



Vlaanderen
is milieu



Luchtkwaliteit in Laakdal en Geel

2018

De pollutierozen van benzeen, ethylbenzeen en de xylenen tonen een duidelijke industriële aanvoer uit de richting van de site. De pollutierozen van toluen wordt meer beïnvloed door andere bijdragen dan de pollutierozen van de andere componenten.

Meetcampagne met passieve VOS-metingen

Om de invloed van andere mogelijke lokale bronnen na te gaan, vonden in de buurt van de automatische meetplaatsen LD01 en LD02 gedurende zes maanden passieve VOS-metingen plaats. Dit gebeurde op drie locaties: Geel-Acaciastraat (GE04), Meerhout-Genebroek (MH02) en Meerhout-Eindhoutsebaan (MH03). Elke meetplaats lag ten noordoosten van een mogelijke industriële bron. Op alle drie locaties werden de EU- en VLAREM-grenswaarde voor benzeen en de WGO-advieswaarden voor toluen, 1,2-dichloorethaan en tetrachlooretheen gerespecteerd. De periode van deze passieve VOS-campagne is echter beperkt waardoor de toetsing eerder indicatief is.

Op de meetplaatsen Geel-Acaciastraat (GE04) en Meerhout-Eindhoutsebaan (MH03) liggen de gemiddelde concentraties van onder meer o-xyleen, m+p-xyleen en ethylbenzeen boven het Vlaamse virtueel gemiddelde. Een duidelijke gradiënt van deze componenten vanuit het bedrijventerrein van BP Chembel, INEOS Manufacturing Belgium en JBF Global is waarneembaar.

Een geheel ander profiel zien we bij de meetplaats Meerhout-Genebroek (MH02). Op deze locatie waren de concentraties van 1,2-dichloorethaan, 3-methylpentaan en n-hexaan gemiddeld zeven tot negen keer groter dan elders in Vlaanderen. Door de gemiddelde veertiendaagse concentraties te vergelijken met de bijhorende dominante windrichting vermoeden we dat de bron ten zuidwesten van de meetlocatie ligt. In deze richting bevindt zich ExxonMobil Petroleum & Chemical BVBA-Meerhout Polymers Plant.



1 SITUERING

Sinds 2000 meet en beoordeelt de VMM de luchtkwaliteit in Geel-Laakdal in de omgeving van BP Chembel. De VMM installeerde een meetstation op meetplaats LD01. Deze meetplaats ligt aan de Heikantstraat in de woonzone van Eindhout-Laakdal, op 400 meter ten zuidwesten van het bedrijf. Dit gebeurde in overleg met de afdeling Handhaving van het Departement Omgeving, het bedrijf BP Chembel en de gemeentebesturen van Geel en Laakdal. Tussen het bedrijf en de meetplaats ligt de autoweg E313 Antwerpen-Hasselt-Luik.

In de loop van 2002 werd een tweede meetstation opgericht ten noordoosten van het bedrijvencomplex, op meetplaats LD02. Dit meetstation werd aangekocht door BP Chembel en het bedrijf staat eveneens in voor de uitbatingkosten. De uitbating van de meetapparatuur en de validatie van de meetgegevens gebeurt door de VMM. Begin februari 2019 werd het meetstation LD01 stopgezet.

Uit de meetresultaten van de voorbije jaren bleek dat er – naast wegverkeer en een invloed vanuit de naburige chemische industrie (BP Chembel, INEOS Manufacturing Belgium Geel, JBF Global) – mogelijk ook andere lokale industriële bronnen een invloed kunnen hebben op de gemeten BTEX-concentraties. Daarom werd in de loop van 2018 een meetcampagne opgestart waarbij gedurende zes maanden (29/08/2018 – 12/03/2019) verschillende passieve VOS-metingen gebeurden op drie locaties (GE04, MH02 en MH03) in de buurt van de meetplaatsen LD01 en LD02. Deze locaties lagen steeds ten noordoosten van een mogelijke industriële bron.



2 HET MEETNET

2.1 Vast meetnet

De vaste meetplaatsen in de Heikantstraat (LD01) en de Hezemeerheide (LD02) zijn uitgerust met automatische monitoren die volgende parameters continu meten:

- stikstofoxiden (NO, NO₂, NO_x);
- BTEX (benzeen, toluen, ethylbenzeen, m-, p- en o-xyleen).

Tabel 1 toont een overzicht van de gemeten parameters en de gebruikte apparatuur. Meer informatie over parameters en de apparatuur is terug te vinden op de website <https://www.vmm.be/lucht>. Sinds 2011 is de dienst lucht van de VMM geaccrediteerd door de Belgische accreditatie-instelling (BELAC) voor de bemonstering en analyse van stikstofoxiden. Dit is een attest dat verklaart dat de bemonstering en analyses van de VMM voldoen aan strenge kwaliteitsvoorschriften. De VMM beschikt nog niet over een accreditatie voor BTEX-componenten. De specificaties over onder meer het meetprincipe en de meetonzekerheid zijn opgenomen in bijlage 1.

Wegens rationalisatie van het meetnet en efficiëntiemaatregelen werden op 1 februari 2019 de metingen op de meetplaats LD01 stopgezet.

Tabel 1: Beschrijving van de meetapparatuur

Parameter	Type meting	Toestel
NO _x	Automatische monitor	TEI 42 C / Thermo 42i
BTEX	Automatische monitor	Synspec GC955

Tabel 2: Eigenschappen meetplaats LD01

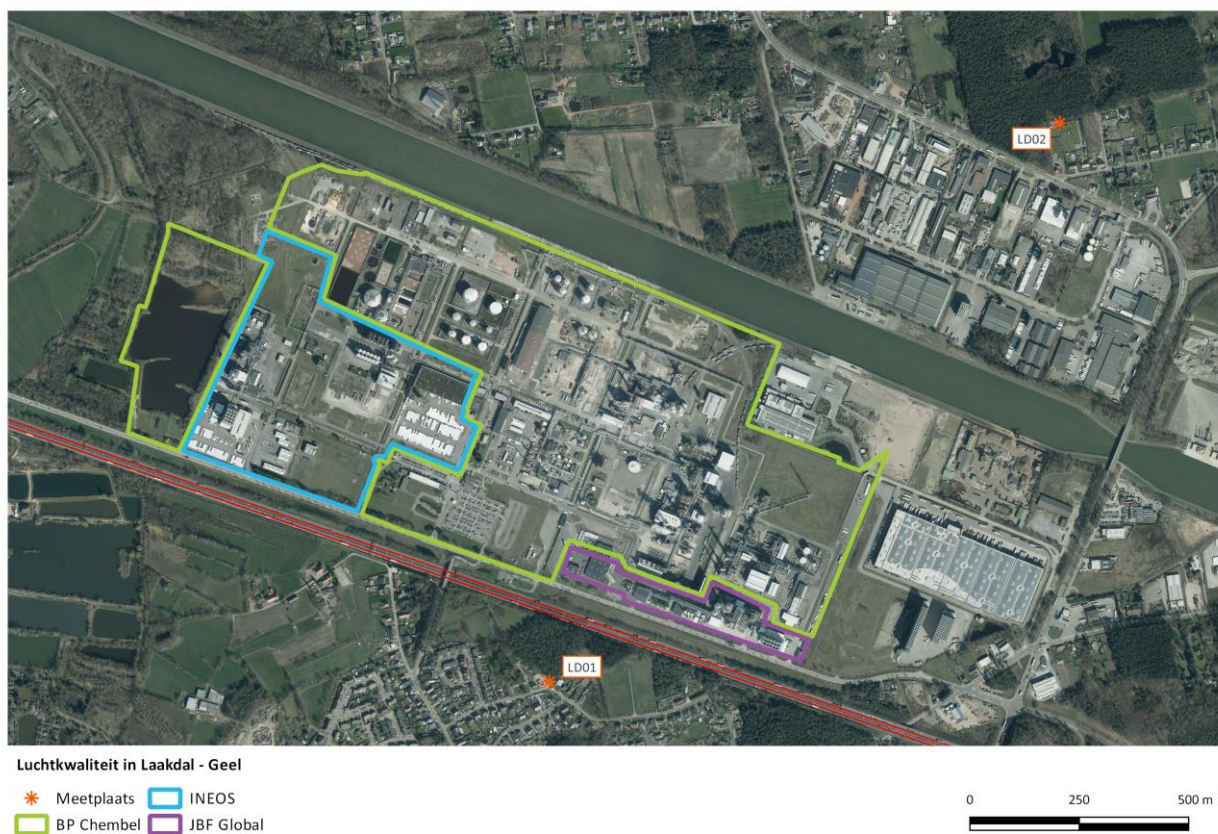
Code Meetplaats	Postnr	Gemeente	Adres	Lambertcoördinaten		Periode- werking
				X-coörd	Y-coörd	
LD01	2430	Laakdal	Heikantstraat	19452	20016	maart 2000 – februari 2019
Bedrijf			Ligging t.o.v. de meetplaats		Afstand t.o.v. de meetplaats	
BP Chembel			300° - 360° en 0° - 70°		400 meter (20°) (tot bedrijfsgrens)	
Autoweg E313: Antwerpen-Hasselt			280° - 360° en 0° - 90°		100 meter (20°)	
Verbindingsweg naar autoweg E313			70° - 100°		1.000 meter	

Tabel 3: Eigenschappen meetplaats LD02

Code Meetplaats	Postnr	Gemeente	Adres	Lambertcoördinaten		Periode-werking
				X-coörd	Y-coörd	
LD02	2440	Geel	Hezemeerheide	19573	20150	mei 2002 – lopende
Bedrijf			Ligging t.o.v. de meetplaats		Afstand t.o.v. de meetplaats	
BP Chembel			200° - 250°		900-1.800 meter	
Verbindingsweg naar autoweg E313			100° - 180°		400 meter	
Autoweg E313: Antwerpen-Hasselt			170° - 190°		1.300 meter	

Figuur 1 toont de ligging van de meetplaatsen LD01 en LD02. Op de kaart staan ook de bedrijven in de directe omgeving vermeld (INEOS Manufacturing Belgium en JBF Global).

Figuur 1: Ligging meetplaatsen LD01 en LD02



Tabel 6: Eigenschappen meetplaats MH03

Code Meetplaats	Postnr	Gemeente	Adres	Lambertcoördinaten		Periode-werking
				X-coörd	Y-coörd	
MH03	2450	Meerhout	Eindhoutsebaan	196535	200980	29 augustus 2018 – 12 maart 2019
Bedrijf			Ligging t.o.v. de meetplaats		Afstand t.o.v. de meetplaats	
Abar			200° - 260°		300-500 meter	

Figuur 2 toont de ligging van de meetplaatsen Geel-Acaciastraat (GE04), Meerhout-Genebroek (MH02) en Meerhout-Eindhoutsebaan (MH03):

- meetplaats Geel-Acaciastraat (GE04) bevindt zich ten zuidwesten van de vaste meetplaats LD02 en ten noordoosten van de bedrijven BP Chembel, INEOS Manufacturing Belgium (vermeld als INEOS op de kaart) en JBF Global;
- meetplaats Meerhout-Genebroek (MH02) ligt ten noordoosten van ExxonMobil Petroleum & Chemical BVBA-Meerhout Polymers Plant (vermeld als ExxonMobil Meerhout op Figuur 2 en verder in tekst);
- meetplaats Meerhout-Eindhoutsebaan (MH03) ligt ten noordoosten van Abar, een bedrijf dat asfaltpuin vermaakt.

Op de kaart staan ook de bedrijven in de directe omgeving van deze meetplaatsen vermeld die mogelijk aanleiding geven tot VOS-emissies. Met uitzondering van JBF Global en Abar, rapporteren alle bedrijven vluchtige organische stoffen in het integraal milieujarverslag.



Figuur 2: Ligging meetplaatsen en bedrijven van de meetcampagne



Luchtkwaliteit in Laakdal en Geel in 2018

- ★ Meetplaats automatisch meetnet
- ★ Meetplaats meetcampagne
- BP Chembel
- JBF Global
- INEOS
- Autosnelweg
- Abar
- ExxonMobil Meerhout



3 REGELGEVING

De concentraties van de polluenten worden vergeleken met Vlaamse en Europese grenswaarden en met advieswaarden geformuleerd door de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO).

De Europese richtlijn 2008/50/EG bepaalt grenswaarden voor NO₂ en benzeen. Voor NO₂ is er ook een Europese alarmdrempel.

De WGO bepaalde bovendien advieswaarden voor NO₂, toluen, 1,2-dichloorethaan en tetrachlooretheen. Deze advieswaarden hebben als doel de risico's van gezondheidsschade door luchtverontreiniging te beperken. Ze zijn meestal strenger dan wat Europa voorschrijft. Bij de definiëring van de Europese grens- of streefwaarden werd immers niet alleen rekening gehouden met de gezondheidseffecten, maar ook met de technische haalbaarheid en de economische consequenties van de opgelegde concentratieniveaus. WGO-advieswaarden zijn niet opgenomen in de wetgeving en zijn dus niet bindend.

3.1 Stikstofdioxide – NO₂

Tabel 7 toont een overzicht van de grenswaarden en de alarmdrempel die van toepassing zijn voor NO₂.

Tabel 7: Europese grenswaarden en alarmdrempel voor NO₂ (richtlijn 2008/50/EG)

Polluent	Onderwerp	Middelingstijd	Doelstelling
NO ₂ *	Grenswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid	1 uur	200 µg/m ³ ; max. 18 overschrijdingen per jaar
		Jaar	40 µg/m ³
	Alarmdrempel	Gedurende 3 opeenvolgende uren	400 µg/m ³

*: sinds 1 januari 2010 moet de grenswaarde voor NO₂ gerespecteerd worden.

