



Vlaanderen
is milieu



Luchtkwaliteit in Hoboken

Focus op de periode 2016 - 2018

Titel

Samenstellers

- ### Foto cover

Inhoud

Wijze van refereren

Verantwoordelijke uitgever

Vragen in verband met dit rapport

Vlaamse Milieumaatschappij

Dokter De Moorstraat 24-26

9300 Aalst

Tel: 053 72 62 10

info@vmm.be

Depotnummer

D/2019/6871/030

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

De VMM brengt de luchtverontreiniging in kaart

De VMM meet in de regio Hoboken de volgende parameters:

- In dit rapport worden de resultaten getoetst aan de wettelijke Europese en Vlaamse normen en aan de advieswaarden opgesteld door de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO).

- zware metalen in fijn stof (PM₁₀) en totaal stof (TSP);
- zware metalen in totale depositie;
- dioxinedepositie.

Ten slotte zijn ook de uitstootgegevens opgenomen die de bedrijven rapporteren in het integraal milieujaarverslag.

In 2016 was er ook een overschrijding van de Europese streefwaarde voor cadmium op 1 meetplaats.

Via modellering schat de VMM in of de Europese grens- en streefwaarden van arseen, cadmium en lood overschreden werden op plaatsen waar we niet meten. In de tabel lijsten we op waar die overschrijdingszone zich bevindt en hoeveel procent van de bevolking van Hoboken daar woont. In een overschrijdingszone is het jaargemiddelde hoger dan de Europese grens- of streefwaarde.

¹: 2016-2018

De concentraties zware metalen in PM₁₀-stof hebben een invloed op de gezondheid. Gezondheidskundig blijft er in Hoboken een verhoogd risico bestaan door de aanwezigheid van zware metalen in de omgevingslucht. Dit risico is niet onaanvaardbaar hoog, maar niet verwaarloosbaar. Verdere inspanningen om de emissies te doen dalen zijn vanuit gezondheidskundig oogpunt aangewezen met het oog op een daling in extra risico op longkanker.

Zware metalen in totale depositie: VLAREM II-grenswaarde voor lood en richtwaarde voor cadmium worden gehaald (indicatieve toetsing)

In 2017 en 2018 werd door VMM een vergelijkende campagne uitgevoerd tussen beide bemonsteringsmethoden. Uit deze testen volgt dat voor de meeste parameters de depositie volgens de EN-methode lager is dan volgens de VLAREM methode. Wanneer volgens de EN-methode bemonsterd wordt, is het nodig de VLAREM-grenswaarde voor Pb en de VLAREM-richtwaarde voor Pb en Cd aan te passen. Verder bleek uit deze metingen dat het nodig is om na bemonstering de trechter van de EN-kruik te spoelen en het spoelwater mee in rekening te brengen.

In 2018 mat de VMM éénmaal een uurconcentratie hoger dan 500 µg/m³ en 2 keer een uurconcentratie hoger dan 350 µg/m³. Dit is minder dan het aantal toegelaten uren volgens de Europese alarmdrempel en Europese uurgrenswaarde. De WGO-dagadvieswaarde werd in 2018 overschreden, op 30 dagen was de dagconcentratie hoger dan 20 µg/m³.

Voor NO₂ was er een licht dalend verloop van het jaargemiddelde sinds 2005.

De Europese daggrenswaarde voor PM₁₀ werd sinds 2012 gerespecteerd. De jaar- en dagadvieswaarden van de WGO voor PM₁₀ werden sinds het begin van de metingen overschreden. Deze situatie is vergelijkbaar met de rest in Vlaanderen.

De WGO-advieswaarden werden echter overschreden. Deze situatie is vergelijkbaar met de rest in Vlaanderen.

De lichte stijging in 2018 was een gevolg van een brand aan een productieafdeling in september.

Luchtkwaliteit in Hoboken - focus op de periode 2016 - 2018

De emissies van NO_x (NO₂) bleven vrij stabiel in de periode 2000 - 2018. De emissies van SO_x (SO₂) vertoonden een schommelend verloop.

Umicore ondernam acties

[illegible]

INHOUD

1	INLEIDING	10
2	METEO	11
3	ZWARE METALEN IN FIJN STOF (PM ₁₀)	13
3.1	Normen	13
3.2	Meetstrategie VMM	13
3.2.1	Meetnet	13
3.2.2	Meetmethode	15
3.3	Meetstrategie Umicore	15
3.3.1	Meetnet	15
3.3.2	Meetmethode	16
3.4	Resultaten VMM	16
3.4.1	Resultaten 2014-2018	17
3.4.2	Windgerichte interpretatie	20
3.4.3	Effecten op de gezondheid	25
3.4.4	Modellering	27
3.4.5	Trend	30
3.5	Resultaten Umicore	37
3.5.1	Resultaten 2016 tot en met 2018	37
3.6	Conclusies	39
4	ZWARE METALEN IN TOTALE DEPOSITIE	40
4.1	Normen	40
4.2	Meetstrategie VMM	40
4.2.1	Meetnet	40
4.2.2	Meetnet	42
4.3	Meetstrategie Umicore	42
4.3.1	Meetnet	42
4.3.2	Meetmethode	43
4.4	Resultaten VMM	43
4.4.1	Resultaten 2016 - 2018	43
4.4.2	Windgerichte interpretatie	45
4.4.3	Trend	46
4.5	Resultaten Umicore	47
4.6	Vergelijkende metingen	48
4.7	Conclusies	48
5	AUTOMATISCHE METINGEN	50
5.1	Normen	50
5.2	Meetstrategie	50

Tabel 1: Aandeel windrichting 2009 – 2018 + 30-jarige referentie.....	12
Tabel 2: Meetplaatsen zware metalen in PM ₁₀ -stof in Hoboken in de periode 2016 - 2018.....	13
Tabel 3: Jaargemiddelde zware metalen in PM ₁₀ -stof in de periode 2014 - 2018 (uitgedrukt in ng/m ³)	19
Tabel 4: Resultaten modellering in PM ₁₀ -stof tussen 2014 en 2018.....	30
Tabel 5: Jaargemiddelde van zware metalen in fijn stof op de Umicore-meetplaatsen (ng/m ³)	38
Tabel 6: VMM-meetplaatsen zware metalen in totale depositie in Hoboken in de periode 2016 - 2018.....	40
Tabel 7: Jaargemiddelde deposities 2016 in µg/(m ² .dag)	44
Tabel 8: Jaargemiddelde deposities 2017 in µg/(m ² .dag)	44
Tabel 9: Jaargemiddelde deposities 2018 in µg/(m ² .dag)	44
Tabel 10: Totale depositie (µg/(m ² .dag)) zware metalen (Umicore)	48
Tabel 11: Ligging meetplaats automatische metingen.....	50
Tabel 12: Beschrijving van de meetapparatuur.....	50
Tabel 13: Overschrijdingen SO ₂ uur- en daggrenswaarde, alarmdrempel en WGO-dagadvieswaarde	51
Tabel 14: NO ₂ -jaargemiddelde en maximale uurwaarden	52
Tabel 15: PM ₁₀ -jaargemiddelde en toetsing dagwaarden.....	54
Tabel 16: PM _{2,5} -jaargemiddelde en toetsing dagwaarden	56
Tabel 17: Meetresultaten dioxine in uitvallend stof (Umicore) in pg TEQ(m ² .dag)	60
Tabel 18: Emissies 2018 Umicore Hoboken	62
Tabel 19: Grens-, streef- en advieswaarden en risicobeoordelingen zware metalen in PM ₁₀ -stof (ng/m ³)	70
Tabel 20: Grens- en richtwaarden volgens VLAREM II (µg/(m ² .dag))	71
Tabel 21: Regelgeving voor SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ en PM _{2,5} (richtlijn 2008/50/EG en WGO 2000 en 2005)	72
Tabel 22: Drempelwaarden voor de deposities van dioxines en dioxineachtige PCB's.....	73

Figuur 1: Windrozen van 2016, 2017, 2018 en de 30-jarige referentie	11
Figuur 2: Ligging van de VMM-meetplaatsen zware metalen in PM ₁₀ -stof in Hoboken	14
Figuur 3: Ligging van de Umicore-meetplaatsen zware metalen in PM ₁₀ -stof tussen 2016 en 2018	16
Figuur 4: Pollutierozen voor lood in 2018.....	21
Figuur 5: Pollutierozen voor lood in 2017.....	21
Figuur 6: Pollutierozen voor arseen in 2018.....	22
Figuur 7: Pollutierozen voor cadmium in 2018	22
Figuur 8: Pollutierozen voor antimoon in 2018.....	23
Figuur 9: Pollutierozen voor mangaan in 2017	24
Figuur 10: Lood in bloed, resultaten bij kinderen in Hoboken tussen 1990 en 2018	26
Figuur 11: Modelkaart voor arseen in Hoboken in 2018 (ng/m ³)	28
Figuur 12: Modelkaart voor cadmium in Hoboken in 2018 (ng/m ³)	28
Figuur 13: Modelkaart voor lood in Hoboken in 2018 (ng/m ³)	29
Figuur 14: Glijdende jaargemiddelden voor lood vanaf 2003.....	31
Figuur 15: Glijdende jaargemiddelden voor arseen vanaf 2003	32
Figuur 16: Glijdende jaargemiddelden voor cadmium vanaf 2003	33
Figuur 17: Glijdende jaargemiddelden voor nikkel vanaf 2003.....	33
Figuur 18: Glijdende jaargemiddelden voor chroom vanaf 2003	34

Luchtkwaliteit in Hoboken - focus op de periode 2016 - 2018

1 INLEIDING

In Hoboken, in de wijk Moretusburg, ligt het bedrijf Umicore. De activiteiten van dit bedrijf zijn vooral een bron van zware metalen in de omgevingslucht van Hoboken.

De VMM voert metingen uit sinds 1975

In dat jaar werden de metingen van zware metalen in totale depositie opgestart. De bepaling van zware metalen in zwevend stof werd opgestart in 1978. In 2002 stopte de VMM de metingen van zware metalen in zwevend stof en startte de VMM met de bepaling van zware metalen in de fijnstoffractie PM₁₀.

Daarnaast richtte de VMM in 2004 één meetplaats op voor de controle van de algemene luchtkwaliteit in de omgeving van het non-ferro bedrijf Umicore. Deze meetplaats is uitgerust met monitoren voor het opvolgen van:

- zwaveldioxide (SO₂);
- stikstofoxides (NO, NO₂, NO_x);
- fijn stof: PM₁₀ en vanaf oktober 2014 ook PM_{2,5}.

Dit rapport bespreekt de luchtkwaliteit in Hoboken tussen 2016 en 2018. De VMM en Umicore voerden beiden metingen uit van zware metalen in fijn stof en totale depositie. Verder mat de VMM op 1 meetplaats in Hoboken de concentratie aan zwaveldioxide, stikstofdioxide en PM₁₀- en PM_{2,5} stof. Umicore voerde ook metingen uit van dioxines in neervallend stof. In dit rapport toetsen we de resultaten van 2016, 2017 en 2018 aan de luchtkwaliteitsnormen en evalueren we de trend op lange termijn.

Daarnaast geeft het Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) in dit rapport een samenvatting van de impact van de verschillende polluenten op onze gezondheid. Ook de metingen van lood in bloed, die het Provinciaal Instituut voor Hygiëne (PIH) uitvoert, zijn opgenomen in dit rapport.

Vervolgens komen de resultaten van de emissies aan bod.

In bijlage 8 geeft Umicore ten slotte een overzicht van de verbeterprojecten.

2 METEO

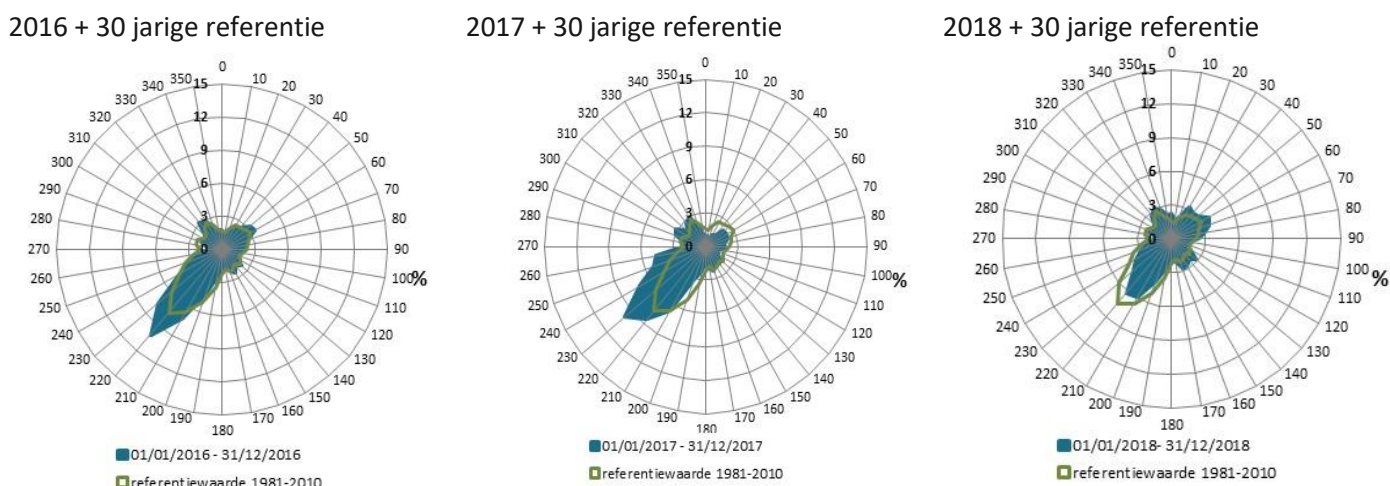
In dit hoofdstuk komen de meteoresultaten tussen 2016 en 2018 aan bod. Meteoresultaten spelen een belangrijke rol bij de interpretatie van de meetresultaten. De meeste metingen, die de VMM uitvoert, gebeuren ten noordoosten van de bedrijven. Het aandeel van de zuidwestenwind bepaalt dus in welke mate de verontreiniging op de meetplaatsen terechtkomt.

Veel noordoostenwind in 2018 (26 %)

Toch bleef het aandeel van de wind uit zuidwestelijke sector het hoogst, deze bedroeg 34 % wat lager was dan de 30-jarige referentie. Dit betekent dat in 2018 de VMM meetposten minder dan gemiddeld onder invloed staan van de wind afkomstig van over het bedrijfsterrein. In 2017 was het aandeel van de zuidwestenwind hoger (49 %), dit aandeel was 8 % hoger in vergelijking met de 30-jarige referentie. 2016 was een gemiddeld meteojaar waarbij het aandeel van de zuidwestenwind 45 % bedroeg, dit was iets hoger dan de 30-jarige referentie.

Figuur 1 toont de windrozen van 2016, 2017, 2018 en de 30-jarige referentie van de meetplaats Antwerpen-Luchtbal. Dit is de dichtstbijzijnde meteomeetplaats.

Figuur 1: Windrozen van 2016, 2017, 2018 en de 30-jarige referentie



Tabel 1 toont per jaar het aandeel van de verschillende windrichtingen in de periode 2009 – 2018 van de meetplaats Antwerpen Luchtbal en van de 30-jarige referentie.

Tussen 2009 en 2018 kwam de wind het meest uit de zuidwestelijke sector. Over het algemeen kwam per jaar meer dan 40 % van de tijd de wind uit zuidwestelijke richting. Enkel in 2010 en 2018 was het aandeel van zuidwestenwind kleiner (34 %).

Tabel 1: Aandeel windrichting 2009 – 2018 + 30-jarige referentie

	Sector 355-85 NO	Sector 85-175 ZO	Sector 175-265 ZW	Sector 265-355 NW
2009	22 %	16 %	42 %	20 %
2010	28 %	16 %	34 %	22 %
2011	22 %	10 %	42 %	26 %
2012	18 %	15 %	48 %	19 %
2013	28 %	13 %	41 %	18 %
2014	18 %	22 %	44 %	16 %
2015	19 %	15 %	46 %	20 %
2016	20 %	17 %	45 %	18 %
2017	15 %	16 %	49 %	21 %
2018	26 %	20 %	34 %	20 %
30-jarige referentie (1981 – 2010)	21 %	18 %	41 %	20 %

3.1 Normen

Op Vlaams niveau is er in het VLAREM II een grenswaarde opgenomen voor cadmium in PM₁₀-stof.

Een overzicht van de Europese en Vlaamse grens- en streefwaarden en de advieswaarden van de WGO is opgenomen in bijlage 1.

3.2 Meetstrategie VMM

3.2.1 Meetnet

Tabel 2: Meetplaatsen zware metalen in PM₁₀-stof in Hoboken in de periode 2016 - 2018

Code	Adres	Afstand tot Umicore	Lambertcoördinaten X – Y	Startdatum
HB17	Edisonstraat 20	10 meter ten N	147839 – 206699	29/01/2003
HB18	Jozef Leemanslaan	600 meter ten NO	148277 – 207097	07/03/2002
HB23	Plein Curiestraat	10 meter ten N	148054 – 206698	23/06/2001

Figuur 2: Ligging van de VMM-maatplaatsen zware metalen in PM₁₀-stof in Hoboken



3.2.2 Meetmethode

De VMM mat in 2016 arseen (As), chroom (Cr), koper (Cu), mangaan (Mn), nikkel (Ni), lood (Pb) en zink (Zn). Cadmium (Cd) werd in dit jaar enkel gemeten op de filters van de meetplaats HB17. Vanaf 2017 wordt op alle meetplaatsen ook cadmium en antimoon (Sb) bepaald.

De bemonstering van zware metalen in PM₁₀-stof gebeurde tot eind 2016 met een Leckel SEQ 47/50 bemonsteringstoestel dat op dagbasis het PM₁₀-stof op kwartsfilters bemonstert. Het filterwisselingsstelsel kan 14 (maximum 17) filters bevatten, waardoor het toestel twee weken onafgebroken kan werken. De monsterneming gebeurt op 1,6 meter boven de grond. Er wordt ongeveer 55,2 m³ lucht per dag bemonsterd. De automatische wisselaar schakelt om de 24 uur naar de volgende filter. Dit gebeurt steeds om 0:00 u UT. UT staat voor *Universal Time* of de *Greenwich Mean Time*. In Vlaanderen is de lokale tijd in de winter gelijk aan UT+1 en in de zomer gelijk aan UT+2. Vanaf 2017 wordt de bemonstering van zware metalen in PM₁₀-stof uitgevoerd met een Derenda (PNS 18T-DM) toestel.

