



Vlaanderen
is milieu

Dioxine- en PCB-depositiemetingen

periode juni 2018 - mei 2019

In een aantal regio's, de zogenaamde aandachtsgebieden, volgt de VMM al jarenlang de dioxineproblematiek op:

- Het afleiden van een trend blijft echter moeilijk. We stellen vast dat de meetwaarden kunnen fluctueren en dat periodes met lage meetwaarden soms onderbroken worden door een occasioneel hogere waarde. Opvolging blijft dus noodzakelijk.

Vooraf in Kallo, Genk en Gent is dit het geval. De directe impact naar de bevolking is gering, omdat de bedrijven veel verder van de woonzones liggen: in Kallo en Gent ligt de dichtste woonzone op enkele kilometers, in Genk op enkele honderden meters. In de woonzone van Genk werden de drempelwaarden gerespecteerd.

In Meulebeke (opvolging sinds 2016) en Oostende (opvolging sinds 2018) zijn de meetwaarden veel lager.

Eerdere metingen van de VMM toonden aan dat de PCB-waarden vrij snel dalen als de afstand tot het schrootbedrijf toeneemt. Dit betekent dat de regio met besmetting eerder klein is. Het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid adviseert om er geen eieren van eigen scharrelkippen te eten. Indien nodig voert het Federaal Voedselagentschap metingen uit om te garanderen dat de commerciële voedselketen niet besmet werd. Ook gras en gewassen bestemd voor veevoeder kunnen hierbij onderzocht worden.

Sinds 1985 geldt er een verbod op de productie van PCB's. Toch meten we nog geregeld hoge PCB-waarden in depositiestalen nabij schrootbedrijven. De Afdeling Handhaving legt, binnen de bestaande milieuregelgeving, aan de schrootsector stofactieplannen en verstrengde acceptatieprocedures op met als doel de verspreiding van stof beladen met PCB's naar de omgeving tegen te gaan. De dioxine- en PCB-depositiemetingen dienen om deze maatregelen te evalueren. Daarom voert de VMM de metingen nabij schrootbedrijven uit in samenwerking met de Afdeling Handhaving van het Departement Omgeving.

In de omgeving van bepaalde schrootbedrijven daalden de deposities en werden de metingen stopgezet. Toch zijn er schrootbedrijven die nog steeds aanleiding geven tot occasioneel verhoogde PCB-depositiewaarden. Een strikte opvolging van de dioxine- en PCB-deposities blijft hoe dan ook noodzakelijk om de impact van lopende en toekomstige milieuhandhavingsacties te evalueren.

4

INHOUD

1	INLEIDING	8
2	REGELGEVING	9
3	MEETSTRATEGIE	10
4	TOETSING AAN DE DREMPELWAARDEN	12
4.1	Maandgemiddelde drempelwaarde	12
4.2	Jaargemiddelde drempelwaarde	13
5	MEETRESULTATEN DIOXINES EN PCB's	15
5.1	Algemeen	15
5.2	Depositie van dioxines en PCB's in aandachtszones	18
5.2.1	Beerse	18
5.2.2	Deinze	21
5.2.3	Oostrozebeke – Wielsbeke	22
5.2.4	Zelzate	25
5.3	Deposities van dioxines en PCB's in de omgeving van schrootverwerkende bedrijven	28
5.3.1	Genk	29
5.3.2	Gent	31
5.3.3	Kallo	33
5.3.4	Menen	34
5.3.5	Meulebeke	37
5.3.6	Oostende	39
5.3.7	Willebroek	39
6	BESLUIT	42
bijlage 1	Algemene informatie over dioxines en PCB's	44
1	Definities dioxines en PCB's	44
1.1	Dioxines	44
1.2	Polychloorbifenyyl (PCB's)	45
2	Effecten op de gezondheid	46
3	Vorming van dioxines en PCB's	46
bijlage 2	Regelgeving	48
bijlage 3	Bemonstering en analysemethode	49
bijlage 4	Informatie over geaccrediteerde metingen (normen ISO/IEC 17025:2005)	51
bijlage 5	Overzicht ligging meetplaatsen	52
bijlage 6	Depositiecampagnes	60
bijlage 7	Resultaten	61
bijlage 8	Windrozen campagnes juni 2018 – mei 2019	63

[illegible]

Tabel 1: Normering voor dioxines en dioxineachtige PCB's.....	9
Tabel 2: Wijzigingen in meetnet voor depositie van dioxines (D) en PCB's (P).....	10
Tabel 3: Statistische parameters dioxines en PCB's (pg TEQ/(m ² .dag)).....	15
Tabel 4: Overzicht meetplaatsen nabij een schrootbedrijf.....	28
Tabel 5: Toxische equivalentiefactoren voor dioxines gedefinieerd in 1998 door de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO ₁₉₉₈ -TEF).....	44
Tabel 6: Toxische equivalentiefactoren voor dioxineachtige PCB's gedefinieerd in 1998 door de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO ₁₉₉₈ -TEF).....	45
Tabel 7: Normering voor dioxines en dioxineachtige PCB's.....	48

Figuur 1: Toetsing van depositie van dioxines en PCB's aan de maandgemiddelde drempelwaarde	12
Figuur 2: Verhouding dioxine/PCB's bij stalen hoger dan de maandgemiddelde drempelwaarde	13
Figuur 3: Toetsing van jaargemiddelde depositie van dioxines en PCB's van 2018 aan de jaargemiddelde drempelwaarde	14
Figuur 4: Boxplot van de dioxine- en PCB-deposities over alle meetplaatsen in de periode juni 2018 – mei 2019	16
Figuur 5: Dioxinedepositie gemeten tijdens de meetcampagnes van juni 2018 tot mei 2019.....	17
Figuur 6: PCB-depositie gemeten tijdens de meetcampagnes van juni 2018 tot mei 2019	17
Figuur 7: Toetsing dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats in Beerse aan de drempelwaarden	19
Figuur 8: Trend dioxinedepositie op de meetplaats in Beerse	20
Figuur 9: Trend depositie PCB126 op de meetplaats in Beerse	20
Figuur 10: Toetsing dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats in Deinze aan de drempelwaarden	21
Figuur 11: Trend depositie dioxines en PCB's op de meetplaats in Deinze	22
Figuur 12: Toetsing van de dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats in Oostrozebeke aan de drempelwaarden	23
Figuur 13: Toetsing van de dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats WE01 in Wielsbeke aan de drempelwaarden	23
Figuur 14: Trend dioxinedepositie op de meetplaatsen in Oostrozebeke en Wielsbeke	24
Figuur 15: Trend depositie PCB126 op de meetplaatsen in Oostrozebeke en Wielsbeke	25
Figuur 16: Toetsing dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats in Zelzate aan de drempelwaarden	26
Figuur 17: Trend dioxinedepositie op de meetplaatsen in Zelzate (blauw) en Wachtebeke (groen)	27
Figuur 18: Trend depositie PCB126 op de meetplaatsen in Zelzate (blauw) en Wachtebeke (groen)	27
Figuur 19: Toetsing van de dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats in de woonzone in Genk aan de drempelwaarden	29
Figuur 20: Vergelijking tussen meetwaarden in industriegebied en de woonzone – regio Genk.....	30

Dioxine- en PCB-depositiemetingen in de periode juni 2018 – mei 2019

1 INLEIDING

De VMM meet dioxines en PCB's in depositie

Zo bepaalt ze in welke mate dioxines en PCB's uit de lucht neerslaan en of er een potentieel risico is tot opname via de voedselketen. De resultaten zeggen iets over de kwaliteit van de omgevingslucht. De VMM wil met deze metingen:

- inschatten in welke gebieden er mogelijk een verhoogde blootstelling via voeding zou kunnen zijn;
- evoluties in de tijd opvolgen;
- informatie over potentiële bronnen verkrijgen;
- het effect van saneringen nagaan.

Dit rapport bespreekt de meetresultaten van de dioxine- en PCB-campagnes van juni 2018 tot en met mei 2019. Ook de trend komt uitgebreid aan bod.

In bijlage 1 lees je:

- wat dioxines en PCB's zijn,
- hoe ze gevormd worden,
- welke gezondheidseffecten ze hebben.

[illegible]

2 REGELGEVING

Toetsing aan drempelwaarden

De VMM definieerde drempelwaarden om de gemeten dioxine- en PCB-deposities te beoordelen en te beslissen welke regio's extra aandacht verdienen. De drempelwaarden zijn niet in de wetgeving opgenomen. Aangezien nog niet alle meetresultaten van 2019 gekend zijn, toetsen we in dit rapport enkel de resultaten van 2018 aan de jaargemiddelde drempelwaarde. Deze toetsing is indicatief want door de hoge analyseprijs meten we nergens jaarrond.

Deze drempelwaarden gelden voor:

- de som van de dioxines en dioxineachtige PCB's;
- metingen in agrarische gebieden en woonzones: dit zijn gebieden die een link hebben met de voedselketen. In industriegebieden wordt geen voedsel geteeld, bijgevolg worden de deposities gemeten in industriegebieden niet aan de drempelwaarden getoetst.

Tabel 1 toont de drempelwaarden die de VMM momenteel toepast. Deze zijn berekend uitgaande een toelaatbare dosis via voeding van 14 pg TEQ/(kg.week). Op te merken valt dat eind 2018 het Europees Wetenschappelijk Comité voor menselijke voeding (EFSA) deze dosis verlaagde tot 2 pg TEQ per kg lichaamsgewicht per week. Momenteel heeft de VMM de drempelwaarden nog niet laten herrekenen. Die verlaging wijst evenwel op de grote toxiciteit die de wetenschap aan dioxines en PCB's toekent.

Tabel 1: Normering voor dioxines en dioxineachtige PCB's

Opname (EU)	Luchtkwaliteit (VMM)		
Toelaatbare dosis via voeding gedefinieerd door EU	Drempelwaarde jaargemiddelde depositie	Drempelwaarde maandgemiddelde depositie	Waar
14 pg TEQ/(kg.week)	8,2 pg TEQ/(m².dag)	21 pg TEQ/(m².dag)	agrarische gebieden woonzones

In bijlage 2 lees je hoe de drempelwaarden tot stand kwamen.

3 MEETSTRATEGIE

Eerst dioxines, later ook PCB's

De VMM meet deze stoffen in depositiestalen. Een andere term is neervallend stof. Het analysepakket varieerde over de jaren:

- vanaf 1995: 17 toxische dioxines;
- vanaf 2002: de depositie van de meest toxische polychloorbifenyyl-verbinding PCB126;
- vanaf 2012: alle 12 dioxine-achtige PCB's;
- vanaf 2015: in een aantal stalen nabij schrootbedrijven beperkt de analyse zich tot de groep van PCB's.

De Afdeling Handhaving van het Departement Omgeving financierde voor de meetcampagne 2018-2019 een deel van de metingen. Het gaat in hoofdzaak om meetplaatsen in industriegebied die in functie van schrootbedrijven staan. In deze stalen werden enkel de PCB's geanalyseerd.

Meetfrequentie nam toe, aantal locaties nam af

Tussen 1995 en 2009 organiseerde de VMM op de meeste locaties slechts 2 meetcampagnes van 1 maand: 1 tijdens het voorjaar en 1 tijdens het najaar. Vanaf 2009 wordt de depositie op de meeste locaties 4 tot 6 keer per jaar gedurende telkens 1 maand gemeten. Daartoe werd het aantal meetplaatsen afgebouwd van een 70-tal tot een 15-tal.

Gebiedsbestemming is belangrijk bij keuze meetplaatsen

De meetplaats in woon- of agrarisch gebied geeft informatie over een mogelijke impact op de voedselketen. De industriële meetplaats ligt dikwijls dicht bij de potentiële bron en geeft daarom informatie over de uitstoot van die bron. Aangezien de mens de dioxines en PCB's opneemt via de voeding, toetst de VMM enkel de deposities gemeten in woonzones of agrarische gebieden aan de drempelwaarden. In Genk en Menen is er zowel een industriële meetplaats als 1 in de woonzone.

In de periode juni 2018 – mei 2019 waren er 17 meetplaatsen als volgt ingedeeld:

- op 9 meetplaatsen gebeurt een toetsing aan de drempelwaarden:
 - 3 meetplaatsen in agrarisch gebied;
 - 6 meetplaatsen in een woonzone.
- op 8 meetplaatsen gebeurt er geen toetsing aan de drempelwaarden:
 - 8 meetplaatsen in industriegebied waarvan 2 tijdelijke meetplaatsen.

Tabel 2 vat de wijzigingen in het meetnet samen die vanaf mei 2018 gebeurden.

Tabel 2: Wijzigingen in meetnet voor depositie van dioxines (D) en PCB's (P)

Code	Stad	In functie van	Reden	Wat	Start	Stop
GK35	Genk	schrootbedrijf	potentieel nieuwe locatie voor GK18	D/P	2/19	5/19
GK36	Genk	schrootbedrijf	potentieel nieuwe locatie voor GK18	D/P	2/19	5/19
GN35	Gent	schrootbedrijf	enkel opvolging op nabijgelegen GN18	P	5/15	5/19
OS11	Oostende	schrootbedrijf	opvolging luchtkwaliteit	P	6/18	-
WE01	Wielsbeke	spaanderplaatbedrijf	opvolging luchtkwaliteit	D/P	6/18	-
WE02	Wielsbeke	spaanderplaatbedrijf	lage depositiewaarden	D/P	5/13	4/18

[illegible]

4 TOETSING AAN DE DREMPELWAARDEN

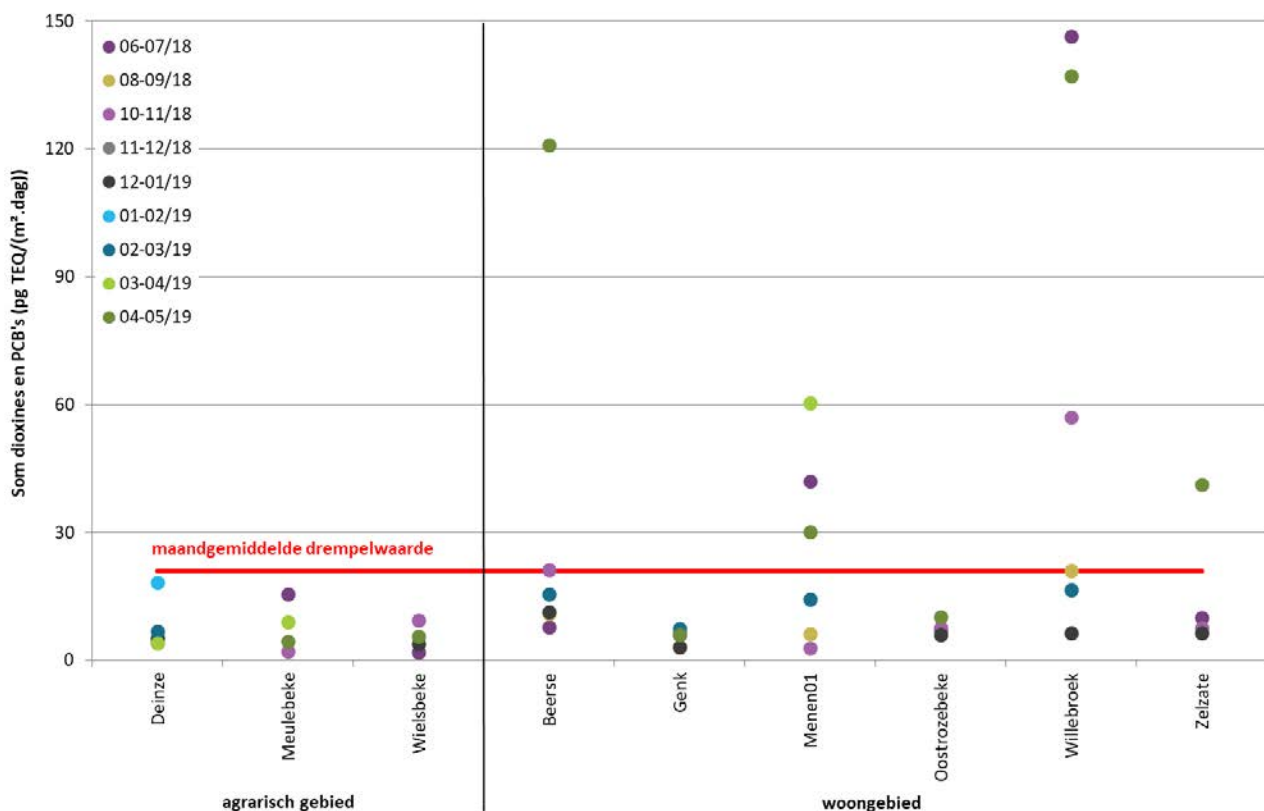
9 van de 17 meetplaatsen liggen in agrarisch of woongebied. De VMM toetste enkel de resultaten van deze meetplaatsen aan de drempelwaarden. Een overzicht van de toetsing aan de maandgemiddelde drempelwaarde is te vinden in bijlage 7. De toetsing aan de jaargemiddelde drempelwaarde staat eveneens in bijlage 7.

4.1 Maandgemiddelde drempelwaarde

Nog steeds overschrijdingen

In de periode juni 2018 – mei 2019 werden in totaal 46 maandstalen geïncolligeerd, verspreid over de 9 meetplaatsen. De maandgemiddelde depositie was op 4 van de 9 meetplaatsen occasioneel hoger dan de maandgemiddelde drempelwaarde van 21 pg TEQ/(m².dag). Figuur 1 toont dat het gaat om meetplaatsen in woonzones (Beerse, Menen, Willebroek en Zelzate). Op deze locaties lagen respectievelijk 2, 3, 4 en 1 maandstaal hoger dan de maandgemiddelde drempelwaarde. Met uitzondering van Zelzate liggen deze hogere meetwaarden in de lijn van de metingen van de VMM voor de vorige jaren.

Figuur 1: Toetsing van depositie van dioxines en PCB's aan de maandgemiddelde drempelwaarde



In alle stalen is het PCB-aandeel groter dan het dioxineaandeel. In één staal van Beerse zien we ook een vrij groot dioxine-aandeel, net als in één staal van Menen. Voor meetplaatsen nabij een shredder is het gekend dat de depositiestalen veel PCB's kunnen bevatten, dus voor Menen en Willebroek vallen de PCB-niveaus binnen de verwachtingen. Voor andere locaties zoals Beerse en Zelzate zien we slechts sporadisch hoge PCB-waarden.

