

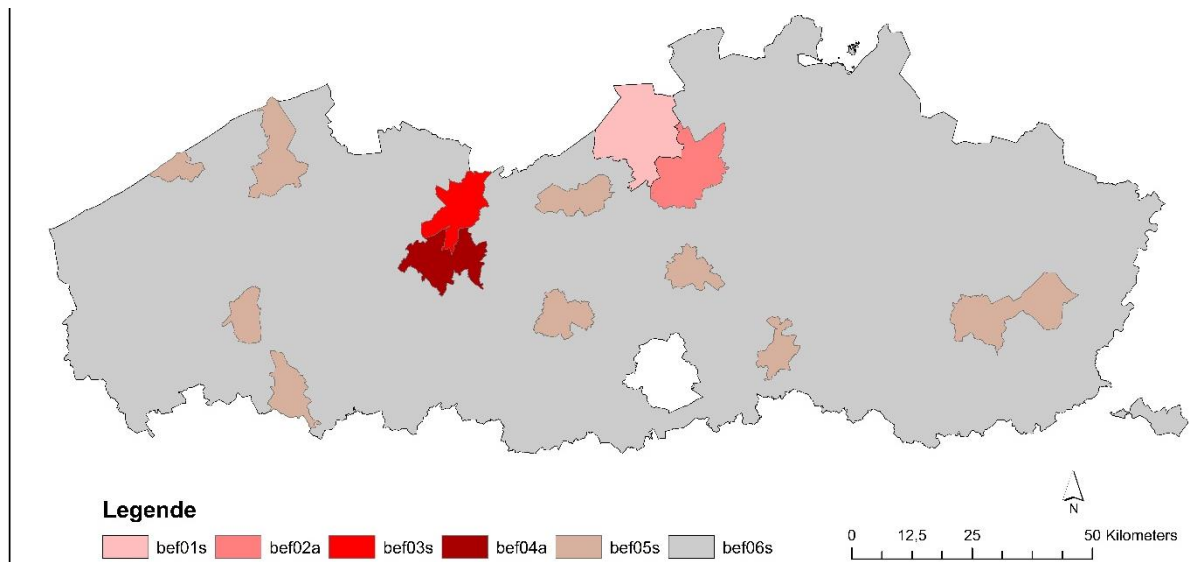
Bijlage 4: Evolutie van de luchtkwaliteit in de zes Vlaamse luchtkwaliteitszones

1 Inleiding

Vlaanderen is ingedeeld in zes luchtkwaliteitszones:

- BEF01S: Antwerpen haven
- BEF02A: agglomeratie Antwerpen
- BEF03S: Gent haven
- BEF04A: agglomeratie Gent
- BEF05S: steden met meer dan 50.000 inwoners (Oostende, Brugge, Roeselare, Kortrijk, Aalst, Sint-Niklaas, Mechelen, Leuven, Hasselt-Genk.
- BEF06S: rest van Vlaanderen

Onderstaande Figuur 1 toont de geografische afbakening van deze zes luchtkwaliteitszones.



Figuur 1: Ligging van de zes Vlaamse luchtkwaliteitszones.

Uit de modellering met het RIO-IFDM-OSPM model (zie paragraaf 4.1.2 uit de hoofdtekst van het Luchtbeleidsplan 2030) blijkt dat in 2016 en 2017 in elk van deze luchtkwaliteitszones de NO₂-jaargrenswaarde op een of meerdere locaties werd overschreden. Deze overschrijdingen doen zich (in hoofdzaak) voor langsheen drukke wegen en in street canyons.

Artikel 23 lid 1 van de richtlijn 2008/50/EG (betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa) bepaalt dat bij overschrijding van een EU-luchtkwaliteitsgrenswaarde een luchtkwaliteitsplan moet worden vastgesteld, met daarin passende maatregelen om de periode van overschrijding zo kort mogelijk te houden. De NO₂-jaargrenswaarde is in werking getreden op 1 januari 2010. Voor de zones BEF01S ('haven van Antwerpen') en BEF02A ('Agglomeratie Antwerpen') werd door de Europese Commissie uitstel verleend tot 1 januari 2015.

Voorliggend Luchtbeleidsplan 2030 vormt eveneens het luchtkwaliteitsplan voor alle Vlaamse luchtkwaliteitszones omwille van de overschrijding van de NO₂-jaargrenswaarde (vastgesteld middels

modellering met het RIO-IFDM-OPSM model), zoals vereist door artikel 23 lid 1 van richtlijn 2008/50/EG.