De analyse van de filters in het labo gebeurde tot en met 2016 op een 3D-ED-XRF (energie dispersieve-XRF) toestel. De lage cadmiumconcentraties (<3D-ED-XRF bepalingsgrens van Cd) werden op een beperkt aantal meetplaatsen geanalyseerd met ICP-MS. Voor de regio Hoboken was dit de meetplaats HB17. Enkel voor deze meetplaats kan in 2016 een jaargemiddelde voor cadmium berekend en gerapporteerd worden. Vanaf 2017 analyseert de VMM alle filters met ICP-MS.

De VMM is voor de bemonstering van zware metalen in PM₁₀-stof geaccrediteerd volgens ISO17025:2005 sinds 2012. Meer informatie over de analysekarakteristieken en de accreditatie voor 2018 is terug te vinden in bijlage 2. bijlage 3 toont de aantoonbaarheidsgrenzen voor de verschillende parameters.

3.3 Meetstrategie Umicore

3.3.1 Meetnet

Figuur 3 toont de opstelling van de Umicore meetplaatsen tussen 2016 en 2018. Umicore had 2 meetplaatsen binnen de bedrijfsgrens met name B_BIS (totaal stof) en G_BIS_PM₁₀. Daarnaast waren er ook nog twee meetplaatsen buiten het bedrijf, met name CM_PM₁₀ en UM_23_PM₁₀. UM_23_PM₁₀ staat opgesteld naast de VMM opstelling. Umicore voerde geen wijzigingen uit in vergelijking met 2015.

Figuur 3: Ligging van de Umicore-metplaatsen zware metalen in PM₁₀-stof tussen 2016 en 2018

MEETPLAATSEN STOF IN SUSPENSIE



3.3.2 Meetmethode

Umicore gebruikt voor de bemonstering van zware metalen in PM₁₀-stof een Leckel SEQ 47/50 bemonsteringstoestel dat op dagbasis het PM₁₀-stof op cellulosenitraatfilters bemonstert. Er wordt ongeveer 55,2 m³ lucht per dag bemonsterd. Het filterwisselingsysteem kan 14 (maximum 17) filters bevatten, waardoor het toestel twee weken onafgebroken kan werken.

De bemonstering van zware metalen in totaal stof gebeurt met een Pourbaix bemonsteringstoestel dat op dagbasis het stof op cellulosenitraatfilters bemonstert. Er wordt +/-15 m³ lucht per dag bemonsterd. Het filterwisselingsysteem kan 7 filters bevatten, waardoor het toestel één week onafgebroken kan werken.

Voor beide toestellen schakelt de automatische wisselaar om de 24 uur naar de volgende filter. Dit gebeurt steeds om 0:00 u lokale tijd. De monsterneming gebeurt tussen de 1,7 en 3,5 meter boven de grond.

Vanaf 2015 gebruikt Umicore een ICP-MS toestel voor de analyse van de monsters. Op alle filters bepaalt men arseen (As), cadmium (Cd), koper (Cu), lood (Pb), antimoon (Sb) en zink (Zn). De bepalingsgrenzen voor de verschillende parameters worden getoond in bijlage 3.

3.4 Resultaten VMM

Voor zware metalen in PM₁₀-stof worden ook de resultaten van 2014 en 2015 gerapporteerd. Deze resultaten werden reeds gerapporteerd in het rapport 'Luchtkwaliteit in Hoboken in 2014 -2015'. De resultaten van 2014 en 2015 in dat rapport worden herroepen en vervangen door deze rapportering.

3.4.1 Resultaten 2014-2018

De gemeten waarden respecteerden op alle meetplaatsen in de periode 2014 -2018:

- Voor lood was er in 2015 op 1 meetplaats een overschrijding van de Europese grenswaarde en de WGO-advieswaarde van 500 ng/m³. Tijdens de andere jaren in de beschouwde periode voldeden de jaargemiddelden voor lood op alle meetplaatsen wel aan de Europese grenswaarde en de WGO-advieswaarde.

Voor cadmium was er maar voor één meetplaats (HB17) een jaargemiddelde beschikbaar in de periode 2014 - 2016. Dit jaargemiddelde lag in deze periode steeds boven de Europese streefwaarde en de WGO-advieswaarde van 5 ng/m³. In 2017 en 2018 analyseerde de VMM cadmium opnieuw op 3 meetplaatsen. Op de meetplaats aan de Edisonstraat (HB17) evenaarde het jaargemiddelde de Europese streefwaarde. Op de 2 andere meetplaatsen lag het jaargemiddelde onder deze streefwaarde.

Het jaargemiddelde voor cadmium is het hoogst in de Edisonstraat. Deze meetplaats meet, bij zuidwestenwind, de emissies afkomstig van de smelter, hoogoven en convertor. Cadmium komt niet voor in het proces van de loodraffinaderij, maar is hoofdzakelijk afkomstig van de hoogoven.

Paragraaf 3.4.2 bespreekt de pollutierozen voor lood, arseen, cadmium, antimoon en mangaan.

Er is volgens de WGO een extra risico voor kanker als de arseen-, cadmium- en nikkelconcentraties constant zouden blijven in de tijd. In paragraaf 3.4.3 geeft het Agentschap Zorg & Gezondheid (AZG) een samenvatting van de invloed op de gezondheid bij een levenslange blootstelling aan de huidige concentraties in de omgevingslucht.

Tabel 3 geeft de gemiddelde concentratie aan zware metalen in PM₁₀-stof in de periode 2014 - 2018 op de verschillende VMM-meetplaatsen in Hoboken. De statistisch verwerkte meetresultaten zijn opgenomen in bijlage 4.

[illegible]

ng/m³		arseen As	cadmium Cd	chroom Cr	koper Cu	mangaan Mn	nikkel Ni	lood Pb	Antimoon Sb	zink Zn
2014³										
HB17	Edisonstraat 20	22	7	3	45	9	6	311	24¹	87
HB18	J. Leemanslaan	6	2¹	3	25	10	3	101	13¹	52
HB23	Plein Curiestraat	25	6¹	4	40	12	6	393	59²	86
2015³										
HB17	Edisonstraat 20	24	7	3	56	10	5	330	/	98
HB18	J. Leemanslaan	8	/	3	30	11	2	135	/	56
HB23	Plein Curiestraat	29	/	4	56	11	4	619	/	113
2016										
HB17	Edisonstraat 20	21	6	4	43	10	4	288	/	82
HB18	J. Leemanslaan	7	/	4	29	10	2	112	/	56
HB23	Plein Curiestraat	28	/	4	43	11	4	490	/	88
2017										
HB17	Edisonstraat 20	22	5	2	38	11	4	204	17	65
HB18	J. Leemanslaan	7	2	3	28	13	3	84	15	55
HB23	Plein Curiestraat	23	4	3	37	13	5	332	42	67
2018										
HB17	Edisonstraat 20	17	5	3	46	14	7	199	14	67
HB18	J. Leemanslaan	4	1	4	27	12	4	52	8	47
HB23	Plein Curiestraat	12	3	5	33	12	6	176	21	53

³De resultaten van 2014 en 2015 werden reeds, zonder correctie, gerapporteerd in het rapport 'Luchtkwaliteit in Hoboken in 2014 -2015'. De resultaten van 2014 en 2015 in dat rapport worden herroepen en vervangen door deze rapportering.

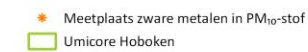
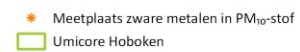
3.4.2 Windgerichte interpretatie

De windgerichte interpretatie wordt uitgevoerd met behulp van pollutierozen. We tonen in dit hoofdstuk de pollutierozen voor arseen, cadmium, antimoon, lood en mangaan. Een pollutieroos toont de gemeten concentratie in functie van de windrichting en wijst dus de richting van de verontreiniging aan. Er zijn geen grote verschillen tussen de pollutierozen van 2016, 2017 en 2018. Daarom tonen we in dit hoofdstuk over het algemeen de pollutierozen van 2018. Enkel voor mangaan wordt de pollutieroos van 2017 getoond, voor lood worden de pollutierozen van beide jaren getoond.

Umicore is de grootste bron van de loodconcentraties in de omgevingslucht.

Op de meetplaatsen in de Edisonstraat (HB17) en in de Curiestraat (HB23) mat de VMM in 2018 de hoogste concentraties. Op de meetplaats in Jozef Leemanslaan waren de loodconcentraties veel lager. De concentraties zijn het hoogst bij wind uit zuidoostelijke tot zuidwestelijke richting. Figuur 4 toont de pollutierozen voor lood voor de verschillende meetplaatsen in Hoboken in 2018, Figuur 5 toont dit voor 2017. In 2017 waren er duidelijk 2 bronnen zichtbaar in de pollutieroos van de meetplaats HB17, enerzijds de loodraffinaderij (ZO) en anderzijds de hoogoven (ZW). In 2018 waren de concentraties bij wind uit zuidoostelijke richting (loodraffinaderij) veel lager. De maatregelen uit het loodactieplan, genomen door Umicore ter hoogte van de loodraffinaderij, leidden in 2018 tot een daling van de loodconcentraties in de omgevingslucht.

Figuur 5: Pollutierozen voor lood in 2017



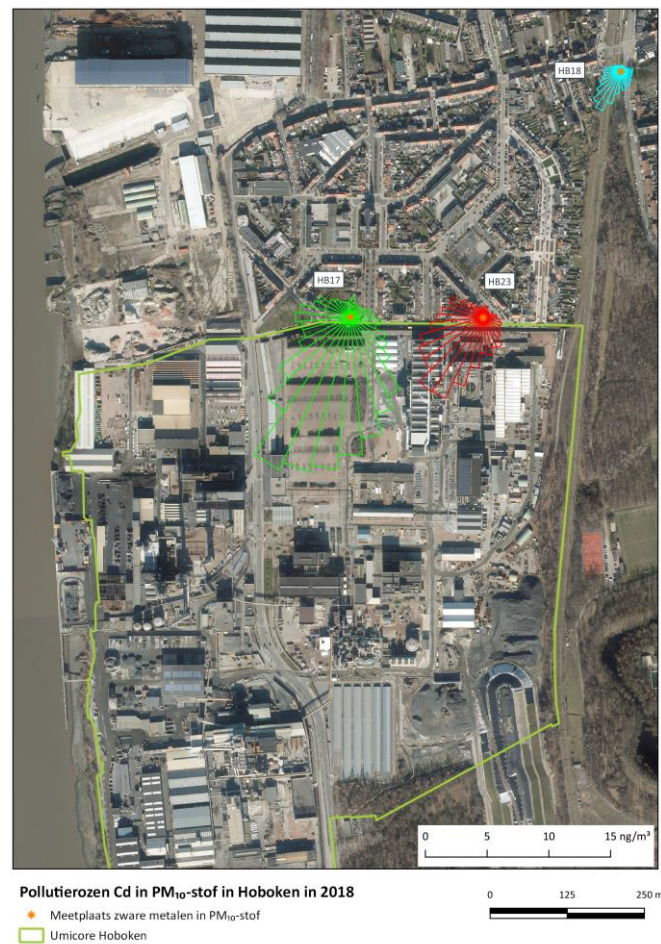
Umicore was ook belangrijkste bron van arseen, cadmium en antimoon in de omgevingslucht

De hoogste arseen- en cadmiumconcentraties mat de VMM bij wind uit zuid tot zuidwestelijke richting. In deze omgeving ligt de hoogoven van Umicore. Figuur 6 toont de pollutierozen voor arseen voor de verschillende meetplaatsen in Hoboken in 2018, Figuur 7 toont dit voor cadmium.

Figuur 6: Pollutierozen voor arseen in 2018

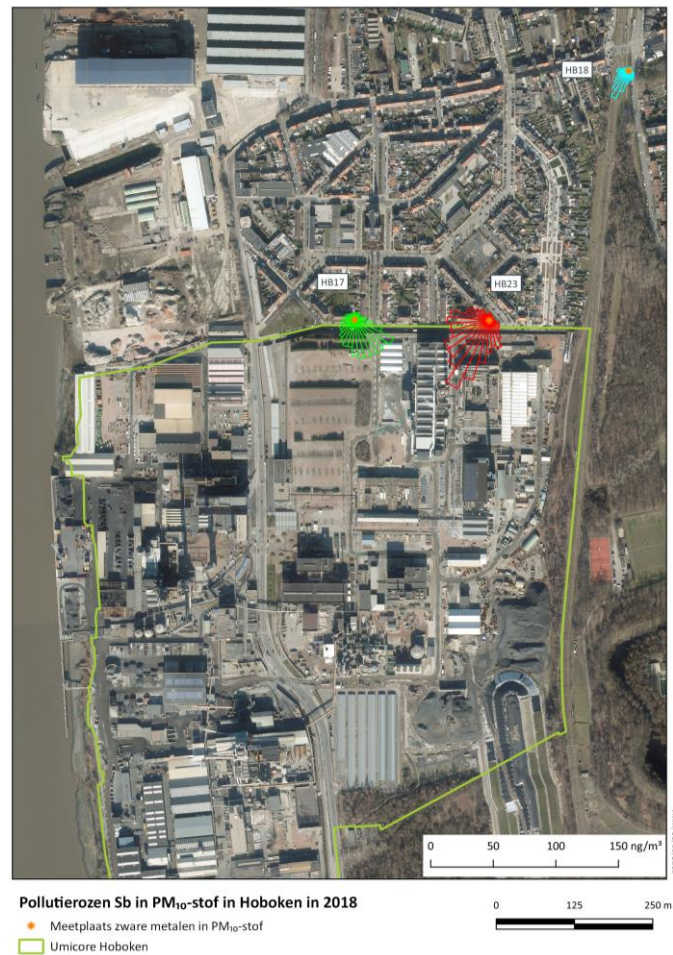


Figuur 7: Pollutierozen voor cadmium in 2018



Figuur 8 toont de pollutieroos voor antimoon voor de verschillende meetplaatsen in Hoboken in 2018. Op de meetplaats HB17 werden de hoogste concentraties gemeten bij wind uit zuidoostelijke sector, dit betekent dat de loodraffinaderij de belangrijkste bron is voor antimoon in de omgevingslucht.

Figuur 8: Pollutieroos voor antimoon in 2018



Ook voor de pollutierozen van chroom, koper, nikkel en zink was Umicore de belangrijkste bron in 2018, deze zijn daarom niet mee opgenomen in dit rapport.

Meerdere bronnen voor mangaan in de omgevingslucht

De hoogste mangaanconcentraties mat de VMM bij wind uit noordwestelijke en zuidoostelijke richting. Naast Umicore was er dus een bron ten noordwesten van Umicore. De bron ligt waarschijnlijk in de industriezone ten noordwesten van Umicore. Figuur 9 toont de pollutieroos voor mangaan voor de verschillende meetplaatsen in Hoboken in 2017.

Figuur 9: Pollutieroos voor mangaan in 2017



3.4.3 Effecten op de gezondheid

3.4.3.1 Gezondheidskundige interpretatie door AZG

De verspreiding van zware metalen in de lucht kan gezondheidseffecten veroorzaken. Het Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) maakt 3-jarlijks een rapport¹ op en toetst hierin de jaargemiddelden van zware metalen aan gezondheidkundige advieswaarden voor blootstelling op lange termijn.

Gezondheidseffecten zijn niet uit te sluiten

Gezondheidskundig zijn er in Hoboken voor de periode 2016 – 2018 volgende aandachtspunten op basis van de meetresultaten van de Vlaamse Milieumaatschappij :

- Voor arseen en lood was er een overschrijding van de gezondheidkundige advieswaarde voor niet-kanker effecten op minimaal 1 meetplaats. Kinderen zijn het gevoeligste voor lood, met name hun neurologische ontwikkeling wordt bedreigd.
- Volgens de beoordeling van mengseltoxiciteit (arseen, cadmium, chroom ⁶⁺, nikkel, lood, mangaan, SO₂ en NO₂) zou de gecombineerde blootstelling omwille van gemeenschappelijke eindpunten mogelijks respiratoire, cardiovasculaire, renale, dermale en neurologische gezondheidseffecten in de hand kunnen werken.
- Voor de blootstelling aan arseen, cadmium, chroom⁶⁺ en nikkel is het extra individueel kankerrisico in de woonzones op geen enkele van de 3 meetposten onaanvaardbaar, maar ook niet verwaarloosbaar.

In de eerste plaats worden, voornamelijk voor de parameters lood en arseen, op korte tot middellange termijn bronmaatregelen aanbevolen. Het is gezondheidskundig aangewezen om de inspanningen om de emissies en immissies te doen dalen, verder te zetten en zo te streven naar een daling van het extra risico op longkanker volgens het zo laag als redelijkerwijze haalbaar principe (ALARA: *As Low As Reasonably Achievable*).

Preventietips om de blootstelling aan zware metalen te beperken zijn terug te vinden op de website² van de medisch milieukundigen onder het thema hotspot Hoboken.

3.4.3.2 Resultaten lood in bloed door Provinciaal Instituut voor Hygiëne (PIH)

Het PIH volgt sinds 1978 de concentraties van lood in bloed op bij kinderen tussen 1 en 12 jaar, die wonen in de wijk Moretusburg-Hertogvelden in Hoboken. Twee keer per jaar nodigt het PIH de kinderen uit voor een bloedname, één keer in het voorjaar en één keer in het najaar.

Midden 2014 werd de school in de wijk gesloten waardoor alle kinderen nu buiten de wijk naar school gaan. Dit betekent dat er geen groep 'wonen + schoollopen' meer is sinds het najaar 2014.