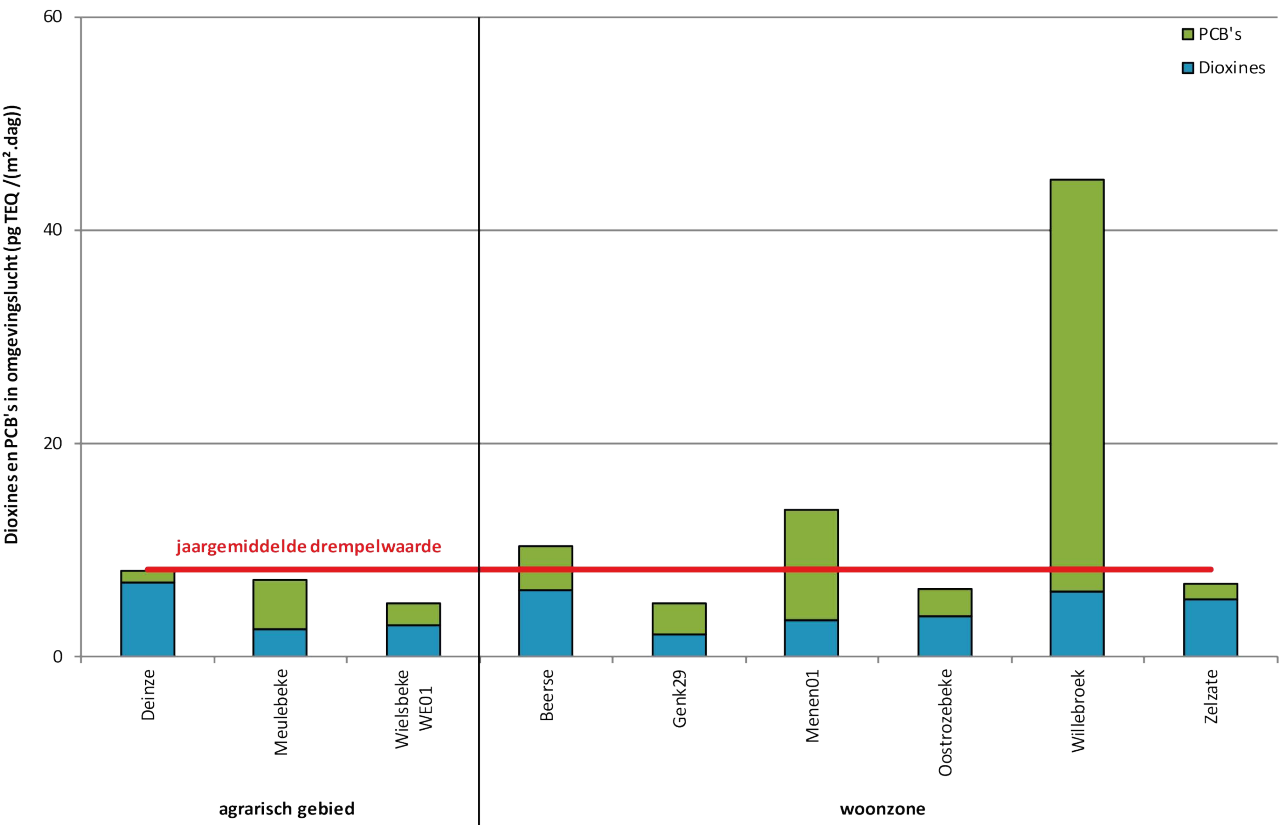
Figuur 2: Verhouding dioxine/PCB's bij stalen hoger dan de maandgemiddelde drempelwaarde



Jaargemiddelde drempelwaarde niet overal gehaald

Aangezien de VMM op geen enkele meetplaats jaarrond meet, is deze toetsing slechts indicatief. De toetsing aan de jaargemiddelde drempelwaarde gebeurde op de 9 meetplaatsen die in agrarische gebieden of woonzones liggen en waar de VMM het hele jaar metingen uitvoerde.

Figuur 3: Toetsing van jaargemiddelde depositie van dioxines en PCB's van 2018 aan de jaargemiddelde drempelwaarde



5 MEETRESULTATEN DIOXINES EN PCB'S

8 meetplaatsen staan in industriegebieden, in functie van bedrijven waarvan gekend is, of vermoed wordt, dat ze dioxines en/of PCB's uitstoten. Omdat er op deze locaties geen link is met de voedselketen, toetst de VMM deze meetresultaten niet aan de drempelwaarden. De resultaten van deze meetplaatsen zijn nuttig om de saneringsmaatregelen, opgelegd door de afdeling Handhaving van het departement Omgeving, op te volgen. Aangezien de bron van dioxines en PCB's kan verschillen, tonen we in dit hoofdstuk de afzonderlijke resultaten voor dioxines en dioxineachtige PCB's.

Er zijn verschillende paragrafen per type bron:

- in de aandachtsgebieden liggen de meetplaatsen nabij bedrijven, met uitzondering van de schrootsector;
- de meetplaatsen nabij schrootverwerkende bedrijven zijn gegroepeerd.

Tussen de verschillende regio's zijn er dikwijls grote kwantitatieve verschillen. Daarom verschilt de Y-as tussen de figuren. Een bijkomende opmerking is dat de VMM wegens budgettaire redenen niet onafgebroken meet. Dit impliceert dat het niet uitgesloten is dat er ook hoge deposities voorkwamen in periodes zonder staalname.

bijlage 7 geeft de resultaten van de dioxine- en PCB-deposities gemeten tussen juni 2018 en mei 2019. In bijlage 8 zijn de windrozen van de verschillende campagnes opgenomen.

5.1 Algemeen

Meer spreiding bij PCB's

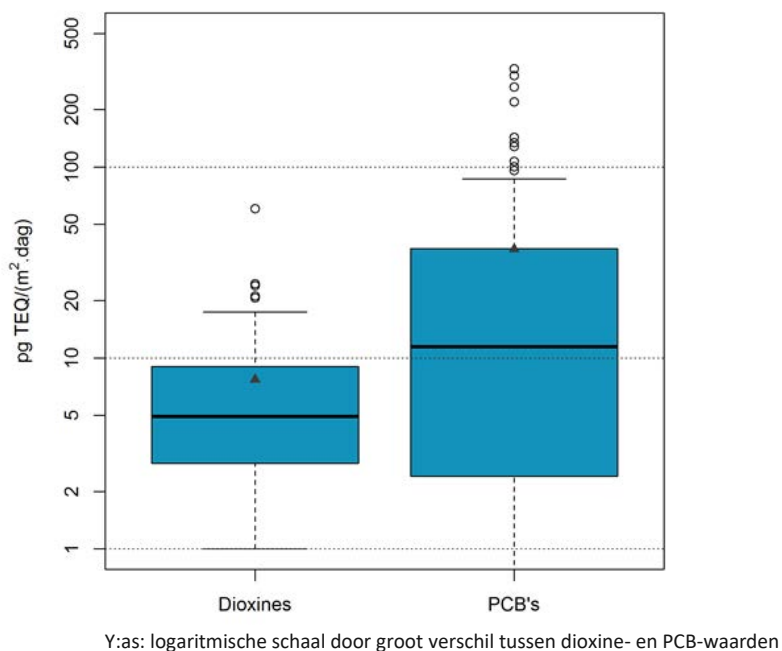
Als we de dioxine- en PCB-waarden vergelijken, dan zien we dat de maximale waarde van PCB's het vijfvoudige van de dioxines is. De medianen liggen dicht bij elkaar dan de gemiddelde waarden. Het gemiddelde en de percentielen van de verdeling vatten we samen in een boxplot¹. Aangezien de meeste meetplaatsen in functie van specifieke bronnen staan opgesteld, zijn deze statistische parameters in geen geval representatief voor Vlaanderen of bepaalde regio's.

Tabel 3: Statische parameters dioxines en PCB's (pg TEQ/(m².dag))

	dioxines	PCB's
minimum	1,0	0,2
maximum	60	327
mediaan of P50 (centrale lijn boxplot)	4,9	11,5
gemiddelde (driehoek in boxplot)	7,7	37
bereik = middelste 50 % van de waarden of P25 tot P75 (onderkant en bovenkant boxplot)	2,9 – 9,0	2,5 - 37
aantal stalen	64	82

¹ Een boxplot toont het minimum, het eerste kwartiel (onderkant van de rechthoek), de mediaan (centrale lijn in het vet), het gemiddelde (driehoek), het derde kwartiel (bovenkant van de rechthoek), en het maximum van de waarden. Data die meer dan 1,5 keer van het interkwartielbereik verwijderd liggen van het eerste of derde kwartiel worden als uitschieters beschouwd (open cirkels).

Figuur 4: Boxplot van de dioxine- en PCB-deposities over alle meetplaatsen in de periode juni 2018 – mei 2019



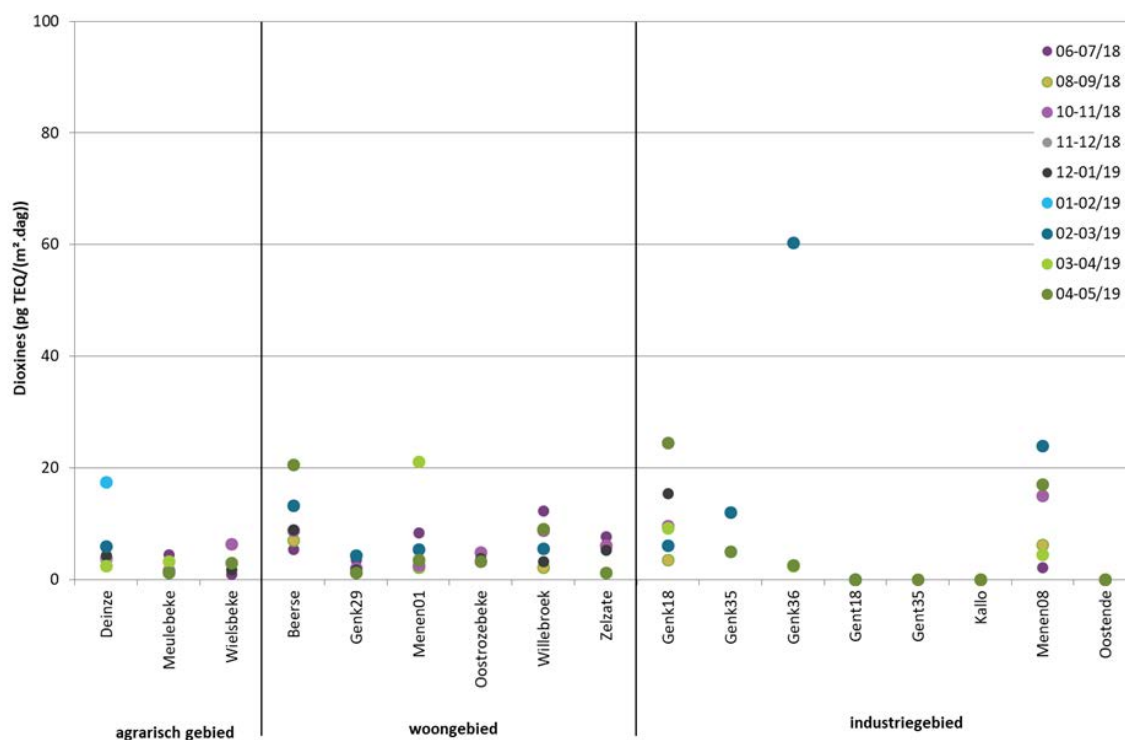
Dioxinewaarden verschillen weinig tussen typegebieden

Tijdens vroegere meetcampagnes viel het op dat de dioxinewaarden hoger waren in industriegebieden. Voor de afgelopen meetcampagne is er, met uitzondering van één staal in Genk, geen uitgesproken verschil. De meeste waarden lagen onder de 20 pg TEQ/(m².dag). Figuur 5

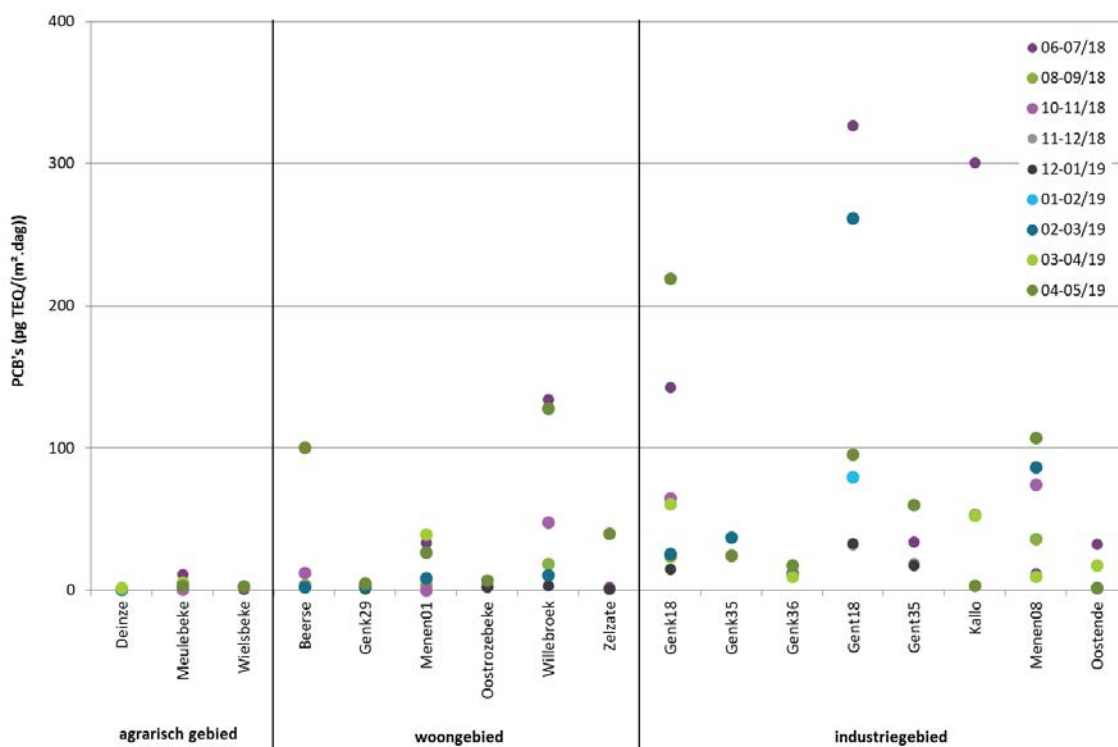
PCB-depositie duidelijk hoger op meetplaatsen in industriegebieden

[illegible]

Figuur 5: Dioxinedepositie gemeten tijdens de meetcampagnes van juni 2018 tot mei 2019



Figuur 6: PCB-depositie gemeten tijdens de meetcampagnes van juni 2018 tot mei 2019



5.2 Depositie van dioxines en PCB's in aandachtszones

In een aantal regio's, zogenaamde aandachtsgebieden, voert de VMM reeds jarenlang dioxinedepositiemetingen uit. Op deze locaties meet de VMM ook de depositie van PCB's.

Toetsing aan drempelwaarden

Hiervoor nemen we de deposities van dioxines en PCB's in beschouwing. De drempelwaarden gelden immers voor de som van beiden. De toetsing aan de jaargemiddelde drempelwaarde gebeurt voor de periode 2010 tot 2018. Meestal is het jaargemiddelde gebaseerd op 4 tot 6 metingen, dus 4 tot 6 maanden op jaarbasis. In deze grafieken staat het aantal stalen op jaarbasis tussen haakjes. Aangezien nergens 12 maandstalen geïncollateerd werden, is de toetsing aan de jaargemiddelde drempelwaarde indicatief. De individuele maandwaarden toetsten we aan de maandgemiddelde drempelwaarde.

Overschrijding drempelwaarde betekent dat verdere opvolging nodig is

Een overschrijding van een drempelwaarde betekent niet dat er een onmiddellijk gevaar voor de gezondheid is. Het is echter aangewezen dat de deposities op termijn dalen tot onder deze drempelwaarden om de langetermijnblootstelling te verminderen. De afdeling Handhaving van het departement Omgeving legt, binnen de bestaande milieu-regelgeving, maatregelen op aan de respectievelijke bedrijven om voornamelijk de verspreiding van stof, beladen met dioxines en/of PCB's, tegen te gaan. De VMM volgt het effect van deze maatregelen op door de dioxine- en PCB-depositie te blijven meten in deze regio's.

Voor de PCB's tonen we de trend van PCB126. Dit is de meest toxische PCB-verbinding die de VMM al het langst meet. Ook meetplaatsen die tot voor kort nog in werking waren, zijn opgenomen in de grafieken. In de trendgrafieken gebruiken we een kleurcode die de gebiedsbestemming aanduidt:

- blauw: woonzone;
- oker: agrarisch gebied;
- grijs: industriezone;
- groen: natuurgebied.

5.2.1 Beerse

De VMM meet al sinds 2003 de dioxinedepositie in functie van een non-ferrobedrijf in Beerse. Momenteel is er nog 1 meetplaats voor dioxines en PCB's in Beerse (BE01). Deze meetplaats ligt in een woonzone. De resultaten toetsen we aan de drempelwaarden.

Drempelwaarden overschreden

Voor de jaargemiddelde drempelwaarde is dat al sinds 2010, zie Figuur 7. Op te merken valt dat de VMM niet gedurende het volledige jaar meet. In 2018 lag de depositie gedurende 1 van de 6 maanden net hoger dan de maandgemiddelde drempelwaarde. Begin 2019 was de meetwaarde in één staal gevoelig hoger dan die drempelwaarde. De meetwaarden fluctueren dus van maand tot maand.

Beerse (BE01)
Dioxines + PCB's (pg TEQ/(m².dag))

jaargemiddelde drempelwaarde

maandgemiddelde drempelwaarde

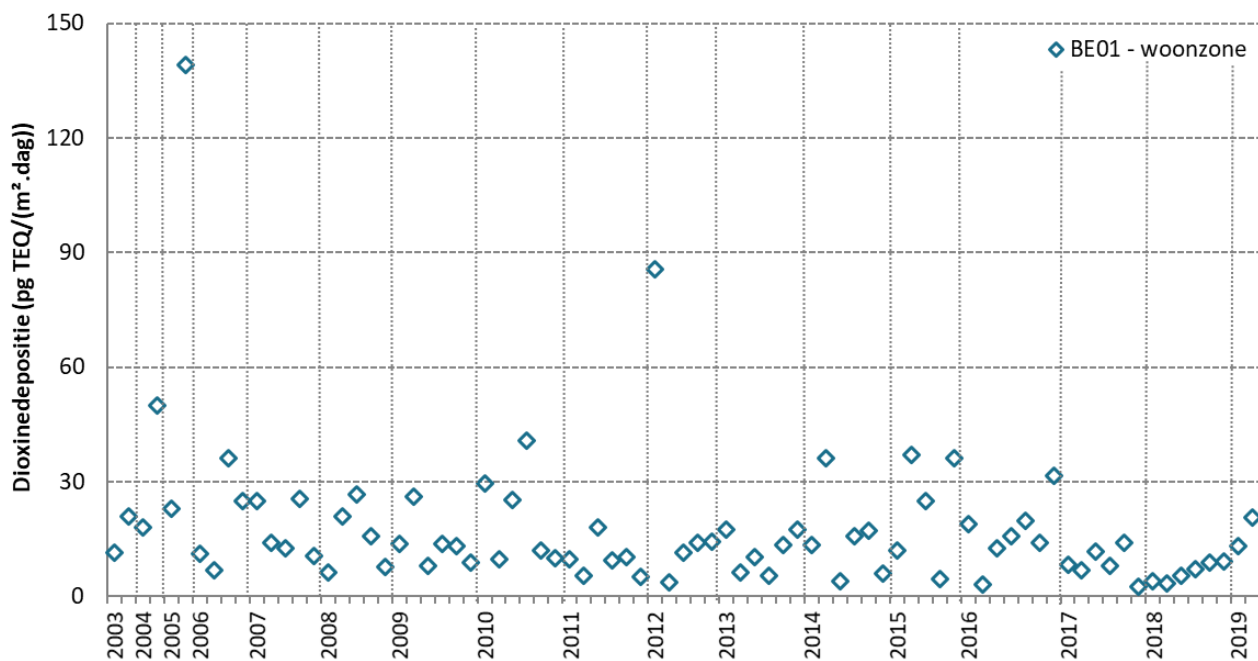
Year/Period	Concentration (pg TEQ/(m².dag))
2010 (6)	23
2011 (6)	18
2012 (5)	30
2013 (6)	17
2014 (6)	21
2015 (5)	28
2016 (7)	21
2017 (6)	14
2018 (6)	10
1-2/18	5
3-4/18	6
6-7/18	8
8-9/18	11
10-11/18	21
12-1/19	11
2-3/19	15
4-5/19	121

Occasioneel zijn er maandstalen met hogere dioxinedeposities. De hoogst gemeten waarde werd gemeten in 2005 en bedroeg 139 pg TEQ/(m².dag). In 2012 noteerden we opnieuw een hoge dioxinewaarde in 1 maandstaal van 86 pg TEQ/(m².dag). Tijdens deze meetperiode waren de concentraties aan zware metalen ook heel hoog. In de periode 2014-begin 2019 zijn er geen echte uitschieters. Toch zien we een zekere spreiding tussen de dioxinewaarden.