De Europese regelgeving uit Tabel 7 is gebaseerd op de richtlijnen opgesteld door de WGO. Deze richtlijnen staan vermeld in Tabel 8. De WGO definieert echter geen alarmdrempel en laat geen overschrijdingen van het uurgemiddelde van 200 µg/m³ toe.

Tabel 8: WGO-advieswaarden voor NO₂ (WGO 2005)

Polluent	Onderwerp	Middelingstijd	Doelstelling
NO ₂	Advieswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid	1 uur	200 µg/m ³
		Jaar	40 µg/m ³

3.2 Vluchtige organische stoffen – BTEX

Tabel 9 toont een overzicht van de grenswaarden voor benzeen en van de advieswaarden voor toluen, 1,2-dichloorethaan en tetrachlooretheen.

Tabel 9: Grenswaarden voor benzeen, toluen, 1,2-dichloorethaan en tetrachlooretheen

	Middelingstijd	Grenswaarde	Advieswaarde
Richtlijn 2008/50/EG			
Benzeen ^a	jaar	5 µg/m ³	
VLAREM II			
Benzeen	jaar	50 µg/m ³ als P98 op basis van dagwaarden	
WGO			
Tolueen	week		260 µg/m ³
	half uur		1.000 µg/m ³
1,2-dichloorethaan	dag		700 µg/m ³
Tetrachlooretheen	jaar		250 µg/m ³

^a: sinds 1 januari 2005 moet de grenswaarde voor benzeen gerespecteerd worden

De WGO meldt dat door de carcinogene eigenschappen van benzeen geen veilig niveau van blootstelling kan bepaald worden. De WGO drukt de schadelijkheid van benzeen uit als het aantal extra kankergevallen bij een levenslange blootstelling aan een bepaalde concentratie. Bij een levenslange benzeenconcentratie van 17 µg/m³ zou er één extra kankergeval per 10.000 inwoners zijn. Bij een concentratie van 1,7 µg/m³ rekent men één extra kankergeval per 100.000 inwoners en bij 0,17 µg/m³ één per 1.000.000.

4 MEETRESULTATEN

Dit hoofdstuk beschrijft de meetwaarden van NO, NO₂ en BTEX voor de periode 2008-2018. De meetresultaten werden getoetst aan de Europese grenswaarden en de WGO-advieswaarden. Zowel het verloop van de gemeten concentraties als de door het bedrijf gerapporteerde emissies worden besproken en met elkaar vergeleken. De meetresultaten van de passieve VOS-campagne komen ook aan bod.

4.1 Meteo

De weersomstandigheden (windrichting, windsnelheid, neerslag, ...) hebben een grote invloed op de concentraties die gemeten worden op een meetplaats. De VMM plaatst zijn meetplaatsen zoveel mogelijk in de sector van de meest voorkomende windrichting ten opzichte van de gekende bronnen. De windrichting kan grafisch voorgesteld worden door windrozen. Die tonen de verdeling van de windrichting over een bepaalde periode. Elke windroos is in 36 segmenten onderverdeeld, dus per 10° windrichting. Voor alle windrozen werd het aantal halfuurgemiddelden op een totaal van 1.000 (= promille) per segment uitgezet.

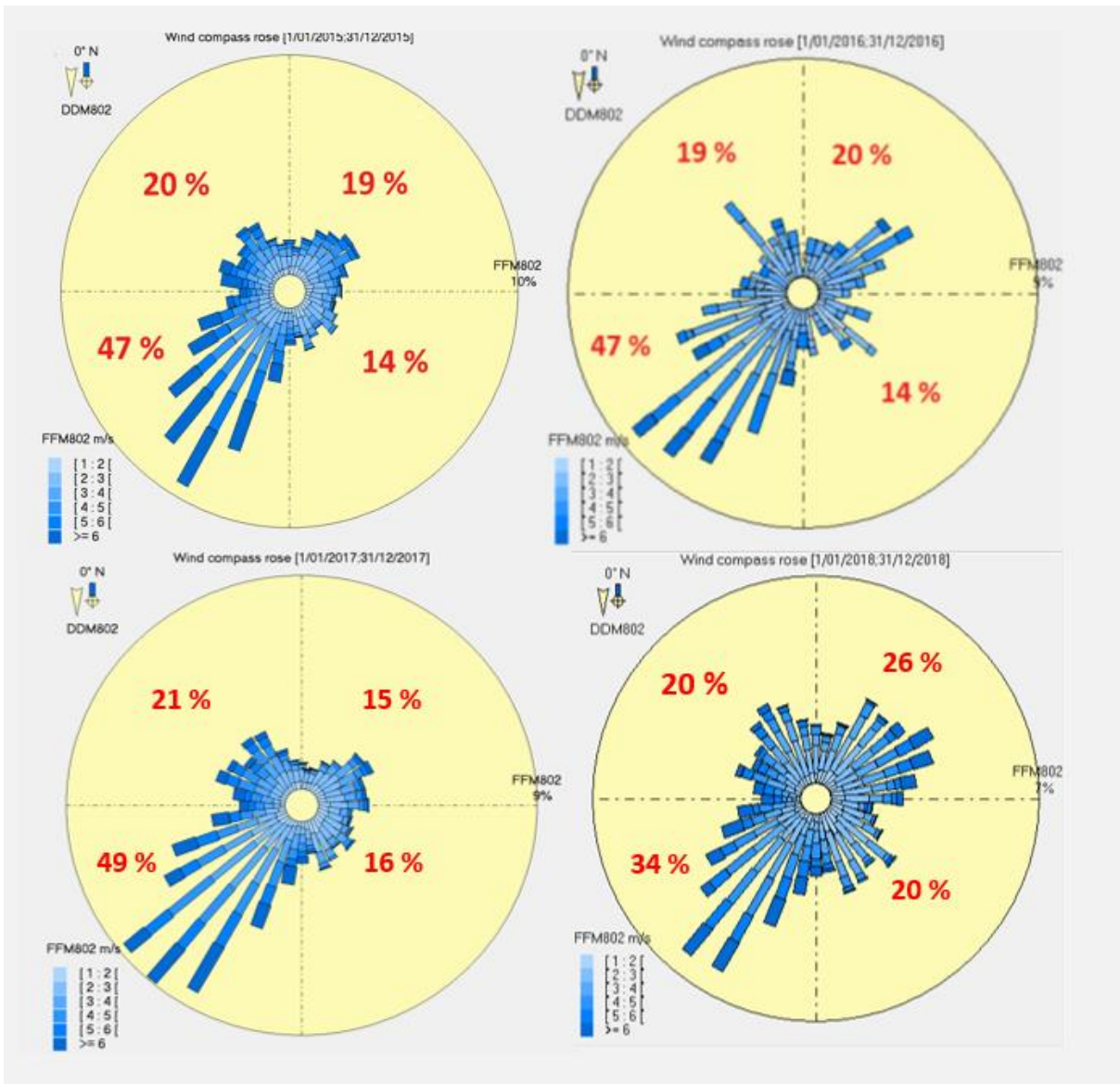
Aangezien de meteo niet ter plekke gemeten wordt, gebruiken we de gegevens van de dichtstbijzijnde VMM-meteomast (30 meter hoogte), namelijk op de meetplaats Antwerpen-Luchtbal.

Tabel 10 toont de verdeling van de windrichting per jaar voor de meteomasten in Antwerpen-Luchtbal en Gent. Figuur 3 toont de windrozen voor de meteomast in Antwerpen-Luchtbal van de laatste 4 jaar. De tabel en figuur tonen de procentuele verdeling van de verschillende windrichtingen. Ook in 2018 was zuidwestenwind de meest voorkomende windrichting. Het aandeel van noordoostenwind was iets groter dan de voorgaande drie jaren.

Tabel 10: Procentuele verdeling van de windrichting

		Sector 355° - 85° NO	Sector 85° - 175° ZO	Sector 175° - 265° ZW	Sector 265° - 355° NW
Antwerpen Luchtbal	2005	20 %	17 %	40 %	23 %
	2006	20 %	18 %	43 %	18 %
Gent	2007	23 %	7 %	49 %	21 %
Antwerpen Luchtbal	2008	21 %	14 %	48 %	16 %
	2009	22 %	16 %	41 %	20 %
	2010	28 %	16 %	34 %	22 %
	2011	20 %	17 %	46 %	16 %
	2012	18 %	15 %	48 %	19 %
	2013	28 %	14 %	41 %	18 %
	2014	18 %	22 %	44 %	17 %
	2015	19 %	14 %	47 %	20 %
	2016	20 %	14 %	47 %	19 %
	2017	15 %	16 %	49 %	21 %
	2018	26 %	20 %	34 %	20 %

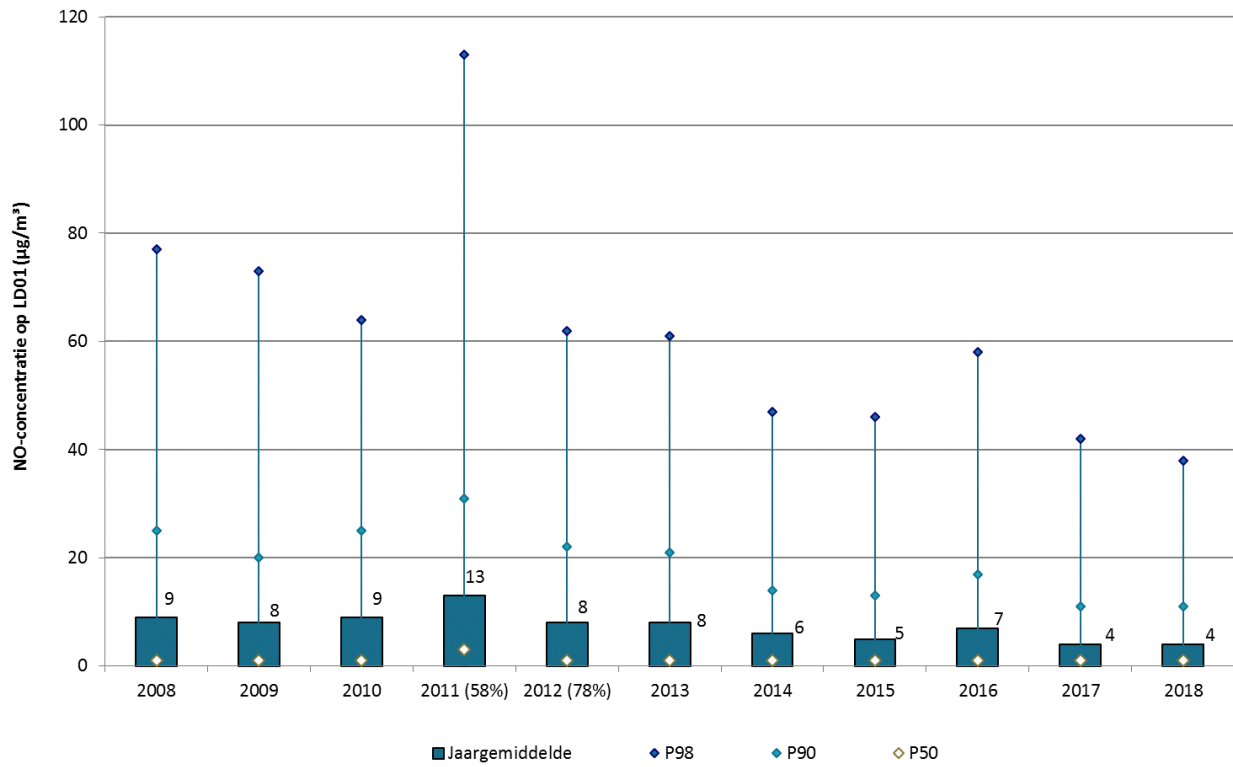
Figuur 3: Windrozen



4.2 Stikstofoxiden – NO en NO₂

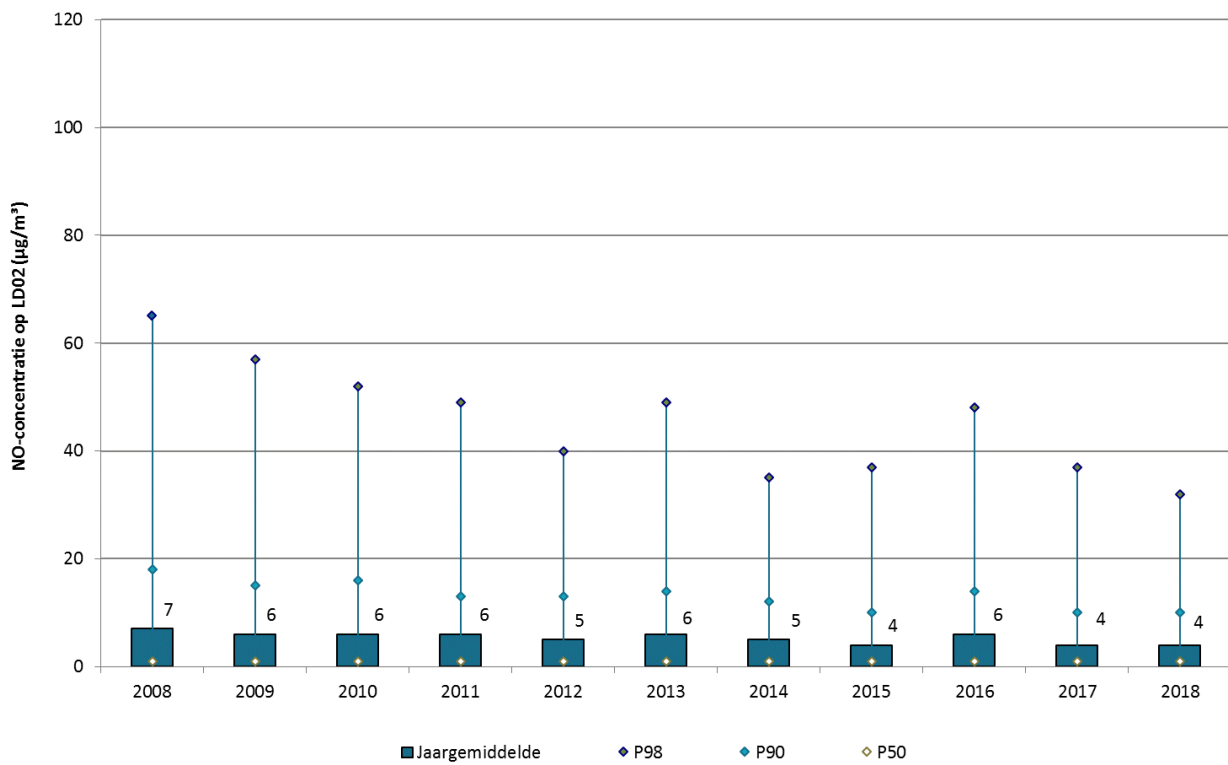
Figuur 4 tot en met Figuur 7 tonen de jaargemiddelden en de percentielen P50, P90 en P98 van de NO- en NO₂-uurgemiddelden in de periode 2008-2018 op de meetplaatsen LD01 en LD02. De P50 en het jaargemiddelde tonen de modale concentraties. De P90 en P98 tonen de piekconcentraties. De statistische parameters geven meer informatie over het patroon dat de vervuilende stoffen volgen.