Dalende trend voor de lood in bloed concentraties

De hoogste concentraties kwamen in de periode 1990-2014 voor bij kinderen die in de wijk Moretusburg-Hertogvelden woonden én schoolliepen. De loodconcentraties van kinderen die enkel woonden in de wijk Moretusburg-Hertogvelden waren lager. Er was voor deze groep wel een stijging van de gemeten concentraties merkbaar in het najaar 2014 wanneer alle kinderen buiten de wijk naar school gaan. Bij de

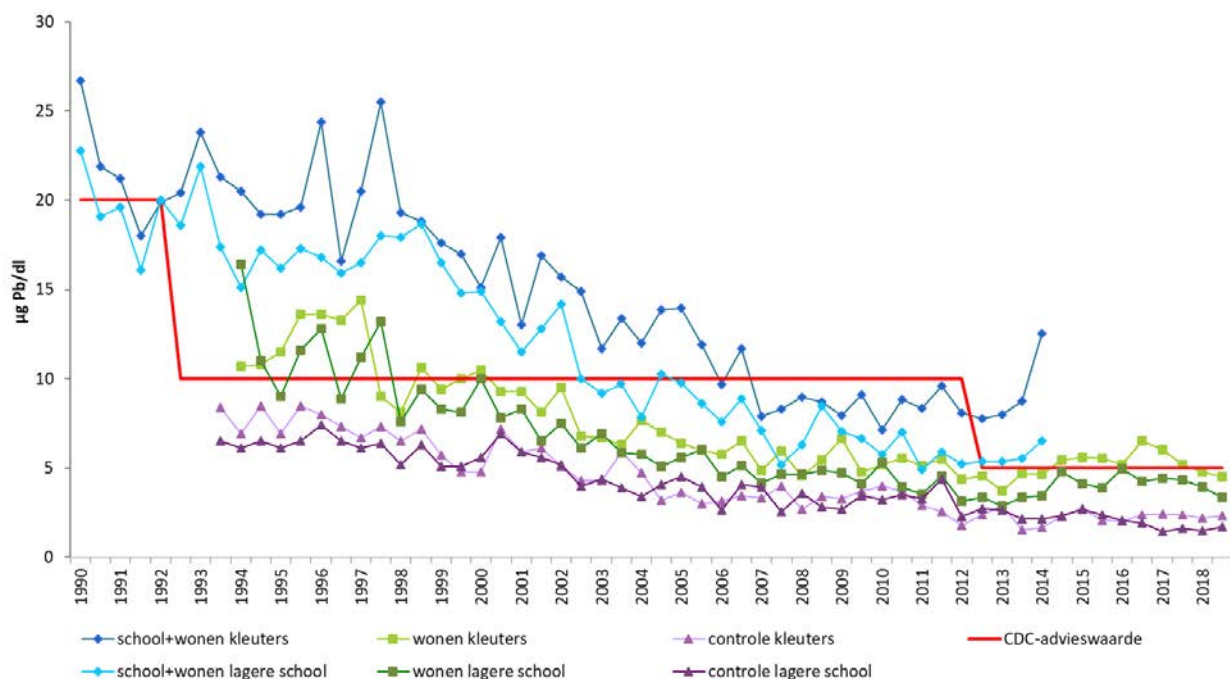
¹ Volksgezondheidskundige interpretatie van de lucht en depositie metingen van de VMM in Hoboken 2016-2018, 2019, AZG

² <https://logoantwerpen.be/content/zware-metalen-hoboken>

kleuters die wonen in Moretusburg werden hogere concentraties gemeten in vergelijking met de kinderen uit de lagere school. Dit komt doordat lood vooral in het lichaam terechtkomt via hand-mondcontact, wat een typisch gedrag is voor kleuters. Bovendien nemen de darmen van kinderen gemakkelijker lood op dan die van volwassenen. In de controlegroep zijn de concentraties het laagst. In deze groep is er weinig verschil tussen de concentraties bij kleuters en bij kinderen uit de lagere school. Tussen 1990 en 2015 was er een duidelijke daling in de loodconcentraties in het bloed. Vanaf 2007 liggen de loodgemiddelden voor alle groepen onder de CDC³-advieswaarde van 10 µg Pb/dl. Als de loodconcentraties onder de advieswaarde liggen, zouden er geen negatieve gezondheidseffecten optreden. In juni 2012 verscherpte de CDC haar referentiewaarde voor lood in bloed tot 5 µg/dl. Deze aanpassing kwam er op basis van gegevens over gezondheidseffecten onder de advieswaarde van 10 µg/dl. Deze lagere referentiewaarde is geen veilige grens. Lood kan, bij langdurige blootstelling aan een lage dosis, een invloed hebben op de ontwikkeling van het zenuwstelsel bij kinderen. Dus hoe lager het loodgehalte in het bloed, hoe beter. Vanaf de najaarscampagne van 2014 lagen de gemiddelde resultaten van de kleuters die wonen in de wijk opnieuw boven deze lagere advieswaarde. Vanaf 2017 trad er een daling op van de lood in bloedwaarden, waardoor vanaf 2018 de gemiddelde resultaten van lood in bloed bij kleuters opnieuw onder de CDC-advieswaarde liggen.

Figuur 10 toont de resultaten van lood in bloed in de periode 1990 tot en met 2018. Naast de kinderen in de wijk Moretusburg-Hertogvelden bepaalt het PIH ook de waarden voor lood in bloed bij een controlegroep. Deze controlegroep zijn kinderen uit een school op ongeveer 2,5 kilometer van Moretusburg.

Figuur 10: Lood in bloed, resultaten bij kinderen in Hoboken tussen 1990 en 2018



³ Centers for Disease Control and Prevention, het Amerikaans centrum voor ziektebeheersing en preventie

3.4.4 Modelling

De VITO voert, in opdracht van de VMM, onder meer voor de regio Hoboken modelberekeningen uit. Met het IFDM-EMIAD-model is het mogelijk om de verspreiding van zware metalen in de lokale omgeving met een hoge resolutie te berekenen en in kaart te brengen.

Het IFDM-model rekent in een eerste stap de door de bedrijven gerapporteerde geleide emissies door tot daggemiddelden op de locaties van de meetplaatsen. Deze bijdrage wordt afgetrokken van de gemeten daggemiddelden. Uit het overblijvende deel berekent het model EMIAD via inverse modellering bijkomende 'brontermen'. IFDM berekent deze brontermen dan samen met de gekende geleide emissies tot een hoge resolutie concentratiekaart rond de *hotspots*. Dergelijke aanpak is noodzakelijk omdat er in realiteit buiten de gerapporteerde geleide emissies nog onbekende geleide emissies en diffuse emissies (bijvoorbeeld opwaaiend stof van ertshopen) van zware metalen plaatsvinden.

Voor de modellering van 2016, 2017 en 2018 maakt dit model gebruik van onder meer volgende gegevens:

- de meetresultaten van zware metalen in PM₁₀-stof van 2016, 2017 en 2018 van de meetplaatsen in de regio Hoboken;
- emissiegegevens van zware metalen in 2016, 2017 en 2018;
- meteogegegevens van 2016, 2017 en 2018 van de meetplaats Antwerpen Luchtbal;
- de afmetingen van de relevante bedrijfsgebouwen.

De correctie van de As-resultaten van 2014 – 2015 heeft ook een invloed op de modelresultaten. Daarom worden de modelresultaten voor As van 2014 en 2015 in het rapport ‘Luchtkwaliteit in Hoboken in 2014 - 2015’ herroepen en vervangen door deze rapportering.

Via het model is het mogelijk om een raming te maken van:

- de oppervlakte van de overschrijdingszone. Dit is het gebied waar het jaargemiddelde hoger is dan de Europese grens- of streefwaarde;
- het aantal inwoners in deze zone.

Aangezien er op het model een zekere foutmarge zit, zijn de door het model gegenereerde cijfers een raming. Voor cadmium kon het model voor 2016 geen berekeningen uitvoeren doordat er in 2016 slechts één meetplaats was. Er werd hierdoor geen kaart opgemaakt voor cadmium voor 2016. Voor de berekeningen in dit rapport paste de VMM de versie IFDM v5.1. – EMIAD v2.2.1. toe.

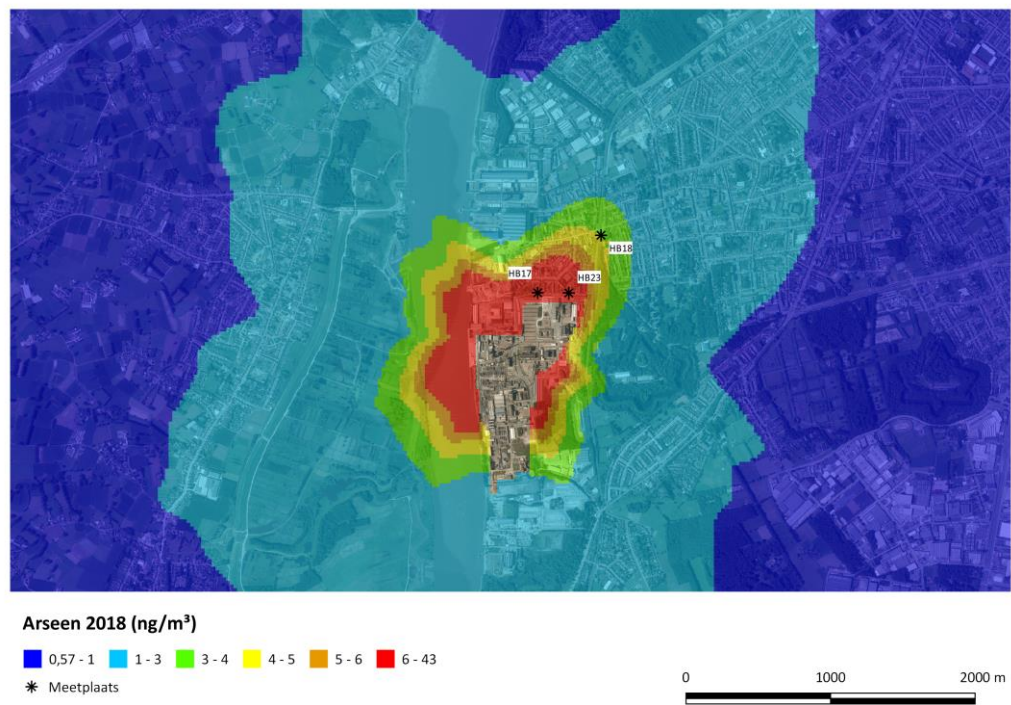
Overschrijdingszone was het grootst voor arseen

In 2018 lag de overschrijdingszone voor arseen zowel ten westen, ten noorden als ten oosten van Umicore. Voor cadmium was de overschrijdingszone veel kleiner en lag deze ten noorden van Umicore. Voor lood was er geen overschrijdingszone. Figuur 11 tot en met Figuur 13 tonen de modelresultaten voor lood, arseen en cadmium van 2018. De kaarten met de modelresultaten van lood (2016 – 2017), arseen (2014 tot en met 2017) en cadmium (2016 – 2017) zijn opgenomen in bijlage 5.

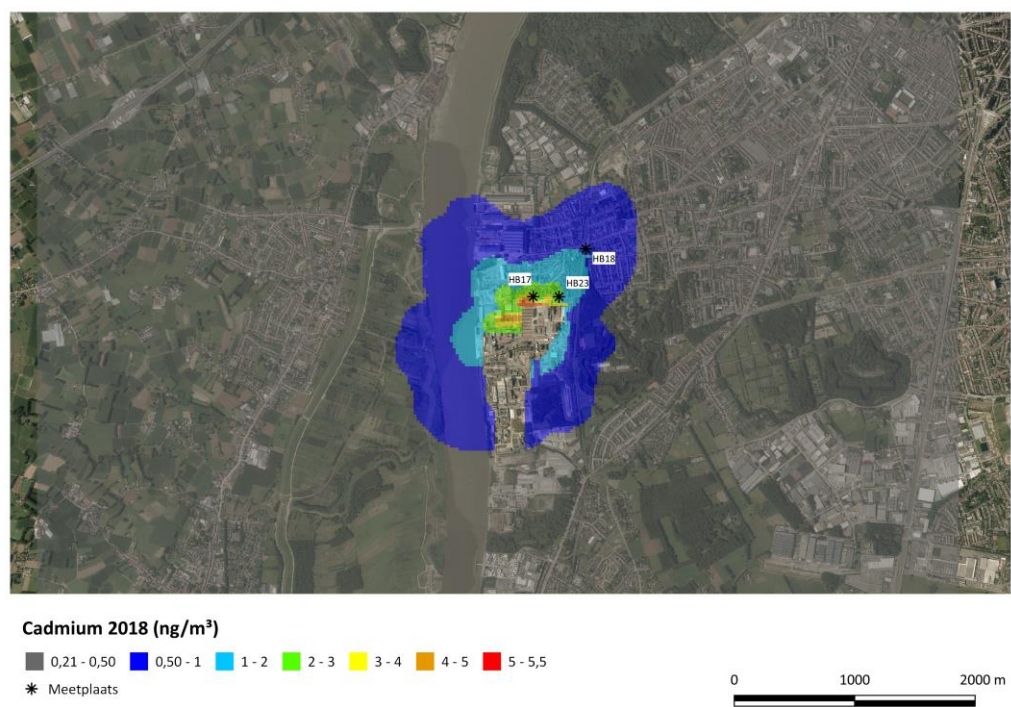
In het rode gebied is het jaargemiddelde hoger dan de Europese grens- of streefwaarde. Dit betekent hoger dan:

- 500 ng/m³ voor lood,
- 6 ng/m³ voor arseen,
- 5 ng/m³ voor cadmium.

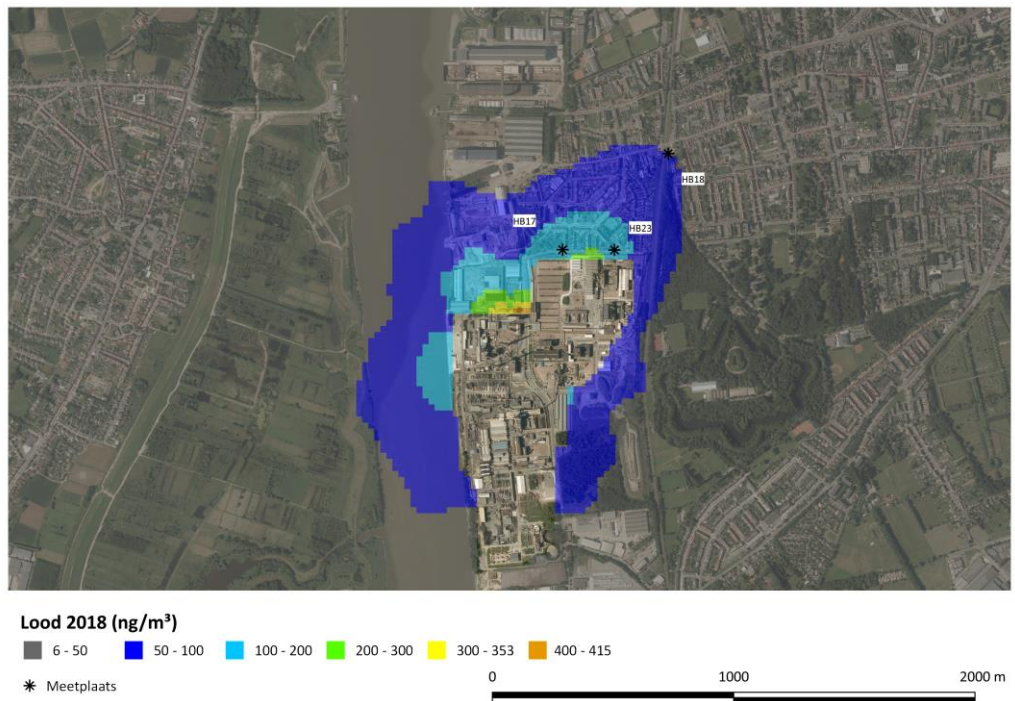
Figuur 11: Modelkaart voor arseen in Hoboken in 2018 (ng/m³)



Figuur 12: Modelkaart voor cadmium in Hoboken in 2018 (ng/m³)



Figuur 13: Modelkaart voor lood in Hoboken in 2018 (ng/m³)



Voor arseen was er tussen 2014 en 2018 steeds een overschrijdingszone.

De overschrijdingszone was het grootst in 2015, meer dan 10 % van de inwoners van Hoboken was blootgesteld aan te hoge jaargemiddelden voor arseen. Tussen 2015 en 2018 was er sterke daling van de grootte van de overschrijdingszone en van het aantal inwoners in deze zone. Voor lood was er in 2017 en 2018 geen overschrijdingszone meer. Voor cadmium was de overschrijdingszone klein en woonden er weinig mensen in deze zone.

De gemodelleerde overschrijdingen worden enkel aan Europa gerapporteerd als de metingen een overschrijding aangeven. Concreet voor de periode 2014 - 2018 werden enkel de overschrijdingen van arseen in de periode 2014 – 2018 en van lood in 2015 gerapporteerd.

In Tabel 4 geeft een raming van de modelresultaten voor de periode 2014 – 2018, dit is een raming van de oppervlakte van de overschrijdingszone en van het procentueel aandeel van de bevolking in Hoboken dat blootgesteld werd aan te hoge concentraties van arseen, cadmium of lood.

Polluent	Norm (ng/m ³)	Oppervlakte overschrijdingszone (km ²)	Aantal inwoners in deze zone
2014			
As	6	0,39	5,1 %
Pb	500	0,008	0,2 %
2015			
As	6	1,75	11,5 %
Pb	500	0,02	< 0,1 %
2016			
As	6	0,90	8,4 %
Pb	500	0,001	< 0,1 %
2017			
As	6	0,74	7,2 %
Cd	5	0,005	0,1 %
Pb	500	Geen overschrijdingszone	Geen
2018			
As	6	0,47	2,4 %
Cd	5	0,02	< 0,1 %
Pb	500	Geen overschrijdingszone	Geen

Onderstaande figuren tonen de evolutie van de concentratie aan zware metalen in het PM₁₀-stof door middel van een glijdend jaargemiddelde. Dit betekent dat elk punt op de grafiek het gemiddelde is van de vorige 365 dagen. De meetplaats in de Maalbootstraat was in 2007 grotendeels niet werkzaam door werken op deze locatie, wat de ontbrekende gegevens in onderstaande figuren verklaart. Deze meetplaats werd eind 2013 stopgezet.

In 2016 evenaarde het jaargemiddelde de Europese grenswaarde. In 2017 en 2018 zette de daling zich verder waardoor de jaargemiddelden ruim onder deze grenswaarde lagen.

