanuit de landbouwbedrijven wordt eveneens rekening gehouden met directe exporten. Hierbij zal voor varkensmest 91 % van de fractie die niet uitgereden wordt naar mestverwerking gaan en zal 9 % direct geëxporteerd worden. Voor pluimveemest gaat 59 % naar mestverwerking en 41 % wordt direct geëxporteerd.

5.1.6 Mestaanwending

In Tabel 23 wordt de verhouding van technieken weergegeven zoals gebruikt en constant gehouden voor de volledige prognose berekeningen (constant op 2015).

Tabel 23: Mestaanwendingstechnieken: verhouding per mesttype en toedieningsplaats en bijhorende emissiecoëfficiënt (EC)

EC	Aandeel in Vlaanderen	Toedieningsplaats	Mesttype	Toedieningstechniek
70	0	Akkerland	Mengmest	Breedwerpig
22.7	71	Akkerland	Mengmest	Inwerken binnen de 2u
34	2.8	Akkerland	Mengmest	Sleepslang
5	26.2	Akkerland	Mengmest	Mestinjectie
70	0	Grasland	Mengmest	Breedwerpig
34	4.75	Grasland	Mengmest	Sleepslang
28	4.75	Grasland	Mengmest	Sleufkouter
20	90.5	Grasland	Mengmest	Zodinjectie
45	0	Akkerland	Vaste mest	Inwerken binnen de 24u
22.5	100	Akkerland	Vaste mest	Inwerken binnen de 2u
70	0	Akkerland	Pluimveemest nat	Inwerken binnen de 24u
22.7	100	Akkerland	Pluimveemest nat	Inwerken binnen de 2u
25	0	Akkerland	Pluimveemest droog	Inwerken binnen de 24u
15	100	Akkerland	Pluimveemest droog	Inwerken binnen de 2u
70	100	Boomgaard	Vaste mest	Niet inwerken
34	100	Boomgaard	Mengmest	Sleepslang

5.1.7 Teelten

Aangezien er in EMAV 2.0 gewerkt wordt op basis van de teeltcodes, worden de oppervlakte bemeste hectares en de verhouding van de teelten constant gehouden op 2015 (Tabel 24). Deze verhouding van teelten is nagenoeg hetzelfde als voor 2014.

Tabel 24: Verhouding en oppervlakte (ha) van de verschillende gewasgroepen (teelten) in 2015

GewasGroep	aantal ha per teelt	verhouding teelten 2015
Andere teelten	15055,35	2%
Gras	253310,6	38%
Fruitbomen	16430,35	2%
Geen bemesting	5017,41	1%
Groenten	30259,42	4%

Groenbemesters	9091,14		1%
Mais	183719,7		27%
Granen	93640,43		14%
Aardappelen	46014,26		7%
Bieten	21535,22		3%
TOTAAL	674073,9		

5.1.8 Kunstmest

Om de totale hoeveelheid gebruikte kunstmest te berekenen wordt in EMAV 2.0 gebruik gemaakt van de som op niveau Vlaanderen uit de VLM-dataset. Aangezien geweten is dat deze hoeveelheden voor kunstmest sterk onderschat zijn, wordt dit getal vermenigvuldigd met een correctiefactor welke het verschil weergeeft tussen de AMS-berekening op basis van boekhouddata en de opgegeven hoeveelheden vanuit de VLM-dataset. Dit bekomen getal (82.333.598 kg N) werd constant gehouden voor alle prognoses.

In EMAV 2.0 wordt ook rekening gehouden met de verschillende kunstmesttypes, welke op basis van het aanwezige ammoniumgehalte in het kunstmesttype een bepaalde emissie coëfficiënt (EC) toegewezen krijgen. Voor de prognoses dient hiervoor een verdeling van kunstmesttypes berekend te worden op niveau Vlaanderen. In EMAV 2.0 gebeurt dit o.b.v. de types aangegeven in de VLM-databank (aangiftes). Deze is sterk verschillend ten opzichte van de oude berekenwijze zijnde via de IFA-data (Belgische verkoopdata) voor Vlaanderen (zie Tabel 25).