Figuur 4: Evolutie NO-concentraties in Laakdal (LD01), periode 2008-2018



In 2011 zijn 58 % en in 2012 zijn 78 % van de meetgegevens beschikbaar wegens technische problemen.

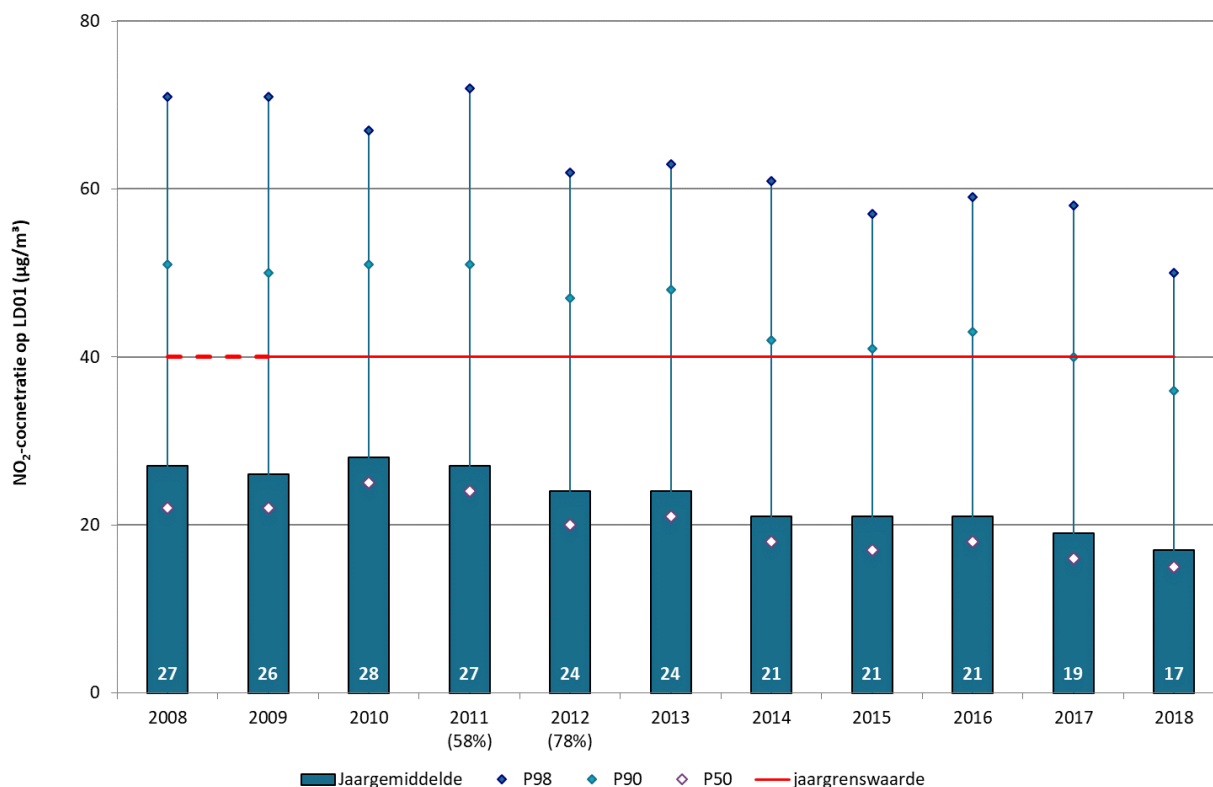
Figuur 5: Evolutie NO-concentraties in Geel (LD02), periode 2008-2018



Voor NO is er geen wetgevend kader. In 2018 bedroeg het NO-jaargemiddelde op de meetplaatsen LD01 en LD02 4 µg/m³. De concentraties waren op beide locaties niet verhoogd tegenover andere meetlocaties in Vlaanderen.

Het NO-gemiddelde en de piekwaarden dalen gestaag over de jaren heen, op enkele kortstondige hogere waarden na. We zien dat de mediaan (P50) lager ligt dan het gemiddelde wat betekent dat de piekwaarden het gemiddelde beïnvloeden. Dit is een typisch patroon voor een industriële omgeving waarbij piekconcentraties meer doorwegen op het gemiddelde dan de modale continue concentratie.

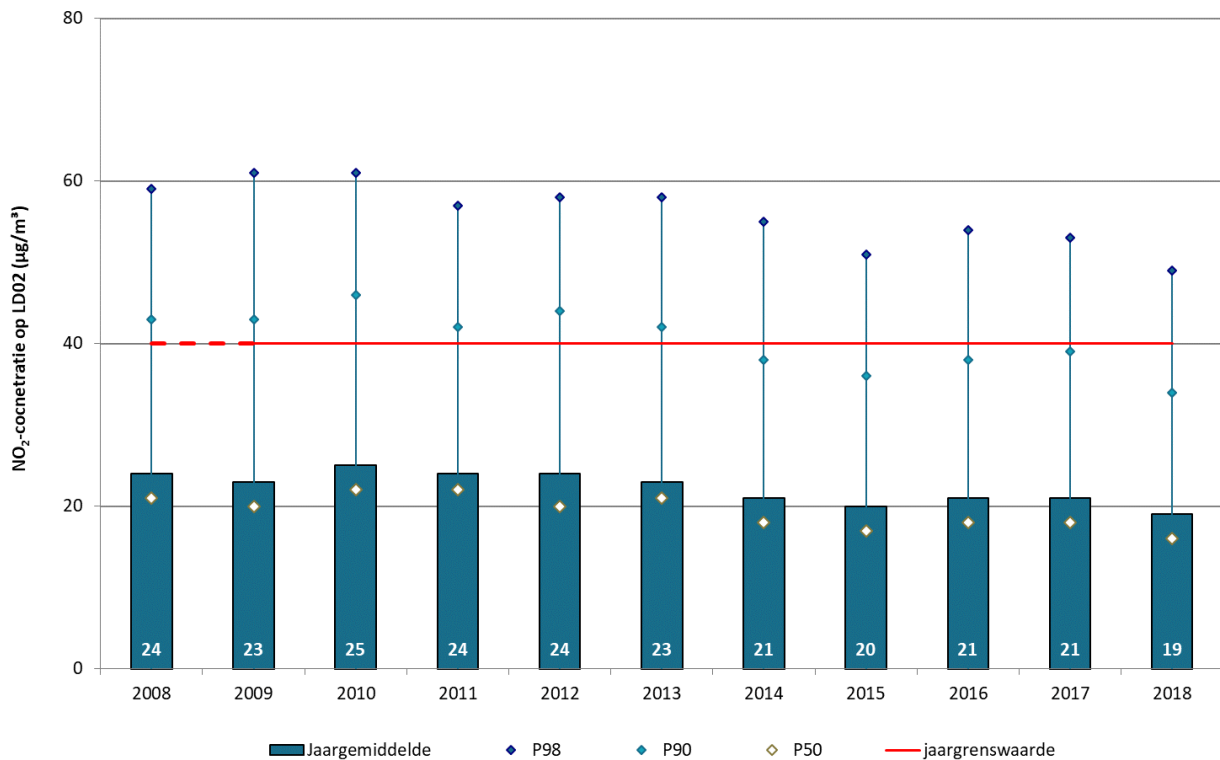
Figuur 6: Evolutie NO₂-concentraties in Laakdal (LD01), periode 2008-2018



In 2011 zijn 58 % en in 2012 zijn 78 % van de meetgegevens beschikbaar wegens technische problemen.



Figuur 7: Evolutie NO₂-concentraties in Geel (LD02), periode 2008-2018



Figuur 6 en Figuur 7 tonen de trend van de NO₂-concentraties op meetplaats LD01, respectievelijk LD02. Op beide locaties respecteerden de NO₂-concentraties gedurende de hele periode de Europese jaar- en uurgrenswaarden en de WGO-advieswaarden.

Figuur 6 toont dat de NO₂-concentraties op meetplaats LD01 globaal daalden in de periode 2008-2018. We stellen dit vast voor de jaargemiddelden en voor de hogere percentielen. Na stabiele concentraties in de periode 2014-2016 voor gemiddelde waarden als piekwaarden, is er sinds 2017 opnieuw een dalende trend.

Ook op meetplaats LD02, getoond in Figuur 7, is er een globaal licht dalende trend voor NO₂ in de periode 2008-2018. Deze daling is minder uitgesproken dan op LD01.

4.2.1 Pollutierozen NO₂

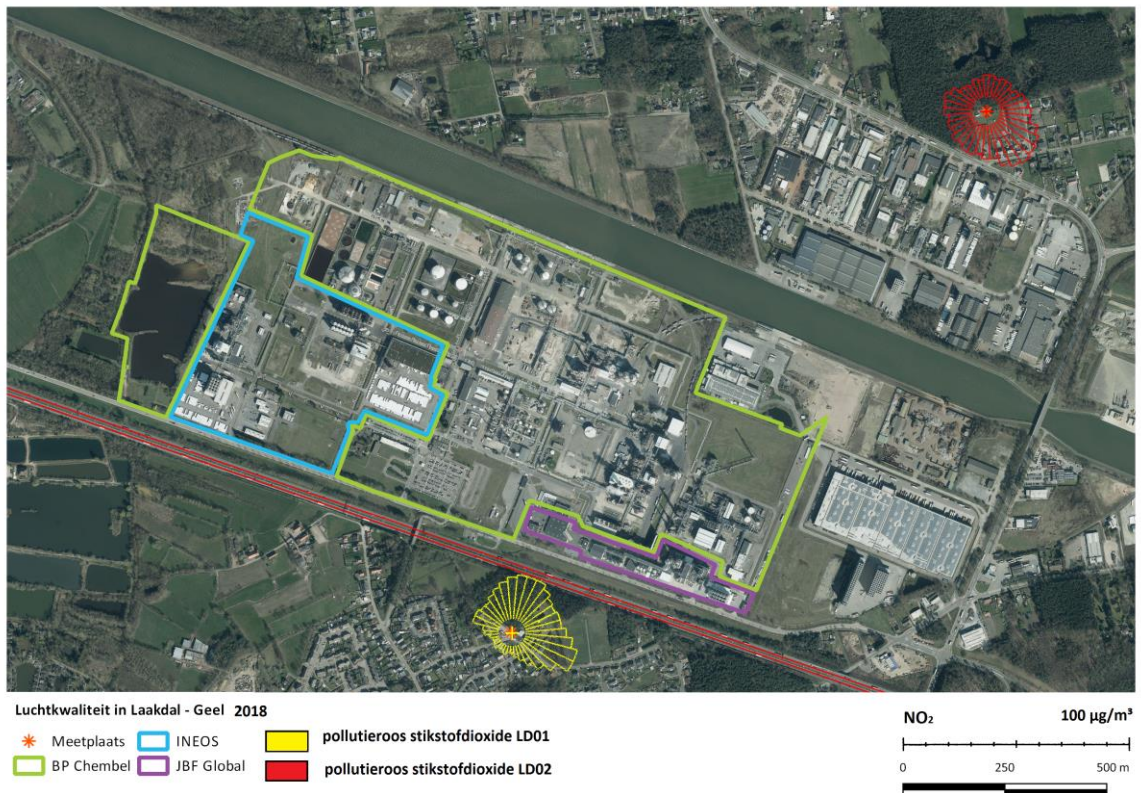
Pollutierozen tonen per windrichting het gemiddelde van de gemeten concentraties volgens de op dat moment heersende windrichting. Potentiële vervuilende bronnen kunnen op die manier geïdentificeerd worden. Wanneer bijvoorbeeld uit een bepaalde windrichting steeds lucht met hogere concentraties wordt aangevoerd omdat daar een bron aanwezig is, zal de gemiddelde waarde hoger zijn in dit segment van de pollutieroos en 'wijst' de pollutieroos als het ware de richting van de bron aan door de langere balk. Bij aanvoer van lucht met lage concentraties zal de balk van de pollutieroos korter zijn. Hoe de pollutieroos er uiteindelijk uitziet, hangt niet alleen af van de concentraties maar ook van de windrichting. Als in de beschouwde periode weinig tot geen wind was uit een bepaalde richting, kan dit een bron maskeren. Figuur 8 toont de pollutierozen van NO₂ voor de meetplaatsen LD01 en LD02 in 2018.