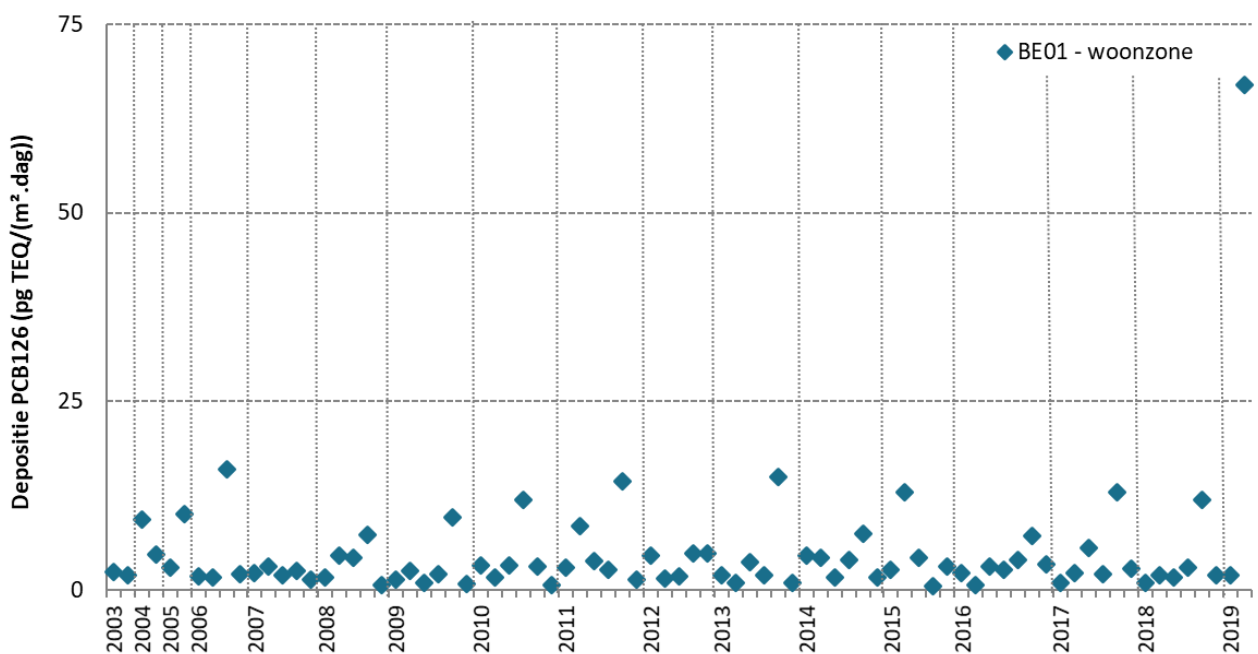
PCB-piek in 2019

[illegible]

Figuur 8: Trend dioxinedepositie op de meetplaats in Beerse



Figuur 9: Trend depositie PCB126 op de meetplaats in Beerse



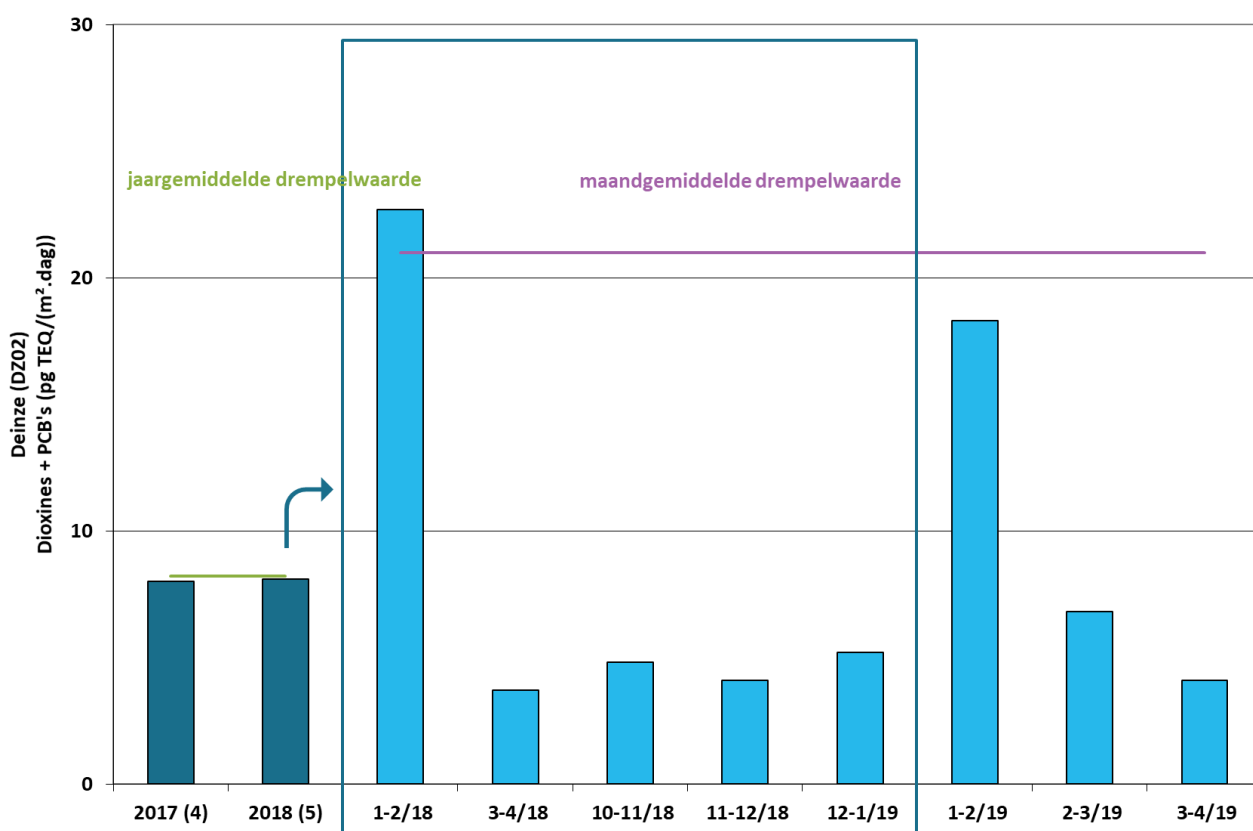
5.2.2 Deinze

De VMM meet PCB's in de regio Deinze op 1 meetplaats, DZ02 in agrarisch gebied. De metingen gebeuren in functie van een bedrijf dat hout verwerkt en ook een houtverbrandingsinstallatie heeft staan. De metingen gingen in juli 2017 van start.

Maandgemiddelde drempelwaarde eenmaal licht overschreden

In 2018 lag één maandstaal iets hoger dan de maandgemiddelde drempelwaarde. Het gemiddelde op basis van 4 of 5 stalen maandstalen lag net onder de jaargemiddelde drempelwaarde.

Figuur 10: Toetsing dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats in Deinze aan de drempelwaarden



Dioxines hoger dan PCB's

Dit is een meetplaats die pas in juli 2017 werd opgestart. De waargenomen lage PCB-waarden liggen in de lijn van de verwachtingen. Deze benaderen immers het niveau van een achtergrondlocatie zonder aanwijsbare bron. De dioxinewaarden zijn soms wel hoger dan op een achtergrondlocatie met tot nog toe 2 stalen die duidelijk hoger scoren. Alle stalen werden genomen tijdens de wintermaanden. Zo proberen we een link te leggen met de houtverbrandingsactiviteiten van voornoemd bedrijf. De VMM blijft deze locatie opvolgen om na te gaan of er nog hogere dioxinewaarden voorkomen.

▲ DZ02 - agrarisch gebied - PCB126
▲ DZ02 - agrarisch gebied - dioxines

Depositie (pg TEQ/(m².dag))

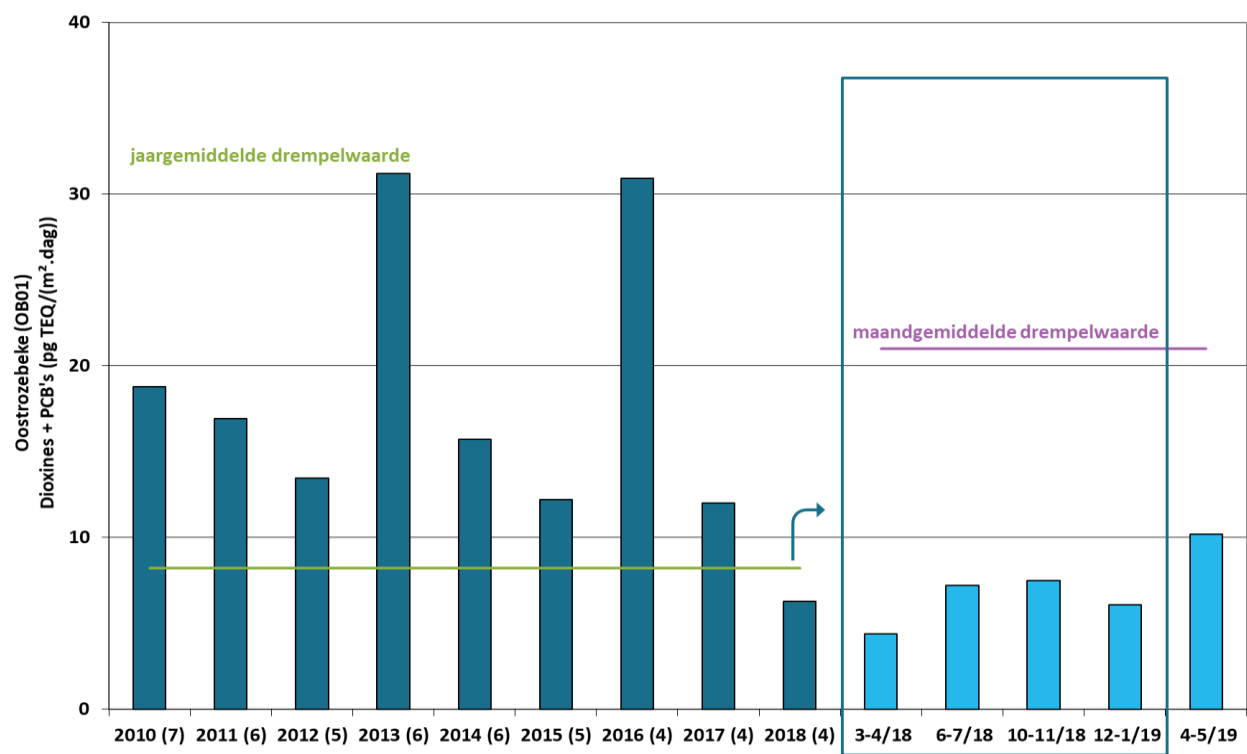
2017 2018 2019

In de regio Oostrozebeke – Wielsbeke zijn verschillende spaanderplaatbedrijven gevestigd. De VMM plaatste ten noordoosten van de afzonderlijke bedrijven een depositiemeetplaats om de dioxineverontreiniging in deze regio op te volgen. In 2014 werd het meetprogramma afgeslankt. In Oostrozebeke en Wielsbeke werd er telkens nog 1 meetplaats behouden in functie van de deelvestigingen in de zone. In 2018 werd de meetplaats WE02 in Wielsbeke verplaatst naar een andere locatie, WE01 in Wielsbeke, waar de VMM al eerder metingen uitvoerde.

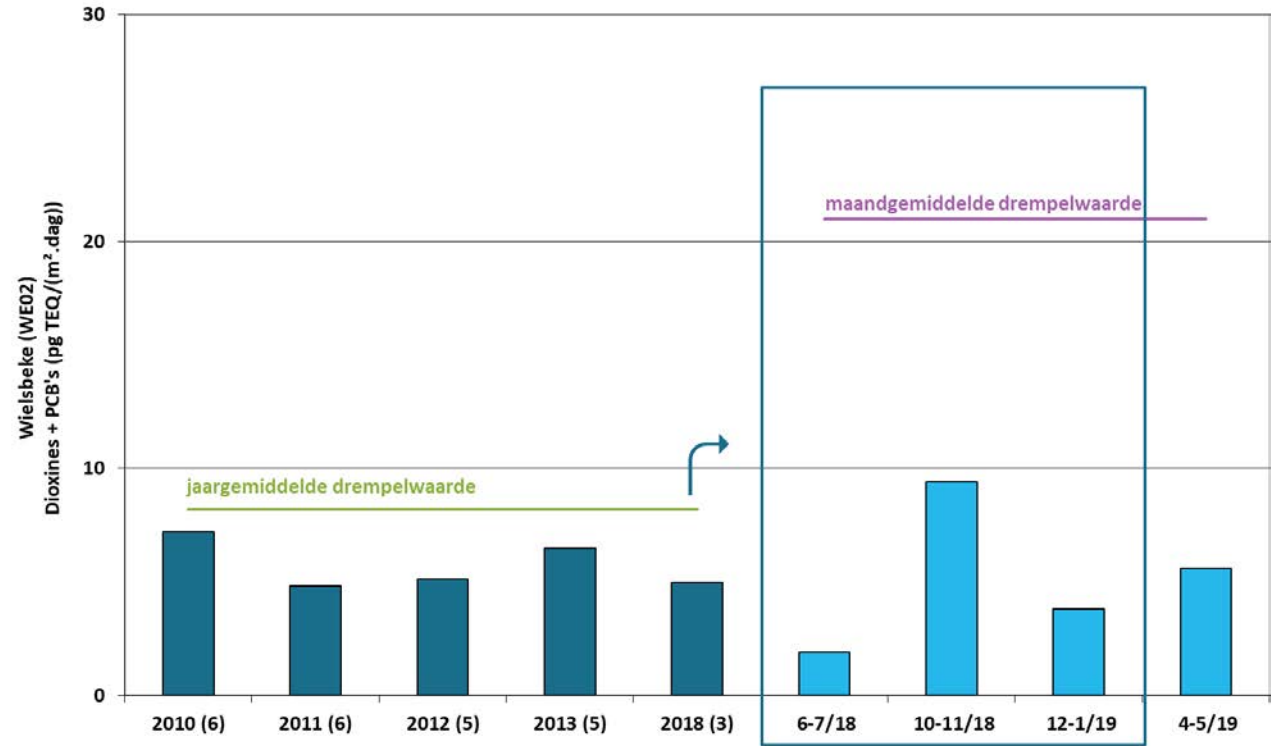
Beide meetplaatsen staan in agrarisch gebied of een woonzone, dus toetsen we de resultaten aan de drempelwaarden.

Op OB01 en WE01 lagen de jaargemiddelden in 2018 lager dan de jaargemiddelde drempelwaarde. Op te merken valt dat de VMM niet jaarrond meet. Geen enkel maandstaal was hoger dan de maandgemiddelde drempelwaarde, zie Figuur 12 en Figuur 13.

Figuur 12: Toetsing van de dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats in Oostrozebeke aan de drempelwaarden

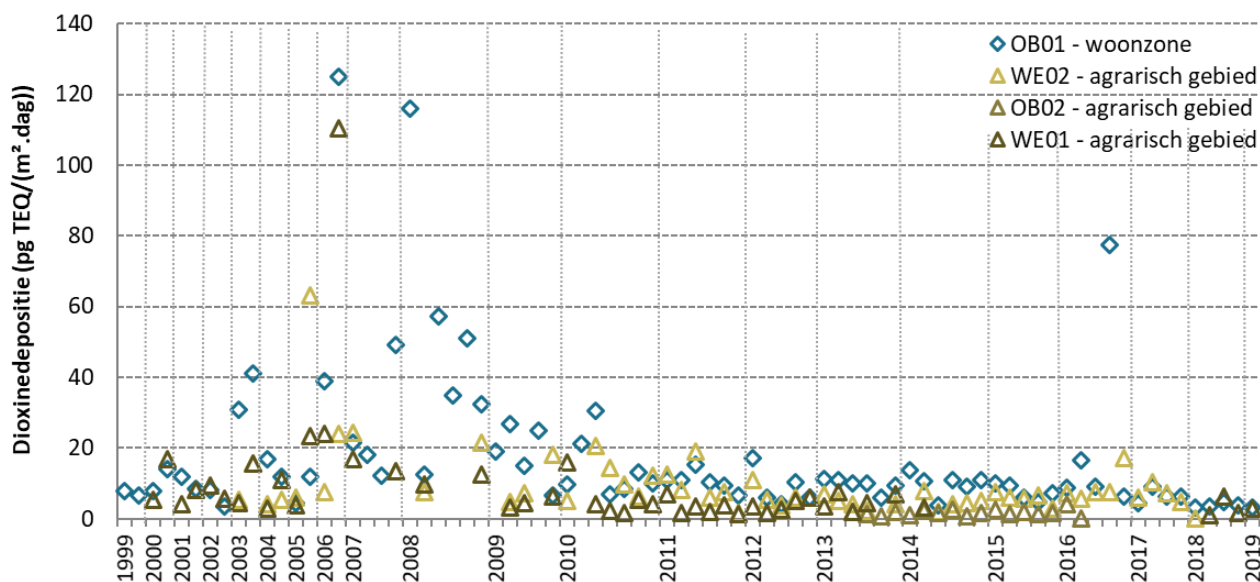


Figuur 13: Toetsing van de dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats WE01 in Wielsbeke aan de drempelwaarden



In Oostrozebeke schommelde de gemiddelde dioxinedepositie sterk over de jaren, zie Figuur 14. In 2006 en 2008 was er telkens 1 individuele hoge dioxinewaarde, met 125 pg TEQ/(m².dag) als maximale maandwaarde. Vanaf 2007 voerde de VMM de meetfrequentie in Oostrozebeke op. De metingen uitgevoerd in 2008 toonden aan dat er geregeld dioxinepieken voorkwamen: in 3 van de 6 maandstalen lag de dioxinedepositie hoger dan 50 pg TEQ/(m².dag). Daarna zien we een globaal dalende trend. In 2016 was er echter opnieuw weer 1 maandstaal met een hoge dioxinewaarde. In de periode erna maten we lage waarden.