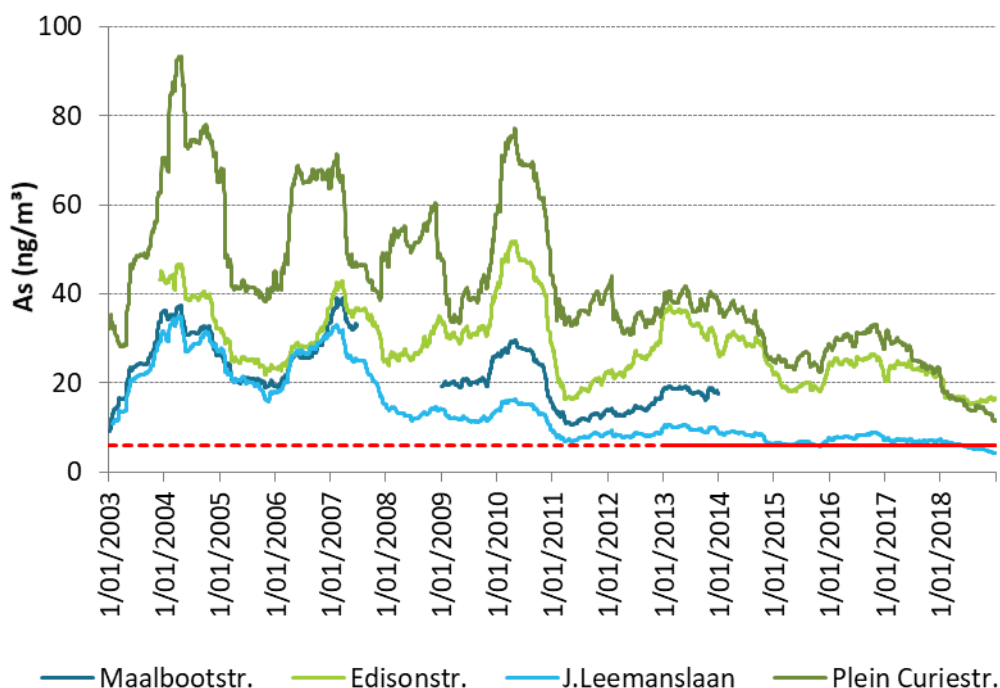
- veel zuidwestenwind in november en december (circa 70 %);
- meer gasdoorbraken tussen de koelplaten van de hoogoven;
- nattere ladingen bij de afdeling EMC (edel metalen concentratie) en de smelter die meer puffen – dit is een plotse stoomvorming ten gevolge van een snelle opwarming van een natte, koude lading – veroorzaken;
- het tijdelijk openmaken van een aantal dakkapellen op de loodraffinaderij.

Luchtkwaliteit in Hoboken - focus op de periode 2016 - 2018

Figuur 14: Glijdende jaargemiddelden voor lood vanaf 2003

[illegible]

Figuur 15: Glijdende jaargemiddelden voor arseen vanaf 2003



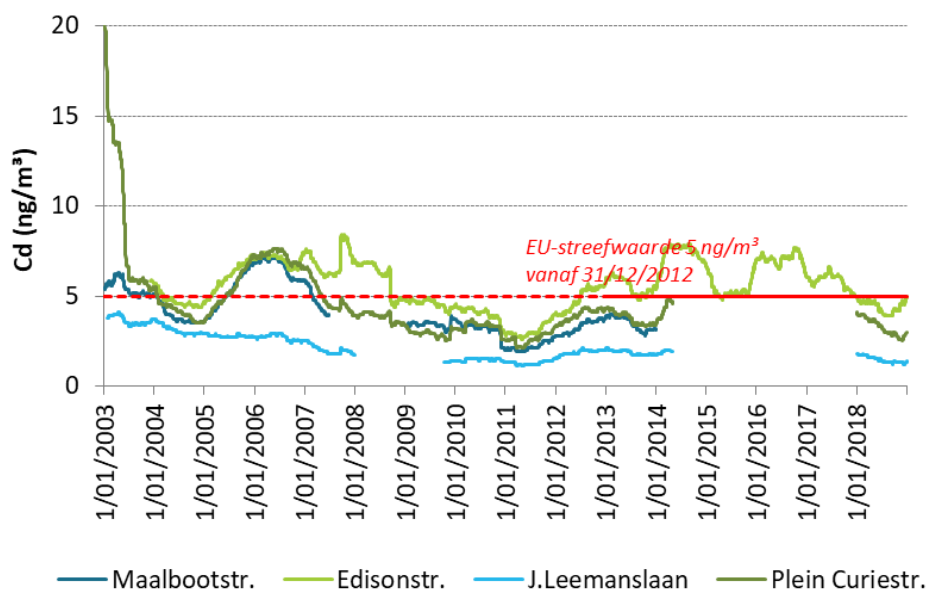
Sinds 2017 wordt de Europese streefwaarde voor cadmium op alle meetplaatsen gehaald.

De cadmiumconcentraties fluctueren van jaar tot jaar. In het najaar van 2007 was er een plotse stijging van de cadmiumconcentratie, deze stijging is het grootst in de Edisonstraat. De oorzaak hiervan was een éénmalige hoge waarde van 559 ng/m³ gemeten op 21 september 2007. Vanaf september 2008 liggen de glijdende jaargemiddelden op alle meetplaatsen onder de toen toekomstige Europese streefwaarde, die vanaf 31 december 2012 van kracht werd. Vanaf 2011 stegen de gemiddelden opnieuw. Op de meetplaats in de Edisonstraat ligt het gemiddelde boven de Europese streefwaarde vanaf het najaar van 2012. Ook voor cadmium was er, zoals voor lood, een sterke stijging in de laatste twee maanden van 2015. Vanaf 2017 trad er opnieuw een daling op van de cadmiumconcentraties tot onder de Europese streefwaarde.

Er zijn in de grafiek geen resultaten van cadmium voor de meetplaats in de Jozef Leemanslaan in 2008 en 2009, omdat er geen analyses van cadmium zijn uitgevoerd op de monsters van 2008. Door een defect aan het analysetoestel kon de VMM tussen juni 2014 en december 2016 geen analyses van lage cadmiumconcentraties meer uitvoeren. Van de meetplaats in de Edisonstraat heeft de VMM de monsters met een lage Cd-concentratie uitbesteed. Enkel voor deze meetplaats zijn er voor een volledig jaar cadmiumresultaten beschikbaar in 2014, 2015 en 2016.

Figuur 16 toont de evolutie van de cadmiumconcentraties in de PM₁₀-fractie op de meetplaatsen in Hoboken.

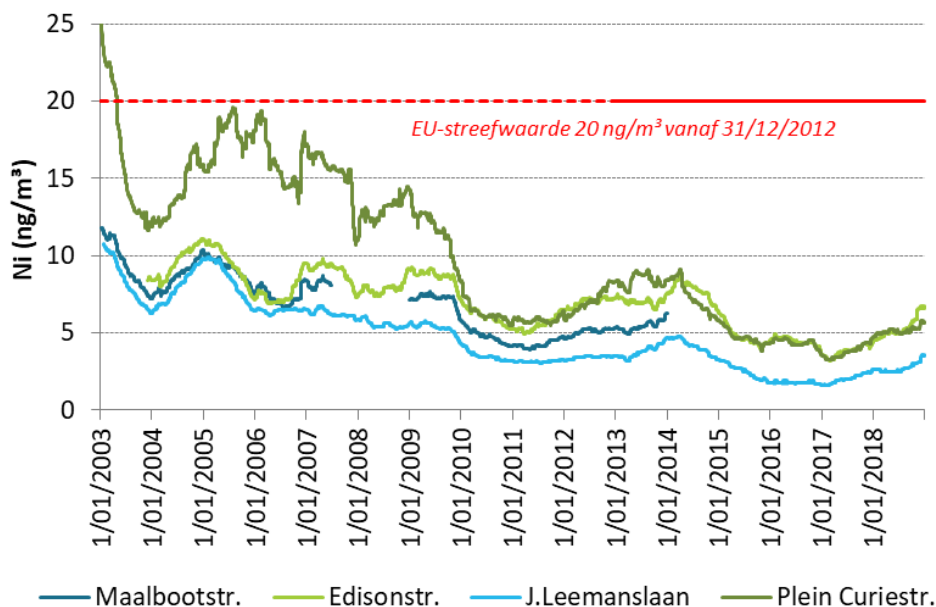
Figuur 16: Glijdende jaargemiddelden voor cadmium vanaf 2003



Dalende trend voor nikkel keerde om naar licht stijgende trend in de periode 2016 -2018.

Wel lagen de gemiddelde concentraties ruim onder de Europese streefwaarde van 20 ng/m³. Alle meetplaatsen vertonen een min of meer vergelijkbaar patroon maar hebben een ander concentratieniveau. Figuur 17 toont de evolutie van de nikkelconcentratie in de PM₁₀-fractie op de meetplaatsen in Hoboken.

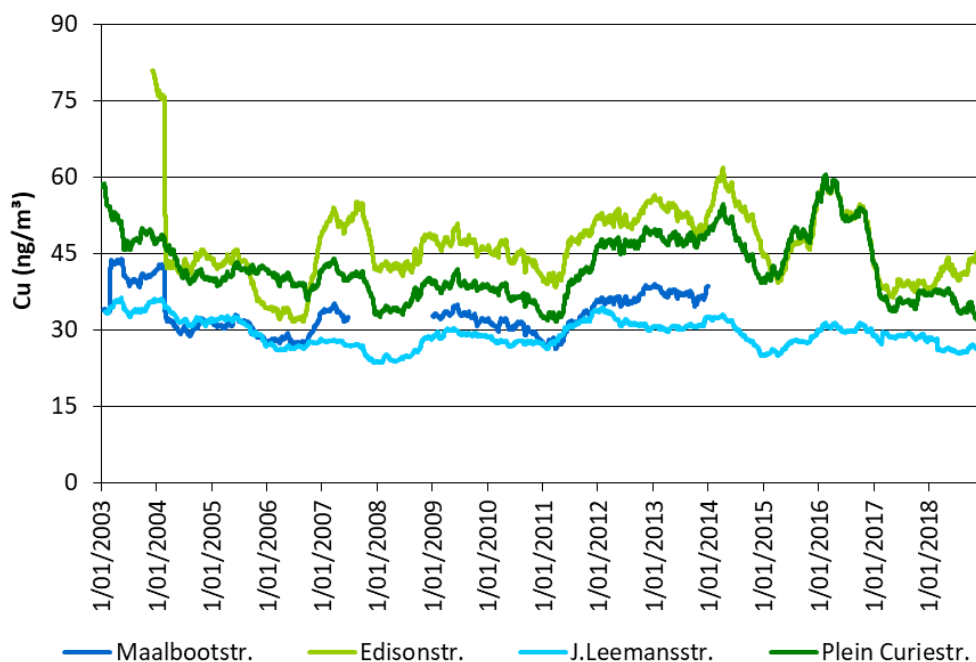
Figuur 17: Glijdende jaargemiddelden voor nikkel vanaf 2003



The graph displays the temporal variation of manganese (Mn) concentrations in four urban locations in Amsterdam. The y-axis represents Mn concentration in ng/m^3 , ranging from 0 to 30. The x-axis represents time from January 2003 to January 2018. The data series are: Maalbootstr. (blue), Edisonstr. (yellow-green), J. Leemansstr. (cyan), and Plein Curiestr. (green). Plein Curiestr. consistently shows the highest Mn concentrations, with peaks around 28 ng/m^3 in 2003 and 2006. J. Leemansstr. and Maalbootstr. show intermediate concentrations, while Edisonstr. shows the lowest concentrations, generally below 12 ng/m^3 .

In 2017 en 2018 stegen de gemiddelde koperconcentraties op de meetplaats in de Edisonstraat. Op de twee andere meetplaatsen bleven de koperconcentraties in deze periode stabiel. Eind 2018 lag het gemiddelde op alle meetplaatsen lager dan bij de start van de metingen. Globaal gezien is de curve van het glijdende jaargemiddelde voor koper quasi gelijklopend op alle meetplaatsen. In vergelijking met de stedelijke meetplaats in Gent en de achtergrondmeetplaats in Koksijde is de koperconcentratie op de meetplaatsen in Hoboken verhoogd. Figuur 20 toont de evolutie van de koperconcentratie in de PM₁₀-fractie op de meetplaatsen in Hoboken.

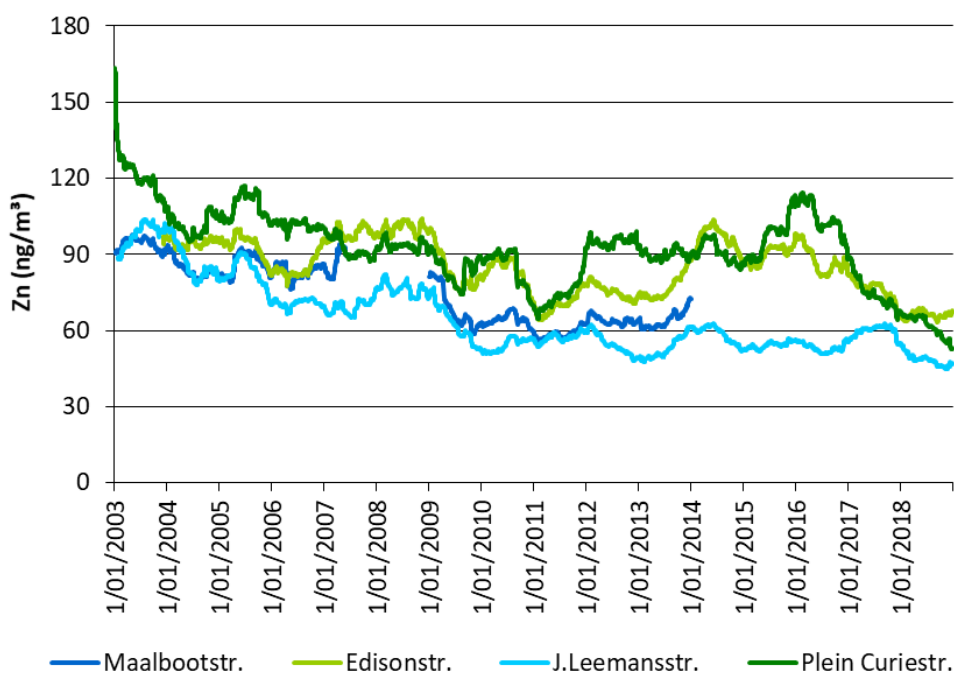
Figuur 20: Glijdende jaargemiddelden voor koper vanaf 2003



Globaal gezien was er een dalende trend voor zink sinds de start van de metingen.

In vergelijking met de stedelijke meetplaats in Gent en de achtergrondmeetplaats in Koksijde is de zinkconcentratie op de meetplaatsen in Hoboken verhoogd. Figuur 21 toont de evolutie van de zinkconcentratie in de PM_{10} -fractie op de meetplaatsen in Hoboken.

Figuur 21: Glijdende jaargemiddelden voor zink vanaf 2003



De antimoonconcentraties zijn het hoogst op de meetplaats aan de Curiestraat. Daar trad er een daling op sinds begin 2012. Eind 2018 waren de antimoonconcentraties op de drie meetplaatsen van dezelfde grootteorde. In vergelijking met de stedelijke meetplaats in Gent en de achtergrondmeetplaats in Koksijde is de antimoonconcentratie op de meetplaatsen in Hoboken verhoogd. In 2008 en in de periode 2014 – 2016 voerde de VMM geen metingen van antimoon uit. Figuur 22 toont de evolutie van de antimoonconcentratie in de PM₁₀-fractie op de meetplaatsen in Hoboken.

The graph displays the concentration of Sb (ng/m³) over time for four locations. The y-axis represents the concentration in ng/m³, ranging from 0 to 160. The x-axis represents time from 1/01/2003 to 1/01/2018. The legend indicates four locations: Maalbootstr. (blue line), Edisonstr. (yellow line), J. Leemansstr. (cyan line), and Plein Curiestr. (green line). Plein Curiestr. shows the highest concentrations, starting around 120 ng/m³ in 2003, dropping to around 40 ng/m³ by 2004, and then showing a significant peak around 110 ng/m³ in early 2012. Edisonstr. shows a smaller peak around 30 ng/m³ in early 2013. Maalbootstr. and J. Leemansstr. show much lower concentrations, generally below 10 ng/m³.

Date	Maalbootstr. (ng/m³)	Edisonstr. (ng/m³)	J. Leemansstr. (ng/m³)	Plein Curiestr. (ng/m³)
1/01/2003	10	10	10	120
1/01/2004	5	10	5	40
1/01/2005	5	10	5	60
1/01/2006	5	5	5	30
1/01/2007	5	5	5	35
1/01/2008	5	5	5	40
1/01/2010	5	5	5	50
1/01/2011	5	5	5	30
1/01/2012	5	5	5	110
1/01/2013	5	30	5	80
1/01/2014	5	10	5	40
1/01/2015	5	5	5	5
1/01/2016	5	5	5	5
1/01/2017	5	5	5	5
1/01/2018	5	5	5	40

3.5.1 Resultaten 2016 tot en met 2018

Metingen binnen en buiten bedrijfsterrein.
De meetplaatsen B en G liggen op het bedrijfsterrein, CM en UM_23 liggen buiten het bedrijf. Enkel de resultaten van de meetplaatsen die het PM₁₀-stof bemonsteren buiten het bedrijfsterrein en in een woonzone, moeten getoetst worden aan de Europese grens- en streefwaarden. Een overschrijding is aangegeven in rood.

Luchtkwaliteit in Hoboken - focus op de periode 2016 - 2018

ng/m³		Binnen het bedrijfsterrein	arseen As	cadmium Cd	koper Cu	lood Pb	antimoon Sb	zink Zn
2016								
B_BIS	Totaal stof	✓	98	25	347	1012	94	292
G_BIS	PM ₁₀	✓	32	11	109	445	38	112
CM	PM ₁₀		24	9	100	295	39	94
UM_23	PM ₁₀		38	11	104	568	96	118
2017								
B_BIS	Totaal stof	✓	97	24	346	999	91	292
G_BIS	PM ₁₀	✓	23	6	58	242	20	73
CM	PM ₁₀		16	5	59	184	23	77
UM_23	PM ₁₀		27	6	65	363	63	89
2018								
B_BIS	Totaal stof	✓	94	23	332	973	88	276
G_BIS	PM ₁₀	✓	17	5	59	215	27	75
CM	PM ₁₀		9	3	42	120	18	58
UM_23	PM ₁₀		13	3	48	186	34	66

Op de andere meetplaatsen voerde Umicore metingen uit van zware metalen in PM₁₀-stof.