Tabel 25: Verhouding kunstmesttype volgens IFA en volgens EMAV 2.0 (VLM-data), waarbij AS: ammoniumsulfaat, AN: ammoniumnitraat, VM: vloeibare meststoffen, A: andere. De EC voor elk kunstmesttype werd eveneens meegegeven om het belang van deze types te schetsen voor de NH₃-emissies (hoe hoger de EC, hoe hoger de NH₃-emissies).

	Emissie coëfficiënt (EC)	IFA Kunstmest	EMAV Kunstmest
AS	4	2 %	0 %
AN	2	62 %	66 %
Ureum	15	5 %	1 %
VM	9	21 %	17 %
A	0	9 %	16 %

5.1.9 Mestverwerking

In de prognoses wordt verondersteld dat alle rundermest uitgereden wordt, en dat alle pluimveemest geëxporteerd of verwerkt wordt. Het is dus het percentage varkensmest dat naar mestverwerking gaat dat varieert, zoals opgegeven in bovenstaande paragraaf 5.1.5 'Transporten'.

In realiteit op basis van de bedrijven dataset van 2015, blijkt dat dit vrij gelijkaardig is met wat geschat wordt. Zo is het aandeel verwerkte varkensmest dat in 2015 naar MV gaat 45.6 %. Doch gaat ook een deel van de rundermest en andere mest in realiteit naar mestverwerking: van alle mest (in kg N) dat naar mestverwerking

gaat, was in 2015, 8 % van de totale hoeveelheid verwerkte mest afkomstig van rundermest, 2,7 % van andere mest en 0,3 % van paardenmest.

De verhoudingen van mestverwerkingstechnieken die gebruikt worden en constant gehouden worden voor alle prognoses, zijn deze van 2015, zoals weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Deze verhoudingen wijken af van de vroeger gebruikte verhoudingen zoals berekend op basis van het jaarrapport van VCM.

5.1.10 Belangrijkste resultaten van het BAU-scenario

De totale NH₃-uitstoot neemt af van 41,5 kton tot 37,9 kton. De emissiestadia stal en uitrijden zijn verantwoordelijk voor de daling in de emissies, zoals weergegeven in onderstaande Tabel 26. Dit door de stijgende verhouding van het aantal dieren in AEA- en wasser-stallen. Dit verschil is het grootst bij varkens, maar ook bij pluimvee is er een kleine reductie van ongeveer 0,3 kton NH₃.

Doordat de emissies in het emissiestadium stal dalen, zal meer N in de mest achterblijven wat de lichte stijging op het emissiestadium uitrijden van dierlijke mest verklaart.

Tabel 26: BAU-prognoses: evolutie van de NH₃-uitstoot (kg) per emissiestadium over de periode 2015 – 2030

	Totaal 2015	Totaal 2020	Totaal 2025	Totaal 2030
Weide	2 801 159	2 801 159	2 801 159	2 801 159
Stal	26 449 286	27 200 876	26 156 158	24 923 405
Opslag	62 826	65 623	65 887	66 223
Uitrijden	8 148 511	6 142 335	6 187 409	6 235 967
Totaal veeteelt	37 461 782	36 209 993	35 210 613	34 026 754
Mestverwerking (MV)	1 151 336	998 897	1 012 057	1 027 539
Totaal incl. MW en kunstmest	41 480 476	40 076 248	39 090 028	37 921 651

In Tabel 27 worden de emissiecijfers extra in detail weergegeven.

Tabel 27: Evolutie van de NH₃-emissies (kg NH₃) onder het BAU-scenario, opgesplitst naar emissiestadium en diertype