Het artikel 23 lid van de richtlijn 2008/50/EG bepaalt eveneens dat dergelijk luchtkwaliteitsplan ten minste de in bijlage XV, deel A, genoemde gegevens moet omvatten.

In deze bijlage bespreken we voor elk van de luchtkwaliteitszones:

- De historische en actuele NO₂-concentraties.
- De historische en actuele NO_x-emissies.
- In welke mate de diverse uitstootbronnen bijdragen tot de gemeten concentraties en overschrijdingen van NO₂.
- De oppervlakte waarover de NO₂-jaargrenswaarde wordt overschreden en de bevolking die dien gevolge wordt blootgesteld aan de overschrijding van de NO₂-jaargrenswaarde.

De bespreking van de reeds genomen maatregelen en de maatregelen die nog genomen zullen worden om de luchtkwaliteit verder te verbeteren met als doel het zo kort mogelijk houden van de periode van overschrijding, komen aan bod in hoofdstuk 4 en hoofdstuk 5 van de hoofdtekst van het Luchtbeleidsplan 2030.

2 Beoordeling van de historische en actuele NO₂-concentraties

2.1 Telemetrische meetnet van de Vlaamse Milieumaatschappij

In onderstaande Tabel 1 wordt de evolutie weergegeven van de gemeten jaargemiddelde NO₂-concentratie zoals gemeten in de vast opgestelde telemetrische meetposten van de VMM die relevant zijn voor de blootstelling van de bevolking. De meetpunten zijn opgedeeld per luchtkwaliteitszone. In het rood staan de gemeten concentraties die een overschrijding van de NO₂-jaargrenswaarde van 40 µg/m³ inhouden, dewelke inging vanaf 1.1.2010, behalve voor de luchtkwaliteitszones BEF01S en BEF02A, waar uitstel werd verkregen tot 1.1.2015.

Tabel 1: Evolutie van de gemeten jaargemiddelde NO₂-concentratie in de periode 2000 - 2018 in de vast opgestelde telemetrische VMM-metpunten relevant voor blootstelling van de bevolking, opgedeeld per luchtkwaliteitszone.

Luchtkwali- teitszone	Meetpunt	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	
	Code								
	Naam								
BEF01S	40AT44	Ordamstraat	/	/	/	/	/	36	
	42R892	Kallo (sluis Kallo)	30	35	39	34	34	34	
	42M802	Antwerpen (Luchtbal)	/	46	44	36	35	32	
	42R897	Antwerpen (haven)	37	40	35	34	34	33	
	42R893	Antwerpen (haven)	50	41	38	36	35	32	
	42R830	Doel (Scheldemolenstraat)	28	30	28	25	26	27	
	42R831	Berendrecht	/	/	34	30	28	26	
	40R833	Stabroek	/	/	/	30	29	26	
	BEF02A	42R805	Antwerpen (Belgiëlei)	/	/	/	/	43	40
		42R802	Borgerhout (straatkant)	/	/	/	45	45	42
42R801		Borgerhout	48	47	44	38	39	34	
42R803		Antwerpen (Park Spoor Noord)	/	/	/	/	32	31	
42R817		Antwerpen (Groenenborgerlaan)	/	/	/	/	32	30	
40AL01		Antwerpen-Linkeroever	/	/	/	26	27	26	
BEF03S	42R811	Schoten	/	35	34	26	26	24	
	44R731	Evergem	29	29	30	25	25	24	
	44R740	Sint-Kruiswinkel	31	30	29	23	24	22	

BEF04A	44R702	Gent (Gustaaf Callierlaan)	/	/	/	38	39	36	34
	44R721	Wondelgem	29	31	31	23	24	22	23
	44R710	Destelbergen	/	25	28	22	22	21	20
BEF05S	44M705	Roeselare (Haven)	/	26	28	23	24	23	24
BEF06S	42R020	Vilvoorde	36	37	34	28	28	27	25
	42R010	Sint-Stevens-Woluwe	34	34	31	25	26	25	24
	42R823	Beveren-Waas	/	/	/	/	23	22	22
	40SZ02	Steenokkerzeel	33	31	28	24	25	26	22
	44M702	Ertvelde	23	26	27	21	21	21	21
	42R834	Boom	/	/	/	22	23	23	22
	44N052	Zwevegem	/	26	26	23	26	20	19
	40LD02	Geel	/	26	25	20	21	21	19
	42R820	Kapellen	/	/	/	22	21	22	18
	42N035	Aarschot	/	22	22	19	20	19	17
	40LD01	Laakdal	/	29	28	21	21	19	18
	42N016	Dessel	24	24	23	17	18	19	17
	42N027	Bree	/	/	22	15	16	16	16
	42N054	Walshoutem	/	22	22	17	17	16	15
	42N040	Sint-Pieters-Leeuw	/	18	22	15	15	15	15
	44N012	Moerkerke	20	19	19	13	15	15	14
	44N051	Idegem	/	/	/	13	13	13	13
	44N029	Houtem (Veurne)	16	16	16	10	11	12	12