De meetplaats UM_23 staat vooral onder invloed van de loodraffinaderij, de meetplaats G-BIS staat bij de overheersende ZW-wind vooral onder invloed van de hoogoven.

Europese grens- en streefwaarden worden niet altijd gehaald.

Enkel de resultaten van de meetplaatsen CM en UM_23 kunnen getoetst worden aan de normering.

- de Europese streefwaarde voor arseen (6 ng/m^3) op beide meetplaatsen zowel in 2016, 2017 en 2018;
- de Europese streefwaarde voor cadmium (5 ng/m^3) op één meetplaats in 2017;
- de Europese grenswaarde voor lood (500 ng/m^3) op één meetplaats in 2016.

De jaargemiddelden op beide meetplaatsen respecteerden in de periode 2016 – 2018 wel de VLAREM II-grenswaarde van 30 ng/m³ voor cadmium.

3.6 Conclusions

De jaargemiddelden in PM₁₀-stof respecteerden in de periode 2016 – 2018 op alle VMM meetplaatsen:

- de Europese grenswaarde van lood van 500 ng/m³;
- de VLAREM II jaargrenswaarde van cadmium van 30 ng/m³;
- de Europese streefwaarde van nikkel van 20 ng/m³;
- de WGO-advieswaarde van 150 ng/m³ voor mangaan.

Daarnaast was er in 2016 een overschrijding van Europese streefwaarde voor cadmium op één meetplaats. Voor arseen werd de Europese streefwaarde op alle meetposten overschreden. Enkel op de meetplaats in Jozef Leemanslaan in 2018 lag het jaargemiddelde voor het eerst sinds de start van de metingen onder deze streefwaarde.

De gemiddelde concentraties voor zware metalen in PM₁₀-stof fluctueren van jaar tot jaar. Tussen 2003 en 2011 bleven de jaargemiddelden stabiel of trad er een daling op. In de periode 2011-2015 bleven voor de meeste zware metalen de jaargemiddelden stabiel of trad er opnieuw een stijgende trend op. In deze periode was er ook een verhoging van de productie bij Umicore. De laatste jaren (2016 – 2018) trad er voor lood, arseen, cadmium, zink en antimoon opnieuw een daling op. Voor nikkel en mangaan stegen de gemiddelde concentraties in deze periode.

De concentraties zware metalen in PM₁₀-stof hebben een invloed op de gezondheid. Gezondheidskundig blijft er in Hoboken een verhoogd risico bestaan door de aanwezigheid van zware metalen in de omgevingslucht. Dit risico is niet onaanvaardbaar hoog, maar is gezondheidskundig niet verwaarloosbaar. Verder inspanning om de emissies te doen dalen zijn vanuit gezondheidskundig oogpunt aangewezen met het oog op een daling in het extra risico op longkanker.

De gemiddelde loodconcentraties in bloed bij kleuters en kinderen van de lagere school lagen in 2018 onder de CDC-advieswaarde van 5 µg Pb/dl.

Via modellering schat de VMM in of de Europese grens- en streefwaarden overschreden werden op plaatsen waar we niet meten. Voor arseen was er tussen 2016 en 2018 steeds een overschrijdingszone. Voor lood was er enkel in 2016 een kleine overschrijdingszone. Voor cadmium werd de modellering enkel in 2017 en 2018 uitgevoerd. Ook voor deze parameter was er een kleine overschrijdingszone.

Ook Umicore voerde metingen van zware metalen in PM₁₀-stof uit zodat ze de invloed van hun activiteiten van nabij kunnen opvolgen. bijlage 8 toont een overzicht van de acties uitgevoerd door Umicore.

4 ZWARE METALEN IN TOTALE DEPOSITIE

4.1 Normen

VLAREM II definieert grens- en richtwaarden voor de metalen lood en cadmium in totale depositie (neervallend stof). Deze waarden zijn gekoppeld aan metingen met NILU-kruiken volgens een welomschreven meetstrategie.

In Hoboken moeten volgens VLAREM II de metingen gebeuren volgens de oriënterende meetstrategie.

Een overzicht van de Vlaamse grens- en richtwaarden is opgenomen in bijlage 1. Er zijn geen Europese grens- of streefwaarden voor zware metalen in totale depositie.

4.2 Meetstrategie VMM

4.2.1 Meetnet

De VMM meet in Hoboken sinds 1997 de concentratie aan zware metalen in totale depositie volgens de VLAREM-metstrategie. Dit gebeurde via een uitgebreid meetnet bestaande uit 26 neerslagkruiken. Daarnaast waren vier neerslagkruiken dichtbij Umicore, in de Curiestraat, operationeel. Sinds 1999 waren er geen overschrijdingen meer van de grenswaarde voor lood. Daarom meet de VMM sinds 2007 volgens het oriënterend onderzoek van VLAREM II. Zeven kruiken bleven operationeel waarvan 4 volgens de VLAREM-metstrategie, die van toepassing is bij een oriënterend onderzoek. Dit is op een afstand van 100, 250, 500 en 1.000 meter van de bedrijfsgrens in de richting van de meest voorkomende windrichting. Eind 2010 zette de VMM de kruiken 05HB17 en 05HB01 stop. Vanaf 2011 zijn er nog 5 neerslagkruiken operationeel.

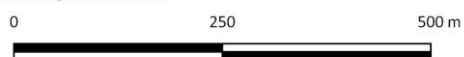
Tabel 6 vermeldt het adres, de afstand tot Umicore, de Lambertcoördinaten en de startdatum. Figuur 23 toont de ligging van de meetplaatsen in Hoboken in de periode 2016 - 2018.

Tabel 6: VMM-metplaatsen zware metalen in totale depositie in Hoboken in de periode 2016 - 2018

Naam	Adres	Afstand tot Umicore	Lambertcoördinaten	Startdatum
Oriënterend onderzoek				
HBOF	Langs spoorweg, 30 meter na de splitsing van de spoorlijn Umicore en de spoorlijn Boom	100 m ten NO	148216 – 206783	1/04/1997
HB00	Langs spoorweg, 205 meter ten Z van meetpost HB18	250 m ten NO	148234 – 206935	1/04/1997
HB18	Jozef Leemanslaan	500 m ten NO	148277 – 207097	1/04/1997
HBOX	Hertoglei, langs spoorweg terrein NMBS	1000 m ten NO	148305 – 207696	1/04/1997
Andere meetplaatsen				
HB23	Curiestraat pleintje	10 m ten N	148054 – 206698	1/04/1981

An aerial photograph of the University of Illinois at Chicago campus. The image shows a dense arrangement of buildings, including large academic halls, smaller administrative buildings, and parking lots. A green line is drawn across the lower right portion of the map, highlighting a specific area. Several labels are overlaid on the map: 'HB0X' in the top right, 'HB18' in the middle right, 'HB00' below it, 'HB0F' further down, and 'HB23' in a red box near the green line. Yellow star-like markers are placed near the labels HB0X, HB18, HB00, and HB0F. The map also shows surrounding urban areas and a body of water on the left side.

-  Meetplaats
-  Meetplaats voor VLAREM II
-  Umicore Hoboken



4.2.2 Meetnet

Sinds 2009 is de Europese norm EN15841 van kracht. Deze beschrijft de bemonstering en de analyse van zware metalen in depositie. Vanaf januari 2015 voerde de VMM de bemonstering en analyse uit volgens deze norm. De bemonstering gebeurt door gedurende 28 dagen het stof op te vangen in een NILU neerslagkruik, waarop een trechter gemonteerd is. De kruik met trechter staat op een statief opgesteld, de bovenrand van de trechter staat op 1,8 tot 2 meter boven de grond. De kruiken worden leeg op de meetplaats geplaatst. Na de bemonstering worden de monsters aangezuurd in het labo. De analyse van de depositiemonsters gebeurt na een filtratie met ICP-MS.

Op alle monsters bepaalt men arseen (As), cadmium (Cd), koper (Cu), lood (Pb) en zink (Zn). Vanaf 2013 bepaalt de VMM ook chroom (Cr), ijzer (Fe), mangaan (Mn) en nikkel (Ni). De bepalingsgrenzen voor de verschillende parameters worden getoond in bijlage 3.

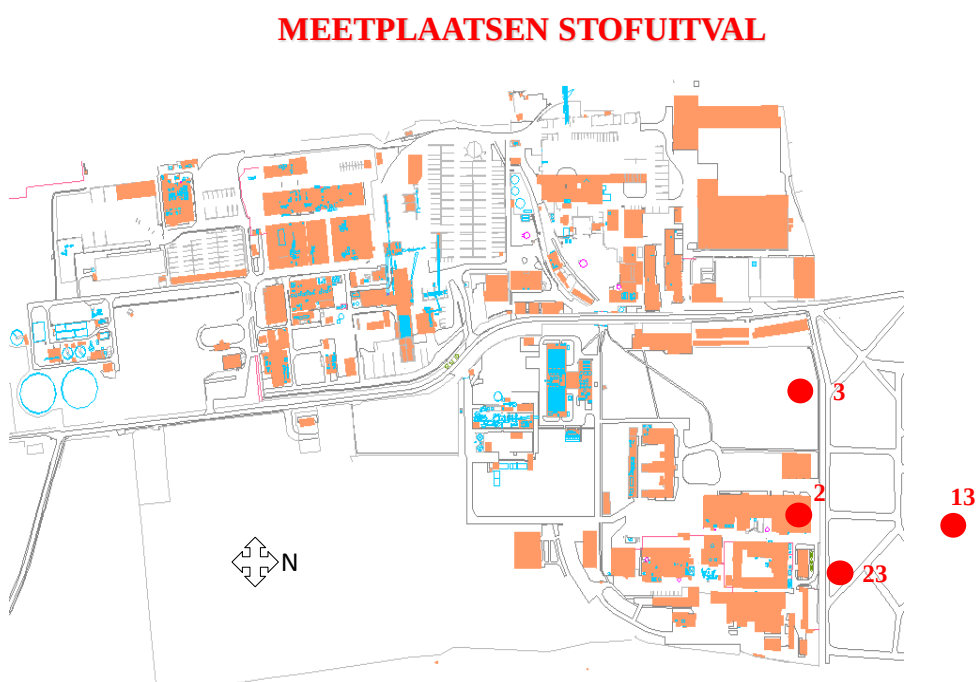
De VMM is sinds 2012 voor de bemonstering van zware metalen in neervallend stof geaccrediteerd volgens ISO17025:2005. Meer informatie over de analysekarakteristieken en de accreditatie voor 2018 is terug te vinden in bijlage 2.

4.3 Meetstrategie Umicore

4.3.1 Meetnet

Figuur 24 toont de locatie van de neerslagkruiken. Aan de opstelling van de meetplaatsen werden geen wijzigingen uitgevoerd sinds 2011. De neerslagkruiken 2 en 3 staan binnen het bedrijfsterrein, de neerslagkruiken 23 en 13 staan buiten de bedrijfsgrenzen. Kruik 23 staat naast de VMM neerslagkruik op de meetplaats HB23 in de Curiestraat.

Figuur 24: Meetplaatsen zware metalen in totale depositie (Umicore)



4.3.2 Meetmethode

Umicore voert de bemonstering uit volgens de Belgische norm NBN T94-101. De bemonstering van de totale depositie (droge + natte depositie) gebeurt door gedurende één maand het stof op te vangen in een NILU neerslagkruik. De kruik staat op een statief opgesteld, de bovenrand van de kruik staat op 1,7 tot 3,5 meter boven de grond.

De analyse van de depositiemonsters gebeurt met ICP-MS na een ontsluiting op een verwarmplaat met salpeterzuur, perchloorzuur en zoutzuur. Op alle monsters bepaalt men arseen (As), cadmium (Cd), koper (Cu), lood (Pb), antimoon (Sb) en zink (Zn). De bepalingsgrenzen voor de verschillende parameters worden getoond in bijlage 3.

4.4 Resultaten VMM

Voor elke neerslagkruijk werd de gewogen jaargemiddelde depositie berekend. Sinds 2012 rapporteert de VMM de gemeten resultaten tot -AG (aantoonbaarheidsgrens). Resultaten kleiner dan -AG worden verworpen.

Om te kunnen toetsen aan de VLAREM II grens- en richtwaarden, berekent de VMM voor Hoboken het gemiddelde over 4 neerslagkruiken geplaatst volgens de VLAREM II-meetstrategie van het oriënterend onderzoek. Voor deze berekening maakt de VMM gebruik van de resultaten van volgende kruiken:

- HB0F: langs spoorweg;
- HB0O: langs spoorweg;
- HB18: Jozef Leemanslaan;
- HB0X: Hertoglei.

Dit berekend gemiddelde (HB VLAREM) stelt de depositie voor van een virtuele meetplaats die de globale gemiddelde depositie op de directe omgeving inschat. Dit gemiddelde wordt getoetst aan de VLAREM grens- en richtwaarden. Vanaf januari 2015 volgt de VMM de Europese norm EN 15841 voor bemonstering en analyse. Deze methode verschilt van VLAREM II. Hierdoor gebeurt er enkel een indicatieve toetsing aan de VLAREM grens- en richtwaarden.

4.4.1 Resultaten 2016 - 2018

De hoogste deposities mat de VMM in de periode 2016 – 2018 op de meetpost het dichtst bij de bedrijfsgrens.

De deposities van de meeste parameters nemen af naarmate de afstand tot het bedrijf groter wordt. Op de meetplaats aan het plein in de Curiestraat (HB23), aan de noordoostelijke rand van het fabrieksterrein, mat de VMM in 2018 een jaargemiddelde lood- en cadmiumdepositie van 906 en 15 $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$. Op de meetplaats aan de Hertoglei (HBOX), die op een afstand van ongeveer 1.000 meter in noordoostelijke richting gelegen is, mat de VMM in 2018 een jaargemiddelde lood- en cadmiumdepositie van respectievelijk 152 en 3,7 $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$ gemeten. Dit is een factor 4 (Cd) tot factor 6 (Pb) lager.

De gemiddelde looddeposities volgens de VLAREM strategie lagen in de periode 2016 – 2018 onder de grenswaarde van 3.000 µg/(m².dag), maar overschreden de richtwaarde (250 µg/(m².dag)). De gemiddelde cadmiumdepositie volgens de VLAREM-strategie daarentegen lag steeds onder de richtwaarde (20 µg/(m².dag)). Deze toetsing is indicatief omdat de bemonstering uitgevoerd werd volgens EN15841. Daar de gemeten looddepositie groter was dan de richtwaarde en kleiner dan de grenswaarde, kan bij eenzelfde bedrijfsvoering het oriënterend meetnet behouden blijven.

Tabel 8 toont deze informatie voor 2017 en Tabel 9 voor 2018.

Meetplaats	Deposities (µg/(m².dag))								
	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
Oriënterend onderzoek									
HB0F	38	12	2,0	133	395	23	12	527	197
HB0O	31	13	1,9	110	415	22	10	446	127
HB18	32	10	2,0	107	362	20	10	416	146
HB0X	14	4,7	2,2	71	439	22	5,8	155	113
HB VLAREM	28	9,9	2,1	105	403	22	9,6	386	146
Andere meetplaatsen									
HB23	101	28	2,4	309	590	32	27	1.693	268

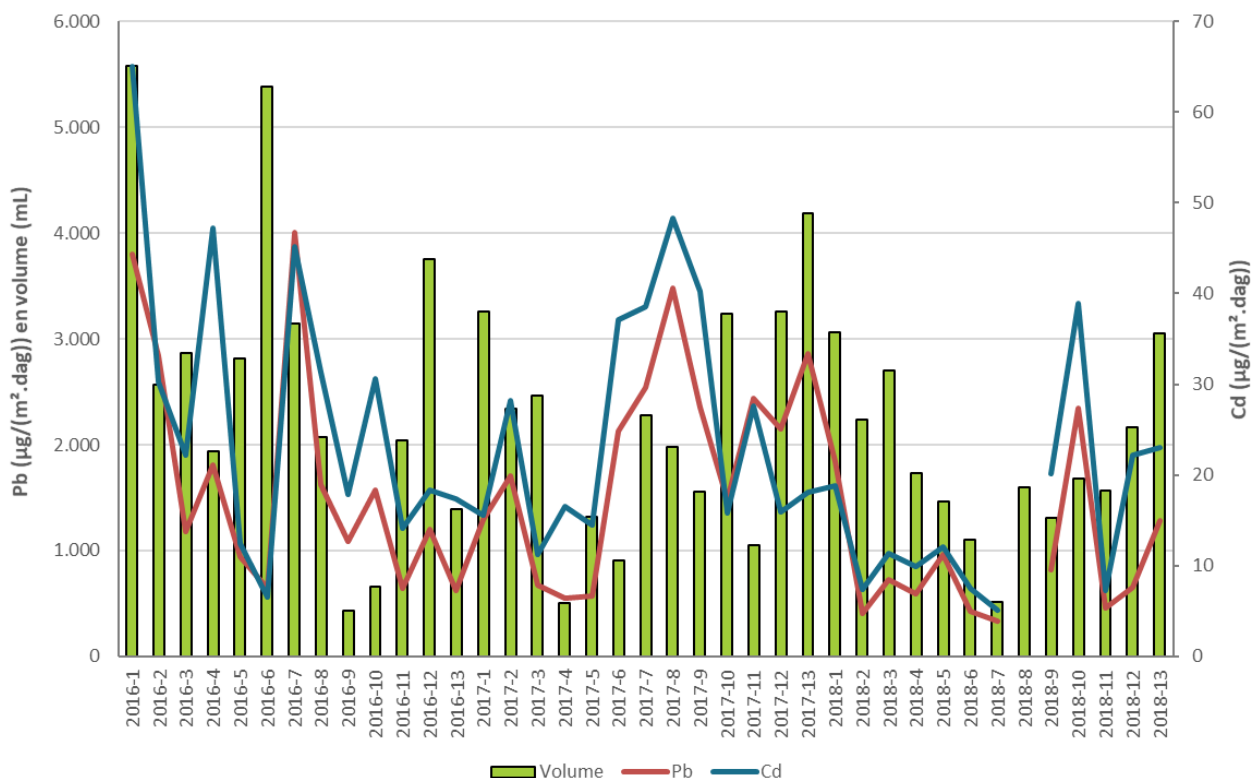
Meetplaats	Deposities (µg/(m².dag))								
	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
Oriënterend onderzoek									
HB0F	37	9,9	1,1	152	675	32	19	630	286
HB0O	36	8,9	1,1	155	633	33	19	566	179
HB18	26	7,1	1,0	104	474	28	14	412	150
HB0X	10	3,9	1,3	85	648	29	6,2	163	167
HB VLAREM	27	7,4	1,1	124	608	30	14	443	196
Andere meetplaatsen									
HB23	113	25	1,6	375	1.001	53	49	1.864	388

Meetplaats	Deposities (µg/(m².dag))								
	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
Oriënterend onderzoek									
HB0F	23	8,4	0,9	103	338	23	13	346	155
HB0O	18	6,6	0,9	92	385	24	10	305	115
HB18	16	5,6	1,0	74	356	21	9,7	270	108
HB0X	9,7	3,7	1,0	80	416	21	5,4	152	118
HB VLAREM	17	6,1	0,9	87	374	22	9,6	268	124
Andere meetplaatsen									
HB23	51	15	1.1	192	496	31	26	906	208

De lood- en cadmiumdeposities vertonen een vergelijkbare tendens.