2015		Runderen	Varkens	Pluimvee	Andere	Paarden	Totaal
	weide	2 638 515	-	-	40 655	121 989	2 801 159
	stal	7 747 296	14 294 312	4 102 587	155 101	149 990	26 449 286
	opslag	47 083	12 155	646	568	2 375	62 826
	uitrijden	4 254 614	3 666 776	94 444	98 904	33 773	8 148 511
		14 687 508	17 973 243	4 197 677	295 227	308 127	37 461 782
	Kunstmest	2 867 358					
	Mestverwerking	1 151 336					
	Totaal	41 480 476					
2020		Runderen	Varkens	Pluimvee	Andere	Paarden	Totaal
	weide	2 638 515	-	-	40 655	121 989	2 801 159
	stal	7 752 131	14 962 511	4 180 795	155 101	150 338	27 200 876
	opslag	47 183	12 008	3 486	568	2 379	65 623
	uitrijden	3 899 328	2 148 417	-	30 526	64 064	6 142 335
		14 337 157	17 122 935	4 184 281	226 850	338 769	36 209 993

	Kunstmest	2 867 358					
	Mestverwerking	998 897					
	Totaal	40 076 248					
2025		Runderen	Varkens	Pluimvee	Andere	Paarden	Totaal
	weide	2 638 515	-	-	40 655	121 989	2 801 159
	stal	7 752 131	14 084 535	4 014 053	155 101	150 338	26 156 158
	opslag	47 183	12 210	3 546	568	2 379	65 887
	uitrijden	3 899 328	2 193 491	-	30 526	64 064	6 187 409
		14 337 157	16 290 236	4 017 600	226 850	338 769	35 210 613
	Kunstmest	2 867 358					
	Mestverwerking	1 012 057					
	Totaal	39 090 028					
2030		Runderen	Varkens	Pluimvee	Andere	Paarden	Totaal
	weide	2 638 515	-	-	40 655	121 989	2 801 159
	stal	7 752 131	13 025 667	3 840 168	155 101	150 338	24 923 405
	opslag	47 183	12 455	3 638	568	2 379	66 223
	uitrijden	3 899 328	2 247 178	-	30 526	64 064	6 235 967
		14 337 157	15 285 300	3 838 677	226 850	338 769	34 026 754
	Kunstmest	2 867 358					
	Mestverwerking	1 027 539					
	Totaal	37 921 651					

5.2 Beleidsscenario

In het beleidsscenario is met de EMAV 2.0 prognose dataset op Vlaams niveau de impact van de maatregelen doorgerekend zoals die beschreven staan in hoofdstuk 5.4. De resultaten zijn nadien herijkt op basis van de output van het EMAV 2.1 model.

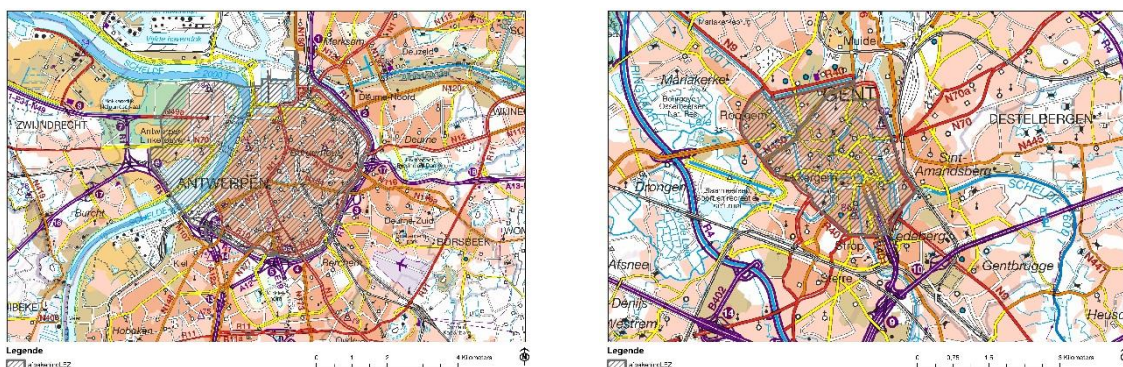
De aannames die gebruikt zijn voor de doorrekeningen, staan uitvoering beschreven in het hoofdstuk 5.4.

Luchtkwaliteitsscenario's met betrekking tot de invoering van (U)LEZ's

In de verschillende luchtkwaliteitsscenario's werden een aantal aannames gedaan met betrekking tot de invoering van (U)LEZ's door de lokale overheden.