De trend van de gemeten jaargemiddelde NO₂-concentratie is over de periode 2000 – 2018 duidelijk dalende. Sinds 2010 en 2015 werden op een beperkt aantal meetpunten in de zones BEF01S en BEF02A overschrijdingen gemeten van de NO₂-jaargrenswaarde. Sinds 2018 worden nergens nog overschrijdingen gemeten op de telemetrische meetposten.

2.2 Meetnet passieve samplers van de Vlaamse Milieumaatschappij

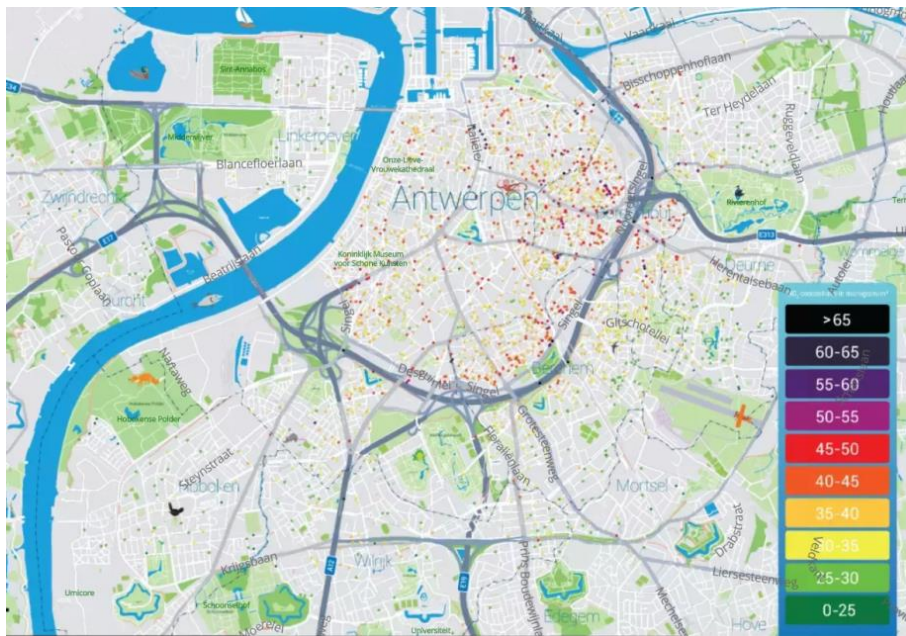
In de luchtkwaliteitszones BEF02A en BEF04A werd in 2017 de NO₂-concentratie gemeten aan de hand van in totaal 39 passieve samplers. Deze metingen – die een aanvulling vormen op het telemetrisch meetnet – geven ons een beter beeld van de lokale situatie in de twee grootste Vlaamse steden. De VMM gebruikt deze metingen om de luchtkwaliteit te beoordelen op plaatsen waar er soms geen ruimte is voor een vaste meetplaats, zoals in street canyons, en om de modelleringstechnieken te valideren, verder te verbeteren en te verfijnen.

In beide steden bevinden de meetplaatsen zich op verschillende types locaties, onder meer in street canyons, langs drukke invalswegen en op achtergrondlocaties. De samplers werden telkens in duplo opgehangen en bemonsterden gedurende periodes van 2 weken. Een volledig jaar bestaat dus uit 26 meetperiodes.

De metingen met de passieve samplers overschreden de jaargrenswaarde in 2017 op 13 van de 19 meetplaatsen in Antwerpen. In Gent ging het om 7 van de 20 meetplaatsen. Het gaat hierbij telkens om meetplaatsen met weinig verdunning van de luchtlaag (de zogenaamde street canyons) en/of veel verkeer. De metingen met passieve samplers tonen dus aan dat op meerdere verkeersintensieve stedelijke locaties en ook in street canyons overschrijdingen van de jaargrenswaarde van NO₂ voorkomen.