De pollutieroos van NO₂ voor meetplaats LD01 in Laakdal toont een verspreid beeld met een verhoging in noordoostelijke en de zuidoostelijke sector. De autoweg E313 en de industriële emissies beïnvloeden hier de pollutieroos.

De pollutieroos van NO₂ voor meetplaats LD02 in Geel toont hogere concentraties in de westelijke en zuidoostelijke sector. Dit is de richting van het verkeer op de E313, de nabijgelegen verbindingsweg en de zuidoostelijk gelegen industriezone.

Figuur 8: Pollutierozen NO₂ op LD01 en LD02 in 2018



4.2.2 Emissies NO_x

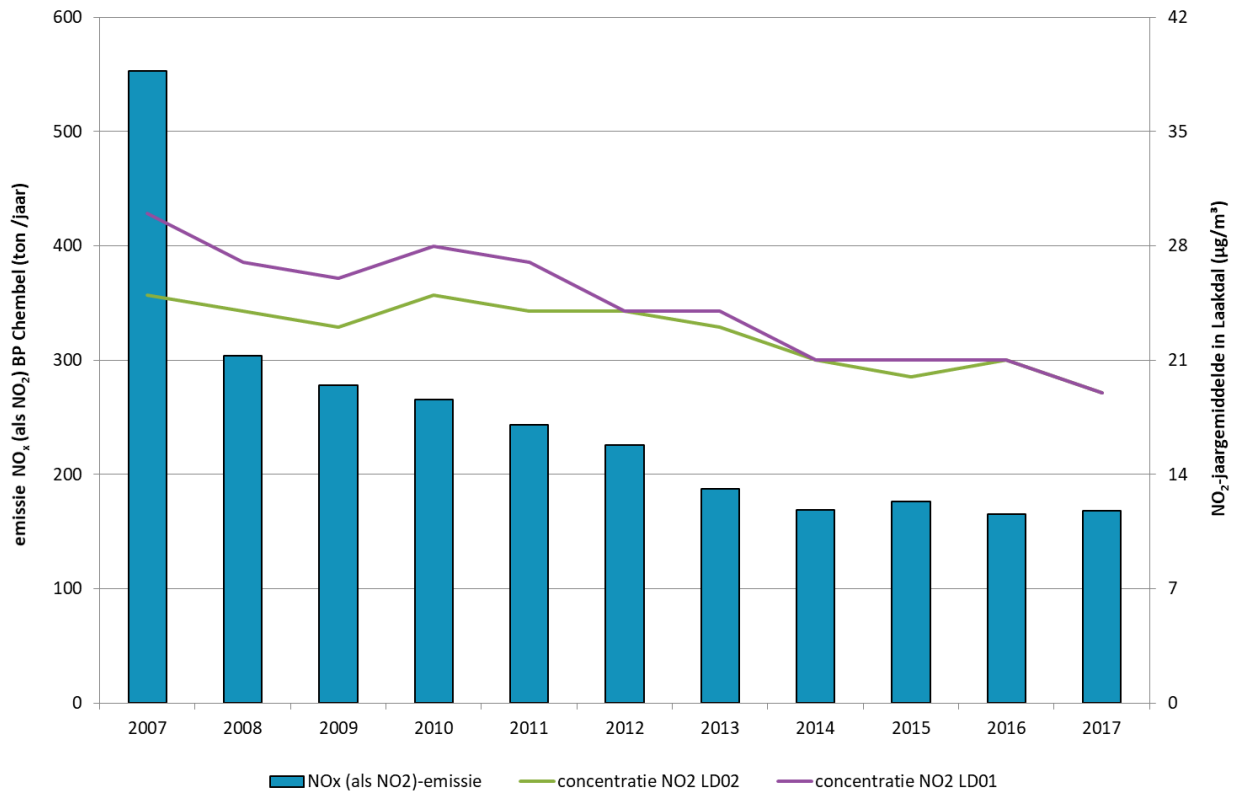
Het Team Emissie-inventaris Lucht van de VMM verzamelt, inventariseert en rapporteert de emissies van onder meer NO_x (als NO₂) op basis van door de bedrijven aangeleverde cijfers en eigen berekeningen¹.

Figuur 9 toont de evolutie van de emissies NO_x (als NO₂) door BP Chembel in Laakdal en de NO_x-jaargemiddelden op meetplaatsen LD01 en LD02 in de periode 2007-2017. De emissies van NO_x (als NO₂) door BP Chembel in Laakdal kenden een sterke daling in 2008. Deze daling doet zich voor in de emissies van één stookinstallatie namelijk ketel D. In 2008 werd voor die ketel de bepalingsmethode gewijzigd. In plaats van berekeningen op basis van steekproefsgewijze metingen werd vanaf dan een continue meting in gebruik genomen. Eind 2012 is ketel D uit dienst genomen. Bij de stookinstallaties was er een afnemend gebruik van procesgas en een toenemend gebruik van biogas. Dit vertaalde zich in een geleidelijke daling van de emissies. Na 2014 stabiliseerden de emissies. Figuur 9 toont dat ook

¹ Vlaamse Milieumaatschappij (2018 Jaarrapport lucht - Emissies 2000-2016 en luchtkwaliteit in 2017 in Vlaanderen— <https://www.vmm.be/lucht/publicaties-lucht>

de NO₂-concentraties in de omgevingslucht daalden, maar deze daling is minder scherp afgebakend en kent een meer schommelend verloop dan de emissies. Een mogelijke verklaring hiervoor is de uitstoot door het verkeer dat de NO₂-concentraties in de omgevingslucht beïnvloedt.

Figuur 9: Evolutie emissies NO_x (als NO₂) door BP Chembel in Laakdal en NO₂-jaargemiddelden op LD01 en LD02 voor de periode 2007-2017



4.3 Vluchtige organische stoffen – BTEX

In deze paragraaf worden de BTEX-concentraties getoetst aan de Vlaamse en Europese grenswaarden en de WGO-advieswaarden. In bijlage 2 tonen Tabel 17 en Tabel 18 een volledig overzicht van het jaargemiddelde, het 50ste, 90ste en het 98ste percentiel van de BTEX-uurgemiddelden op de meetplaatsen LD01 en LD02 van 2011 tot en met 2018. De P50 en het gemiddelde tonen de modale concentraties, de P90 en P98 tonen de piekconcentraties.

Tabel 11 en Tabel 12 tonen jaargemiddelde concentratie op basis van uurwaarden en de P98 op basis van dagwaarden voor benzeen en de maximale halfuurwaarde en weekgemiddelde voor toluen op de meetposten LD01 en LD02.



Tabel 11: Statistische parameters ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) voor toetsing aan EU-richtlijn benzeen, VLAREM-grenswaarde benzeen en WGO-advieswaarden toluen op LD01 (2011-2018)

LD01 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzeen Jaargemiddelde o.b.v. uurwaarden	Benzeen P98 o.b.v. dagwaarden	Tolueen Max. halfuurwaarde	Tolueen Max. weekgemiddelde
2011	0,5	2,1	30,3	5,4
2012	0,6*	1,6*	27,5*	2,2*
2013	0,6*	2,1*	36,3*	1,5*
2014	0,5*	1,8*	54,3*	2,3*
2015	0,6	1,7	81,5	2,4
2016	0,7	2,1	33,2	2,5
2017	0,7	2,3	19,2	1,9
2018	0,8	3,9	190,6	2,4
norm	5	50	1.000	260

* Minder dan 90 % van de uurdata beschikbaar

Tabel 12: Statistische parameters ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) voor toetsing aan EU-richtlijn benzeen, VLAREM-grenswaarde benzeen en WGO-advieswaarden toluen op LD02 (2011-2018)

LD02 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzeen Jaargemiddelde o.b.v. uurwaarden	Benzeen P98 o.b.v. dagwaarden	Tolueen Max. halfuurwaarde	Tolueen Max.. weekgemiddelde
2011	1,0	3,2	50,6	5,3
2012	0,9	2,6	154,2	5,5
2013	0,9*	2,8*	133,8*	3,3*
2014	0,5*	1,5*	34,8*	2,1*
2015	0,6	1,6	68,6	3,7
2016	0,6	2,1	19,4	2,6
2017	0,7	2,0	40,6	2,0
2018	0,7	2,4	40,0	1,8
norm	5	50	1.000	260

*Minder dan 90 % van de uurdata beschikbaar

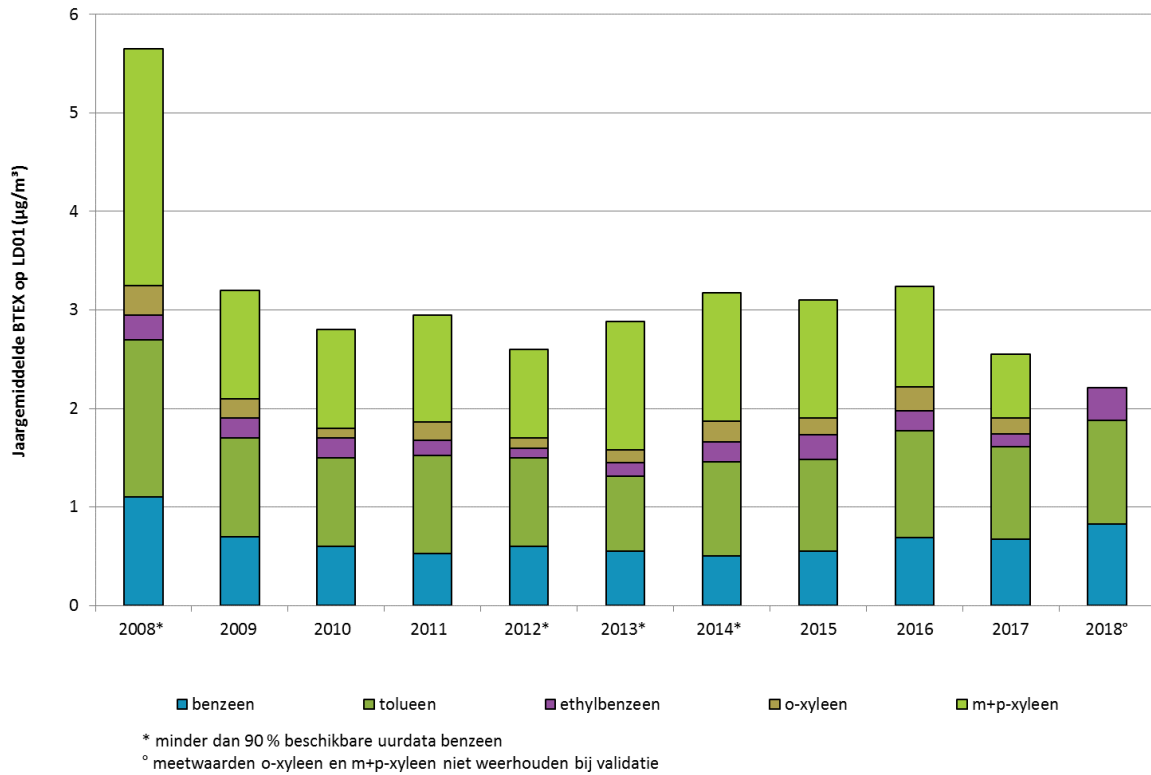
Uit de tabellen volgt dat de jaargemiddelden voor benzeen op beide meetplaatsen de Europese grenswaarde ruim respecteerden. Ook bleven de benzeenconcentraties ver beneden de Vlaamse grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 98ste percentiel. Voor toluen kregen we een gelijkaardig beeld, de advieswaarden van de WGO bleven ruimschoots gerespecteerd.

Bij een levenslange benzeenconcentratie van $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zou er één extra kankergeval per 245 000 inwoners zijn, bij $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zou er één extra kankergeval per 212 000 inwoners zijn. Het agentschap Zorg en gezondheid schat dit risico als gezondheidskundig niet verwaarloosbaar in. Hierbij moet gestreefd worden naar een daling van het risico volgens het ALARA²-principe.