De maandgemiddelde lood- en cadmiumdeposities kenden een schommelend verloop. Er is geen eenduidig verband vast te stellen tussen het verloop van de lood- en cadmiumdepositie enerzijds en het volume van de kruik anderzijds. Figuur 25 toont de evolutie van het maandgemiddelde van de cadmium- en looddepositie en van het bemonsterd volume voor de meetplaats HB23 in de periode 2016 - 2018.

Figuur 25: Evolutie maandgemiddelde bemonsterd volume, lood- en cadmiumdepositie in de periode 2016 - 2018



4.4.2 Windgerichte interpretatie

bijlage 6 toont de meteogegevens en de windrozen van de verschillende bemonsteringsperioden tussen 2016 en 2018. Het droogste jaar was 2018 (534 mm), het jaar met de meeste neerslag was 2016 (786 mm). In 2017 en 2018 was december telkens de maand met de meeste neerslag. In 2016 viel de meeste neerslag in juni.

De bemonsteringsperiode van zware metalen in totale depositie duurt 4 weken waardoor de windrozen over het algemeen complex zijn. Het komt zelden voor dat de wind gedurende de ganse periode uit één bepaalde richting komt. Toch wijzen de meeste windrozen op een dominante zuidwestenwind. Gedurende sommige meetperiodes heerste er eveneens een noordwestelijke of noordoostelijke wind. Het aandeel van de zuidoostenwind was het kleinst. 2018 was een jaar met veel noordoostenwind, voor dit jaar waren er veel meetperiodes met variabele windrichtingen.

Hoogste looddeposities komen voor bij perioden met veel zuidwestenwind.

Aanvullend mat de VMM de laagste looddeposities in periodes waar het aandeel van de zuidwestenwind kleiner was. In deze periodes was het aandeel van de wind uit oostelijke en/of noordwestelijke richting groter.

4.4.3 Trend

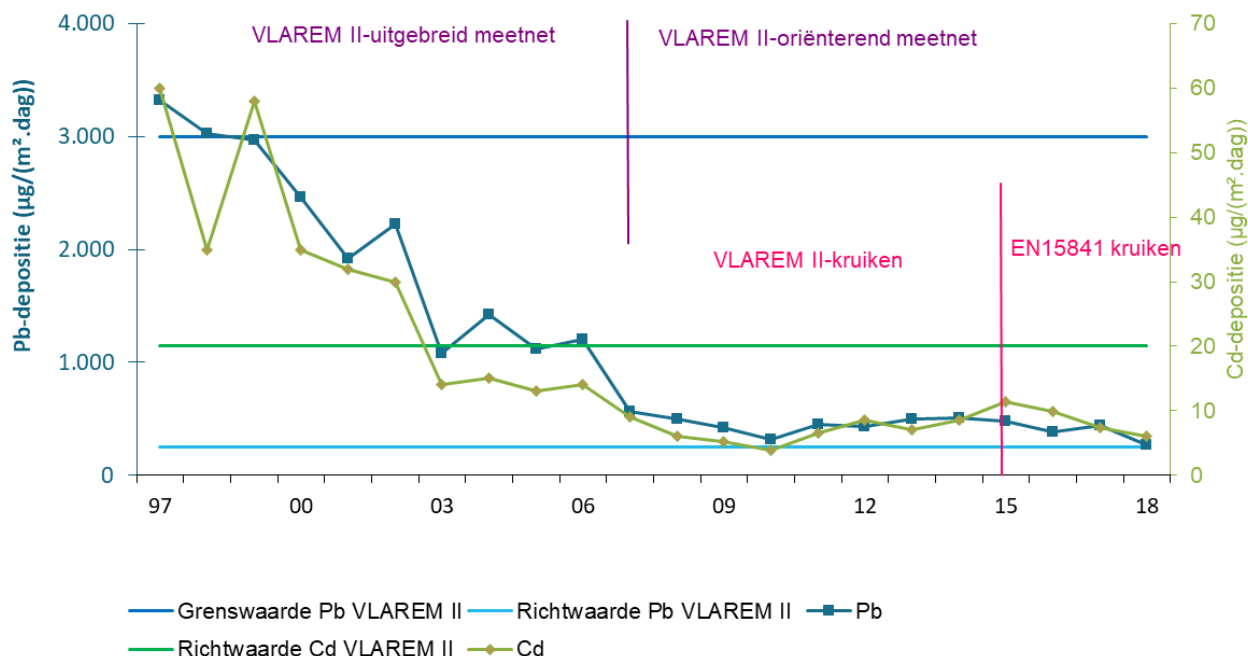
Lood- en cadmiumdeposities dalen

De gemiddelde looddepositie daalde van 3.320 $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$ in 1997 naar 268 $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$ in 2018. Vanaf 1999 lag de looddepositie van de virtuele VLAREM-kruik onder de VLAREM II-grenswaarde van 3.000 $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$, maar nog wel boven de VLAREM II-richtwaarde van 250 $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$. De looddepositie lag in 2018 net boven de VLAREM-richtwaarde. Vanaf 2007 bleven de looddeposities van dezelfde grootteorde.

De gemiddelde cadmiumdepositie daalde van 60 $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$ in 1997 naar 6,1 $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$ in 2018. Er was een duidelijk dalende trend in de periode 1997-2003. Vanaf 2003 lag de jaargemiddelde depositie onder de VLAREM-richtwaarde (20 $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$). Er was voor de cadmiumdeposities een licht stijgende trend vanaf 2010, 2015 was een kantelpunt, in de 3 volgende jaren mat de VMM opnieuw lagere deposities.

Figuur 26 toont de evolutie van de jaargemiddelde deposities voor lood en cadmium. De meetresultaten zijn opgenomen in bijlage 7.

Figuur 26: Evolutie jaargemiddelde lood- en cadmiumdeposities in de periode 1997-2018



Van 1997 tot en met 2006 tonen de figuren het gemiddelde van de 30 kruiken volgens de uitgebreide meetstrategie van VLAREM II. De verticale lijn in 2007 toont de omschakeling naar het oriënterend VLAREM II-gemiddelde, vanaf 2007 tonen de figuren het gemiddelde van de 4 neerslagkruiken volgens VLAREM II. De

verticale lijn in 2015 toont de omschakeling in bemonsteringsmateriaal, van 1997 tot en met 2014 werd er bemonsterd met VLAREM II- NILU kruiken, vanaf 2015 gebruikt de VMM NILU-kruiken volgens EN15841.

Ook de deposities van koper, zink en arseen dalen.

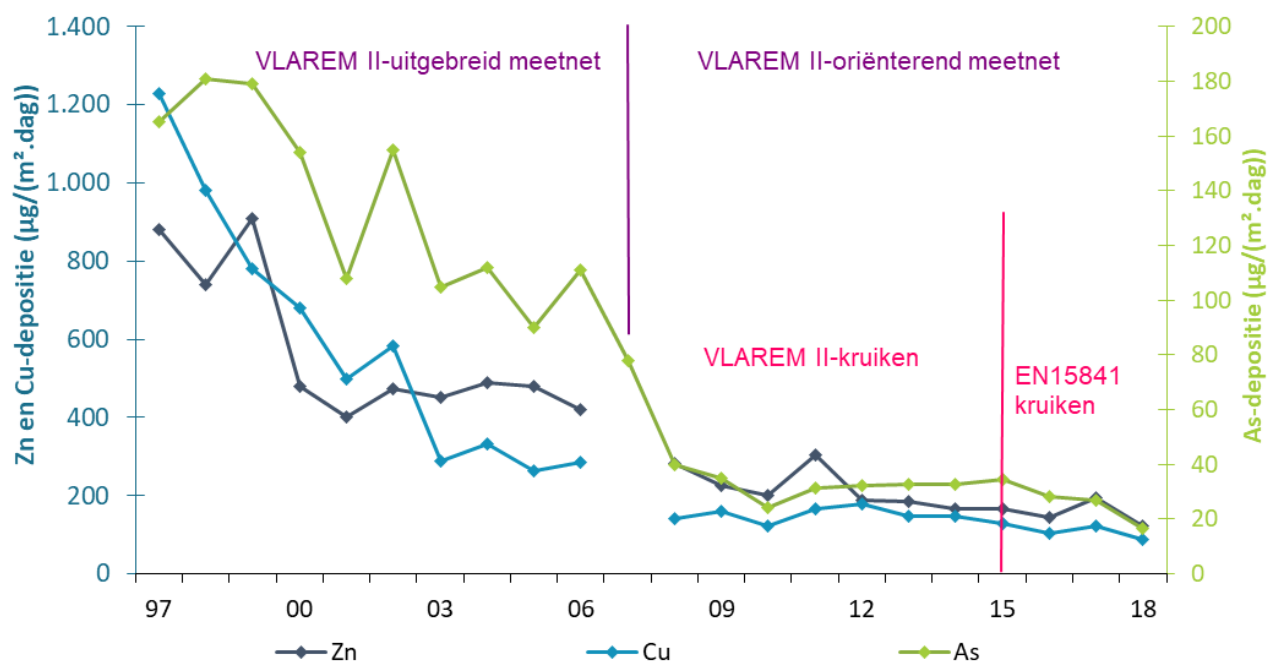
De zinkdepositie daalde van 880 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dag})$ in 1997 naar 124 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dag})$ in 2018 op de virtuele VLAREM-kruik. De koperdepositie daalde in dezelfde periode van 1.230 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dag})$ naar 87 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dag})$. Zink en koper kennen een gelijklopende evolutie. De deposities daalden sterk in de periode 1997-2001. Sinds 2008 blijven deze deposities van dezelfde grootteorde. Beide metalen werden niet gemeten in 2007.

De arseendeposities fluctueren sterk maar globaal gezien was er toch een dalende trend. Sinds 2011 blijven de arseendeposities van dezelfde grootteorde in functie van de tijd. De arseendepositie van de virtuele VLAREM-kruik daalde van 165 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dag})$ in 1997 naar 17 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dag})$ in 2018.

Er zijn geen richt- of grenswaarden voor koper, zink en arseen.

Figuur 27 toont de evolutie van de jaargemiddelde deposities van zink, koper en arseen.

Figuur 27: Evolutie jaargemiddelde zink-, koper- en arseendeposities in de periode 1997-2018



4.5 Resultaten Umicore

Hoogste deposities op de meetplaatsen die onder invloed staan van de loodraffinaderij.

Dit zijn de meetplaatsen 2 (binnen het bedrijf) en 23 (buiten het bedrijf). De deposities op de meetplaatsen 3 en 13 zijn beduidend lager in vergelijking met meetplaats 2. Over het algemeen was er op alle meetplaatsen in 2018 – in vergelijking met 2017 – een daling van de deposities uitgezonderd voor:

- Pb, Cu, Cd en Sb op meetplaats 3;
- Pb, Cu en Zn op meetplaats 13.

Tabel 10: Totale depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$) zware metalen (Umicore)

4.6 Vergelijkende metingen

4.7 Conclusions

[illegible]

en de richtwaarde voor cadmium ($20 \mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$) steeds gerespecteerd werden. Er was wel een overschrijding van de richtwaarde voor lood ($250 \mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$).

De deposities van alle zware metalen dalen in de tijd.

Ook Umicore voerde depositiemetingen uit zodat ze de invloed van hun activiteiten van nabij kunnen opvolgen. bijlage 8 toont een overzicht van de acties uitgevoerd door Umicore.

[illegible]

5 AUTOMATISCHE METINGEN

5.1 Normen

De Europese richtlijn (2008/50/EG) betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa vormt de belangrijkste wettelijke basis inzake luchtkwaliteit. Deze richtlijn behandelt onder meer zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀). Ook de WGO formuleerde advieswaarden voor deze parameters.

bijlage 1 toont een overzicht van de Vlaamse en Europese grenswaarden en de WGO-advieswaarden.

5.2 Meetstrategie

5.2.1 Meetnet

De VMM voerde in de periode 2016 – 2018 metingen van SO₂, NO_x en fijn stof uit op de meetplaats HB23. Deze meetplaats is gelegen op de grens van de woonwijk Moretusburg en het industriegebied in de Curiestraat in Hoboken. Tabel 11 toont het adres, de Lambertcoördinaten en de startdatum.

Tabel 11: Ligging meetplaats automatische metingen

Naam	Adres	Afstand tot Umicore	Lambertcoördinaten X-Y	Startdatum
HB23	Curiestraat, Hoboken	10 meter ten N	148054 – 206698	mei 2004

5.2.2 Meetmethode

Tabel 12 geeft een overzicht van de gemeten parameters en gebruikte apparatuur. bijlage 2 toont meer informatie over de analysekarakteristieken en de accreditatie. bijlage 3 toont de detectielimieten.

Tabel 12: Beschrijving van de meetapparatuur

Parameter	Bemonstering	Toestel	Norm
SO ₂	Automatische monitor	Thermo 43i	EN 12341: 1999
NO _x	Automatische monitor	Thermo 42i	EN 12341: 1999
PM ₁₀	Automatische monitor	FIDAS200	CEN/TS 16450
PM _{2,5}	Automatische monitor	FIDAS200	CEN/TS 16450

5.3 SO₂

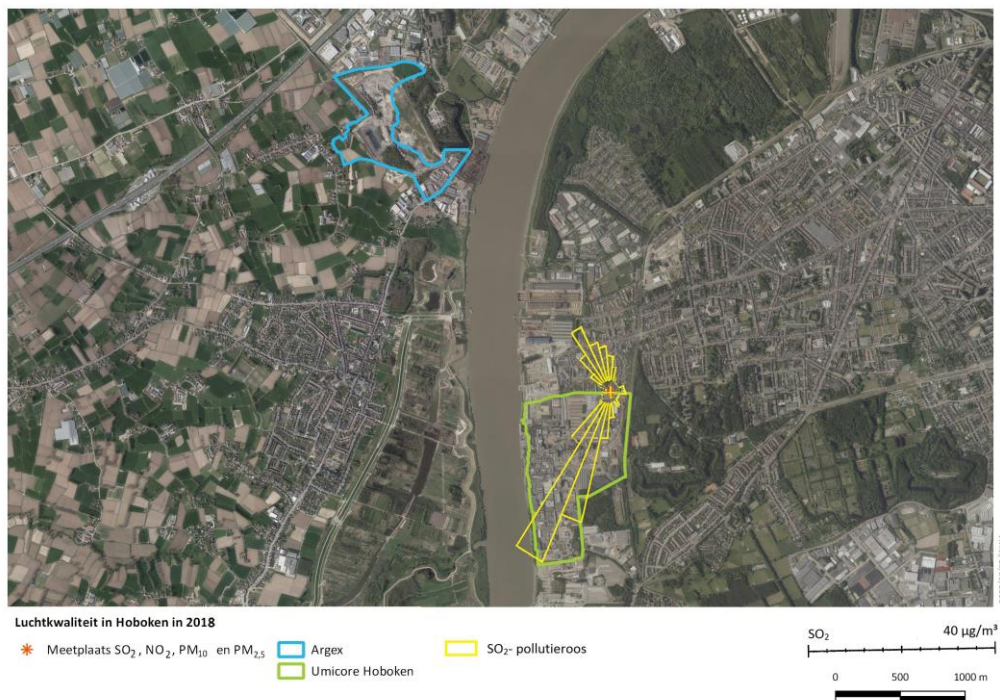
Europese grenswaarden werden gehaald, WGO-dagadvieswaarde werd overschreden in de periode 2016 - 2018

De Europese daggrenswaarde bedraagt 125 µg/m³. In de periode 2016 – 2018 lagen alle dagconcentraties onder deze grenswaarde. Daarnaast is er een grenswaarde van 350 µg/m³ voor uurconcentraties. Deze wordt pas overschreden als er in 1 jaar meer dan 24 uren voorkomen met een concentraties hoger dan 350 µg/m³. Ook deze uurgrenswaarde, evenals de alarmdrempel, werden gehaald in de periode 2016 – 2018. De

Tabel 13: Overschrijdingen SO₂ uur- en daggrenswaarde, alarmdrempel en WGO-dagadvieswaarde

51

Figuur 29: Pollutieroos voor SO₂ in 2018



5.4 NO₂

Europese grenswaarden en WGO-advieswaarden werden gerespecteerd

Zowel de Europese grenswaarde voor uurwaarde (200 µg/m³) als voor jaargemiddelde (40 µg/m³) werd gehaald in de periode 2016 – 2018. De WGO-advieswaarden zijn gelijk aan de Europese grenswaarden. Tabel 14 toont NO₂-jaargemiddelden en maximale uurwaarden.

Tabel 14: NO₂-jaargemiddelde en maximale uurwaarden

NO ₂	2016	2017	2018
Jaargemiddelde	27	26	26
Max. uurwaarde	128	100	98

Figuur 30 toont het jaargemiddelde NO₂-concentraties op basis van uurwaarden in de periode 2005-2018 voor de meetplaats HB23. In de periode 2008 -2018 is er een licht dalend verloop.

Jaar	NO ₂ -jaargemiddelde (µg/m³)
2005	34
2006	34
2007	34
2008	32
2009	32
2010	33
2011	30
2012	29
2013	28
2014	27
2015	27
2016	26
2017	26
2018	26

Figuur 31: Pollutieroos voor NO₂ in 2018



5.5 PM₁₀

Europese grenswaarden werden gehaald in de periode 2016 - 2018.