2.3 Citizen Science - project Curieuzeneuzen

In het kader van het *Citizen Science* project Curieuzeneuzen Antwerpen¹ werd op 2000 locaties in Antwerpen gedurende één maand (mei 2016) de NO₂-concentratie gemeten met behulp van passieve samplers. De laagste NO₂-concentraties werden gemeten op verkeersluwe locaties. De hoogste concentraties werden gemeten langs De Singel, op drukke verkeerspunten en in de street canyons. Op ongeveer 45 % van de meetpunten werd de NO₂-jaargrenswaarde van 40 µg/m³ overschreden. Gezien echter slechts gedurende één maand werd gemeten, en gezien de meetwijze niet-conform is met de meetprocedures zoals voorgeschreven door de Europese richtlijn luchtkwaliteit is dat een inschatting. In onderstaande Figuur 2 worden de resultaten van het project Curieuzeneuzen Antwerpen weergegeven, zoals gevisualiseerd door de initiatiefnemers van het meetproject.

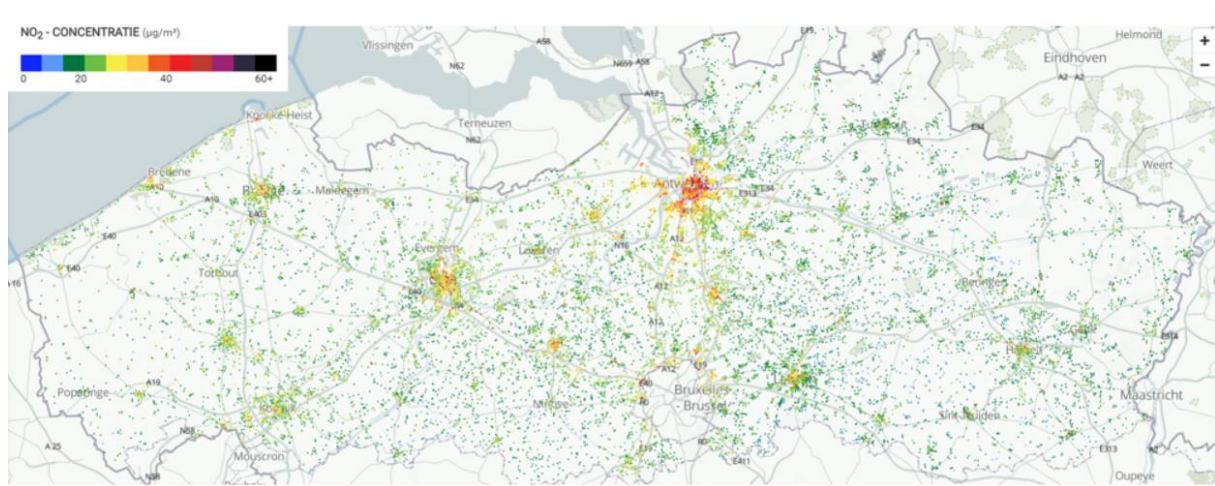


Figuur 2: Weergave van de gemeten NO₂-concentraties met passieve samplers in de maand mei 2016, in het kader van het project Curieuzeneuzen Antwerpen.

In 2018 werd het project Curieuzeneuzen herhaald, maar dan op schaal Vlaanderen². Zo'n 20.000 burgers hebben toen aan de hand van passieve samplers gedurende de maand mei de NO₂-concentratie in hun straat gemeten. Ook hier werd vastgesteld dat de hoogste NO₂-concentraties zich voordoen in stedelijk gebied en langs drukke verkeersassen en street canyons. In onderstaande Figuur 3 worden de resultaten van het project Curieuzeneuzen Vlaanderen gevisualiseerd.