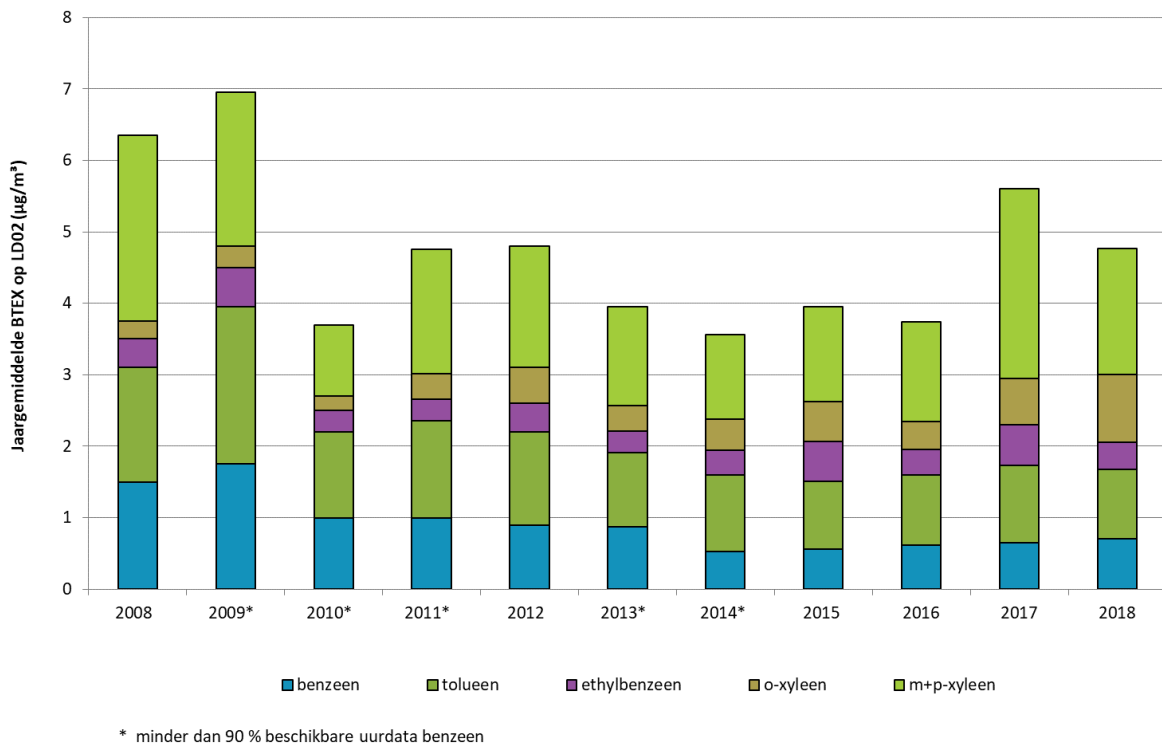
Figuur 10 en Figuur 11 tonen de jaargemiddelden voor BTEX-componenten voor de meetperiode 2008-2018.

² ALARA : As low as reasonably achievable = zo laag als redelijkerwijze haalbaar is

Figuur 10: Evolutie BTEX-concentraties op LD01 in de periode 2008-2018



Figuur 11: Evolutie BTEX-concentraties op LD02 in de periode 2008-2018



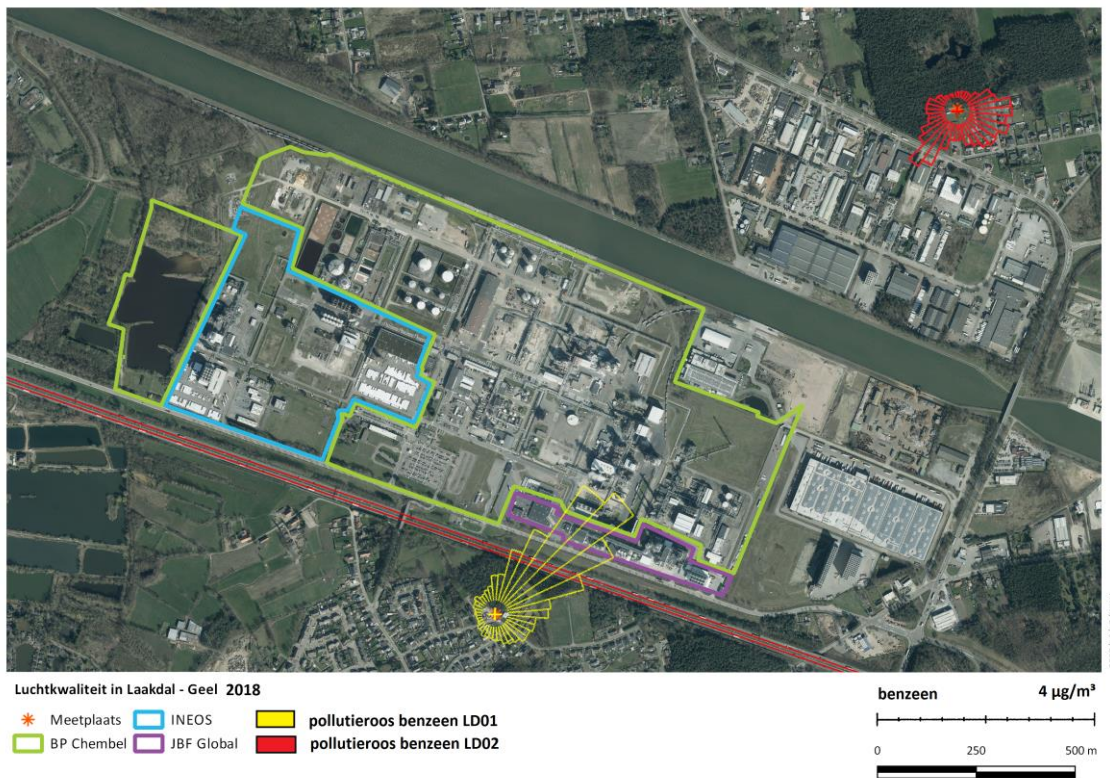
De gemeten concentraties op meetplaats LD01 toonden een dalende trend tot en met 2010. Daarna kenden de concentraties een schommelend licht stijgend verloop. In 2018 zijn de meetwaarden voor o-xyleen en m+p-xyleen niet weerhouden. De beschikbare gemiddelden van de individuele pollutanten stegen in 2018 t.o.v. 2017. Daarmee rekening houdend zet de stijgende trend zich door.

De evolutie van de metingen op meetplaats LD02 gaf een ander beeld, hier vertoonden de concentraties eerder een schommelend verloop met merkbaar hogere concentraties tot 2009. In de periode 2010 tot en met 2016 liggen de concentraties beduidend lager. Vanaf 2017 zijn er opnieuw hogere concentraties.

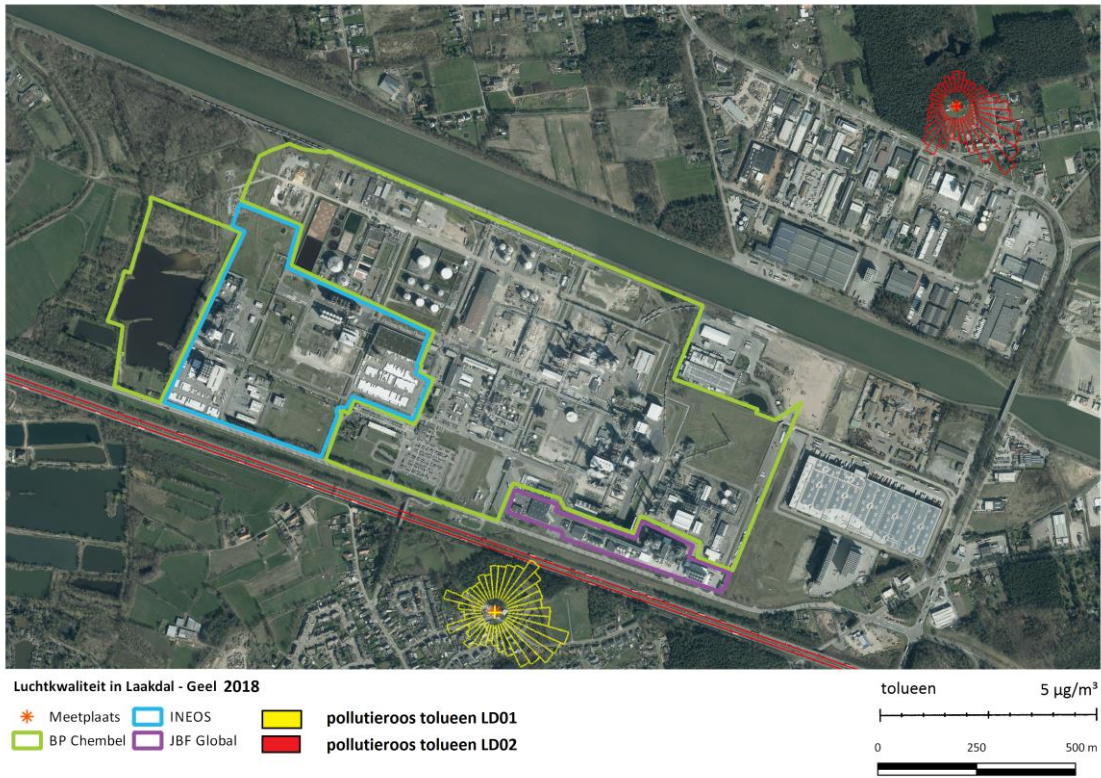
4.3.1 Pollutierozen BTEX

Pollutierozen tonen de gemeten concentraties volgens de op dat moment heersende windrichting. Potentiële vervuilende bronnen kunnen op die manier geïdentificeerd worden. De pollutierozen van de afzonderlijke BTEX-componenten voor de meetplaatsen LD01 en LD02 worden getoond in Figuur 12 tot en met Figuur 16. Voor LD01 waren er geen gegevens voor de xyleenisomeren in 2018. Deze worden daarom ook niet getoond in de figuren.

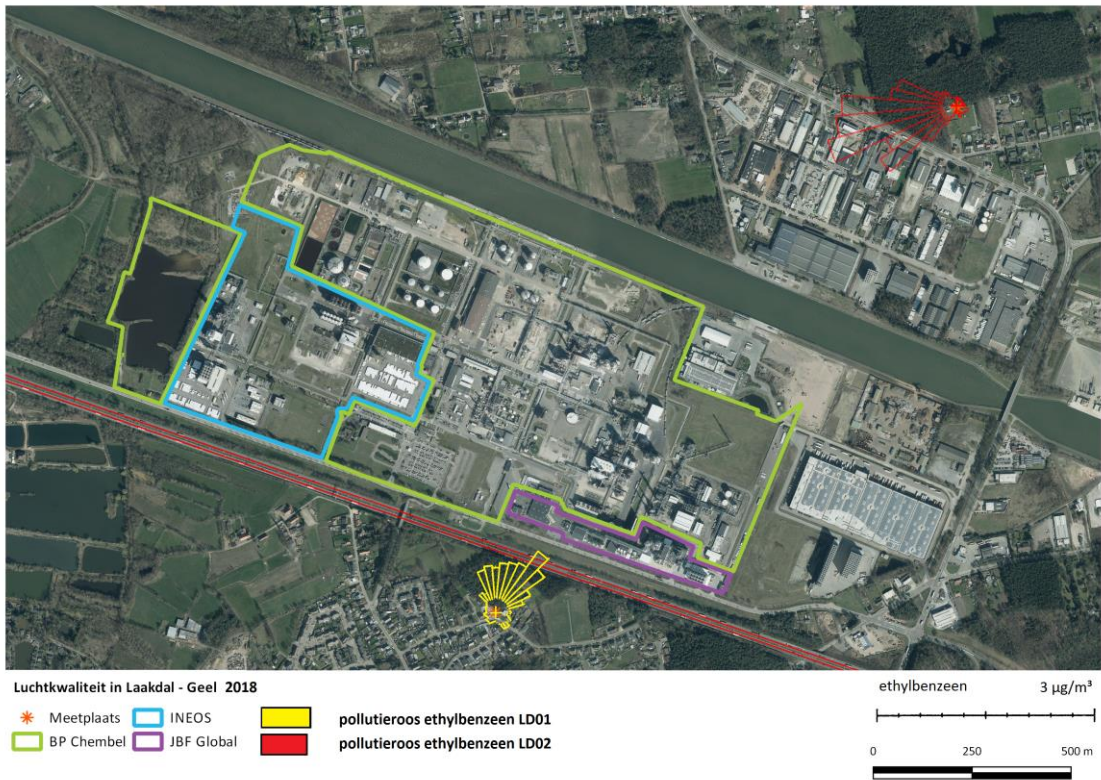
Figuur 12: Pollutierozen benzeen op LD01 en LD02 in 2018



Figuur 13: Pollutierozen toluen op LD01 en LD02 in 2018



Figuur 14: Pollutierozen ethylbenzeen op LD01 en LD02 in 2018



Bij alle BTEX-componenten (benzeen, toluen, ethylbenzeen en xyleenisomeren) is een invloed vanuit de naburige chemische industrie (BP Chembel, INEOS Manufacturing Belgium Geel, JBF Global) zichtbaar. Voor benzeen lijkt de voornaamste bron in het oostelijk gedeelte van het bedrijf BP Chembel en het centrale gedeelte van JBF Global te liggen, dus zuidwestelijk van de meetplaats. Ook zijn er voor benzeen en toluen hogere concentraties zichtbaar in zuidoostelijke richting. Voor toluen is de zuidoostelijke aanvoer belangrijker dan de invloed vanuit de BP Chembel-site uit zuidwestelijke richting. Voor benzeen is er wel duidelijk meer aanvoer vanuit de naburige chemische industrie, zuidwestelijke richting, dan uit de zuidoostelijke richting. Voor ethylbenzeen en de xyleenisomeren is de invloed vooral uit zuidwestelijke richting. Voor deze pollutanten zijn er enkel meetgegevens op LD02 beschikbaar in 2018.

Op de meetplaats in de Hezemeerheide (LD02) liggen in zuidoostelijke richting de bedrijven Simon Bulk Storage, Abar en ExxonMobil Petroleum & Chemical BVBA-Meerhout Polymers Plant. Voor de meetplaats in de Heikantstraat (LD01) is er geen duidelijk nabijgelegen bron. Daarnaast is er ook invloed van het wegverkeer in de buurt.

4.3.2 Emissies BTEX

De VMM verzamelt, inventariseert en rapporteert onder meer de emissies van benzeen, toluen en xyleenisomeren (m-xyleen, p-xyleen en o-xyleen) op basis van aangeleverde cijfers door de bedrijven en eigen berekeningen³.