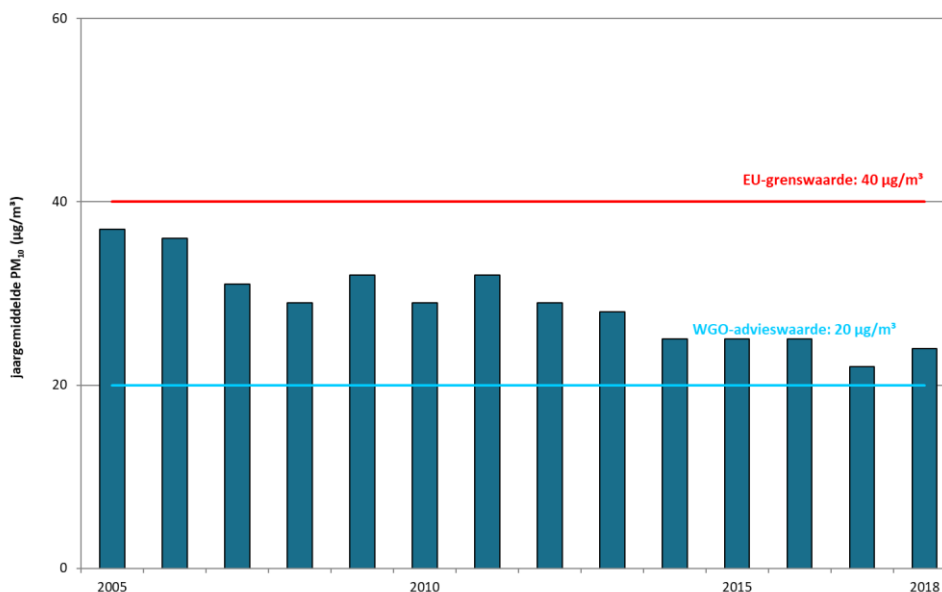
Zowel de jaargrenswaarde van 40 µg/m³ als de daggrenswaarde van 50 µg/m³ (35 overschrijdingen toegelaten per jaar) bleef gerespecteerd. De WGO-advieswaarden werden niet gehaald. Tabel 15 toont de PM₁₀-jaargemiddelden en het aantal overschrijdingen van de dagconcentratie.

Tabel 15: PM₁₀-jaargemiddelde en toetsing dagwaarden

PM ₁₀	2016	2017	2018
Jaargemiddelde	25	22	24
Aantal dagen met een conc.>50 µg/m ³	11	8	12

Figuur 32 toont het PM₁₀-jaargemiddelde op basis van uurwaarden in de periode 2005-2018 voor de meetplaats HB23. De PM₁₀-jaargemiddelden vertoonden in de periode 2005-2018 een globaal dalende trend. Sinds de start van de metingen werd de Europese grenswaarde gehaald en de WGO-advieswaarde overschreden.

Figuur 32: Evolutie PM₁₀-jaargemiddelde op HB23, periode 2005-2018



Figuur 33 toont dat in de periode 2005-2018 de Europese daggrenswaarde (maximum 35 daggemiddelden hoger dan 50 µg/m³ per jaar) gerespecteerd bleef vanaf 2012. In de periode 2005 – 2008 en in 2011 werd deze grenswaarde overschreden. Na 2011 is er een dalende trend zichtbaar. De WGO-advieswaarde werd niet bereikt. Deze situatie is vergelijkbaar met andere meetplaatsen in Vlaanderen.

Jaar	Aantal dagen $PM_{10} > 50 \mu g/m^3$
2005	57
2006	47
2007	49
2008	27
2009	35
2010	25
2011	44
2012	33
2013	21
2014	16
2015	12
2016	8
2017	12

Figuur 34: Pollutieroos voor PM₁₀-stof in 2018



5.6 PM_{2,5}

Sinds 2015 zijn er PM_{2,5}-metingen op de meetplaats HB23. Er werd een meettoestel geplaatst dat simultaan PM_{2,5} en PM₁₀ meet.

Europese grenswaarde werd gehaald, WGO-advieswaarden werden overschreden.

Het jaargemiddelde ligt sinds het begin van de meting onder de EU-grenswaarde. De laagst gemeten concentratie werd in 2017 opgemeten en bedroeg toen 13 µg/m³. De jaargemiddelden kennen echter weinig variatie over de jaren.

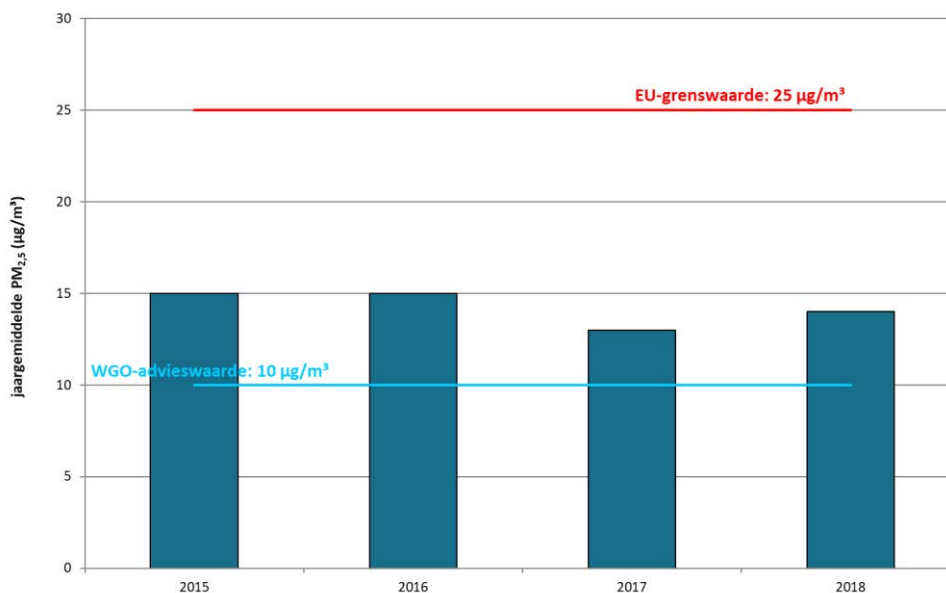
Zowel de WGO-jaaradvieswaarde als de WGO-dagadvieswaarde werd overschreden. Het aantal dagen lag meer dan tien keer hoger dan toegelaten volgens deze advieswaarde. Er was geen duidelijke trend zichtbaar. Deze situatie is vergelijkbaar met de andere meetplaatsen in Vlaanderen.

Tabel 16 toont de PM_{2,5}-jaargemiddelden en het aantal overschrijdingen van de dagconcentratie. Figuur 35 toont de jaargemiddelde PM_{2,5}-concentratie in de periode 2015 tot en met 2018. Figuur 36 toont het aantal dagen met een daggemiddelde PM_{2,5}-concentratie hoger dan 25 µg/m³ in dezelfde periode.

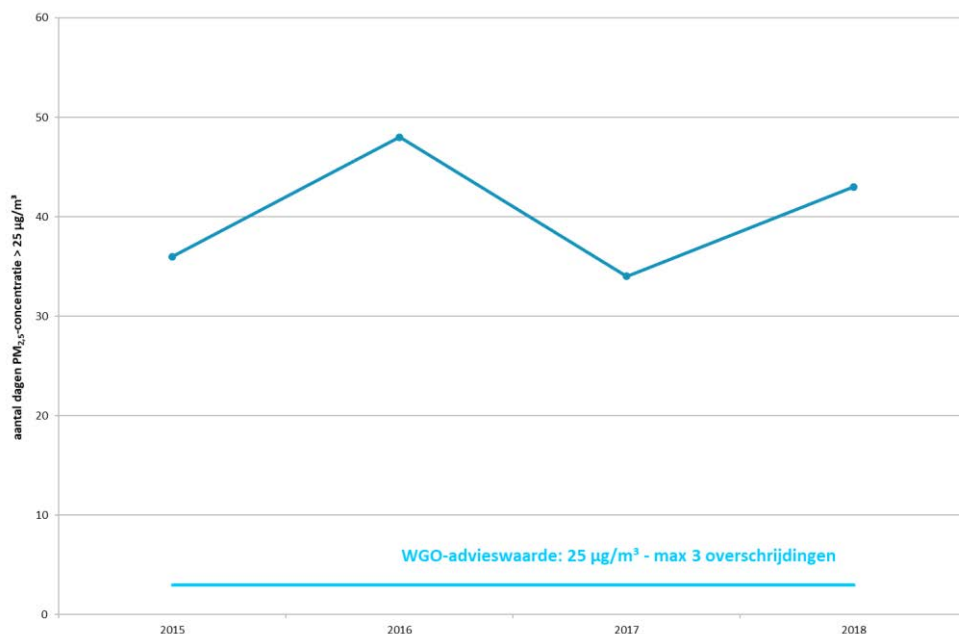
Tabel 16: PM_{2,5}-jaargemiddelde en toetsing dagwaarden

PM _{2,5}	2015	2016	2017	2018
Jaargemiddelde	15	15	13	14
Aantal dagen met een conc.>25 µg/m ³	36	48	34	43

Figuur 35: jaargemiddelde PM_{2,5}-concentratie op HB23 van 2015-2018 (µg/m³)

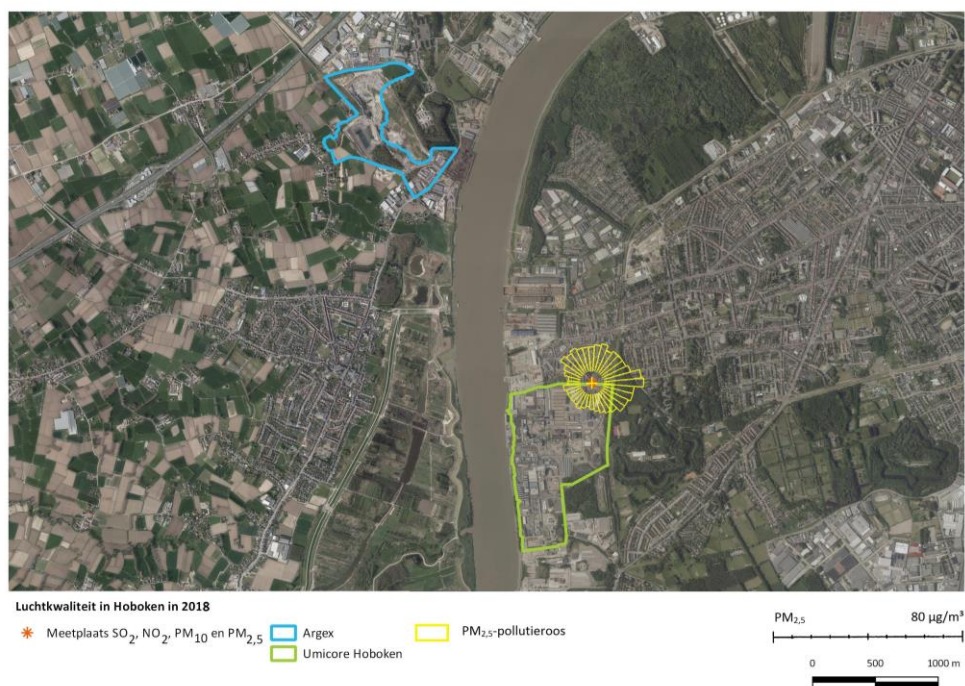


Figuur 36: aantal dagen met een PM_{2,5}-concentratie hoger dan 25 µg/m³ (µg/m³)



Figuur 37 toont de jaargemiddelde pollutieroos van het PM_{2,5}-stof in 2018. De gebruikte meteorologische resultaten zijn die van de meetplaats M802, gelegen aan Luchtbal in Antwerpen. Ook PM_{2,5} kan secundair gevormd worden en is dus ook minder bronafhankelijk. Hierdoor heeft de pollutieroos een eerder ronde vorm. De pollutieroos toont wel een bron in oostelijke richting.

Figuur 37: Pollutieroos voor PM_{2,5}-stof in 2018



5.7 Besluit

Na een gestage stijging van de SO₂-concentraties tot 2015 kende het jaargemiddelde een stabiel verloop. De Europese uur- en daggrenswaarden bleven over de gehele periode gerespecteerd. De WGO-dagadvieswaarde werd wel overschreden.

Voor NO₂ was er licht dalend verloop. De Europese grenswaarden voor NO₂ bleven gerespecteerd over de gehele meetperiode. Ook de WGO-advieswaarde werd gerespecteerd.

De Europese jaargrenswaarde voor PM₁₀ werd sinds het begin van de metingen in 2005 gerespecteerd. De daggrenswaarde voor PM₁₀ werd gerespecteerd sinds 2012. De WGO-advieswaarden voor zowel jaar- als daggemiddelden werden gedurende de volledige meetperiode overschreden.

De PM_{2,5}-concentraties respecteerden de Europese grenswaarden. De WGO-advieswaarden werden echter overschreden.

6 DIOXINES IN DEPOSITIE

6.1 Normen

Er bestaan geen wettelijke normen voor de depositie van dioxines of PCB's. De VMM heeft drempelwaarden laten berekenen om de depositie van dioxines en dioxine-achtige PCB's te beoordelen. De VMM toetst enkel de resultaten van de meetposten gelegen in agrarische gebieden en woonzones aan deze drempelwaarden. De drempelwaarden zijn opgenomen in bijlage 1.

De VMM heeft in 2009 de metingen van dioxine- en PCB126-depositie in Hoboken stopgezet vanwege de lage waarden. Umicore meet enkel de dioxinedepositie en niet de PCB-depositie. De Umicore-resultaten kunnen dus niet aan de drempelwaarden getoetst worden.

6.2 Meetstrategie

6.2.1 Meetnet

Figuur 38 toont de ligging weer van de meetkruik. Vanaf 2014 wordt er enkel nog op meetplaats HOB23 gemeten.

Figuur 38: Meetplaatsen dioxinedepositie 2018 (Umicore)



6.2.2 Meetmethode

De monsternamen werden uitgevoerd met Bergerhoffkruiken conform VDI 2119 Blatt 2. Een bemonsteringsperiode duurt circa 2 maanden. De analyses worden uitgevoerd door SGS.

6.3 Resultaten

Dioxinedepositie was laag tussen 2016 en 2018.

In 2018 was op de meetplaats HOB23 het jaargemiddelde 4,7 pg TEQ/(m².dag). Dit is een lichte stijging in vergelijking met het jaargemiddelde van 2,2 pg TEQ/(m².dag) in 2017. Deze lichte stijging was een gevolg van de brand aan een productieafdeling die plaatsvond begin september 2018. Tabel 17 toont de resultaten van 2016, 2017 en 2018.

Tabel 17: Meetresultaten dioxine in uitvallend stof (Umicore) in pg TEQ(m².dag)

pg TEQ(m ² .dag)	Kruik HOB23
22/01/16 – 22/03/16	1,10
22/03/16 – 23/05/16	2,20
23/05/16 – 20/07/16	3,80
20/07/16 – 19/09/16	2,52
19/09/16 – 18/11/16	4,10
18/11/16 – 19/01/17	1,80
Gemiddelde 2016	2,6
19/01/17 – 17/03/17	2,50
17/03/17 – 18/05/17	1,20
18/05/17 – 20/07/17	1,60
20/07/17 – 20/09/17	1,50
20/09/17 – 21/11/17	5,30
21/11/17 – 22/01/18	0,99
Gemiddelde 2017	2,2
22/01/18 – 23/03/18	2,50
23/03/18 – 24/05/18	7,40
24/05/18 – 18/07/18	2,00
18/07/18 – 18/09/18	14,00
18/09/18 – 19/11/18	1,00
19/11/18 – 18/01/19	1,00
Gemiddelde 2018	4,7

6.4 Trend

Sinds de start van de metingen in 1998 is er een duidelijke daling van de dioxinedepositie.

De daling was het grootst in de periode 2000 – 2006, daarna bleef de dioxinedepositie stabiel. Figuur 39 toont de evolutie van de dioxinedepositie in functie van de tijd op meetplaats HOB23.

Year	Dioxine-depositie op HOB23 (pgTEQ/m².dag)
1998	32
1999	14
2000	37
2001	28
2002	14
2003	22
2004	12
2005	8
2006	5
2007	6
2008	6
2009	4
2010	5
2011	3
2012	3
2013	5
2014	2
2015	3
2016	2
2017	2
2018	4

7 EMISSIES

In dit hoofdstuk komen de emissies volgens de emissie-inventaris lucht van de VMM aan bod. Deze bevat de emissies die Umicore rapporteert in het Integraal Milieujaarverslag (IMJV). Hierin rapporteert Umicore de geleide en de niet-geleide emissies. We spreken van geleide emissies als de stoffen via bijvoorbeeld een schoorsteen uitgestoten worden. Emissies naar de lucht in een andere vorm dan vanuit een puntbron zijn niet-geleide of diffuse emissies. Hiertoe behoort bijvoorbeeld het stof dat verwaait vanop het bedrijfsterrein. Via depositiemetingen kan de invloed van niet-geleide emissies op de omgeving gemeten worden. Voor de bepaling van de niet-geleide emissies gebruikt Umicore de resultaten van de metaaldeposities gemeten door de VMM.

7.1 Resultaten 2018

De geleide emissies worden veroorzaakt door de volgende installaties: hoogoven/convertor, smelter, zwavelzuur, logging & elektrowinning, loodraffinaderij, omnibus, edelmetaalconcentratie, edele metaalraffinage, selenium, bemonstering, brekerij, stoomcentrale en batterijensmelter. De niet-geleide emissies komen vrij via industriële gebouwen, banen, opslagterreinen en laden en lossen van grondstoffen.

De parameters die in het IMJV emissiejaar 2018 worden behandeld zijn: CO, SO_x(SO₂), NO_x(NO₂), waterstoffluoride (F-verbindingen), waterstofchloride (Cl-verbindingen), chloor, CO₂, totaal NMVOS, antimoon, arseen, cadmium, chroom, kobalt, kwik, lood, koper, mangaan, nikkel, seleen, thallium, vanadium, zink, PM₁₀, totaal stof en dioxines (PCDD/F).

In Tabel 18 worden naast de geleide emissies en hun belangrijkste oorzaak (≥ 10 % van de totale emissie), ook de niet-geleide emissies getoond.