Figuur 14: Trend dioxinedepositie op de meetplaatsen in Oostrozebeke en Wielsbeke



De depositie van PCB126 is laag op de meetplaatsen in deze regio. Uitzondering zijn 2 stalen tijdens 1 meetperiode in 2013. De VMM heeft hier geen verklaring voor.

Legend:

- OB01 - woonzone
- WE02 - agrarisch gebied
- OB02 - agrarisch gebied
- WE01 - agrarisch gebied

De VMM meet de luchtkwaliteit in functie van het staalbedrijf ArcelorMittal. De VMM volgt sedert 1995 de dioxinedepositie op in de regio Zelzate. Doorheen de jaren richtte de VMM verschillende meetplaatsen op in de wijde omgeving van het ferro-bedrijf. De dioxinewaarden daalden sterk op de verderaf gelegen meetplaatsen. De VMM zette deze metingen dan ook stop. Momenteel is er nog 1 meetplaats om de invloed van de ferro-industrie verder op te volgen. Deze ligt in een woonzone in Zelzate (R750). De meetplaats in een natuurgebied in Wachtebeke (WB04) werd in april 2015 stopgezet.

De 4 maandstalen van 2018 lagen ruim onder de maandgemiddelde drempelwaarde. Het eerste maandstaal van 2019 ligt er een heel stuk boven, zie Figuur 16. De laatste 2 jaar was de jaargemiddelde depositie lager dan de jaargemiddelde drempelwaarde. Op te merken valt dat de VMM niet gedurende het volledige jaar meet.

Zelzate (R750) Dioxines + PCB's (pg TEQ/(m².dag))

jaargemiddelde drempelwaarde

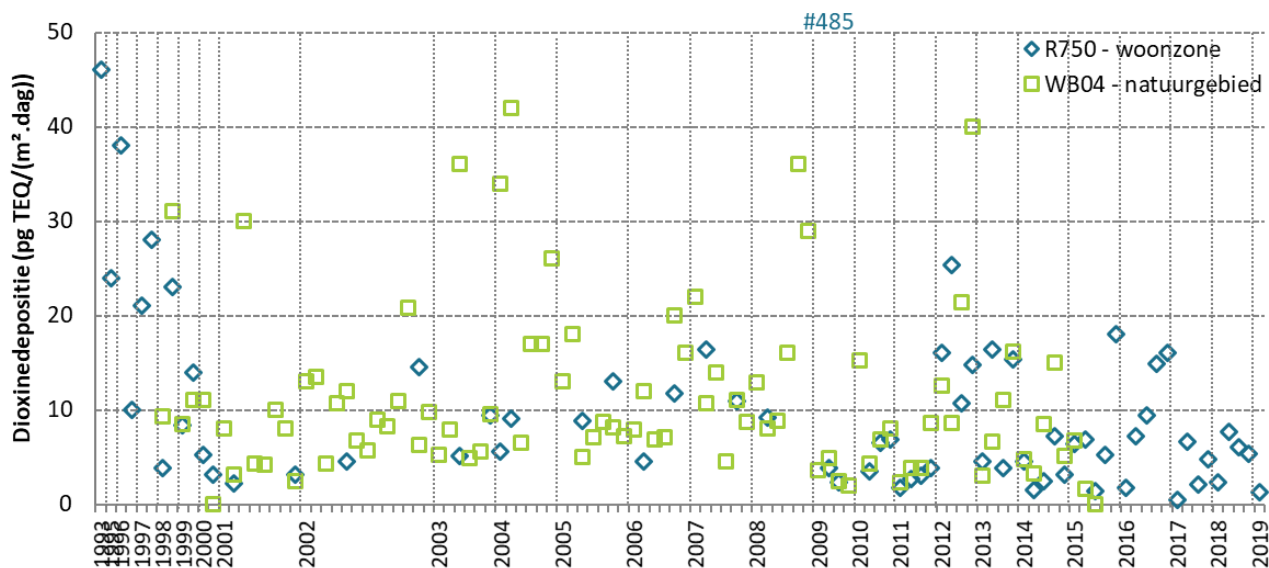
maandgemiddelde drempelwaarde

Jaar	Jaargemiddelde (pg TEQ/(m².dag))	Maandgemiddelde (pg TEQ/(m².dag))
2010 (3)	~8.0	-
2011 (4)	~4.0	-
2012 (4)	~19.0	-
2013 (4)	~11.5	-
2014 (5)	~6.0	-
2015 (5)	~9.0	-
2016 (4)	~12.5	-
2017 (4)	~5.5	-
2018 (4)	~7.0	-
3-4/18	-	~3.5
6-7/18	-	~10.0
10-11/18	-	~7.5
12-1/19	-	~6.5
4-5/19	-	~41.5

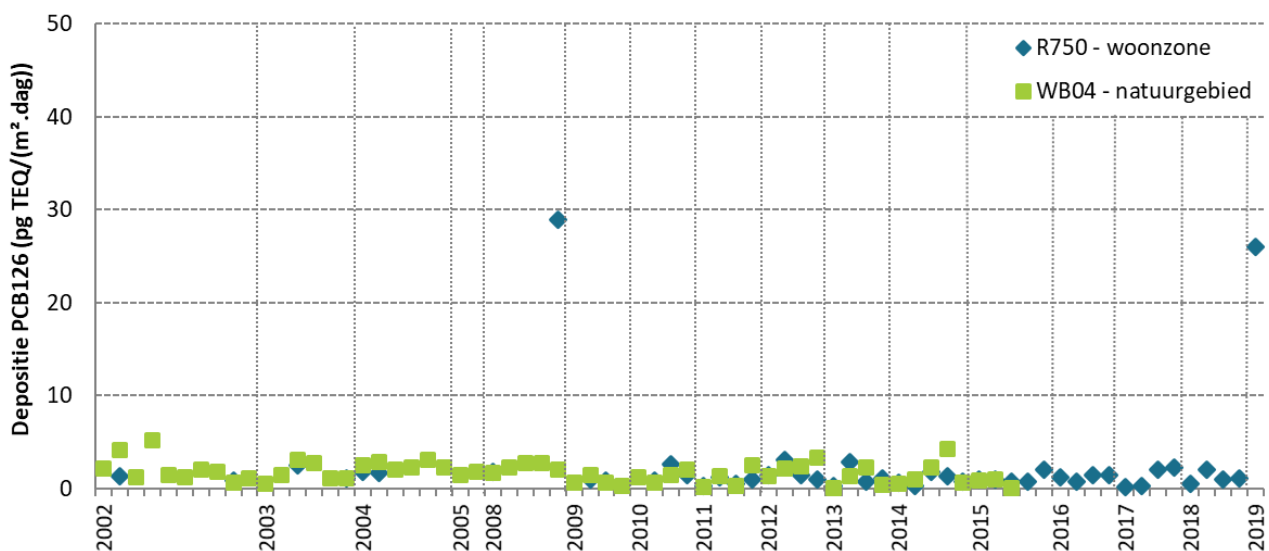
Op de meetplaats in de woonzone in Zelzate was de dioxinedepositie in de beginjaren herhaaldelijk hoger dan de huidige metingen, zie Figuur 17. Uitzondering vormt 1 maandstaal eind 2008. Tijdens deze meetperiode sneeuwde het. Sneeuwvlokken hebben een groot hechtingsoppervlak. Men vermoedt dat de dioxines aanwezig in de rookpluim van ArcelorMittal zich hechtten op de sneeuwvlokken en zo in hoge concentratie neervielen ter hoogte van de meetplaats. In 2012 kwamen meer hoge waarden voor dan de jaren ervoor. Vanaf 2017 zijn de dioxinewaarden vrij laag.

In de regio Zelzate is de depositie van PCB126 over het algemeen laag op beide meetplaatsen. Ze stemmen overeen met de niveaus gemeten op een achtergrondlocatie. Uitzonderingen zijn telkens 1 staal eind 2008 en begin 2019. In het staal van 2008 maten we toen een extreem hoge dioxinedepositie, in het staal van 2019 was de dioxinewaarde laag. In 2006 en 2007 mat de VMM geen PCB's in deze regio.

Figuur 17: Trend dioxinedepositie op de meetplaatsen in Zelzate (blauw) en Wachetebeke (groen)



Figuur 18: Trend depositie PCB126 op de meetplaatsen in Zelzate (blauw) en Wachetebeke (groen)



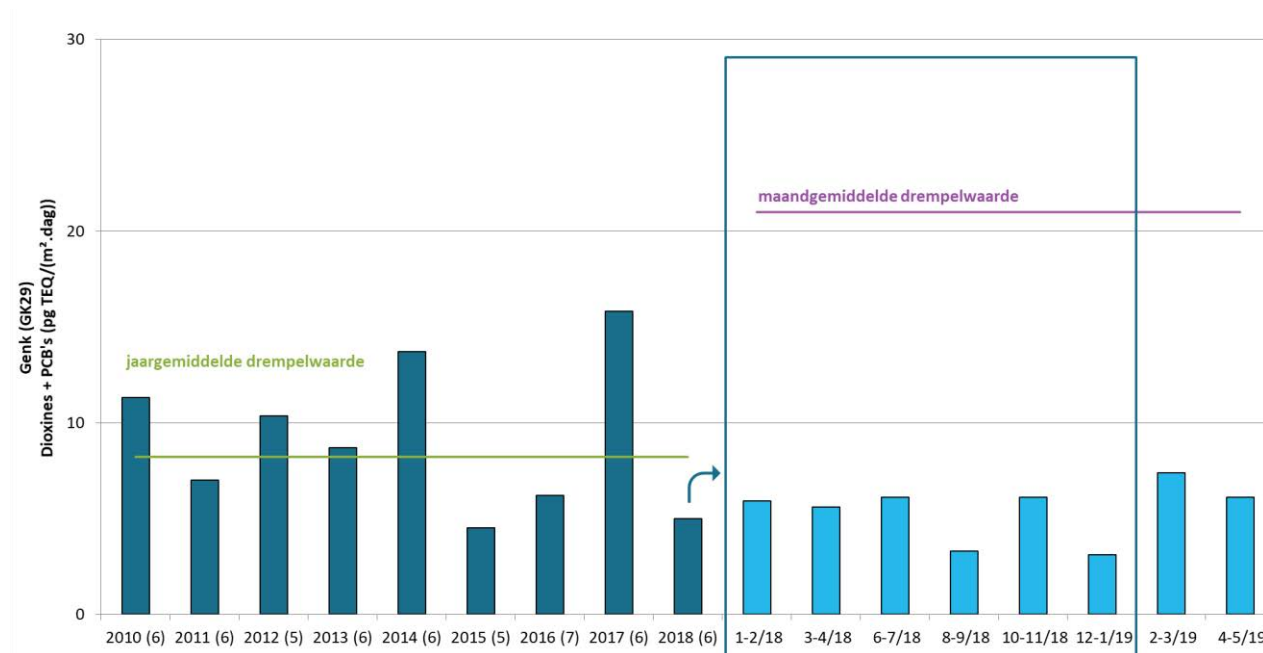
5.3.1 Genk

De VMM meet dioxines en PCB's in Genk op 2 meetplaatsen in functie van eenzelfde schrootverwerkend bedrijf. Vanaf 2003 is er een meetplaats in industriegebied (GK18), in 2009 kwam er een tweede meetplaats bij in een woonzone (GK29). Begin 2019 was er een tijdelijke meetcampagne op 2 extra meetlocaties. Deze hadden tot doel een vervangingslocatie te zoeken voor de meetplaats GK18. De site waar GK18 staat, kreeg immers een nieuwe eigenaar. Ondertussen gaf de nieuwe eigenaar de toestemming om het terrein te betreden waardoor GK18 kan blijven bestaan. De metingen op GK35 en GK36 werden stopgezet. Enkel op de meetplaats in de woonzone gebeurt een toetsing aan de drempelwaarden.

Drempelwaarden overschreden

De jaargemiddelde deposities van 2010, 2012, 2013, 2014 en 2017 lagen boven de jaargemiddelde drempelwaarde. Kanttekening hierbij is dat het jaargemiddelde gebaseerd is op 5 tot 7 metingen, dus 5 tot 7 maanden op jaarbasis. In 2018 en begin 2019 lagen alle maandstalen onder de maandgemiddelde drempelwaarde.

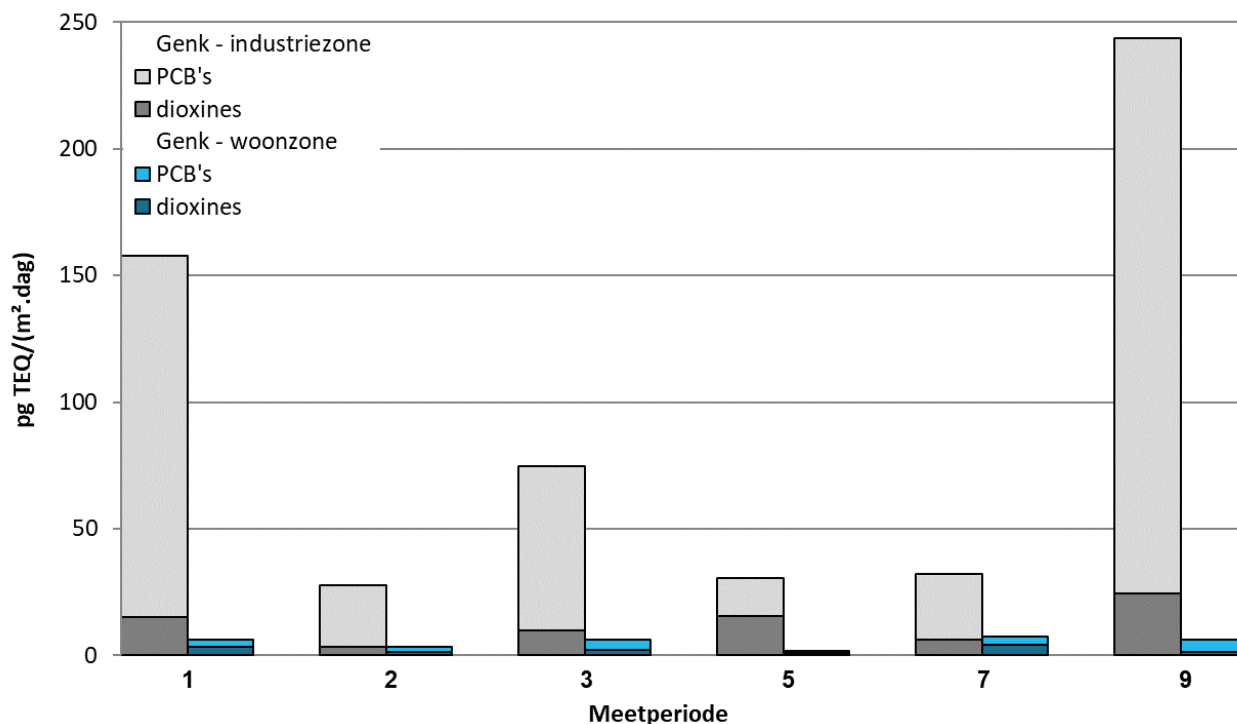
Figuur 19: Toetsing van de dioxine- en PCB-deposities van de meetplaats in de woonzone in Genk aan de drempelwaarden



PCB-waarden dikwijls sterk verhoogd op de industriële meetplaats

Deze meetplaats ligt net naast de bedrijfsgrens, ten zuidwesten van een schrootbedrijf. De dichtstbijzijnde woonwijk ligt op een 700-tal meter ten noorden van het schrootbedrijf. Figuur 20

Figuur 20: Vergelijking tussen meetwaarden in industriegebied en de woonzone – regio Genk



Geen daling van PCB's

In Genk varieert de PCB-depositie sterk op de meetplaats in industriegebied, zie Figuur 21. Geregeld maten we extreem hoge PCB-waarden. In 2016 was dit opnieuw het geval in 1 maandstaal. Ook de andere PCB-waarden behoren tot de hoogste van het Vlaamse meetnet. Op de meetplaats in de woonzone zijn de PCB-waarden veel lager. Op de meetplaats GK18 is er momenteel geen sprake van een dalende trend. Opvallend is dat de resultaten op de tijdelijke meetplaatsen GK35 en GK36 vrij laag liggen. Deze meetplaatsen liggen, net als GK18, in de onmiddellijke nabijheid van het bedrijf, maar aan de andere kant van de bedrijfsgrens. Dit toont aan dat de PCB-depositie lokaal sterk kan verschillen. Dit is niet ongewoon als de uitstoot op een lage hoogte gebeurt.

Dioxinewaarden zijn veel lager

Vooraf in het industriegebied valt dit op. Toch zijn die waarden dikwijls veel hoger dan op een achtergrondlocatie. De hoogste waarde stelden we vast in 2013. In dat staal was de PCB-depositie ook hoog. In 2016 was er opnieuw een staal met een veel hogere dioxine- en PCB-waarde. In de woonzone zijn de dioxinewaarden veel lager en benaderen ze meestal het niveau van een achtergrondlocatie. Toch zien we in 2017 3 stalen met een duidelijk hogere waarde. Voor de tijdelijke meetlocaties is er één staal dat gevoelig hoger scoort. De simultane stalen op de andere locaties geven veel lagere dioxinewaarden aan. Ook hier duidt tot op een lokaal sterk verschillende vervuilingsgraad.