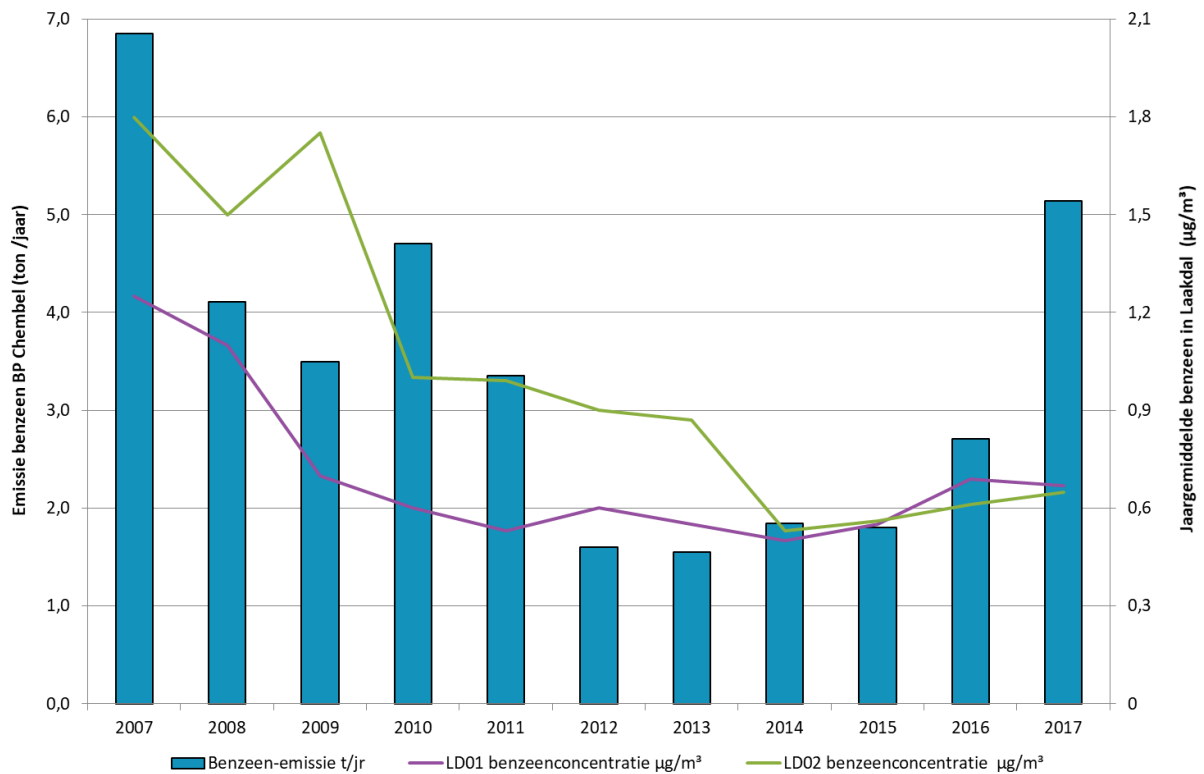
³ Vlaamse Milieumaatschappij (2018), Jaarrapport lucht - Emissies 2000-2016 en luchtkwaliteit in 2017 in Vlaanderen – <https://www.vmm.be/lucht/publicaties-lucht>

Figuur 17 tot en met Figuur 19 tonen de emissies van benzeen, toluen en xyleenisomeren door BP Chembel in Laakdal. In deze figuren tonen we ook de concentraties. Het verband tussen emissies en concentraties is niet steeds eenduidig omdat andere factoren zoals meteo en andere bronnen in de buurt die ook beïnvloeden.

De benzeenemissies daalden vanaf 2007, met uitzondering van 2010. Er is een zichtbare daling van de totale benzeenemissies in 2012. Deze daling van de emissies geeft echter geen bijkomende daling van de concentratie in de omgevingslucht. Sinds 2013 is opnieuw een stijging bij de emissies zichtbaar die zich sterker doorzet vanaf 2016. De benzeenjaargemiddelden in de omgevingslucht volgden ook een stijgende trend sinds 2014.



Figuur 17: Emissies benzeen door BP Chembel in Laakdal en benzeenjaargemiddelde in Laakdal in de periode 2007-2017



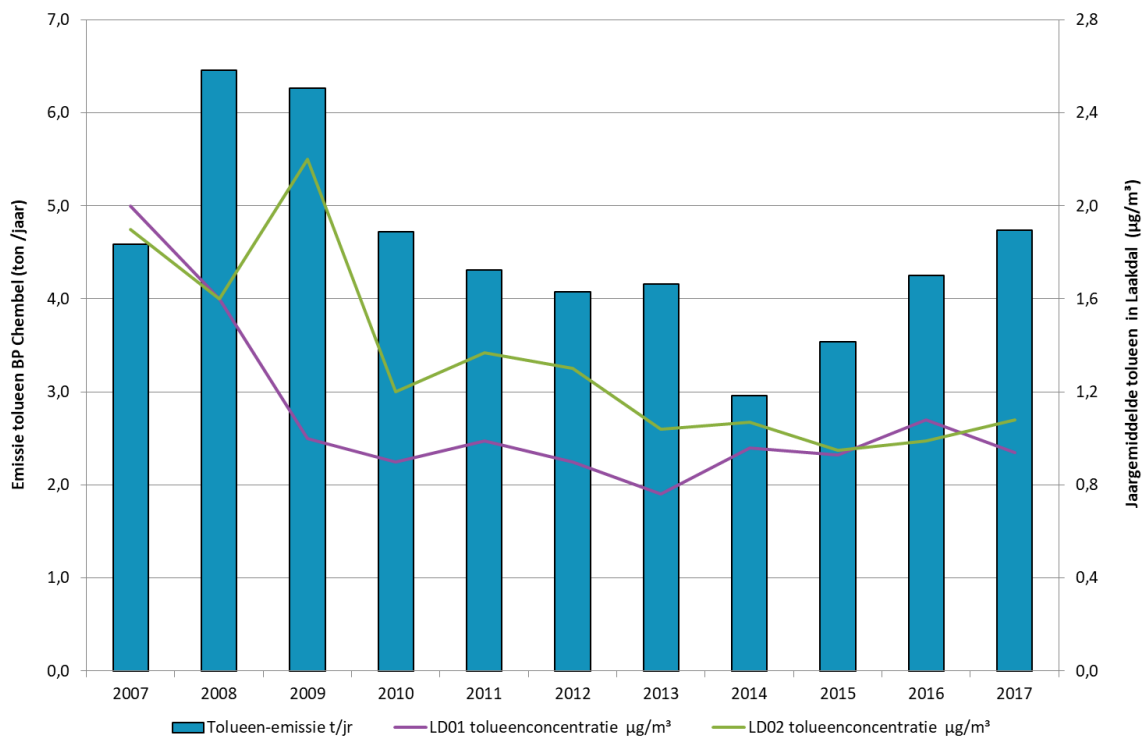
De toluleenemissie kende eerst een algemeen dalende trend tot 2014. Sindsdien is er een stijgende trend zichtbaar. De toluleenconcentraties in de omgevingslucht fluctueerden sterk, maar tonen een globaal dalende trend.

De relatie tussen de emissies en de concentraties gemeten in de omgevingslucht, is niet duidelijk, alhoewel op de meetplaats LD01 de globale trend van de emissies wel gelijkend is met die van de concentraties. Op de pollutierozen zagen we dat ook andere bronnen, zoals verkeer, een invloed hebben op de toluleenconcentraties.

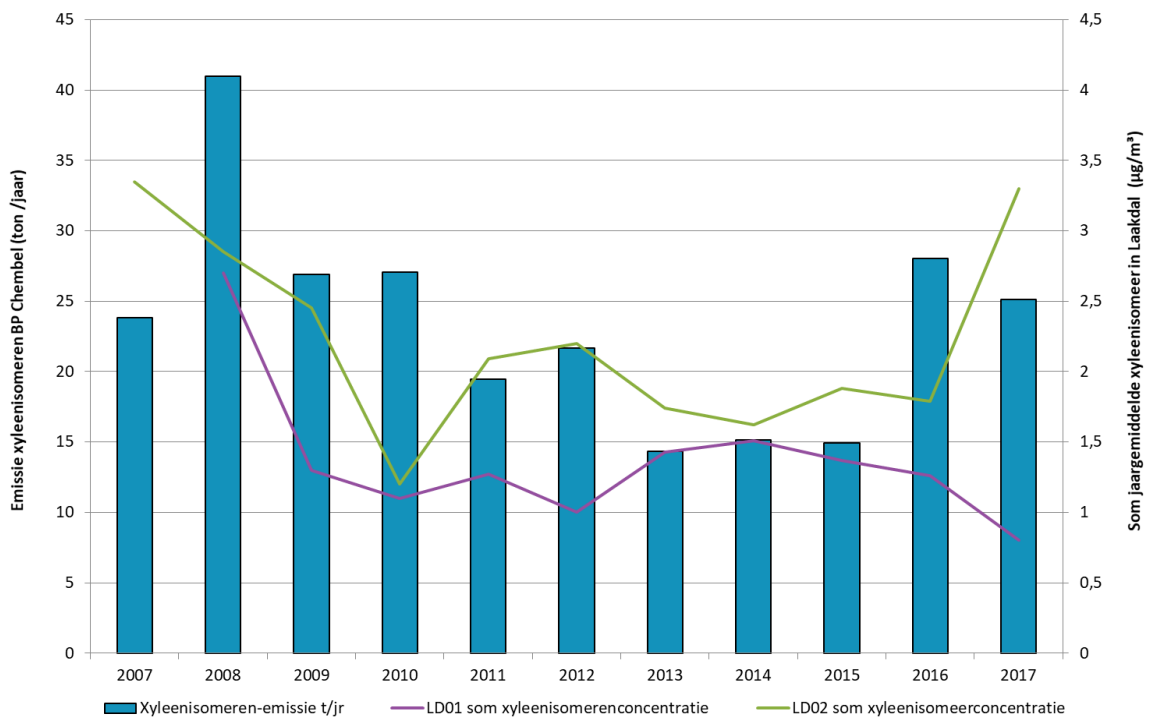
De emissie van de xyleenisomeren kende een sterk schommelende maar globaal dalende trend, die stabiliseerde in de periode 2013-2015. Vanaf 2016 zijn er opnieuw hogere emissies. Ook de concentraties in de omgevingslucht tonen een globaal dalende trend. Er is echter geen duidelijke relatie tussen emissies en de concentraties gemeten in de omgevingslucht.



Figuur 18: Emissies toluen door BP Chembel in Laakdal en toluenjaargemiddelde in Laakdal in de periode 2007-2017



Figuur 19: Emissies xyleenisomeren door BP Chembel in Laakdal en xyleenisomerenjaargemiddelde in Laakdal in de periode 2007-2017



4.4 Resultaten passieve VOS-meetcampagne

In dit deel bespreken we de passieve meetresultaten van de 3 meetplaatsen van de meetcampagne:

- toetsing aan de regelgeving;
- vergelijking van de concentraties van de 24 VOS-componenten met het Vlaamse virtueel gemiddelde;
- vergelijking van de BTEX-concentraties met die van de automatische meetlocaties Heikantstraat (LD01) en Hezemeecheide (LD02);
- bronidentificatie.

In de bijlagen staat aanvullende info:

- bijlage 3 bevat de gemiddelde concentraties (o.b.v. tweewekelijkse stalen) en de gemiddelde en maximale concentratie over de hele meetperiode van iedere component op de drie passieve meetlocaties;
- bijlage 4 toont de windrozen van de verschillende tweewekelijkse staalnameperiodes.

Tabel 13 geeft de statistische parameters weer van benzeen, toluen, 1,2-dichloorethaan en tetrachlooretheen op Geel-Acaciastraat (GE04), Meerhout-Genebroek (MH02) en Meerhout-Eindhoutsebaan (MH03). Deze toetsing is indicatief:

- staalname van passieve metingen duurt 2 weken. De WGO-advieswaarden gelden voor halfuur-, dag-, week- of jaargemiddelden;
- De meetcampagne duurde 6 maanden. De Europese en Vlaamse grenswaarden voor benzeen gelden voor een jaargemiddelde.

Uit de tabel volgt dat het gemiddelde voor benzeen op de drie meetplaatsen de Europese grenswaarde van 5 µg/m³ ruim respecteerde. Ook bleven de benzeenconcentraties ver beneden de Vlaamse grenswaarde van 50 µg/m³ als 98ste percentiel. Voor toluen, 1,2-dichloorethaan en tetrachlooretheen kregen we een gelijkaardig beeld, de advieswaarden van de WGO bleven ruimschoots gerespecteerd.

Tabel 13: Statistische parameters meetcampagne (in µg/m³) voor indicatieve toetsing aan regelgeving

		Geel- Acaciastraat (GE04)	Meerhout- Genebroek (MH02)	Meerhout- Eindhoutsebaan (MH03)	Norm
Benzeen	Gemiddelde	1,4	0,9	1,0	5
	P98	2,1	1,4	1,6	50
Tolueen	Max. waarde	2,7	1,5	1,8	260
1,2-dichloorethaan	Max. waarde	1,9	1,4	1,4	700
Tetrachlooretheen	Gemiddelde	0,1	0,1	0,2	250

Vervolgens gingen we na in hoeverre de VOS-concentraties op GE04, MH02 en MH03 afweken van het Vlaamse virtueel gemiddelde voor de periode 29/08/2018 – 12/03/2019 (Tabel 14). Het Vlaamse virtueel gemiddelde is bepaald op basis van passief gemeten VOS-gehalten op voorstedelijke, stedelijke en landelijke meetplaatsen. Concentraties hoger dan het Vlaamse virtueel gemiddelde zijn cursief gedrukt en onderlijnd.