¹ Zie <http://ringland.be/academie/curieuzeneuzen/de-resultaten/>

² Zie <https://curieuzeneuzen.be/>

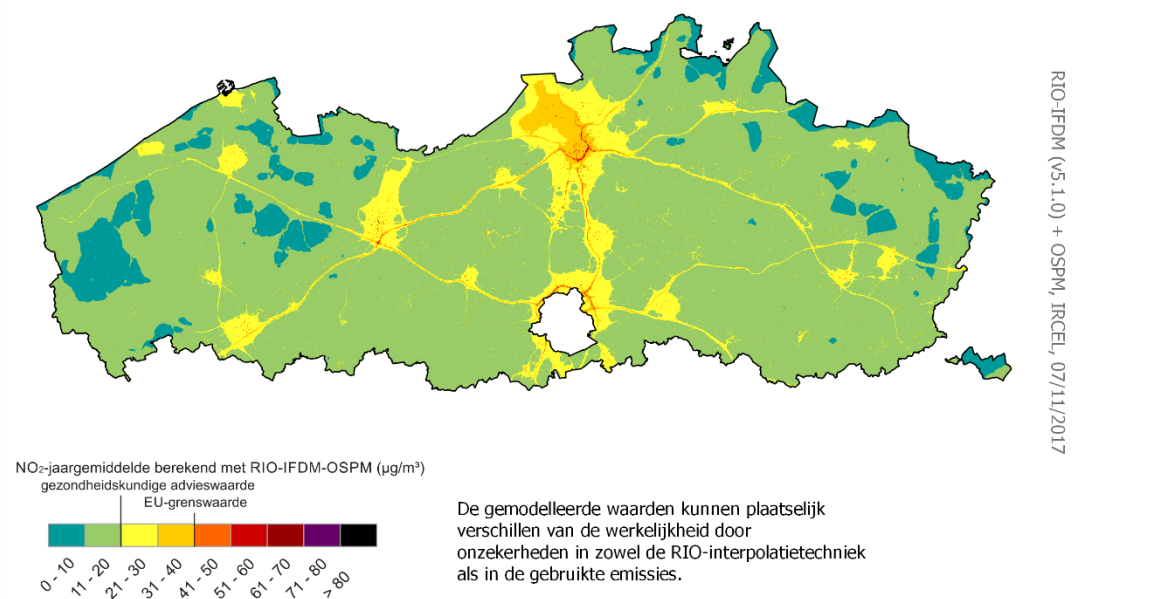


Figuur 3: Weergave van de gemeten NO_2 -concentraties met passieve samplers in de maand mei 2018, in het kader van het project Curieuzeneuzen Vlaanderen.

2.4 Modelling tot op straatniveau

Aangezien de meetposten van de VMM slechts een beperkt deel van de Vlaamse oppervlakte bemeten en aangezien *Citizen Science* projecten zoals Curieuzeneuzen slechts gedurende een korte periode meetresultaten opleveren, zijn modelleringen nodig om een globaal (gebiedsdekkend en jaarrond) beeld te vormen van de Vlaamse luchtkwaliteit. De meest recente luchtkwaliteitsmodellen geven een beeld van de luchtkwaliteit tot op straatniveau, waarbij *street canyon* effecten mee in rekening worden gebracht. De kaarten zijn gebaseerd op interpolatie van de resultaten van de meetstations in Vlaanderen en de omliggende regio's, aangevuld met een hogeresolutiemodellering. Dat betekent dat het luchtkwaliteitsmodel rekening houdt met het feit dat in *street canyons* de lokale verontreiniging langer blijft hangen waardoor de concentraties er beduidend hoger liggen dan in straten met een open configuratie. Onderstaande Figuur 4 toont de gemodelleerde jaargemiddelde NO_2 -concentraties voor het jaar 2016, zoals berekend met het RIO (*Residual Interpolation Ozon*) – IFDM (*Immission Frequency Distribution*) – OSPM (*Operational Street Pollution*) model³.

³ Meer informatie over de RIO-IFDM-OSPM-kaarten, de betrouwbaarheid en een digitale viewer is terug te vinden op de website van de VMM: <https://www.vmm.be/nieuws/archief/nieuwe-modelkaarten-luchtkwaliteit> en <http://www.irceline.be/nl/documentatie/modellen/rio-ifdm-ospm>



Figuur 4: Gemodelleerde jaargemiddelde NO₂-concentratie in 2016 zoals berekend met het RIO-IFDM-OSPM model.

De Europese NO₂-jaargrenswaarde van 40 µg/m³ werd volgens de modellering in 2016 overschreden in alle Vlaamse luchtkwaliteitszones. De overschrijdingen deden zich in het bijzonder voor langs de drukke verkeersassen van ring-, gewest- en snelwegen, onder meer in de buurt van de agglomeraties Antwerpen, Brussel en Gent. Tevens zijn er overschrijdingen bij tunnelmonden en in *street canyons*. De overschrijdingen in *street canyons* doen zich voor in verschillende gemeenten in Vlaanderen.

Volgens de modellering woonde in 2016 3.7 % van de Vlaamse bevolking op een locatie waar de NO₂-jaargrenswaarde werd overschreden.

2.5 Besluit

De jaargemiddelde NO₂-concentraties zijn sterk gedaald over de periode 2000 – 2018. In 2018 werd in geen enkele meetpost van het telemetrisch meetnet van de VMM (die relevant is voor de blootstelling van de bevolking) nog een overschrijding van de EU-jaargrenswaarde van 40 µg/m³ NO₂ gemeten.