Depositie PCB126 (pg TEQ/(m².dag))

● GK18 - industriezone
 ◆ GK29 - woonzone
 ▲ GK35 - industriezone
 ▲ GK36 - industriezone

Dioxin depositie (pg TEQ/(m².dag))

Legend:

- GK18 - industriezone
- GK29 - woonzone
- GK35 - industriezone
- GK36 - industriezone

Approximate data points for GK18 (industriezone):

Year	Dioxin depositie (pg TEQ/(m².dag))
2003	45
2004	32
2005	10
2006	25
2007	15
2008	30
2009	10
2010	48
2011	62
2012	38
2013	120
2014	38
2015	22
2016	28
2017	105
2018	25
2019	25

Approximate data points for GK29 (woonzone):

Year	Dioxin depositie (pg TEQ/(m².dag))
2003	10
2004	8
2005	10
2006	12
2007	10
2008	10
2009	10
2010	10
2011	10
2012	10
2013	10
2014	10
2015	10
2016	10
2017	10
2018	10
2019	10

Approximate data points for GK35 (industriezone):

Year	Dioxin depositie (pg TEQ/(m².dag))
2019	12

Approximate data points for GK36 (industriezone):

Year	Dioxin depositie (pg TEQ/(m².dag))
2019	60

In het verleden concentreerde de VMM haar meetplaatsen rond de afvalverbrandingsoven voor huishoudelijk afval. Na sanering van deze bron en de stopzetting van andere nabijgelegen bronnen waren de

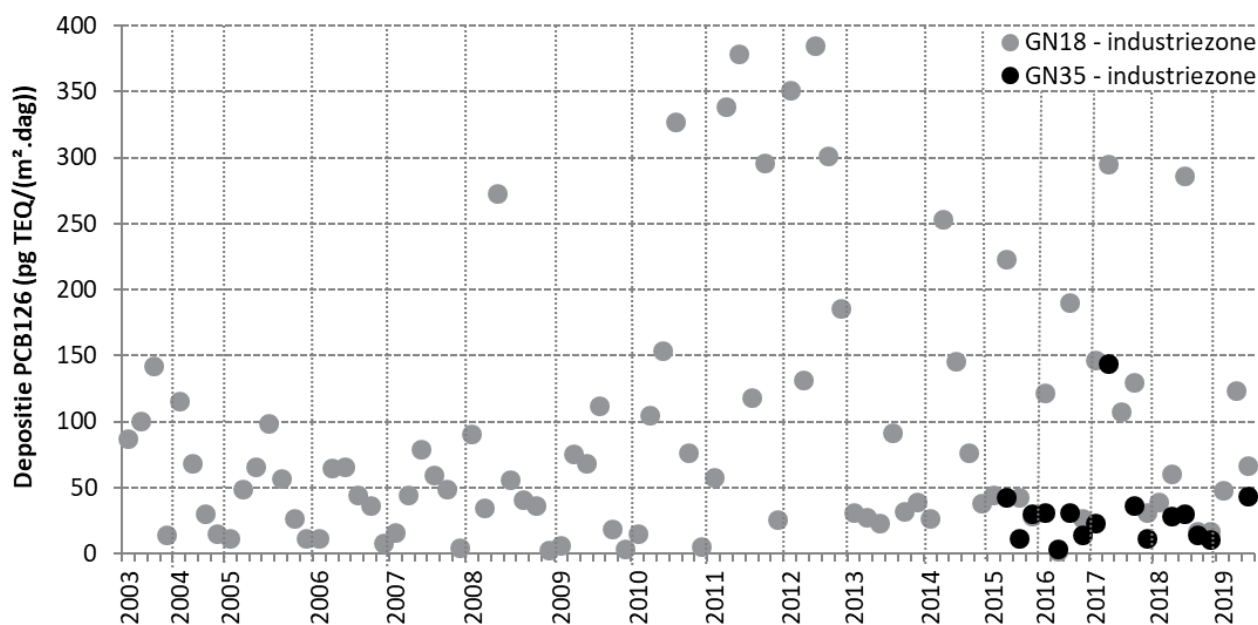
Dioxine- en PCB-depositiemetingen in de periode juni 2018 – mei 2019

dioxinedeposities in dit deel van Gent opnieuw laag. In 2003 startte de VMM een meetplaats in de Gentse haven, GN18, tegenover een schrootbedrijf met shredder. Vanaf begin 2015 gebeurt enkel nog de analyse van PCB's en niet langer van dioxines. Naast dit shredderbedrijf bevindt zich een ander schrootverwerkend bedrijf zonder shredder, maar wel met een pers en schaar-installatie. Om de impact van dit bedrijf op de luchtkwaliteit beter te kunnen inschatten, startten we een tweede meetplaats op dichtbij het andere schrootbedrijf, GN35. De afstand tussen beide meetplaatsen is 500 meter. Deze meetplaatsen liggen in industriegebied. De afstand tot een agrarisch gebied of woonzone is groot en bedraagt enkele kilometers. In deze regio gebeurt er dus geen toetsing aan de drempelwaarden.

Geen dalende trend bij PCB's

In Gent variëren de deposities van PCB126 sterk, zie Figuur 23. Geregeld meet de VMM er heel hoge PCB-deposities. Het lijkt erop dat deze vanaf 2010 meer voorkomen. Kanttekening hierbij is dat de VMM niet jaarrond meet. Vanaf 2005 zijn er 6 maandstalen op jaarbasis, in 2015 werd dit teruggebracht tot 4 maandstalen. In GN18 is er momenteel geen sprake van een dalende trend. Op de andere meetplaats GN35 is de depositie veel lager maar wel hoger dan op een achtergrondlocatie.

Figuur 23: Trend van PCB126-depositie op meetplaatsen nabij schrootbedrijven in de Gentse haven (industriële meetplaatsen)



The bar chart displays PCB concentrations in pg TEQ/(m².dag) for two industrial zones: Gent GN18 (light gray bars) and Gent GN35 (dark gray bars). The y-axis ranges from 0 to 400. The x-axis shows four measurement periods: 1, 4, 5, and 9. The legend indicates that the light gray bars represent Gent GN18 - industriezone and the dark gray bars represent Gent GN35 - industriezone.

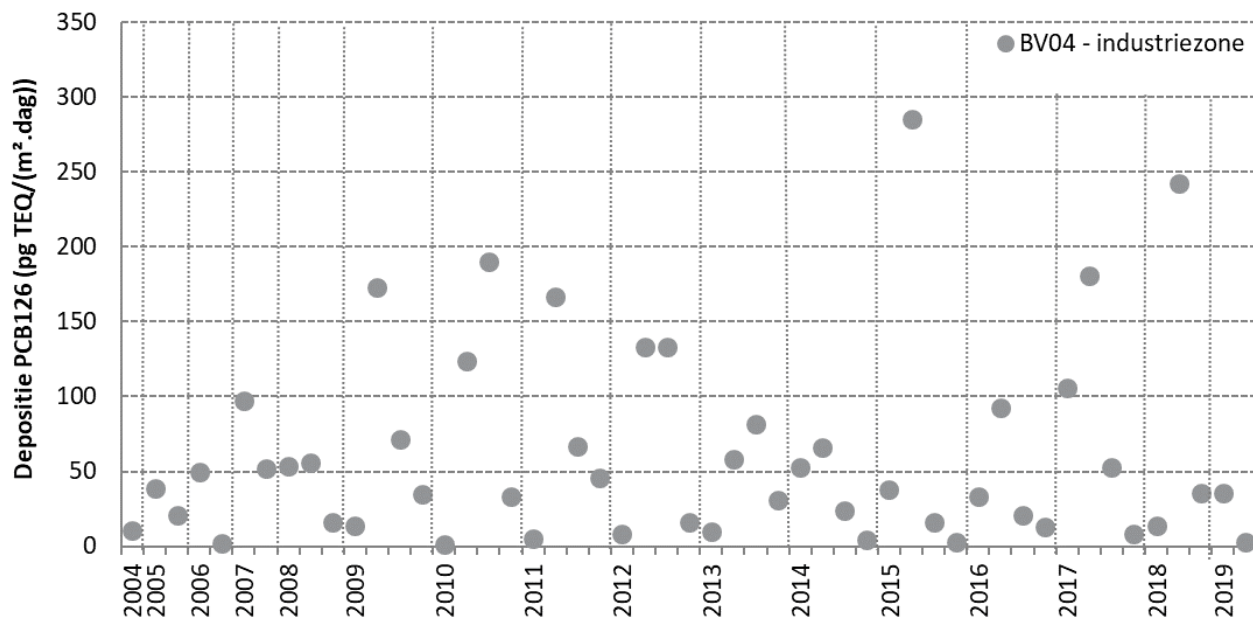
Meetperiode	Gent GN18 - industriezone (pg TEQ/(m².dag))	Gent GN35 - industriezone (pg TEQ/(m².dag))
1	325	35
4	35	20
5	35	20
9	95	65

We zien een verschil tussen de meetplaats GN18, nabij het shredderbedrijf, en GN35, dichtbij een ander schrootbedrijf, zie Figuur 24. Tijdens de simultane meetcampagnes was de PCB-depositie op GN35 lager. Ook in voorgaande metingen zien we dat.

De VMM meet sinds 2004 dioxines en PCB's op 1 meetplaats in Kallo (BV04). Deze metingen gebeuren in functie van een schrootverwerkend bedrijf in het Antwerpse havengebied. De meetplaats bevindt zich in industriegebied. We meten enkel PCB's. De afstand tot een agrarisch gebied of woonzone is groot en bedraagt enkele kilometers. Daarom is er geen tweede meetplaats en gebeurt er geen toetsing aan de drempelwaarden.

In Kallo variëren de deposities van PCB126 sterk. De meetwaarden zijn er een stuk hoger dan op veel andere meetplaatsen nabij schrootbedrijven. In Kallo lijkt het dat de PCB-deposities vanaf 2013 wat lager liggen. Echter, in mei-juni 2015 was er een hele hoge waarde en ook in 2016, 2017 en 2018 kwamen er weer een beduidend hogere PCB-waarden voor. Er is dus geen sprake van een dalende trend.

Figuur 25: Trend van PCB126-depositie op de meetplaats nabij het schrootbedrijf in Kallo (industriële meetplaats)



5.3.4 Mene

De VMM volgt al sinds 1995 de dioxinedepositie op in Mene en vanaf 2002 ook de PCB-depositie. De meetplaatsen lagen wijd verspreid over de regio. Als de dioxinedeposities herhaaldelijk laag waren, zette de VMM de respectievelijke meetplaatsen stop. Momenteel zijn er nog 2 meetplaatsen in Mene, in functie van een groot schrootverwerkend bedrijf. Dit schrootbedrijf heeft verschillende deelvestigingen waarvan er 1 zich net over de Franse grens bevindt. De meetplaats MN08 bevindt zich in een industriezone recht tegenover het schrootbedrijf, MN01 staat in een woonzone windafwaarts in de dominante windrichting ten opzichte van het bedrijf.

Drempelwaarden nog steeds overschreden

De jaargemiddelde drempelwaarde was overschreden van 2010 tot 2018. Op te merken valt dat de VMM niet gedurende het volledige jaar meet. In 2018 lag 1 van de 5 maandstalen boven de maandgemiddelde drempelwaarde. In 2019 ging het om 2 van de 3 gekende maandstalen.

The chart displays the number of measurements (Menen) for Dioxines + PCB's (pg TEQ/(m².dag)) from 2010 to 2019. The Y-axis ranges from 0 to 75. The X-axis shows the years and the number of measurements per year. The chart is divided into two periods: 2010-2018 (dark blue bars) and 2018-2019 (light blue bars). A green horizontal line indicates the 'jaargemiddelde drempelwaarde' (annual average threshold) at approximately 10. A purple horizontal line indicates the 'maandgemiddelde drempelwaarde' (monthly average threshold) at approximately 22. A blue arrow points from the 2018 bar to the 2018-2019 period.

Year	Measurements (Menen)	Period
2010	15	2010-2018
2011	18	2010-2018
2012	18	2010-2018
2013	10	2010-2018
2014	25	2010-2018
2015	22	2010-2018
2016	28	2010-2018
2017	22	2010-2018
2018	15	2010-2018
2018	10	2018-2019
2019	15	2018-2019
2020	10	2018-2019
2021	5	2018-2019
2022	15	2018-2019
2023	65	2018-2019
2024	30	2018-2019

The chart displays the concentration of PCB's and dioxines in pg TEQ/(m².dag) for two locations: Menen - industriezone and Menen - woonzone. The y-axis ranges from 0 to 125. The x-axis shows different meetperiodes (1, 2, 3, 7, 8, 9). For each meetperiode, there are two bars: one for PCB's (light blue) and one for dioxines (dark blue). The bars are stacked, with dioxines at the bottom and PCB's on top.

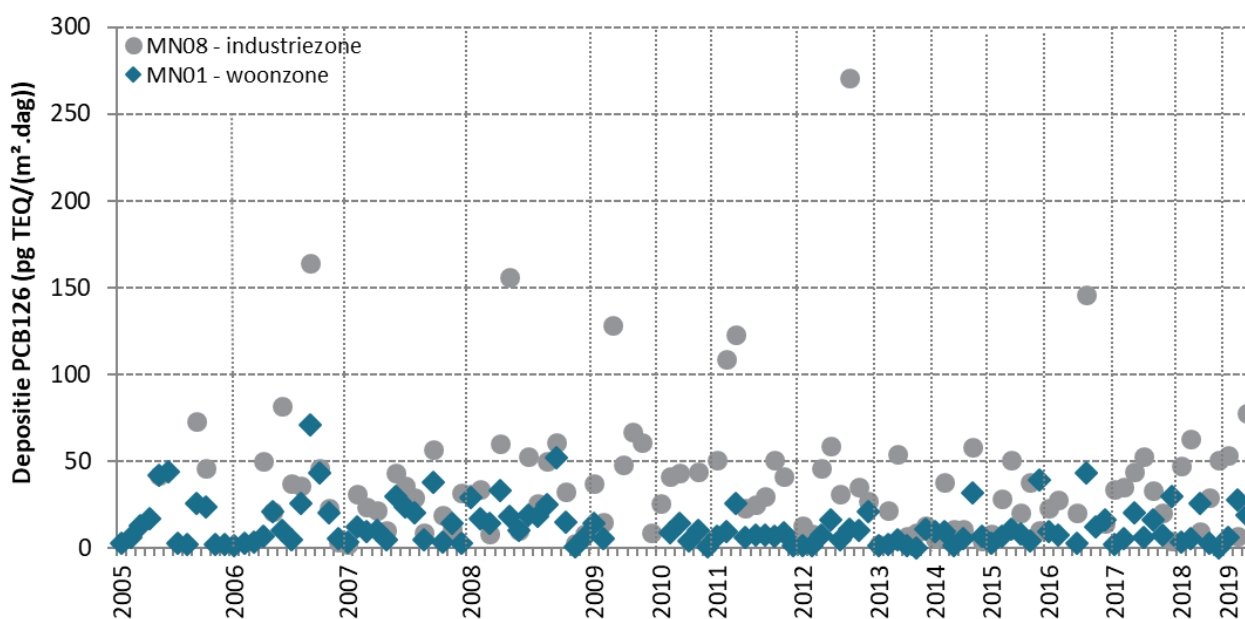
Meetperiode	Menen - industriezone (pg TEQ/(m².dag))	Menen - woonzone (pg TEQ/(m².dag))
1	~15	~40
2	~40	~5
3	~85	~2
7	~110	~15
8	~15	~60
9	~120	~30

De meetwaarden van het industriegebied, net naast het bedrijf, waren meestal het hoogst. Ook in vroegere meetperiodes zien we dat. Enkel tijdens periode 1 (juni-juli 2018) en periode 8 (maart-april 2019) was dit niet het geval. Uit de windrozen kunnen we niet echt een verklaring afleiden. De wind was vrij veranderlijk.

PCB-depositie lager in woonzone

In Menen maten we vergelijkbare deposities van PCB126 over de jaren heen, zie Figuur 28. Ook hier wisselen vrij constante waarden zich af met sporadisch hogere PCB-waarden, zoals in 1 staal in 2016. De figuur toont duidelijk dat de PCB-deposities lager zijn in de woonzone. Toch wordt de drempelwaarde er nog geregeld overschreden.

Figuur 28: Trend van PCB126-depositie op meetplaatsen nabij het schrootbedrijf in Menen (grijs: industriële meetplaats, blauw: meetplaats in woonzone)



Dioxinewaarden zijn lager dan de PCB-depositie

De waarden zijn vrij gelijkmatig, op een enkele uitzondering na. Bij de PCB-waarden zien we een duidelijker verschil tussen de meetwaarden in industriegebied en woonzone. Bij de dioxines is dit minder het geval.

Dioxin depositie (pg TEQ/(m².dag))

Legend:
 ○ MN08 - industriezone
 ◆ MN01 - woonzone

Y-axis scale: 0, 50, 100, 150

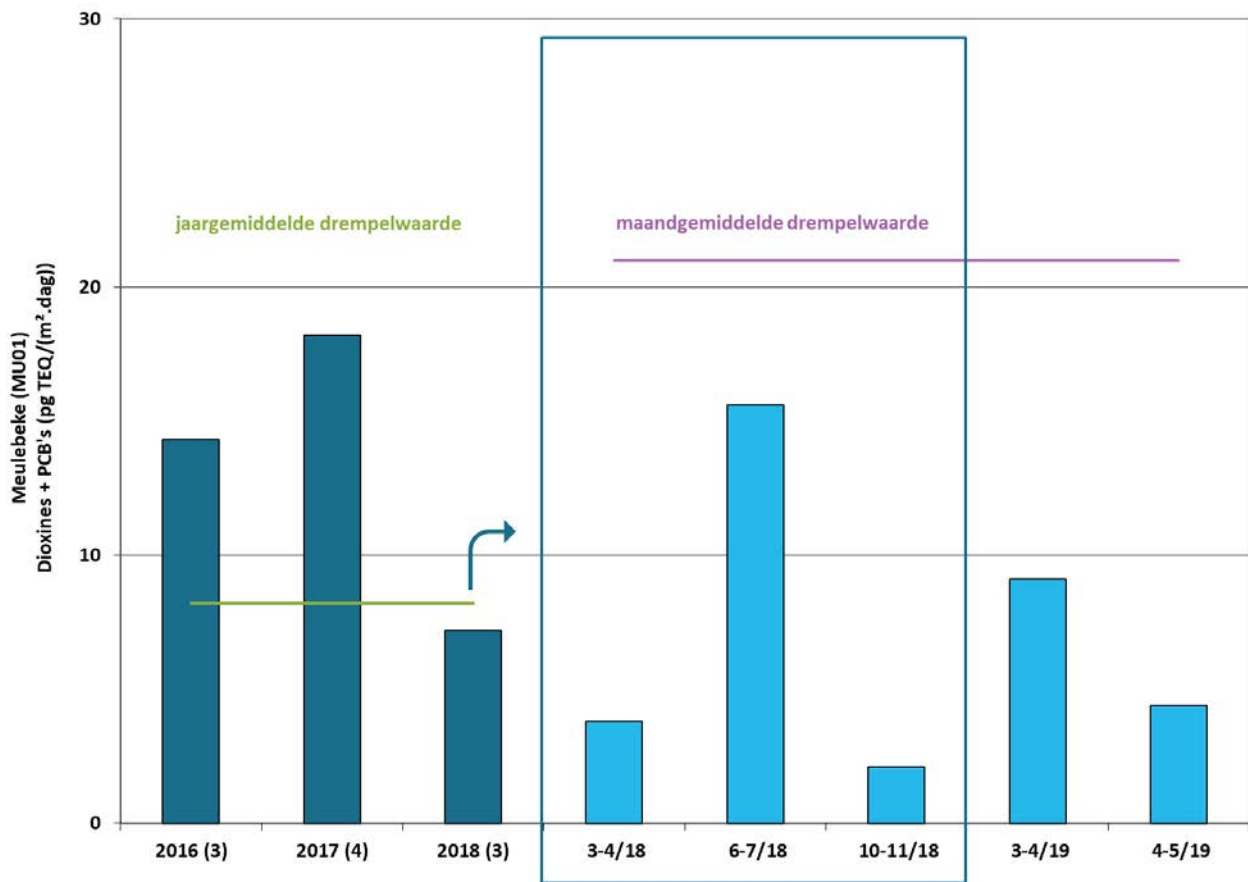
X-axis scale: 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019

De VMM meet PCB's in de regio Meulebeke op 1 meetplaats, MU01 in agrarisch gebied. De metingen gebeuren in functie van een schrootverwerkend bedrijf. Vanaf september 2016 zijn er analyseresultaten voor dioxines wat een toetsing aan de drempelwaarden toelaat.