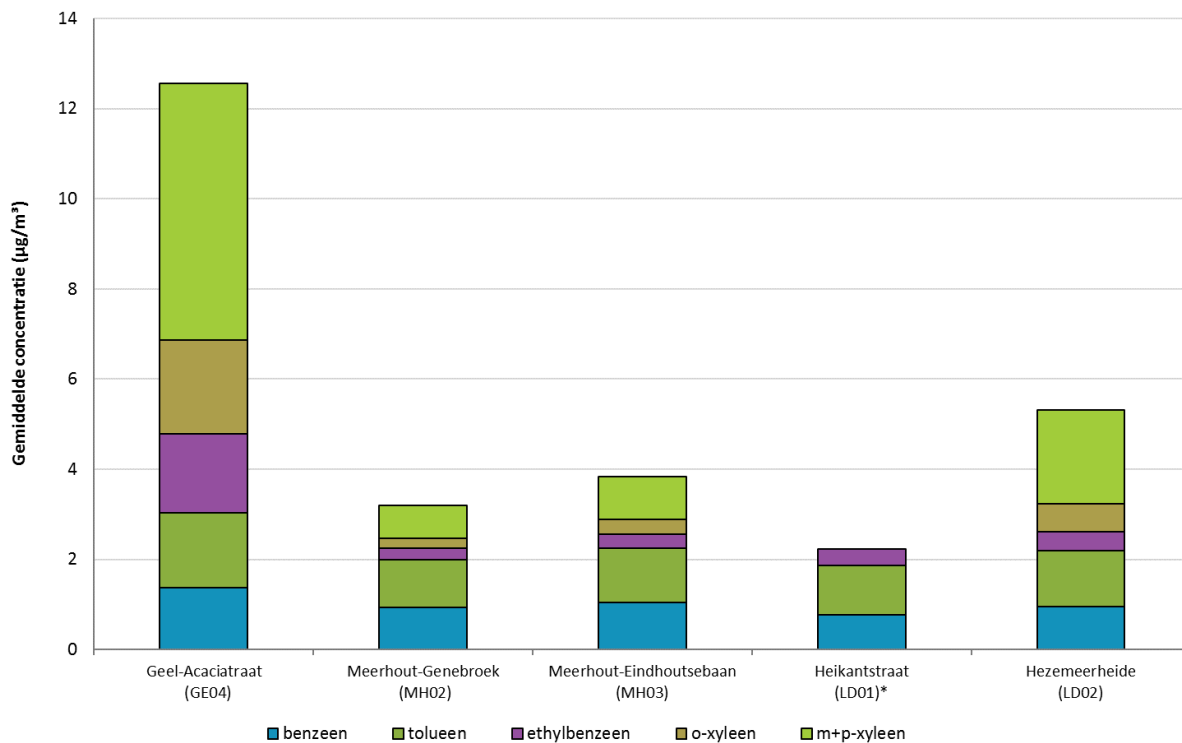
Op GE04 liggen de gemiddelde concentraties van 14 van de 24 VOS-componenten boven het Vlaamse virtueel gemiddelde. Vooral o-xyleen, m+p-xyleen en ethylbenzeen zijn beduidend meer aanwezig op GE04 dan in de rest van Vlaanderen.

GE04 bevat hogere gemiddelde BTEX-gehaltenes dan LD02. GE04 ligt tussen locatie LD02 en het bedrijventerrein van BP Chembel, INEOS Manufacturing Belgium en JBF Global (Figuur 2). Dit wijst op een gradiënt van de BTEX-componenten vanuit het bedrijventerrein naar de meetplaatsen.

Op MH03 werden gelijkaardige concentraties aan benzeen, toluen en ethylbenzeen teruggevonden als op LD02. De xyleenisomeren werden op MH03 beduidend minder aangetroffen dan op LD02. MH03 ligt op ongeveer dezelfde afstand van LD02 als GE04, maar in zuidoostelijke richting en verder gelegen van het bedrijventerrein. Het dichtst bijgelegen bedrijf is Abar en ligt ten zuidwesten van meetplaats MH03. Dit bedrijf zou dus voor een extra uitstoot aan benzeen, toluen en ethylbenzeen kunnen zorgen in deze omgeving, hoewel de emissie-inventaris lucht hierover geen gegevens bevat.

MH02 – gelegen ten noordoosten van ExxonMobil Meerhout – bevat lagere of gelijkaardige BTEX-concentraties dan de andere passieve en automatische meetplaatsen. Wellicht is dit bedrijf dus geen bijkomende industriële bron voor BTEX wat ook wijst uit de emissie-inventaris lucht: ExxonMobil Meerhout rapporteerde in 2017 geen individuele emissies voor benzeen, toluen en de xyleenisomeren.

Figuur 20: Gemiddelde BTEX-concentraties (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) op de passieve meetplaatsen GE04, MH02 en MH03 en de automatische meetplaatsen LD01 en LD02.



* Meetwaarden o-xyleen en m+p-xyleen niet weerhouden bij validatie. Dit meetstation werd stopgezet op 01/02/2019.

Om bronnen te identificeren, vergeleken we de gemeten concentraties met de windrichting. Dit doen we per passieve meetplaats voor de drie stoffen die het grootste verschil hadden tussen het gemiddelde van de meetcampagne en het Vlaamse virtueel gemiddelde. bijlage 4 toont de windrozen van de verschillende tweewekelijkse staalnames voor de periode 29/08/2018 – 12/03/2019. De gebruikte meteogegevens zijn die van het dichtst bijgelegen meetstation dat uitgerust is voor het bepalen van weersgegevens, namelijk Antwerpen-Luchtbal (M802). De procentuele verdeling van de verschillende windrichtingen per staalname is ook weergegeven. Bronbepaling gebeurt in principe best



Tabel 15: Veertiendaagse gemiddelden (in µg/m³) en dominante windrichting voor GE04, MH03, LD01 en LD02

Staalnameperiode	o-xyleen			m+p-xyleen			ethylbenzeen				Windrichting
	GE04	LD02	MH03	GE04	LD02	MH03	LD01*	GE04	LD02	MH03	
12/09/2018 - 25/09/2018	2,32	0,72	0,33	7,00	2,71	0,67	0,52	1,90	0,57	0,20	ZW (56%)
10/10/2018 - 23/10/2018	4,40	0,70	0,27	9,50	1,84	0,77	0,96	3,20	0,54	0,26	ZO (46%)
19/12/2018 - 01/01/2019	0,39	0,23	nb	1,71	1,14	nb	0,10	0,34	0,12	nb	ZW (71%)
02/01/2019 - 15/01/2019	0,62	0,73	0,35	3,70	2,30	1,22	0,18	0,05	0,41	0,33	NW (72%)
16/01/2019 - 29/01/2019	2,80	0,74	0,30	7,10	2,32	0,93	0,11	2,40	0,45	0,32	ZW (49%)
30/01/2019 - 12/02/2019	1,06	0,68	0,43	2,30	2,69	1,27	nb	0,88	0,42	0,42	ZW (62%)
13/02/2019 - 26/02/2019	1,51	0,66	0,36	4,70	2,27	1,03	nb	1,32	0,53	0,39	ZO (42%) - ZW (43%)
27/02/2019 - 12/03/2019	0,37	0,91	0,26	3,40	3,65	0,99	nb	0,32	0,72	0,25	ZW (74%)

nb: niet beschikbaar.

* Meetwaarden o-xyleen en m+p-xyleen niet weerhouden bij validatie. Dit meetstation werd stopgezet op 01/02/2019.



Tabel 16 tot slot toont de veertiendaagse gemiddelden voor n-hexaan, 3-methylpentaan en 1,2-dichloorethaan en de dominante windrichting op MH02. Ook hier nemen we de hoogste concentraties waar bij een overwegende zuidwestenwind. Ten zuidwesten van meetlocatie MH02 ligt het bedrijventerrein van ExxonMobil Meerhout. Voor dit bedrijf – alsook voor de andere bedrijven gelegen in deze regio (Figuur 2) – zijn geen uitstootgegevens voor 1,2-dichloorethaan beschikbaar in de emissie-inventaris lucht voor het jaar 2017.

Tabel 16: Veertiendaagse gemiddelden (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en dominante windrichting voor MH02

Staalnameperiode	n-hexaan	3-methylpentaan	1,2-dichloorethaan	Windrichting
12/09/2018 - 25/09/2018	3,00	3,70	nb	ZW (56%)
10/10/2018 - 23/10/2018	1,90	0,78	1,80	ZO (46%)
19/12/2018 - 01/01/2019	5,80	3,40	nb	ZW (71%)
02/01/2019 - 15/01/2019	2,30	0,87	4,40	NW (72%)
16/01/2019 - 29/01/2019	4,10	2,20	9,00	ZW (49%)
30/01/2019 - 12/02/2019	6,00	4,10	nb	ZW (62%)
13/02/2019 - 26/02/2019	4,90	2,90	nb	ZO (42%) - ZW (43%)
27/02/2019 - 12/03/2019	5,20	2,80	nb	ZW (74%)

nb: niet beschikbaar.



5 BESLUIT

Stikstofoxiden - NO en NO₂

Voor de NO- en NO₂-concentraties kunnen we het volgende besluiten:

- de Europese grenswaarden en de WGO-advieswaarden voor NO₂ worden gerespecteerd;
- de concentraties daalden op de meetplaatsen in Geel en Laakdal op langere termijn;
- de concentraties zijn niet verhoogd ten opzichte van andere meetlocaties in Vlaanderen;
- de emissies daalden tot 2014 door afnemend gebruik van procesgas en toenemend gebruik van biogas. Na 2014 stabiliseerden de emissies;
- de pollutierozen van NO₂ tonen o.a. de bijdrage door wegverkeer.

Vluchtige organische stoffen – BTEX

Voor de BTEX-concentraties kunnen we het volgende besluiten:

- de Europese grenswaarde voor benzeen werd gerespecteerd;
- de VLAREM-grenswaarde voor benzeen werd gerespecteerd;
- de WGO-advieswaarden voor toluen werden gerespecteerd;
- de algemene trend van de concentraties in de periode 2007-2017 is dalend, maar evolueerde na 2009 tot een schommelend verloop en een stijgend verloop vanaf 2017;
- er is een duidelijke industriële aanvoer zichtbaar in de pollutierozen van benzeen, ethylbenzeen en xylenen;
- op de pollutierozen voor toluen is de aanvoer van de nabijgelegen industriële site minder duidelijk.
- de emissies van benzeen, toluen en xyleenisomeren kenden globaal een dalend verloop tot 2013, Na 2014 is vooral een stijgende trend zichtbaar.

Passieve VOS-meetcampagne

Voor de meetcampagne met passieve VOS-metingen (29/08/2018-12/03/2019) kunnen we het volgende besluiten:

- de Europese en VLAREM-grenswaarde voor benzeen werden gerespecteerd (indicatieve toetsing);
- de WGO-advieswaarden voor toluen, 1,2-dichloorethaan en tetrachlooretheen werden gerespecteerd (indicatieve toetsing);
- op de meetplaatsen Geel-Acaciastraat (GE04) en Meerhout-Eindhoutsebaan (MH03) is een duidelijke gradiënt van o-xyleen, m+p-xyleen en ethylbenzeen waar te nemen vanuit het bedrijventerrein van BP Chembel, INEOS Manufacturing Belgium en JBF Global;
- ExxonMobil Meerhout is de vermoedelijke industriële bron voor 1,2-dichloorethaan, 3-methylpentaan en n-hexaan op meetplaats Meerhout-Genebroek (MH02).

BIJLAGEN



bijlage 1 Informatie over geaccrediteerde metingen (normen ISO/IEC 17025:2005)

Automatische metingen

parameter	SAROAD Code	eenheid	toesteltype	meetprincipe analyse	volgens norm	meet-onzekerheid	bepaling meet-onzekerheid	onder accreditatie uitbesteding	type approval
benzeen	45201	µg/m ³	Synspec GC 955-600	fotoïonisatiedetector (PID)	-	-	-	nee nee	n.v.t.
tolueen	45202	µg/m ³	Synspec GC 955-600	fotoïonisatiedetector (PID)	-	-	-	nee nee	n.v.t.
ethylbenzeen	45203	µg/m ³	Synspec GC 955-600	fotoïonisatiedetector (PID)	-	-	-	nee nee	n.v.t.
m+p-xyleen	45109	µg/m ³	Synspec GC 955-600	fotoïonisatiedetector (PID)	-	-	-	nee nee	n.v.t.
o-xyleen	45204	µg/m ³	Synspec GC 955-600	fotoïonisatiedetector (PID)	-	-	-	nee nee	n.v.t.
NO	42601	µg/m ³	TS 42i	chemiluminescentie	EN14211	-	-	ja ¹ nee	ja
NO ₂	42602	µg/m ³	TS 42i	chemiluminescentie	EN14211	13 % bij uurgemiddelde van 200 µg/m ³ ; 12 % bij jaargemiddelde van 40 µg/m ³	volgens EN14211	ja ¹ nee	ja

¹: BELAC 456-TEST - VMM Dienst Lucht

1,2-dichloorethaan	43815	µg/m ³	passieve sampler met Carbograph 4	ATD + GC	EN 14662-4	102 %	NEN 779 (2008), incl. ENV 13005 en ISO 5725	ja ¹	nee
tetrachloorethyleen	43898	µg/m ³	passieve sampler met Carbograph 4	ATD + GC	EN 14662-4	66 %	NEN 779 (2008), incl. ENV 13005 en ISO 5725	ja ¹	nee
chloorbenzeen	45801	µg/m ³	passieve sampler met Carbograph 4	ATD + GC	EN 14662-4	30 %	NEN 779 (2008), incl. ENV 13005 en ISO 5725	ja ¹	nee

¹: BELAC 163-TEST - VMM labo Gent



bijlage 2 Statistische parameters

Tabel 17 en Tabel 18 tonen een overzicht van het jaargemiddelde, het 50ste, 90ste en het 98ste percentiel van de uurgemiddelde BTEX-concentraties op meetplaatsen LD01 en LD02 in 2011 tot en met 2018. De P50 en het gemiddelde zijn maten voor de modale concentraties, de P90 en P98 zijn maten voor hoge piekconcentraties.