Echter, zowel uit meetcampagnes met passieve samplers als uit hogeresolutiemodellering blijkt dat in praktijk de NO₂-jaargrenswaarde nog wordt overschreden in alle Vlaamse luchtkwaliteitszones. De overschrijdingen doen zich in het bijzonder voor langs de drukke verkeersassen van ring-, gewest- en snelwegen, onder meer in de buurt van de agglomeraties Antwerpen, Brussel en Gent. Tevens zijn er overschrijdingen bij tunnelmonden en in *street canyons*. De overschrijdingen in *street canyons* doen zich voor in verschillende gemeenten in Vlaanderen.

3 Gemodelleerde oppervlakte grondgebied in overschrijding in 2016

In onderstaande Tabel 2 wordt het percentage grondgebied weergegeven waar in 2016 de NO₂-jaargrenswaarde werd overschreden, zoals berekend met het RIO-IFDM-OSPM model.

Tabel 2: Aandeel grondgebied per luchtkwaliteitszone waar in 2016 de NO₂-jaargrenswaarde werd overschreden, zoals berekend met het RIO-IFDM-OSPM model.

Luchtkwaliteitszone	Opp. (km ²)	Opp. (km ²) met jaargemiddelde NO ₂ -concentratie ≥ 40.5 µg/m ³	Aandeel grondgebied met jaargemiddelde NO ₂ -concentratie ≥ 40.5 µg/m ³
BEF01S	252	2,3	0,91 %
BEF02A	174	11,2	6,45 %
BEF03S	117	0,1	0,10 %
BEF04A	136	3,1	2,26 %
BEF05S	786	3,6	0,46 %
BEF06S	12126	17,5	0,14 %
Vlaanderen totaal	13591	37,8	0,28 %

4 Gemodelleerde blootgestelde bevolking in 2016

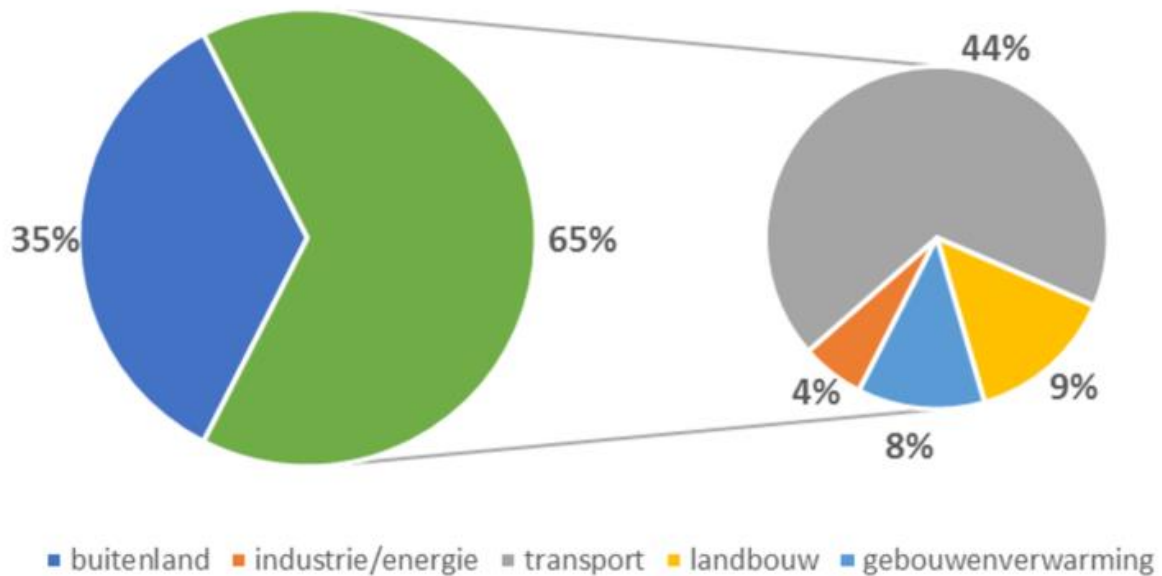
In onderstaande Tabel 3 wordt weergegeven hoeveel mensen in 2016 (op basis van hun woonplaats) werden blootgesteld aan een overschrijding van de NO₂-jaargrenswaarde, zoals berekend met het RIO-IFDM-OSPM model.

Tabel 3: Aantal mensen per luchtkwaliteitszone die in 2016 woonden op een locatie waar de NO₂-jaargrenswaarde werd overschreden, zoals berekend met het RIO-IFDM-OSPM model.