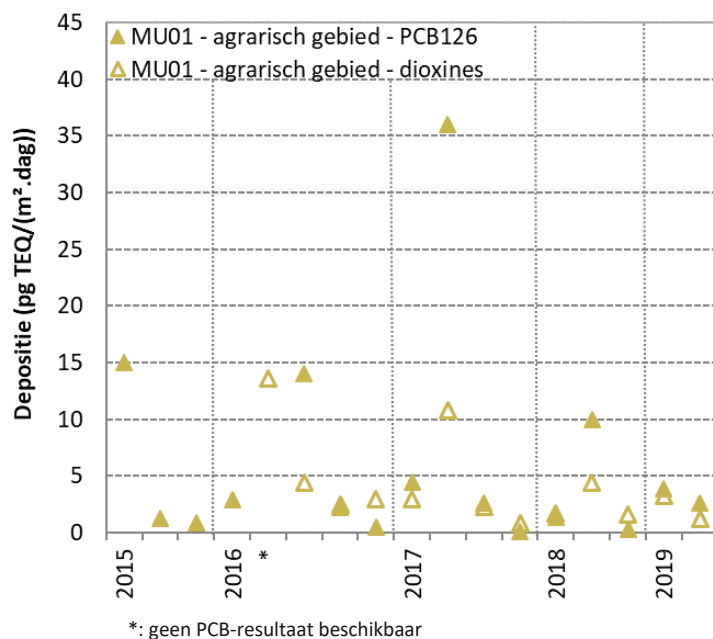
Dit was zo voor de jaargemiddelde drempelwaarde én de maandgemiddelde drempelwaarde. Ook de twee eerste stalen van 2019 lagen onder de maandgemiddelde drempelwaarde. De jaargemiddelde drempelwaarde werd overschreden in 2016 en 2017. Op te merken valt dat de VMM niet gedurende het volledige jaar meet.

Dit is een meetplaats die pas in mei 2015 werd opgestart. De meeste meetwaarden liggen lager dan 5 pg TEQ/(m².dag), wat vergelijkbaar is met het niveau van een achtergrondlocatie zonder aanwijsbare bron. In een aantal stalen zijn vooral de PCB-waarden wat hoger. Toch zijn ze beduidend lager dan wat we dikwijls nabij andere schrootbedrijven meten. In 2 stalen was de dioxinedepositie iets hoger dan op een achtergrondlocatie maar ook hier blijven de meetwaarden vrij beperkt.

Figuur 30: Toetsing van de dioxine- en PCB-deposities van de agrarische meetplaats in Meulebeke aan de drempelwaarden



Figuur 31: Dioxine- en PCB126-depositie op de meetplaats nabij het schrootbedrijf in de regio Meulebeke



Willebroek (WL06/10)
Dioxines + PCB's (pg TEQ/(m².dag))

jaargemiddelde drempelwaarde

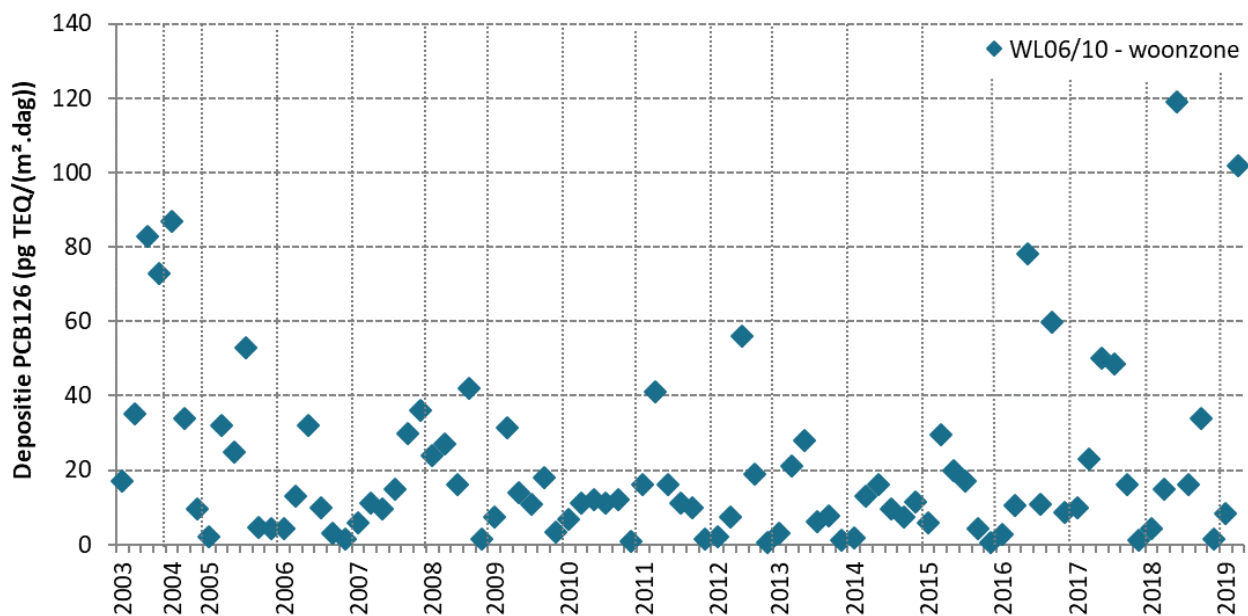
maandgemiddelde drempelwaarde

Year/Period	Concentration (pg TEQ/(m ² .dag))
2010 (6)	20
2011 (6)	30
2012 (5)	25
2013 (6)	22
2014 (6)	18
2015 (6)	20
2016 (6)	50
2017 (6)	45
2018 (6)	45
1-2/18	10
3-4/18	20
6-7/18	140
8-9/18	15
10-11/18	55
12-1/19	5
2-3/19	15
4-5/19	140

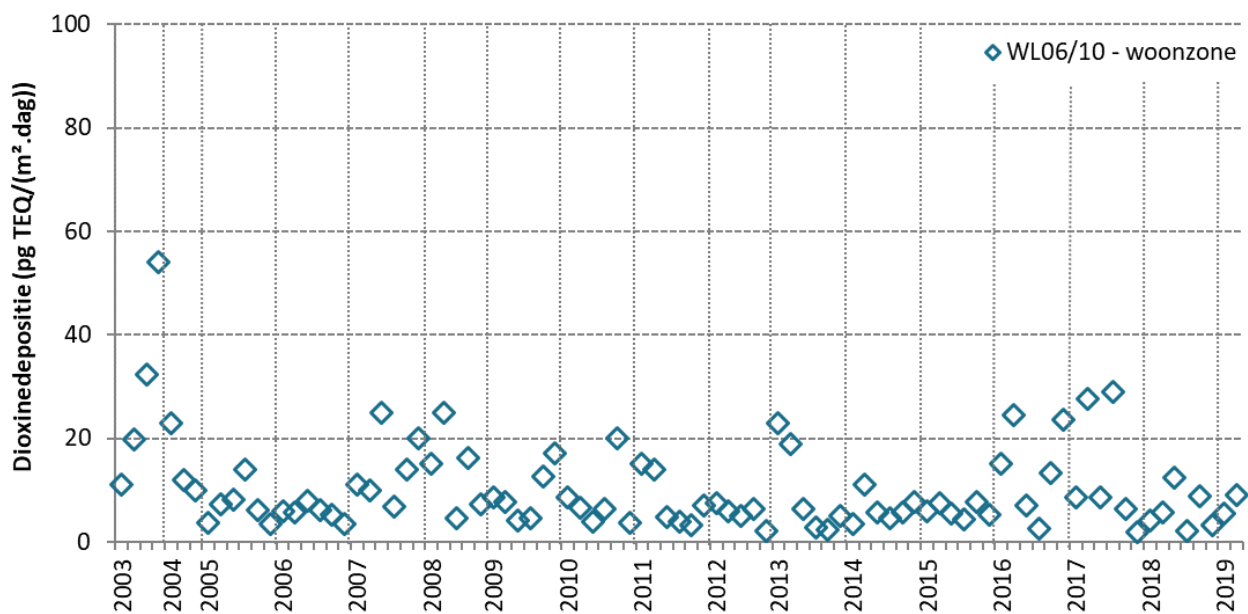
Op de meetplaats in Willebroek zit er vrij veel variatie op de PCB-depositie. Sporadisch zijn er hogere PCB-waarden, met duidelijke uitschieters in 2018 en begin 2019. Dikwijls leidt dit tot een overschrijding van de drempelwaarde. Toch geven we mee dat er andere schrootbedrijven zijn met veel hogere waarden. Deze liggen echter niet nabij een woonzone waardoor hun impact kleiner is.

Ook zijn ze meer gelijkmatig verdeeld, dus zonder al te grote variatie. Het valt wel op dat er in 2016-2017 iets meer variatie zit in de dioxinewaarden.

Figuur 34: Trend PCB126-depositie op meetplaats in de woonzone nabij het schrootbedrijf in Willebroek



Figuur 35: Trend dioxinedepositie op meetplaats in de woonzone nabij het schrootbedrijf in Willebroek



6 BESLUIT

In de periode juni 2018 – mei 2019 verzamelde de VMM, in samenwerking met de Afdeling Handhaving van het departement Omgeving, 82 depositiestalen op 17 meetplaatsen verspreid over Vlaanderen. In de stalen werd de hoeveelheid PCB's en/of dioxines bepaald. De resultaten van de meetplaatsen in agrarische gebieden of woonzones – 46 stalen van in totaal 9 meetplaatsen – werden getoetst aan de drempelwaarden die de VMM gebruikt voor de beoordeling van de meetwaarden.

We kwamen tot de volgende conclusies:

- de maandgemiddelde drempelwaarde werd overschreden op 4 meetplaatsen. Per meetplaats ging het om 1 tot 4 maandstalen;
- de jaargemiddelde drempelwaarde werd overschreden op 3 meetplaatsen. Deze toetsing is indicatief omdat de VMM nergens jaarrond meet;
- Er worden nog steeds regelmatig zeer hoge PCB-deposities gemeten nabij schrootverwerkende bedrijven gelegen in industriegebieden in Kallo, Genk en Gent, waar er geen toetsing aan de drempelwaarden gebeurt. In de woon- en agrarische gebieden in Menen, Meulebeke, Oostende en Willebroek zijn de PCB-waarden gemiddeld veel lager. Toch meten we ook daar occasioneel waarden die duidelijk hoger zijn dan op een achtergrondlocatie.

////////////////////////////////////

[illegible]

bijlage 1 Algemene informatie over dioxines en PCB's

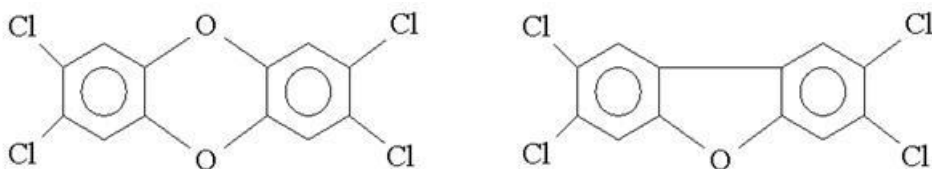
1. Definities dioxines en PCB's

1.1. Dioxines

'Dioxines' is een verzamelnaam voor zo'n 210 verschillende scheikundige stoffen

Tot deze groep behoren de polychloordibenzo-p-dioxines (PCDD's) en de polychloordibenzofuranen (PCDF's). Het zijn vlakke moleculen met 2 benzeenringen, 4 chlooratomen en 1 of 2 zuurstofbruggen voor respectievelijk de PCDF en PCDD. Van alle PCDD's is de 2,3,7,8-tetrachloordibenzo-p-dioxine, of kortweg 2,3,7,8-TCDD de meest toxische. Figuur 36 toont de chemische formules van een PCDD- en een PCDF-verbinding.

Figuur 36: Chemische formule van een PCDD- en een PCDF-verbinding



Toxiciteit verschilt

Er bestaan 17 dioxines met chlooratomen op de 2,3,7- en 8-plaatsen. Het is net deze groep die giftig is. De toxiciteit van deze 17 verbindingen verschilt en wordt weergegeven door de toxische equivalentiefactor of TEF. Hoe hoger de TEF, hoe giftiger de verbinding. De TEF's gedefinieerd door de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) worden meestal als standaard gehanteerd. Afgekort spreekt men van WGO-TEF. De VMM hanteert de TEF's die de WGO definieerde in 1998. Deze staan in Tabel 5. In 2005 definieerde de WGO nieuwe TEF-waarden. De VMM past deze echter niet toe, aangezien de drempelwaarden berekend zijn met de WGO₁₉₉₈-TEF-waarden. De meeste basisdata die dienden voor de berekening van de drempelwaarden waren immers uitgedrukt in WGO₁₉₉₈-TEF-waarden.

Tabel 5: Toxische equivalentiefactoren voor dioxines gedefinieerd in 1998 door de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO₁₉₉₈-TEF)

Dioxines	WGO-TEF	Dibenzofuranen	WGO-TEF
2,3,7,8-Tetra-CDD	1	2,3,7,8-Tetra-CDF	0,1
1,2,3,7,8-Penta-CDD	1	1,2,3,7,8-Penta-CDF	0,05
1,2,3,4,7,8-Hexa-CDD	0,1	2,3,4,7,8-Penta-CDF	0,5
1,2,3,6,7,8-Hexa-CDD	0,1	1,2,3,4,7,8-Hexa-CDF	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexa-CDD	0,1	1,2,3,6,7,8-Hexa-CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDD	0,01	1,2,3,7,8,9-Hexa-CDF	0,1
Octa-CDD	0,0001	2,3,4,6,7,8-Hexa-CDF	0,1
		1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDF	0,01
		1,2,3,4,7,8,9-Hepta-CDF	0,01
		Octa-CDF	0,0001

1.2. Polychloorbifenyyl (PCB's)

Polychloorbifenylen of PCB's zijn gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen. Ze verschillen van de dioxines omdat ze geen zuurstofatomen bezitten tussen hun aromatische ringen, zie Figuur 37. Er bestaan 209 verbindingen waarvan er 12 toxisch zijn. Deze twaalf hebben een vlakke structuur, vandaar hun verzamelnaam 'coplanaire PCB's'. Aangezien deze groep van PCB's op dezelfde manier op cellen bindt als de dioxines, worden ze ook dioxineachtige PCB's genoemd, afgekort DL-PCB's. Hun toxiciteit ligt beduidend lager dan die van 2,3,7,8-TCDD, met uitzondering van PCB126, zie Tabel 6. Ook voor de PCB's gebruikt de VMM de TEF's die de WGO definieerde in 1998.

Non-ortho Coplanaire PCB	WGO-TEF	Mono-ortho Coplanaire PCB	WGO-TEF
3,3',4,4'-tetraCB (77)	0,0001	2,3,3',4,4'-PentaCB (105)	0,0001
3,4,4',5-TetraCB (81)	0,0001	2,3,4,4',5-PentaCB (114)	0,0005
3,3',4',4',5-PentaCB (126)	0,1	2,3',4,4',5-PentaCB (118)	0,0001
3,3',4,4',5,5'-HexaCB (169)	0,01	2',3,4,4',5-PentaCB (123)	0,0001
		2,3,3',4,4',5-HexaCB (156)	0,0005
		2,3,3',4,4',5'-HexaCB (157)	0,0005
		2,3',4,4',5,5'-HexaCB (167)	0,00001
		2,3,3',4,4',5,5'-HptaCB (189)	0,0001

Ten slotte bestaat er nog de groep van merker-PCB's. Deze verbindingen hebben nog geen TEF. De VMM meet geen merker-PCB's.

2. Effecten op de gezondheid

Opname dioxines en PCB's gebeurt vooral via voeding

Dioxines en PCB's zijn stoffen die nauwelijks afbreken. Verschillende bronnen stoten deze stoffen uit in de lucht, waarna ze binden op stofdeeltjes. Deze stoffen vallen op hun beurt neer op gewassen die als voedsel dienen voor mens en dier. De mens neemt dioxines en PCB's vooral op via de consumptie van dierlijke producten (vette voeding). Net omdat de opname van dioxines en PCB's vooral gebeurt via voeding, is het belangrijk dat er geen dioxines en PCB's in agrarische gebieden en woonzones terechtkomen.

Dioxines en PCB's kunnen verschillende gezondheidseffecten veroorzaken

De gezondheidseffecten van dioxines zijn:

- immuunversterking, defecten van de neurale ontwikkeling, verstoring van de hormonale huishouding en vruchtbaarheid;
- 2,3,7,8 TCDD wordt door het IARC² geklasseerd als 'kankerverwekkend voor de mens' groep 1.

De gezondheidseffecten van PCB's zijn:

- hormoonverstorende gezondheidseffecten en verstoring van het afweersysteem;
- PCB's worden door het IARC² geklasseerd als 'mogelijk kankerverwekkend voor de mens' groep 2B.

Blootstelling gebeurt al voor de geboorte

Baby's kunnen al in de baarmoeder aan dioxines en PCB's worden blootgesteld. Pasgeborenen nemen deze pollutanten vooral op via borstvoeding. Toch blijft moedermelk de beste keuze voor de gezondheid van kinderen. Borstvoeding is op maat van de babybehoeften gemaakt, bevat antistoffen tegen ziektekiemen en steunt het afweersysteem van de baby. Onder meer daarom raadt de WGO aan om baby's te voeden met moedermelk.

3. Vorming van dioxines en PCB's

Dioxines zijn een ongewenst bijproduct van onvolledige verbrandingsprocessen

Deze stoffen ontstaan zowel bij natuurlijke processen zoals vulkaanuitbarstingen, als door menselijke activiteiten. Een voorname humane bron was de verbranding van huisvuil en van medisch of industrieel afval. Ook crematoria, de staalindustrie, recyclage-installaties voor non-ferrometalen, thermische elektriciteitscentrales en cementovens kunnen dioxines vrijgeven. Als de verbrandingstemperatuur hoog genoeg is (minimum 850°C), worden de gevormde dioxines weer vernietigd. Toch kunnen ze zich opnieuw vormen in de schoorsteen wanneer de rookgassen afkoelen tot 200 à 400°C. Daarom zijn moderne afvalverbrandingsinstallaties uitgerust met gesofisticeerde filters die de rookgassen zuiveren.

PCB's worden door de mens geproduceerd

Tussen 1930 en het begin van de jaren tachtig van de vorige eeuw werden PCB's geproduceerd voor industriële toepassingen. Deze stoffen hebben een uitstekend elektrisch isolatievermogen, prima brandweerstand, geschikte warmtegeleiding en viscositeit. Omwille van deze kwaliteiten werden PCB-

² IARC: International Agency for Research on Cancer

bijlage 2 Regelgeving

Wettelijke normen voor dioxines en PCB's in voeding

De mens neemt dioxines en PCB's bijna uitsluitend op via de voeding. De Europese Commissie definieerde normen voor dioxines en dioxineachtige PCB's in voeding en veevoeder. Bij overschrijding moet onderzocht worden of de voeding besmet werd via het milieu (lucht, bodem, water,...) of via besmet veevoeder. De inbreng via de lucht kan onderzocht worden via depositiemetingen.