Tabel 18: Statistische parameters ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) op basis van uurwaarden voor BTEX-concentraties op LD02 in de periode 2011-2018

Jaartal	Statistische parameter	Benzeen	Tolueen	Ethylbenzeen	O-xyleen	M+p-xyleen
2011	Gemiddelde	1,0*	1,4*	0,3°	0,4 ^a	1,7*
	50ste percentiel	0,7*	0,9*	0,1°	0,1 ^a	0,5*
	90ste percentiel	2,0*	2,9*	0,6°	0,7 ^a	4,6*
	98ste percentiel	3,7*	6,2*	2,2°	2,8 ^a	12,3*
2012	Gemiddelde	0,9	1,3 [“]	0,4*	0,5*	1,7 [“]
	50ste percentiel	0,7	0,8 [“]	0,1*	0,1*	0,5 [“]
	90ste percentiel	1,8	2,5 [“]	0,7*	1,1*	3,9 [“]
	98ste percentiel	3,3	5,6 [“]	3,8*	5,3*	13,8 [“]
2013	Gemiddelde	0,9 ^b	1,0 ^b	0,3 ^b	0,4 ^b	1,4 ^b
	50ste percentiel	0,6 ^b	0,6 ^b	0,1 ^b	0,1 ^b	0,3 ^b
	90ste percentiel	1,9 ^b	2,3 ^b	0,6 ^b	0,6 ^b	3,6 ^b
	98ste percentiel	3,5 ^b	4,2 ^b	2,5 ^b	3,5 ^b	10,8 ^b
2014	Gemiddelde	0,5 ⁱⁱ	1,1 ⁱ	0,3 [§]	0,4 [#]	1,2 [§]
	50ste percentiel	0,4 ⁱⁱ	0,8 ⁱ	0,1 [§]	0,1 [#]	0,3 [§]
	90ste percentiel	1,1 ⁱⁱ	2,3 ⁱ	0,6 [§]	0,9 [#]	2,5 [§]
	98ste percentiel	2,1 ⁱⁱ	4,0 ⁱ	3,2 [§]	3,9 [#]	9,9 [§]
2015	Gemiddelde	0,6	1,0	0,6	0,6	1,3 [#]
	50ste percentiel	0,4	0,7	0,1	0,1	0,4 [#]
	90ste percentiel	1,2	2,1	1,1	1,3	3,3 [#]
	98ste percentiel	2,1	4,3	4,7	3,7	10,4 [#]
2016	Gemiddelde	0,6	1,0	0,4	0,4	1,4
	50ste percentiel	0,4	0,6	0,1	0,1	0,3
	90ste percentiel	1,3	2,3	0,6	0,8	3,4
	98ste percentiel	2,5	4,4	3,1	3,5	11,8
2017	Gemiddelde	0,7	1,1	0,6	0,7	2,7
	50ste percentiel	0,5	0,7	0,1	0,1	0,6
	90ste percentiel	1,4	2,4	1,2	0,1	6,8
	98ste percentiel	2,6	3,9	5,7	6,9	22,6
2018	Gemiddelde	0,7	1,0	0,4	0,5	1,8
	50ste percentiel	0,5	0,6	0,1	0,1	0,3
	90ste percentiel	1,6	2,2	0,6	0,9	4,5
	98ste percentiel	3,0	4,1	3,9	5,1	16,1

ii: 82 % van de uurdata beschikbaar; i 81 % uurdata beschikbaar; § 79 % uurdata beschikbaar; # 80 % uurdata beschikbaar. * 86% van de uurdata beschikbaar; ° 85 % van de uurdata beschikbaar ^a 74% van de uurdata beschikbaar, [“]87 % van de uurdata beschikbaar; ^b 66 % van de uurdata beschikbaar.

Begindatum	29/08/18	12/09/18	26/09/18	10/10/18	24/10/18	7/11/18	21/11/18	5/12/18	19/12/18	2/01/19	16/01/19	30/01/19	13/02/19	27/02/19	Gem.
Einddatum	11/09/18	25/09/18	9/10/18	23/10/18	6/11/18	20/11/18	4/12/18	18/12/18	1/01/19	15/01/19	29/01/19	12/02/19	26/02/19	12/03/19	
n-octaan	0,41	0,04	0,75	0,75	0,40	0,12	0,37	0,61	0,13	0,21	0,57	0,25	0,63	0,15	0,39
n-pentaaan	0,12	0,26	nb	0,40	0,51	0,58	0,48	0,80	0,44	0,57	0,68	0,44	0,75	0,24	0,48
o-ethyltolueen	0,42	0,20	0,34	0,37	0,20	0,13	0,15	0,12	0,09	0,09	0,18	0,15	0,26	0,08	0,20
o-xyleen	6,10	2,32	4,50	4,40	2,06	0,68	1,36	0,95	0,39	0,62	2,80	1,06	1,51	0,37	2,08
p-ethyltolueen	0,25	0,13	0,26	0,19	0,12	0,07	0,09	0,08	0,06	0,06	0,13	0,12	0,19	0,05	0,13
propylbenzeen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
tolueen	1,35	1,32	2,40	1,69	1,53	1,56	1,90	1,62	1,10	1,00	2,70	1,90	2,30	0,84	1,66
tetrachlooretheen	0,15	0,21	0,10	0,18	0,12	0,10	0,12	0,08	0,08	0,07	0,14	0,13	0,11	0,10	0,12

nb: niet beschikbaar

Tabel 20: Overzicht meetresultaten passieve VOS-metingen in MH02 (in µg/m³)

Begindatum	29/08/18	12/09/18	26/09/18	10/10/18	24/10/18	7/11/18	21/11/18	5/12/18	19/12/18	2/01/19	16/01/19	30/01/19	13/02/19	27/02/19	Gem.
Einddatum	11/09/18	25/09/18	9/10/18	23/10/18	6/11/18	20/11/18	4/12/18	18/12/18	1/01/19	15/01/19	29/01/19	12/02/19	26/02/19	12/03/19	
1,2,3-trimethylbenzeen	0,07	0,24	0,33	0,08	0,06	0,07	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,06	0,09	0,06	0,09
1,2,4-trimethylbenzeen	0,27	0,40	0,30	0,34	0,17	0,26	0,21	0,14	0,18	0,17	0,14	0,17	0,27	0,21	0,23
1,2-dichloorethaan	12,00	nb	0,90	1,80	4,40	14,00	1,50	0,69	nb	4,40	9,00	nb	nb	nb	5,41
1,3,5-trimethylbenzeen	0,08	0,08	0,16	0,08	0,05	0,07	0,06	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,07
1-hexeen	0,22	0,91	0,19	0,13	0,13	0,19	0,02	0,14	0,02	0,14	0,17	0,21	0,20	0,17	0,20
3-methylhexaan	0,13	0,20	0,17	0,17	0,16	0,21	0,22	0,15	0,15	0,15	0,15	0,12	0,23	0,10	0,17
3-methylpentaan	3,20	3,70	1,60	0,78	1,12	3,70	1,80	2,10	3,40	0,87	2,20	4,10	2,90	2,80	2,45
benzeen	0,38	0,42	0,64	0,70	0,98	1,41	1,35	1,13	1,29	0,86	1,31	0,92	1,17	0,63	0,94
chloorbenzeen	0,45	0,44	0,08	0,28	0,14	0,14	0,05	0,08	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,03	0,14
ethylbenzeen	0,21	0,18	0,51	0,26	0,23	0,27	0,28	0,24	0,20	0,20	0,22	0,20	0,38	0,15	0,25
isopentaaan	nb	0,51	nb	nb	0,38	0,52	0,37	0,38	0,30	0,26	0,39	0,30	0,52	nb	0,39
meta-ethyltolueen	0,12	0,10	0,11	0,12	0,09	0,11	0,10	0,08	0,10	0,08	0,08	0,09	0,16	0,10	0,10

Begindatum	29/08/18	12/09/18	26/09/18	10/10/18	24/10/18	7/11/18	21/11/18	5/12/18	19/12/18	2/01/19	16/01/19	30/01/19	13/02/19	27/02/19	Gem.
Einddatum	11/09/18	25/09/18	9/10/18	23/10/18	6/11/18	20/11/18	4/12/18	18/12/18	1/01/19	15/01/19	29/01/19	12/02/19	26/02/19	12/03/19	
m+p-xyleen	0,79	0,50	1,59	0,72	0,67	1,00	0,72	0,61	0,47	0,59	0,53	0,50	1,05	0,38	0,72
n-heptaan	0,15	0,17	0,16	0,16	0,16	0,19	0,19	0,15	0,15	0,14	0,17	0,13	0,22	0,09	0,16
n-hexaan	5,80	3,00	3,60	1,90	2,50	6,10	3,80	4,60	5,80	2,30	4,10	6,00	4,90	5,20	4,26
n-nonaan	0,19	0,14	0,12	0,13	0,07	0,10	0,07	0,05	0,08	0,08	0,07	0,10	0,15	0,07	0,10
n-octaan	0,20	0,14	0,17	0,22	0,17	0,25	0,20	0,13	0,14	0,20	0,21	0,16	0,33	0,17	0,19
n-pentaaan	0,15	0,23	nb	0,22	0,43	0,49	0,47	0,62	0,40	0,39	0,59	0,41	0,47	0,16	0,39
o-ethyltolueen	0,20	0,36	0,22	0,15	0,09	0,12	0,08	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07	0,12	0,07	0,13
o-xyleen	0,01	0,17	0,48	0,25	0,21	0,25	0,25	0,24	0,16	0,18	0,19	0,18	0,36	0,12	0,22
p-ethyltolueen	0,09	0,08	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,08	0,06	0,06	0,06	0,09	0,08	0,07
propylbenzeen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
tolueen	0,86	0,99	1,48	1,34	1,11	1,31	1,38	0,89	0,92	0,86	1,03	0,72	1,46	0,51	1,06
tetrachlooretheen	0,09	0,05	0,08	0,10	0,10	0,17	0,12	0,10	0,13	0,11	0,10	0,10	0,12	0,14	0,11

nb: niet beschikbaar

Tabel 21: Overzicht meetresultaten passieve VOS-metingen in MH03 (in µg/m³)

Begindatum	29/08/18	12/09/18	26/09/18	10/10/18	24/10/18	7/11/18	21/11/18	5/12/18	19/12/18	2/01/19	16/01/19	30/01/19	13/02/19	27/02/19	Gem.
Einddatum	11/09/18	25/09/18	9/10/18	23/10/18	6/11/18	20/11/18	4/12/18	18/12/18	1/01/19	15/01/19	29/01/19	12/02/19	26/02/19	12/03/19	
1,2,3-trimethylbenzeen	0,08	0,35	0,19	0,07	0,07	0,07	0,07	0,03	nb	0,06	0,07	0,09	0,12	0,08	0,10
1,2,4-trimethylbenzeen	0,32	0,05	0,33	0,31	0,24	0,32	0,23	0,11	nb	0,22	0,28	0,25	0,46	0,25	0,26
1,2-dichloorethaan	nb	nb	0,59	0,72	0,70	0,22	0,54	0,39	nb	0,90	1,20	0,72	1,40	0,06	0,68
1,3,5-trimethylbenzeen	0,08	0,06	0,08	0,07	0,06	0,08	0,06	0,03	nb	0,06	0,07	0,06	0,11	0,06	0,07
1-hexeen	0,13	0,11	0,10	0,09	0,09	0,07	0,01	0,04	nb	0,09	0,14	0,11	0,15	0,09	0,09
3-methylhexaan	0,16	0,17	0,18	0,17	0,18	0,23	0,24	0,15	nb	0,15	0,21	0,16	0,29	0,10	0,18
3-methylpentaan	0,15	0,18	0,29	0,23	0,23	0,26	0,26	0,21	nb	0,23	0,29	0,18	0,35	0,11	0,23
benzeen	0,51	0,52	0,67	0,73	1,07	1,46	1,45	1,23	nb	0,95	1,60	1,08	1,47	0,81	1,04

bijlage 4 Windrozen passieve VOS-meetcampagne

Figuur 21 toont de windrozen van de verschillende tweewekelijkse staalnames voor de periode 29/08/2018 – 12/03/2019. De gebruikte meteogegevens zijn die van het dichtst bijgelegen meetstation dat uitgerust is voor het bepalen van weersgegevens, namelijk Antwerpen-Luchtbal (M802). De procentuele verdeling van de verschillende windrichtingen per staalname is ook weergegeven.

Figuur 21: Windrozen van de verschillende tweewekelijkse staalnames voor de periode 29/08/2018 – 12/03/2019