Luchtkwaliteitszone	Aantal mensen met domicilie op locatie waar jaargemiddelde NO ₂ -concentratie ≥ 40.5 µg/m ³	Aandeel bevolking met domicilie op locatie waar jaargemiddelde NO ₂ -concentratie ≥ 40.5 µg/m ³
BEF01S	2541	3,9 %
BEF02A	86.429	14,7 %
BEF03S	942	1,9 %
BEF04A	23.086	9,4 %
BEF05S	35.113	4,7 %
BEF06S	84.544	1,9 %
Vlaanderen totaal	232.655	3,7 %

5 Toewijzing van de emissiebronnen die bijdragen tot de overschrijding van de NO₂-jaargrenswaarde

Onderstaande Figuur 5 toont de bijdrage van buitenlandse emissies en van de emissies van de Vlaamse sectoren in de opbouw van de jaargemiddelde NO₂-concentratie, uitgemiddeld over Vlaanderen.

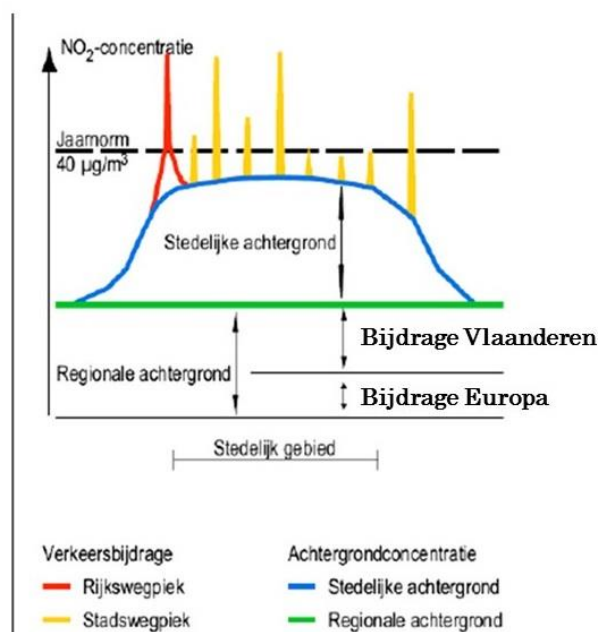


Figuur 5: Bijdrage van emissies uit het buitenland en van emissies van de Vlaamse sectoren in concentratie van NO₂ in Vlaanderen (cijfers uitgemiddeld over het volledig Vlaamse grondgebied en over een volledig jaar)

Ongeveer een derde van de NO₂-concentratie in Vlaanderen is afkomstig van buitenlandse emissies. Het grootste deel van de Vlaamse bijdrage op stedelijk achtergrondniveau is afkomstig van de transportsector, hoofdzakelijk van de uitstoot van NO_x door dieselauto's. Ook de landbouw en de gebouwenverwarming leveren een significante bijdrage. De bijdrage van de industriële bronnen is beperkt.

Uit paragraaf 2 van deze bijlage blijkt dat de NO₂-concentraties vooral hoog oplopen langs wegen met veel wegverkeer en in *street canyons*, dit ten gevolge van de hoge NO_x-uitstoot door dieselauto's op lage hoogte

Figuur 6 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** geeft voor de pollutent NO₂ deze bronnenopbouw met uitschieters langsheen drukke (binnenstedelijke) wegen schematisch weer.



Figuur 6: Schematische bronnenopbouw voor de jaargemiddelde NO₂-concentratie, die sterk beïnvloed wordt door het lokale wegverkeer.

Concreet voor de agglomeratie Antwerpen is een vergelijking gemaakt tussen de bijdrage van lokale bronnen tot de NO₂-concentratie op stedelijk achtergrondniveau versus de bijdrage ter hoogte van het meetstation 42R802 'Borgerhout straatkant' ^{Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.}. Daaruit blijkt dat op stedelijk achtergrondniveau de bijdrage van het lokale wegverkeer 10 µg/m³ NO₂ bedraagt. Ter hoogte van het meetpunt 42R802 'Borgerhout straatkant' loopt deze bijdrage op tot 24 µg/m³ of meer dan 50 % van de gemeten NO₂-concentratie. Deze bronnenopbouw is exemplarisch voor vele andere street canyons elders in Vlaanderen.

Op het niveau van de emissies nemen we de luchtkwaliteitszone BEF02A 'Agglomeratie Antwerpen' als voorbeeld. In onderstaande Tabel 4 wordt voor de historische jaren 2005 en 2015 de bijdrage van de verschillende sectoren tot de uitstoot van NO_x in de luchtkwaliteitszone BEF02A 'agglomeratie Antwerpen' weergegeven.