Niet wettelijke drempelwaarden voor dioxines en PCB's in depositie

In opdracht van de VMM berekende de VITO⁴ een drempelwaarde voor jaargemiddelde depositie. Als basis diende het advies van het Europees Wetenschappelijk Comité voor menselijke voeding van 14 picogram TEQ per kilogram lichaamsgewicht per week. Aangezien de hoge analyseprijs niet toelaat om jaarrond te meten, werd ook een drempelwaarde berekend voor maandgemiddelde deposities. Occasioneel komen er hoge deposities voor die uitgemiddeld zouden worden als we jaarrond zouden meten. Dit betekent ook dat de toetsing aan de jaargemiddelde drempelwaarde slechts indicatief is.

Deze drempelwaarden hebben geen wettelijk karakter maar laten de VMM toe om de gemeten deposities te beoordelen en te beslissen welke regio's extra aandacht verdienen.

De VMM past deze drempelwaarden vanaf 2010 toe

Belangrijk aan deze drempelwaarden is dat ze gelden voor:

- de som van de dioxines en dioxineachtige PCB's;
- metingen in agrarische gebieden en woonzones. Dit zijn gebieden die een link hebben met de voedselketen. Hoge dioxine- en PCB-deposities kunnen de voedselketen besmetten en zo, bij chronische blootstelling, een impact op de gezondheid hebben. Aangezien in industriegebieden geen voedsel geteeld wordt, toetst de VMM de deposities gemeten in industriegebieden niet aan de drempelwaarde.

Tabel 7: Normering voor dioxines en dioxineachtige PCB's

Opname (EU)	Luchtkwaliteit (VMM)		
Toelaatbare dosis via voeding gedefinieerd door EU	Drempelwaarde jaargemiddelde depositie	Drempelwaarde maandgemiddelde depositie	Waar
14 pg TEQ/(kg.week)	8,2 pg TEQ/(m ² .dag)	21 pg TEQ/(m ² .dag)	agrarische gebieden woonzones

Op te merken valt dat de drempelwaarden die de VMM toepast berekend zijn uitgaande een toelaatbare dosis via voeding van 14 pg TEQ/(kg.week). Eind 2018 verlaagde het Europees Wetenschappelijk Comité voor menselijke voeding (EFSA) deze dosis tot 2 pg TEQ per kg lichaamsgewicht per week. Momenteel heeft de VMM de drempelwaarden nog niet laten herrekenen. Die verlaging wijst evenwel op de grote toxiciteit die de wetenschap aan dioxines en PCB's toekent

Aangezien nog niet alle meetresultaten van 2019 gekend zijn, toetsen we in dit rapport enkel de resultaten van 2018 aan de jaargemiddelde drempelwaarde.

⁴ Cornelis et al. (2007). Voorstel voor milieukwaliteitsnormen voor depositie van dioxines en PCB, studie uitgevoerd door de VITO i.o.v. de VMM

bijlage 3 Bemonstering en analysemethode

De VMM besteedt de bemonstering en analyse van de depositiemetingen uit. Het laboratorium dat de analyses uitvoerde, is geaccrediteerd voor de bemonstering van depositiestalen en de analyse van de dioxines en dioxine-achtige PCB's. In bijlage 4 staan de specificaties van de bemonstering en analyse van de depositie van dioxines en PCB's.

Bemonstering gebeurt in glazen kruiken

De stalen worden opgevangen in Bergerhoffkruiken, conform VDI 2119 Blatt 2. Dit is een glazen bokaal die vooraf zeer grondig wordt gereinigd om lage blanco-waarden te verkrijgen. Bij de start van een meetcampagne wordt telkens nieuw glaswerk gebruikt. De kruiken worden uitgedroogd op een temperatuur van 450°C gedurende minimum 5 uur, om alle organische contaminatie te vernietigen.

De montage van de kruiken in het veld gebeurt op een paal van 1,5 meter hoogte met houder en vogelscherm. Per paal zijn er 3 kruiken. In de kruiken wordt water gegoten om te voorkomen dat het stof uit de kruiken waait. Aan het water is zout toegevoegd om de kruiken te beschermen tegen vriesschade. Deze zoutoplossing bestaat uit gedemineraliseerd water en pro analyse NaCl (ongeveer 50 g/L demi-water). Zwarte folie schijmt de stalen af van direct zonlicht, zie Figuur 38.

Figuur 38: Statief voor monstername depositie dioxines en PCB's



Onzuiverheden groter dan circa 5 mm (bladeren, insecten, ...) worden eerst verwijderd. Daarna wordt de vloeistof uit de kruik gefiltreerd. De waterfase wordt ten minste driemaal geëxtraheerd met telkens minimum 80 ml toluen in een vloeistof-vloeistof extractie. De laatste stofdeeltjes worden van de wanden van de kruik afgewreven met een papierfilter. Hierna worden de kruiken grondig nagespoeld met toluen. De filter met de stoffractie wordt aan de lucht gedroogd en dan in een voorgeëxtraheerde soxhletthuls gebracht. Vervolgens wordt een gekende hoeveelheid van 16 ¹³C-gemerkte 2,3,7,8-chloorgesubstitueerde congenen en ¹³C-gemerkte PCB-congenen toegevoegd, waarna wordt geëxtraheerd met het ingedampde toluenextract van de waterfase.

Analyse met GC-HRMS

Meetonzekerheid

De meetonzekerheden op deze gewichtsbepalingen van dioxines en PCB's bedragen respectievelijk 24 % en 37 %. Deze onzekerheidsmarges worden eenvoudigheidshalve niet getoond in de volgende tabellen en grafieken.

////////////////////////////////////

bijlage 4 Informatie over geaccrediteerde metingen (normen ISO/IEC 17025:2005)

parameter	SAROAD code	eenheid	toesteltype bemonstering	meetprincipe analyse	volgens norm	meetonzekerheid	bepaling meet- onzekerheid	onder accreditatie	uitbesteding
Dioxines	16930	pg TEQ/(m².dag)	Bergerhoff kruik	HRGC/MS	EPA 1613	24%	$u_{tot} = 2\sqrt{(CV_{RW})^2 + (u_{bias})^2}$	ja ¹	ja
Coplaire PCB(s)	16954	pg TEQ/(m².dag)	Bergerhoff kruik	HRGC/MS	EPA 1613	37%	$u_{tot} = 2\sqrt{(CV_{RW})^2 + (u_{bias})^2}$	ja ¹	ja

¹: BELAC 005-TEST – SGS Belgium NV

bijlage 5 Overzicht ligging meetplaatsen

Gegevens over meetplaatsen

Meetplaats Code	Deelgemeente	Straat	Lambertcoördinaten		Potentiële bronnen	Afstand meetplaats-bedrijfs grens	Gebiedsbestemming meetplaats
X	Y						
BE01	Beerse	Absheide	181584	223897	Non-ferro (Metallo)	50 m (N)NO	woonzone
BV04	Kallo	Land Van Waaslaan - Haven 1204	141709	217269	Schrootbedrijf (BST)	20 m NO	industrieel
DZ02	Deinze	Tieltsesteenweg	85537	186948	Houtindustrie (Wonterspan)	400 m NO	agrarisch
GK18	Genk	Swinnenwijerweg (Aquafarm)	229264	181398	Schrootbedrijf (Stelimet) Ferro (Aperam)	42 m ZW 420 m W	industrieel
GK29	Genk	Loskaaistraat 9	229256	182209	Schrootbedrijf (Stelimet) Ferro (Aperam)	740 m N 880 m NW	woonzone
GK35	Genk	Swinnenwijerweg (kaai zijde Stelimet)	229511	181341	Schrootbedrijf (Stelimet) Ferro (Aperam)	15 m O	Industrieel
GK36	Genk	Swinnenwijerweg (kaai overzijde Stelimet)	229569	181389	Schrootbedrijf (Stelimet) Ferro (Aperam)	85 m NO	industrieel
GN18	Gent	Scheepzatestraat 50	105904	198699	Schrootbedrijven (Retra, Van Heyghen), slibdroging (Envisan)	75 m O t.o.v. Retra	industrieel
GN35	Gent	Scheepzatestraat 90	105697	199152	Schrootbedrijven (Retra, Van Heyghen)	100 m NO t.o.v. Van Heyghen	industrieel
MN01	Menen	Weide Wervikstraat	61230	165583	Schrootbedrijf (Galloo), N-Frankrijk	380 m NO	woonzone
MN08	Menen	Wervikstraat 221	60939	165162	Schrootbedrijf (Galloo)	40 m W	industrieel
MU01	Meulebeke	Pittemstraat	73366	183020	Schrootbedrijf (Depla)	170 m NO	agrarisch
OB01	Oostrozebeke	Hulstestraat	75367	179078	Spaanderplaatbedrijf (Spano)	520 m NO	woonzone
OS11	Oostende	Marie Curielaan 4	53216	213108	Shrootbedrijf (AIM Recycling)	230 m NO	industriegebied
R750	Zelzate	Burg. J. Chalmetlaan	111860	209690	Ferro (ArcelorMittal)	1.080 m NW	woonzone
WE01	Wielsbeke	Bossenstraat 53	79145	180196	Spaanderplaatbedrijf (Unilin Wielsbeke)	450 m NO	agrarisch
WL10	Willebroek	Boomsesteenweg 137	149435	195780	Schrootbedrijf (BST)	40 m W	woonzone

Overzicht ligging meetplaatsen in Vlaanderen



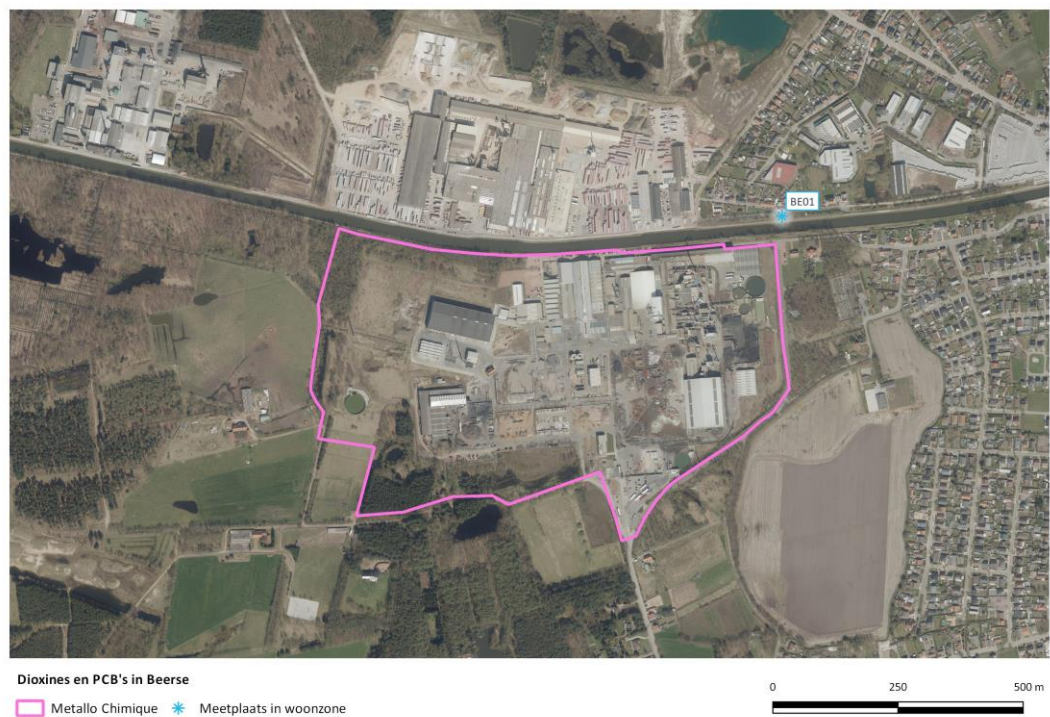
Meetnet Dioxines en PCB's juni 2018 - mei 2019

- * Meetplaats Dioxines en PCB's
- * Meetplaats PCB's

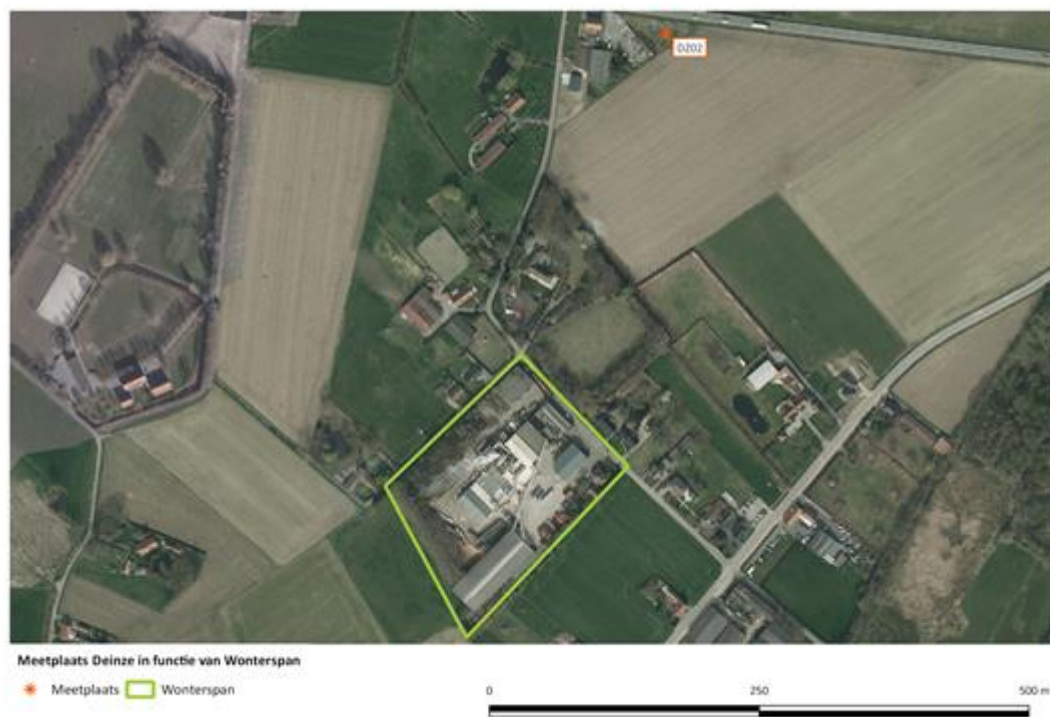
VMM, 11/10/2019

[illegible]

Overzicht ligging meetplaats in aandachtszone Beerse



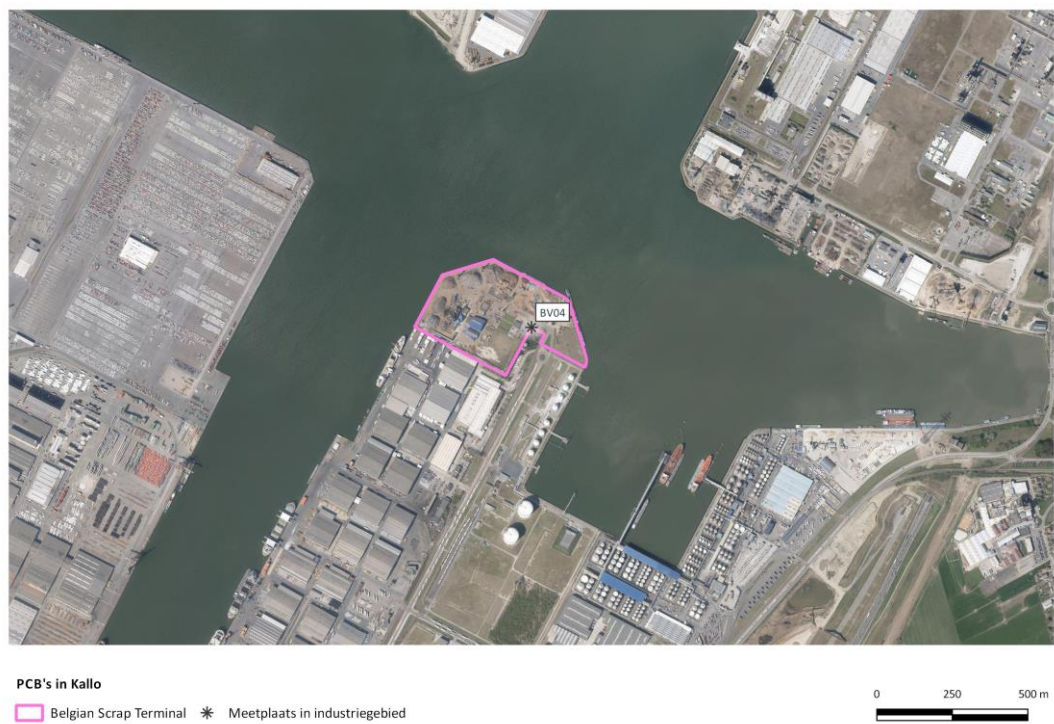
Overzicht ligging meetplaatsen nabij schrootbedrijf in Deinze



A horizontal scale bar with tick marks at 0, 250, 500, 750, and 1000 m. The bar is divided into four equal segments, each representing 250 m.