BAU en BAU_{max}

Zowel in het BAU als het BAU_{max}-scenario heeft VITO berekend wat de impact is van de invoering van een LEZ in Antwerpen en Gent op de lokale luchtkwaliteit binnen de afgebakende zone. Hierbij is uitgegaan van de veronderstelling dat de huidige afbakening in Antwerpen en de vooropgestelde afbakening in Gent niet wijzigen in 2030.



Figuur 1: afbakening van de LEZ in de steden Antwerpen en Gent

De stad Mechelen en gemeente Willebroek hebben principieel beslist om vanaf 2021 een LEZ in te voeren. Deze beslissing is echter niet meegenomen in het BAU en BAU_{max} scenario omdat de afbakening van de toekomstige LEZ's momenteel nog niet gekend zijn en de voorbereiding van de invoering nog niet zo vergevorderd is als bij de stad Gent.

Binnen een LEZ gelden in 2025 en 2030 volgende toegangscriteria (reeds verankerd in het huidige LEZ-besluit).

Tabel 28: Toegangscriteria LEZ in 2025

Categorie	Brandstof	Euronorm
Personenwagens en lichte vrachtoertuigen	Diesel	vanaf euro 6
	Benzine, LPG, CNG	vanaf euro 3
	Elektrisch/H ₂	alle voertuigen toegelaten
Zware vrachtoertuigen en bussen	Diesel	vanaf euro VI
	Benzine, LPG, CNG	vanaf euro III
	Elektrisch/H ₂	alle voertuigen toegelaten

Tabel 29: Toegangscriteria LEZ in 2030

Categorie	Brandstof	Euronorm
Personenwagens en lichte vrachtoertuigen	Diesel	vanaf euro 6d
	Benzine, LPG, CNG	vanaf euro 4
	Elektrisch/H ₂	alle voertuigen toegelaten

Zware vrachtoertuigen en bussen	Diesel	vanaf euro VI
	Benzine, LPG, CNG	vanaf euro IV
	Elektrisch/H ₂	alle voertuigen toegelaten

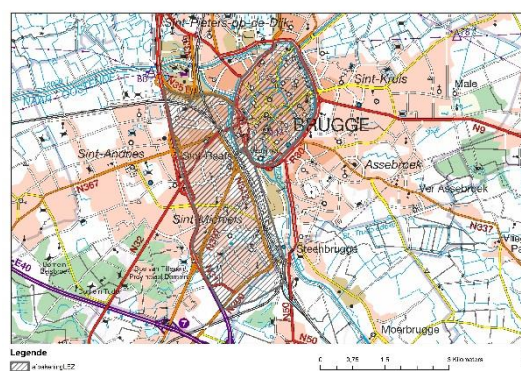
De impact van een LEZ op de emissies, en vervolgens op de luchtkwaliteit, wordt berekend door na te gaan wat de impact is van een LEZ op de samenstelling van het wagenpark dat in die zone rondrijdt. Hierbij wordt volgende werkwijze gevolgd, uitgaand van het wagenpark en het aantal gereden voertuigkilometers uit het BAU_{max}-scenario (zie hoger):

- Alle voertuigen die (voor het beschouwde jaar) niet voldoen aan de LEZ-toelatingsvoorwaarden worden geïdentificeerd. Hiervan wordt een bepaald percentage behouden o.b.v. aannames m.b.t. het % niet-conforme voertuigen. Deze aanname is gebaseerd op gegevens over het aantal vrijstellingen, tijdelijke toelatingen en overtredingen in de huidige LEZ van de stad Antwerpen;
- De som van voertuigkilometers (vkm) van de voertuigen die “wegvallen” na de vorige stap worden verdeeld over voertuigen die wél nog toegelaten zijn binnen de LEZ. Hierbij wordt aangenomen dat de herverdeelde vkm dezelfde samenstelling hebben als de vkm van de voertuigen die wél nog toegelaten zijn binnen de LEZ.
- Omdat in de LEZ van Antwerpen een sterkere verschuiving naar benzinevoertuigen werd waargenomen dan verwacht (o.b.v. de aanname dat de herverdeelde vkm dezelfde samenstelling hebben als de vkm van de voertuigen die wél nog toegelaten zijn binnen de LEZ), werd bijkomend nog een extra verschuiving van diesel naar benzine doorgevoerd o.b.v. de cijfers uit de LEZ van Antwerpen.