Tabel 4: Uitstoot van stikstofoxiden (ton NO_x/jaar) in de luchtkwaliteitszone BEF02A 'Agglomeratie Antwerpen' in de jaren 2005 en 2015.

Sector	2005		2015	
	NO _x -uitstoot	Bijdrage (%)	NO _x -uitstoot	Bijdrage (%)
Gebouwenverwarming huishoudens	670	8	479	8
Industrie	850	10	781	14
Energie	0	0	0	0
Verkeer	5927	73	3925	69
Wegverkeer	5254	64	3355	59
Vliegverkeer	186	2	193	3
Spoorverkeer	140	2	97	2
Scheepvaart	347	4	280	5
Off-road	152	2	73	1
Land- en tuinbouw	38	< 1	32	1
Handel en diensten	526	6	372	7
Afvalverwerking	188	2	77	1
Gebouwenverwarming	337	4	295	5

Totaal	8163	100	5662	100
---------------	-------------	------------	-------------	------------

Uit de emissiecijfers blijkt dat actueel op het vlak van NOx-uitstoot (dus de hoeveelheid uitgestoten stikstofoxides) vooral het lokale wegverkeer in de luchtkwaliteitszone BEF02A 'Agglomeratie Antwerpen' bijdraagt tot de lokale luchtverontreiniging. Ook de lokale industrie en de gebouwenverwarming hebben een significante uitstoot. De lokale uitstoot door land- en tuinbouw en off-road is beperkt.

Ten opzichte van 2005 zijn vooral de NOx-emissies door het wegverkeer afgenomen, meer bepaald een afname van 5254 ton NOx in 2005 tot 3355 ton NOx in 2015, of een daling van ongeveer 35 %.

Gezien het grote belang van het lokale wegverkeer, wordt in onderstaande Tabel 5 voor de jaren 2005 en 2015 meer detail gegeven bij de NOx-uitstoot door het wegverkeer.

Tabel 5: Uitstoot van stikstofoxiden (ton NOx/jaar) per type wegverkeer in de luchtkwaliteitszone BEF02A 'Agglomeratie Antwerpen' in de jaren 2005 en 2015.

Type wegverkeer	2005		2015	
	NOx-uitstoot	Bijdrage (%)	NOx-uitstoot	Bijdrage (%)
Personenwagens	1740	33	1525	45
Zwaar vrachtverkeer	2782	53	1266	38
Licht vrachtverkeer	478	9	406	12
Autobussen	242	5	147	4
Motoren en brommers	12	< 1	12	< 1
Totaal	5254	100	3355	100

Daaruit blijkt dat de NOx-uitstoot actueel grotendeels afkomstig is van zowel personenwagens als vrachtverkeer. Een kleiner aandeel komt van autobussen. Het aandeel van gemotoriseerde tweewielers is eerder verwaarloosbaar. De grote bijdrage van het vrachtverkeer is in belangrijke mate een gevolg van de grote volumes vrachtverkeer op de Antwerpse Ring en aanvoerwegen. De daling in de NOx-uitstoot over de periode 2005 – 2015 is vooral een gevolg van de afname van de uitstoot door het zwaar vrachtverkeer; deze is met name afgenomen van 2782 ton in 2005 tot 1266 ton in 2015, of een daling van ongeveer 55 %. Deze daling is een gevolg van de vernieuwing van de vrachtwagenvloot, waarbij het nieuwe type vrachtwagens standaard zijn uitgerust met een katalysator. Bij de personenwagens is de daling in de NOx-uitstoot veel beperkter. De beperkte daling bij de personenwagens is enerzijds te verklaren door het falen van de Euro-normen, waardoor de reële NOx-uitstoot van diesel personenwagens in wegverkeer hoger ligt dan de uitstoot tijdens de testcyclus. Daardoor is de NOx-uitstoot door het dieselverkeer veel hoger dan destijds was voorzien. Anderzijds is het volume personenwagens het afgelopen decennium stelselmatig toegenomen⁴.

Voor de andere Vlaamse luchtkwaliteitszones worden gelijkaardige tendensen vastgesteld, met dien verstande dat het aandeel personenwagens versus vrachtverkeer hoger zal liggen in stedelijke gebieden dan in havengebieden.

⁴ Zie bv. <http://www.verkeerscentrum.be/verkeersinfo/verkeersindicatoren/overzicht>