0 250 500 m

Overzicht ligging meetplaats nabij schrootbedrijf in Kallo



Overzicht ligging meetplaatsen nabij schrootbedrijven in Menen



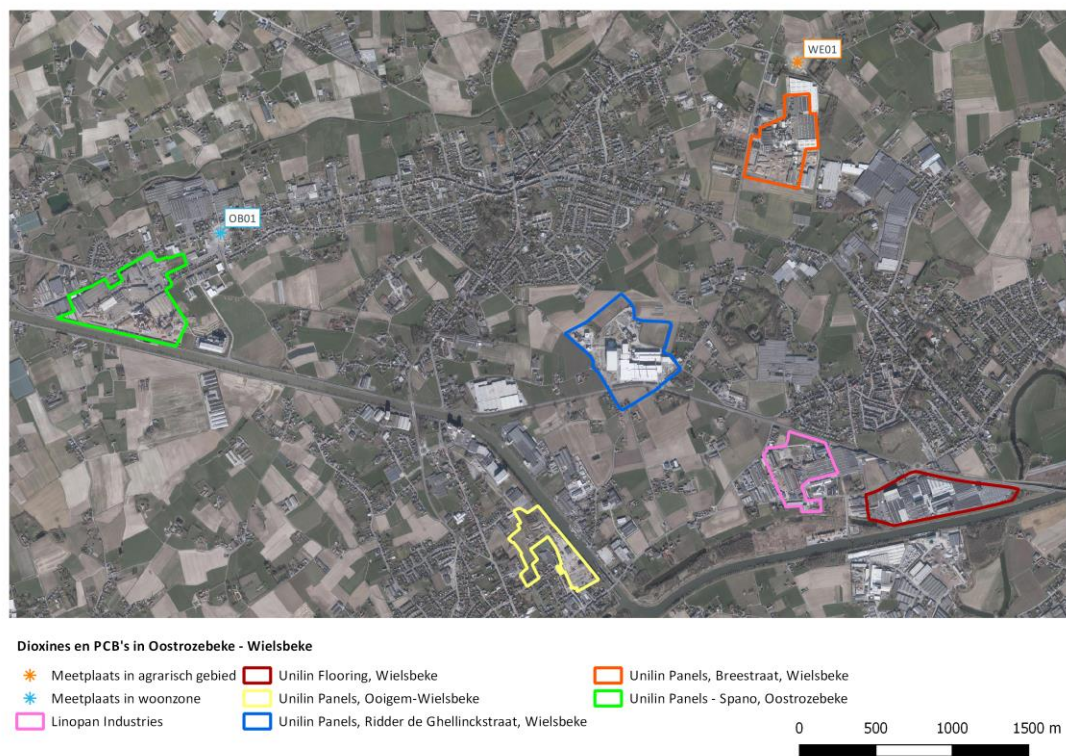
 Depla Meetplaats in agrarisch gebied



* Meetplaats in industriegebied  AIM Recycling



Overzicht ligging meetplaatsen in aandachtszone Oostrozebeke – Wielsbeke



Overzicht ligging meetplaats nabij schrootbedrijf in Willebroek



Overzicht ligging meetplaats in aandachtszone Zelzate



Dioxines en PCB's in Zelzate

 Arcelor-Mittal  Meetplaats in woongebied

bijlage 6 Depositiecampagnes

Depositiecampagnes van juni 2018 tot mei 2019

Meet- plaats	Deelgemeente	Straat	Campagnes (*)								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
BE01	Beerse	Absheide	X	X	X		X		X		X
BV04 [#]	Kallo	Land van Waaslaan	X		X					X	X
DZ02	Deinze	Tieltsesteenweg			X	X	X	X	X	X	
GK18	Genk	Swinnenwijerweg	X	X	X		X		X	X	X
GK29	Genk	Loskaaistraat 9	X	X	X		X		X	X ¹	X
GK35	Genk	Swinnenwijerweg							X	X ¹	X
GK36	Genk	Swinnenwijerweg							X	X	X
GN18 [#]	Gent	Scheepzatestraat	X			X	X	X	X		X
GN35 [#]	Gent	Scheepzatestraat	X			X	X				X
MN01	Menen	Weide Wervikstraat	X	X	X				X	X	X
MN08	Menen	Wervikstraat	X	X	X				X	X	X
MU01	Meulebeke	Pittemstraat	X		X					X	X
OB01	Oostrozebeke	Hulstestraat	X		X		X				X
OS11	Oostende	Marie Curielaan	X		X					X	X
R750	Zelzate	Burg. Jos Chalmetlaan	X		X		X				X
WE01	Wielsbeke	Bossenstraat	X		X		X				X
WL10	Willebroek	Boomsesteenweg	X	X	X		X		X		X

(*): een meetcampagne duurt ongeveer 30 dagen

#: enkele analyse van PCB's

¹: geen analyseresultaat beschikbaar

Campagne 1: juni – juli 2018

Campagne 2: augustus – september 2018

Campagne 3: oktober – november 2018

Campagne 4: november – december 2018

Campagne 5: december 2018 – januari 2019

Campagne 6: januari – februari 2019

Campagne 7: februari – maart 2019

Campagne 8: maart – april 2019

Campagne 9: april – mei 2019

bijlage 7 Resultaten

Toetsing van depositie van dioxines + PCB's in agrarische of woongebieden aan maandgemiddelde drempelwaarde (pg TEQ/(m².dag))

Meetplaats	Gemeente	06-07/18	08-09/18	10-11/18	11-12/18	12-01/19	01-02/19	02-03/19	03-04/19	04-05/19
Metingen in agrarisch gebied										
DZ02	Deinze	-	-	4,8	4,1	5,2	18,3	6,8	4,1	-
MU01	Meulebeke	15,6	-	2,1	-	-	-	-	9,1	4,4
WE01	Wielsbeke	1,9	-	9,4	-	3,8	-	-	-	5,6
Metingen in woonzone										
BE01	Beerse	7,8	11,1	21,4	-	11,3	-	15,5	-	120,9
GK29	Genk	6,1	3,3	6,1	-	3,1	-	7,4	*	6,1
MN01	Menen	42,0	6,2	2,9	-	-	-	14,2	60,4	30,2
OB01	Oostrozebeke	7,2	-	7,5	-	6,1	-	-	-	10,2
WL10	Willebroek	146,5	21,1	57,0	-	6,4	-	16,5	-	137,2
R750	Zelzate	10,1	-	7,5	-	6,4	-	-	-	41,2

☐ : maandgemiddelde depositie $\leq$ drempelwaarde van 21 pg TEQ/(m².dag) = niet verhoogd

 : maandgemiddelde depositie > drempelwaarde van 21 pg TEQ/(m².dag) = verhoogd

- : geen meting

*: geen staal beschikbaar

[illegible]

Depositie van dioxines en PCB's op meetplaatsen in het Vlaamse Gewest in de periode juni 2018 – mei 2019 (pg TEQ/(m².dag))

Meetplaats/ Data		06-07/18		08-09/18		10-11/18		11-12/18		12-01/19		01-02/19		02-03/19		03-04/19		04-05/19	
		diox	PCB	diox	PCB	diox	PCB	diox	PCB	diox	PCB	diox	PCB	diox	PCB	diox	PCB	diox	PCB
Metingen in agrarisch gebied																			
DZ02	Deinze	-	-	-	-	3,8	1,0	3,4	0,7	4,3	0,9	17,4	0,9	6,0	0,8	2,4	1,7	-	-
MU01	Meulebeke	4,4	11,2	-	-	1,6	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	5,8	1,2	3,2
WE01	Wielsbeke	1,0	0,9	-	-	6,3	3,1	-	-	1,7	2,1	-	-	-	-	-	-	3,0	2,6
Metingen in woonzones																			
BE01	Beerse	5,4	2,4	7,1	4,0	8,9	12,5	-	-	9,0	2,3	-	-	13,2	2,3	-	-	20,6	100,3
GK29	Genk	3,5	2,6	1,4	1,9	2,1	4,1	-	-	1,7	1,4	-	-	4,3	3,1	*	*	1,2	4,9
MN01	Menen	8,3	33,7	2,2	4,0	2,6	0,2	-	-	-	-	-	-	5,4	8,8	21,1	39,3	3,5	26,7
OB01	Oostrozebeke	3,4	3,8	-	-	4,8	2,7	-	-	3,8	2,3	-	-	-	-	-	-	3,3	6,9
WL10	Willebroek	12,3	134,2	2,1	19,0	8,8	48,2	-	-	3,2	3,2	-	-	5,5	11,0	-	-	9,0	128,2
R750	Zelzate	7,7	2,4	-	-	6,1	1,4	-	-	5,3	1,1	-	-	-	-	-	-	1,3	39,9
Metingen in industriegebieden																			
GK18	Genk	15,1	142,8	3,5	24,0	9,7	65,0	-	-	15,4	15,3	-	-	6,1	25,9	9,1	60,8	24,5	219,0
GK35	Genk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	37,4	*	*	5,0	24,8
GK36	Genk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,4	11,8	2,4	9,9	2,6	17,9
GN18	Gent	-	326,9	-	-	-	-	-	32,2	-	33,0	-	80,0	-	261,7	-	-	-	95,8
GN35	Gent	-	34,2	-	-	-	-	-	19,3	-	17,7	-	-	-	-	-	-	-	60,4
BV04	Kallo	-	300,9	-	-	-	53,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,9	-	3,3
MN08	Menen	2,1	11,8	6,2	36,3	15,0	74,4	-	-	-	-	-	-	24,0	86,7	5,0	9,9	17,0	107,2
OS11	Oostende	-	32,4	-	-	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,7	-	1,6

-: geen analyse

*: geen staal beschikbaar

bijlage 8 Windrozen campagnes juni 2018 – mei 2019

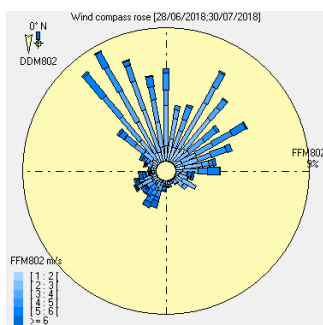
In de volgende figuren worden de windrozen van de meetcampagne juni 2018 tot mei 2019 afgebeeld. Aangezien de meteo niet ter plekke wordt gemeten, gebruiken we de gegevens van de dichtstbijzijnde VMM-meetplaats. Elke windroos is in 36 segmenten onderverdeeld, dus per 10° windrichting. Voor alle meetplaatsen werd het aantal halfuursgemiddelden op een totaal van 1000 (=promille) per segment uitgezet. De windrichting werd voor alle meetplaatsen gemeten op 30 meter hoogte.

Een windroos geeft via stralen aan uit welke richting de wind waaide tijdens de meetperiode. De lengte van de stralen geeft informatie over de frequentie van de windrichting, de kleur van de stralen zegt iets over de windkracht uit de aangegeven richting. Zo toont de windroos van de meteomast in Antwerpen tijdens campagne 7 dat er voornamelijk een zuidwestenwind heerste tijdens deze meetperiode.

Windroos Antwerpen (Meteo M802)

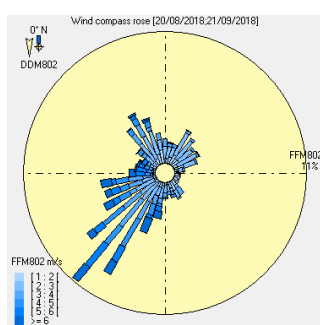
campagne 1

BE01, GK18, GK29, BV04, WL10



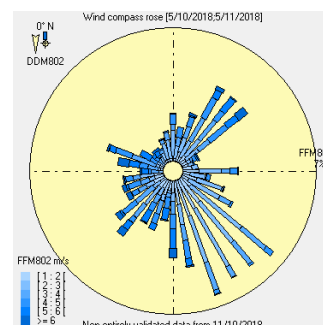
campagne 2

BE01, GK18, GK29, WL10



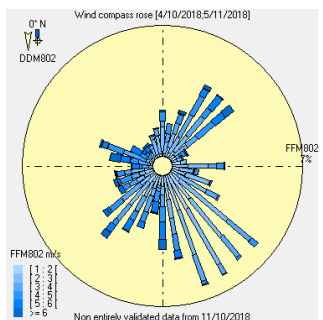
campagne 3

BE01



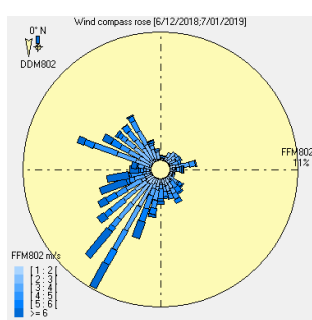
campagne 3

BV04, GK18, GK29, WL10



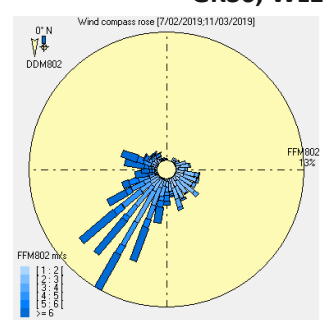
campagne 5

BE01, GK18, GK29, WL10

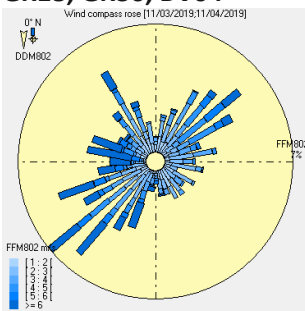


campagne 7

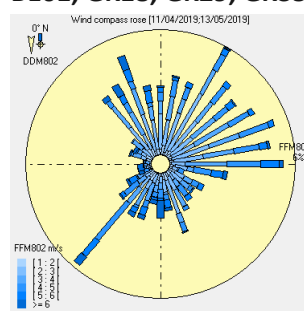
BE01, GK18, GK29, GK35, GK36, WL10



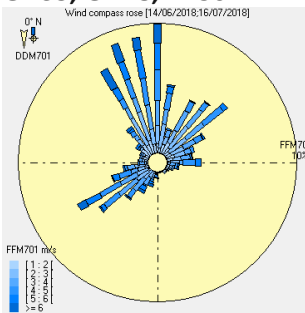
campagne 8
GK18, GK36, BV04



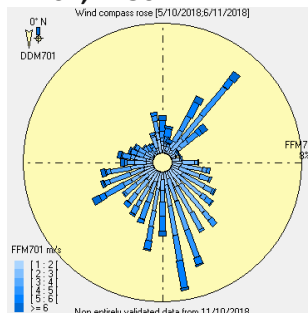
campagne 9
BE01, GK18, GK29, GK35, GK36, BV04, WL10



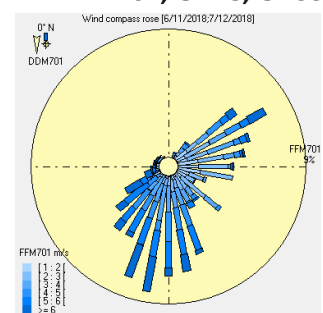
Windroos Gent (Meteo M701)
campagne 1
GN35, GN18, R750



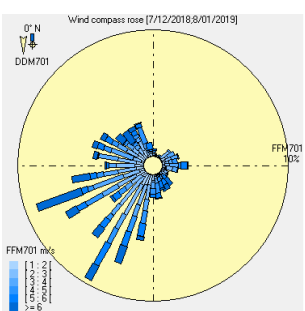
campagne 3
DZ02, R750



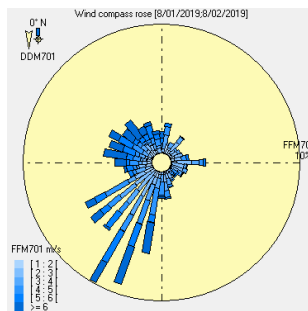
campagne 4
DZ02, GN18, GN35



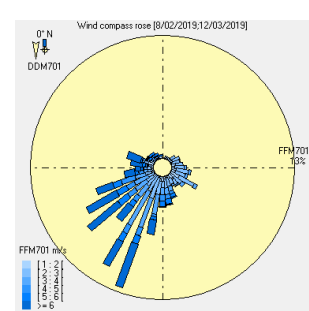
campagne 5
DZ02, GN35, GN18, R750



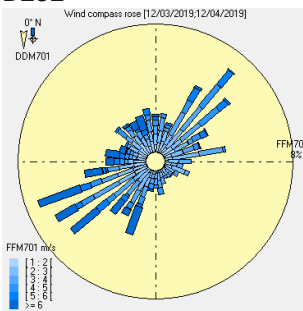
campagne 6
DZ02, GN18



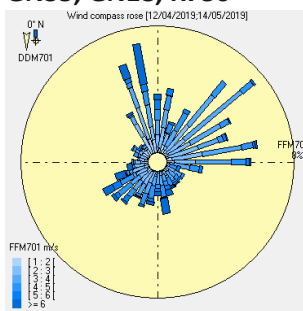
campagne 7
DZ02, GN18



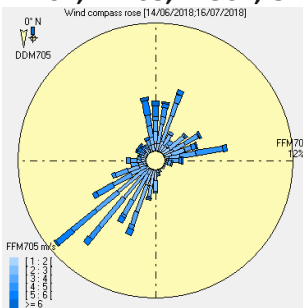
**campagne 8
DZ02**



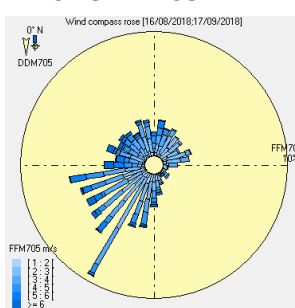
**campagne 9
GN35, GN18, R750**



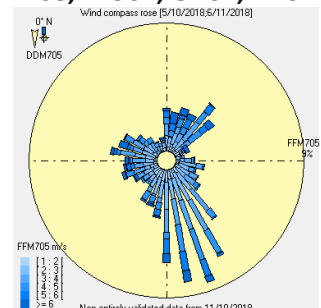
**Windroos Roeselare (Meteo M705)
campagne 1
MN01, MN08, MU01, OB01, en WE01**



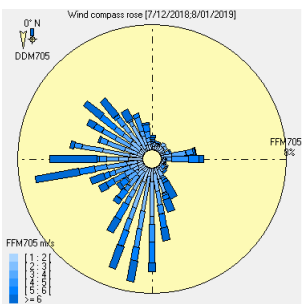
**campagne 2
MN01 en MN08**



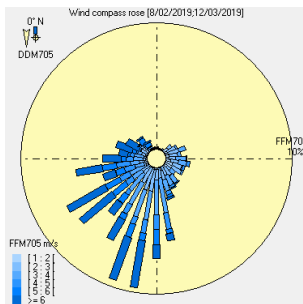
**campagne 3
MN01, MN08, MU01, OB01, WE01**



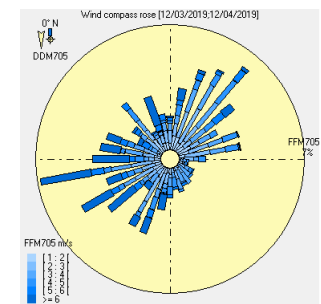
**campagne 5
OB01, WE01**



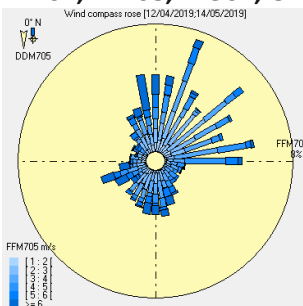
**campagne 7
MN01, MN08**



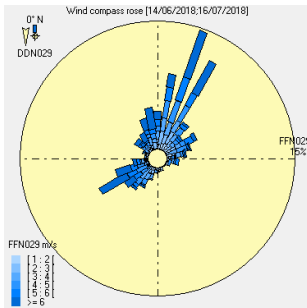
**campagne 8
MN01, MN08, MU01**



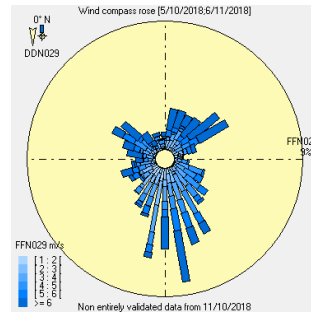
**campagne 9
MN01, MN08, MU01, OB01, WE01**



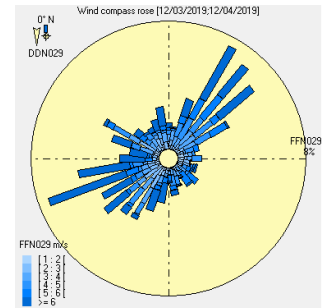
Windroos Houtem (Meteo N029)
campagne 1
OS11



campagne 3
OS11



campagne 8
OS11



campagne 9
OS11