Voor deze nieuwe vlootsamenstelling wordt daarna de gemiddelde emissiefactor bepaald. Deze emissiefactor wordt vermenigvuldigd met het aantal gereden voertuigkilometers binnen de afgebakende zone om de voertuigemissies binnen de LEZ te bepalen, waarna deze emissies tot slot de input vormen voor de verdere luchtkwaliteitsmodelleringen.

BEL

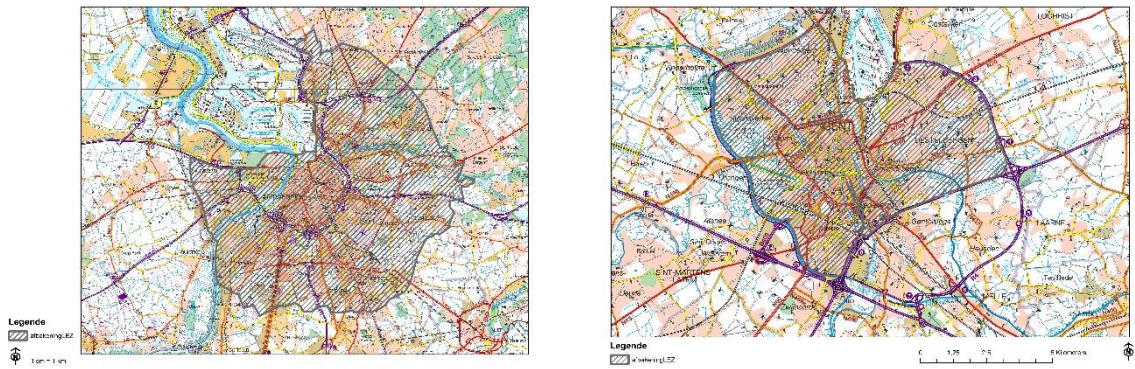
In het BEL-scenario heeft VITO voor 2030 de impact berekend van de invoering van een LEZ in verschillende regionale steden, nl. in Oostende, Brugge, Kortrijk, Aalst, Sint-Niklaas, Willebroek, Mechelen, Leuven, en Hasselt. Voor 2025 werden de steden opgenomen die al een LEZ hebben ingevoerd of hebben aangegeven dat ze plannen hebben daartoe, met name Antwerpen (huidige zone), Gent, Mechelen/Willebroek, Oostende en Hasselt.





Figuur 2: afbakening van de LEZ in de steden Oostende, Brugge, Kortrijk, Aalst, Sint-Niklaas, Willebroek, Mechelen, Leuven, en Hasselt.

Daarnaast is aangenomen dat de LEZ van Antwerpen en Gent tegen 2030 sterk is uitgebreid.



Figuur 3: afbakening van de uitgebreide LEZ in de stad Antwerpen en randgemeenten en in de stad Gent.

Binnen de afbakening van de huidige, respectievelijk vooropgestelde, LEZ in Antwerpen, respectievelijk Gent (zie Figuur 1) veronderstellen we de invoering van een ULEZ. In een ULEZ gelden in 2030 de toegangscriteria zoals vermeld in Tabel 30.

Tabel 30: Toegangscriteria in ULEZ in 2030

Categorie	Brandstof	Euronorm
Personenwagens en lichte vrachtoertuigen	Diesel	niet toegelaten
	Benzine, LPG, CNG	niet toegelaten
	Elektrisch/H ₂	alle voertuigen toegelaten
Zware vrachtoertuigen en bussen	Diesel	niet toegelaten
	Benzine, LPG, CNG	niet toegelaten
	Elektrisch/H ₂	alle voertuigen toegelaten

Voor de berekening van de vlootsamenstelling in de LEZ's en ULEZ's wordt dezelfde werkwijze gevolgd zoals in het BAU en BAU_{max}-scenario maar wordt nu uitgegaan van het voertuigenpark en het aantal gereden voertuigkilometers uit het BEL-scenario (zie hoger).