Tabel 18: Emissies 2018 Umicore Hoboken

Luchtverontreinigende stof; Oorzaak geleide emissie (activiteit)	Geleide emissie (ton/jaar) (dioxines: mg TEQ/jaar)	Aandeel geleide emissie >10 % (%)	Niet-geleide emissie vanwege ganse bedrijf (ton/jaar)
CO	117		
HOOGOVEN/CONVERTOR	50	43 %	
LOODRAFFINADERIJ	24	21 %	
SMLTER	22	19 %	
SO _x (als SO ₂)	646		
SMLTER	353	55 %	
HOOGOVEN/CONVERTOR	202	31 %	
NO _x (als NO ₂)	122		
FLUIDA : STOOMCENTRALE	31	25 %	
ZWAVELZUUR	27	22 %	
SMLTER	27	22 %	
HOOGOVEN/CONVERTOR	22	18 %	
F-verbindingen (als F-)	0,182		
HOOGOVEN/CONVERTOR	0,047	26 %	
SMLTER	0,047	26 %	
EDELMEETAALCONCENTRATIE (EMC)	0,037	20 %	

Luchtverontreinigende stof; Oorzaak geleide emissie (activiteit)	Geleide emissie (ton/jaar) (dioxines: mg TEQ/jaar)	Aandeel geleide emissie >10 % (%)	Niet-geleide emissie vanwege ganse bedrijf (ton/jaar)
Koper	0,053		0,498
LOODRAFFINADERIJ	0,017	31 %	
LOGING & ELECTROWINNING (LEW)	0,010	20 %	
SMELTER	0,010	19 %	
ZWAVELZUUR	0,007	13 %	
Mangaan	0,003		
EDELMETAALCONCENTRATIE (EMC)	0,001	30 %	
SMELTER	0,001	23 %	
LOODRAFFINADERIJ	0,001	20 %	
HOOGOVEN/CONVERTOR	0,001	20 %	
Nikkel	0,023		
OMNIBUS	0,006	27 %	
LOODRAFFINADERIJ	0,005	21 %	
ZWAVELZUUR	0,004	17 %	
LOGING & ELECTROWINNING (LEW)	0,003	12 %	
SMELTER	0,003	11 %	
Seleen	0,012		
OMNIBUS	0,006	53 %	
HOOGOVEN/CONVERTOR	0,002	19 %	
LOODRAFFINADERIJ	0,002	12 %	
Thallium	0,001		
LOODRAFFINADERIJ	0,000	44 %	
HOOGOVEN/CONVERTOR	0,000	33 %	
SMELTER	0,000	11 %	
EDELMETAALCONCENTRATIE (EMC)	0,000	11 %	
Vanadium	0,004		
LOODRAFFINADERIJ	0,002	41 %	
EDELMETAALCONCENTRATIE (EMC)	0,001	22 %	
SMELTER	0,001	17 %	
HOOGOVEN/CONVERTOR	0,001	15 %	
Zink	0,060		0,502
HOOGOVEN/CONVERTOR	0,029	47 %	
LOODRAFFINADERIJ	0,018	30 %	
PM10	2		
LOODRAFFINADERIJ	0,512	32 %	
SMELTER	0,285	18 %	
HOOGOVEN/CONVERTOR	0,206	13 %	
Totaal stof	2		
LOODRAFFINADERIJ	0,751	33 %	
SMELTER	0,407	18 %	
OMNIBUS	0,218	10 %	

Luchtverontreinigende stof; Oorzaak geleide emissie (activiteit)	Geleide emissie (ton/jaar) (dioxines: mg TEQ/jaar)	Aandeel geleide emissie >10 % (%)	Niet-geleide emissie vanwege ganse bedrijf (ton/jaar)
Dioxines (PCDD/F in mg TEQ/jaar)	16		
HOOGOVEN/CONVERTOR	6	35 %	
SMELTER	3	18 %	
EDELMETAALCONCENTRATIE (EMC)	3	18 %	
BATTERIJENSMELTER (BAS)	2	11 %	

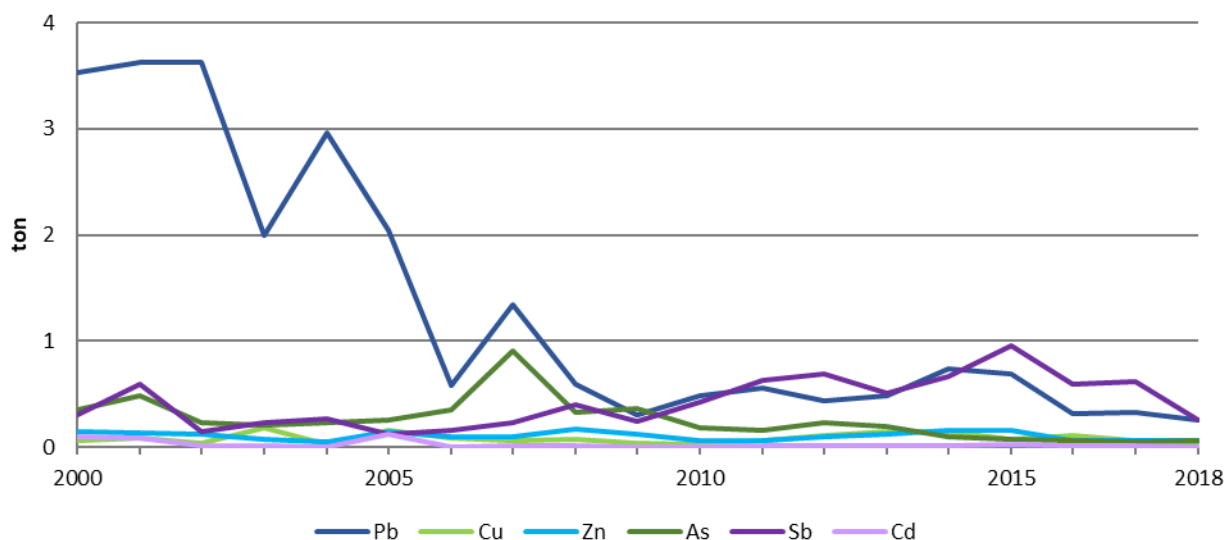
7.2 Trend

De emissies van de zware metalen vertoonden over het algemeen een dalende trend in de periode 2000-2018.

Vooral voor lood is er een opvallende reductie van de totale emissies tussen 2000 en 2010. Dit is zowel zichtbaar bij de geleide als bij de niet-geleide emissies.

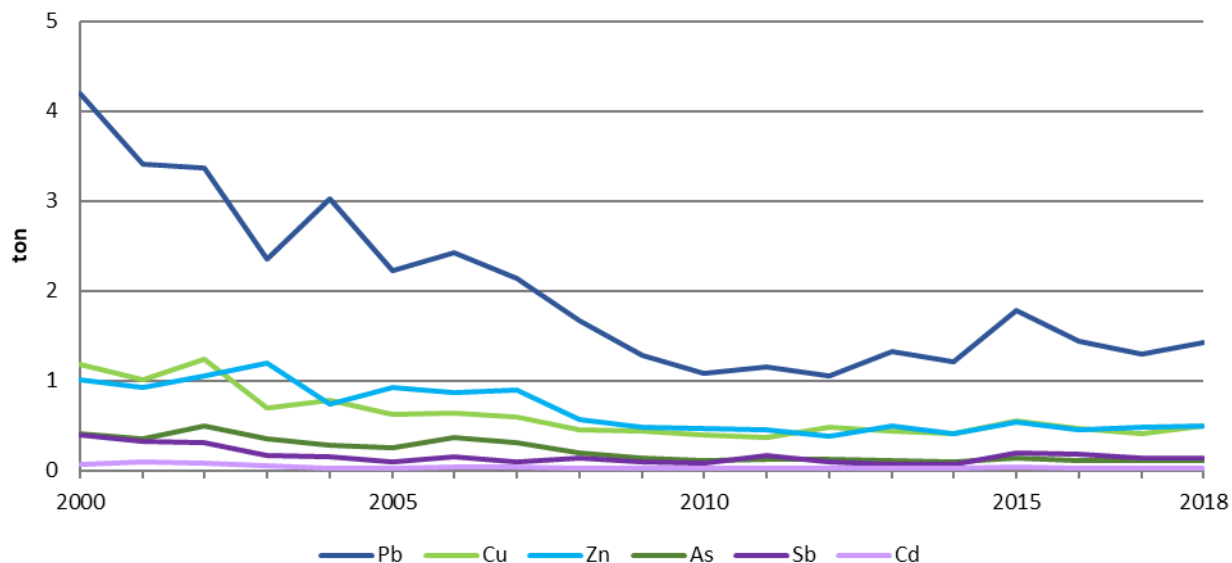
Figuur 40 toont de evolutie van de geleide emissies voor lood (Pb), koper (Cu), zink (Zn), arseen (As), antimoon (Sb) en cadmium (Cd) in de periode 2000-2018. Bij de geleide emissies zien we voor lood een reductie van meer dan 90%. Voor antimoon is er tussen 2000 en 2015 een lichte stijging (+0,5 ton), vanaf 2015 is hier terug een daling zichtbaar.

Figuur 40: Evolutie van de geleide emissies van zware metalen (ton/jaar), periode 2000-2018



Figuur 41 toont de evolutie van de niet-geleide emissies. De niet-geleide emissies daalden in de periode 2000-2018 voor alle zware metalen.

Figuur 41: Evolutie van de niet-geleide emissies van zware metalen (ton/jaar), periode 2000-2018



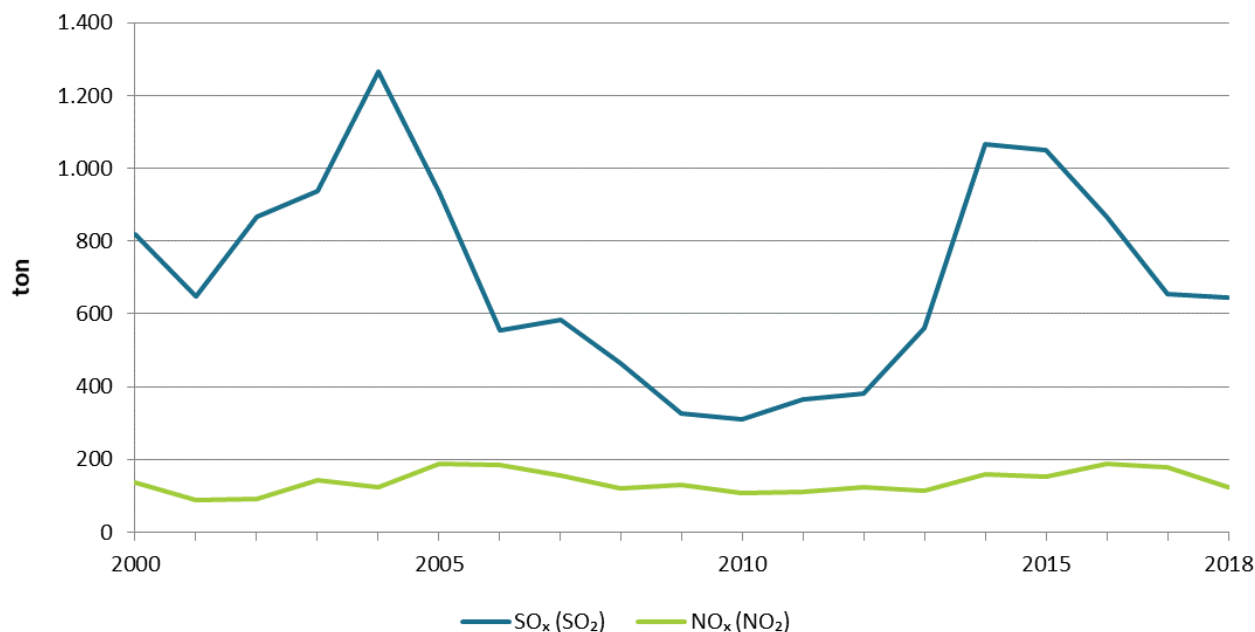
De emissie van SO_x (SO₂) vertoont een schommelend verloop.

Er is een dalende trend in de periode 2004-2010. Tussen 2010 en 2014 stijgt de emissie echter opnieuw om vanaf dan terug te dalen naar hetzelfde niveau als in 2001.

De emissie van NO_x (NO₂) vertoont geen duidelijke trend. In de periode 2000-2018 schommelde de emissie tussen 138 en 122 ton per jaar.

Figuur 42 toont de evolutie van de emissies van SO_x (SO₂) en NO_x (NO₂) in de periode 2000-2018.

Figuur 42: Evolutie van de emissies van SO_x (SO₂) en NO_x (NO₂) (ton/jaar), periode 2000-2018



8 BESLUIT

De Vlaamse milieumaatschappij voerde tussen 2016 en 2018 verschillende metingen uit in de regio Hoboken. Op basis van deze resultaten kunnen we het volgende besluiten:

Zware metalen in PM₁₀-stof:

- De Europese grenswaarde voor lood en de Europese streefwaarde voor nikkel werden gerespecteerd.
- De Europese streefwaarde voor cadmium werd op één meetplaats overschreden in 2016.
- De Europese streefwaarde voor arseen werd telkens op minimaal twee meetplaatsen overschreden in de periode 2016 - 2018.
- Op basis van modelleringen berekende de VMM dat de Europese grenswaarde streefwaarde voor arseen werd overschreden in een ruim gebied rond Umicore. Voor cadmium werd de modellering enkel uitgevoerd in 2017 en 2018. Voor cadmium was er telkens een kleine overschrijdingszone. Voor lood was er enkel in 2016 een kleine overschrijdingszone.
- Het jaargemiddelde voor zware metalen in PM₁₀-stof fluctueert van jaar tot jaar. Toch is er voor de meeste zware metalen een stagnering of een daling sinds de start van de metingen.

Zware metalen in totale depositie:

- De VLAREM-grenswaarde voor lood en de VLAREM-richtwaarde voor cadmium werd gerespecteerd.
- De VLAREM-richtwaarde voor lood werd overschreden.
- Globaal gezien was er een dalende trend in de depositie van zware metalen sinds de start van de metingen.

Invloed op de gezondheid

- De concentraties zware metalen in PM₁₀-stof hebben een invloed op de gezondheid.
- Gezondheidskundig blijft er in Hoboken een verhoogd risico bestaan door de aanwezigheid van zware metalen in de omgevingslucht. Dit risico is niet onaanvaardbaar hoog, maar is niet verwaarloosbaar. Verdere inspanningen om de emissies te doen dalen zijn vanuit gezondheidskundig oogpunt aangewezen met het oog op een daling in extra risico op longkanker.
- Het Provinciaal Instituut voor Hygiëne (PIH) meet de concentratie van lood in bloed bij kinderen in de wijk Moretusburg-Hertogvelden. In de zomer van 2014 werd de school in de wijk gesloten waardoor alle kinderen nu buiten de wijk naar school gaan. Voor kleuters en leerlingen uit de lagere school, die in de wijk wonen, lag het gemiddelde van beide meetcampagnes in 2018 onder de gezondheidskundige advieswaarde van 5 µg/dl.

Zwaveldioxide (SO₂):

- De Europese grenswaarden worden gerespecteerd en de WGO-dagadvieswaarde werd overschreden.
- De SO₂-jaargemiddelden bleven stabiel.

Stikstofdioxide (NO₂):

- De Europese grenswaarden en WGO-advieswaarden werden gerespecteerd.
- De NO₂-concentraties toonden een licht dalende trend.

Fijn stof - PM₁₀

- De Europese grenswaarden voor PM₁₀ werden gerespecteerd.

- De WGO-advieswaarden werden overschreden.
- De PM₁₀-concentraties daalden in functie van de tijd.

Fijn stof - PM_{2,5}

- De Europese regelgeving werd gerespecteerd.
- De WGO-advieswaarden werden overschreden.
- De PM_{2,5}-concentraties bleven stabiel in functie van de tijd.

Dioxines en PCB's in depositie:

- De depositie buiten het bedrijf is zeer laag.
- De lichte stijging in 2018 was een gevolg van een brand aan een productieafdeling in september.

Emissions:

- De emissies van de zware metalen vertonen over het algemeen een dalende trend in de periode 2000 - 2018. De niet-geleide emissies daalden sterk voor alle zware metalen. Bij de geleide emissies zien we een sterke reductie voor lood, arseen en cadmium, echter voor antimoon is er een stijging tot 2015.
- De emissies van NO_x (NO₂) vertonen een vrij stabiel verloop in de periode 2000 - 2018.
- De emissies van SO_x (SO₂) vertonen een sterk schommelende trend.

Acties Umicore:

- Umicore voerde zelf ook metingen uit om de invloed van hun activiteiten van nabij te kunnen opvolgen.
- Na de overschrijding van de grenswaarde van lood in 2015 moest Umicore een actieplan met maatregelen opmaken. De maatregelen moeten leiden tot een daling van de concentraties aan zware metalen in de omgevingslucht.

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

BIJLAGEN



bijlage 1 Normering

Eenzijds is er een Europese en Vlaamse normering. Daarnaast zijn er voor verschillende polluenten ook advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO). Deze advieswaarden hebben als doel de risico's van gezondheidsschade door luchtverontreiniging te beperken en zijn meestal strenger dan de Europese grens- of streefwaarden. Bij de definiëring van de Europese grens- of streefwaarden wordt immers niet alleen rekening gehouden met de gezondheidseffecten, maar ook met de technische haalbaarheid en de economische consequenties van de opgelegde concentratieniveaus.

Zware metalen in PM₁₀-stof

Tabel 19 toont de grens-, streef- en advieswaarden voor zware metalen in PM₁₀-stof.

Tabel 19: Grens-, streef- en advieswaarden en risicobeoordelingen zware metalen in PM₁₀-stof (ng/m³)

Parameter	Grenswaarde (jaargemiddelde)	Streefwaarde (jaargemiddelde)
EU-richtlijnen		
Lood (Pb)*	500	
Arseen (As)**		6
Cadmium (Cd)**		5
Nikkel (Ni)**		20
VLAREM II		
Cadmium (Cd)	30	
	Advieswaarde (jaargemiddelde)	Concentratie met kankerrisico van 1:1.000.000
WGO		
Arseen (As)		0,66
Cadmium (Cd)	5	
Chroom zeswaardig (Cr ⁶⁺)		0,025
Kwik (Hg)	1.000	
Lood (Pb)	500	
Mangaan (Mn)	150	
Nikkel (Ni)		2,50

*: sinds 1 januari 2005 moet de grenswaarde voor lood gerespecteerd worden.

** : alle streefwaarden zijn geldig sinds 31 december 2012.

De Europese richtlijn (2008/50/EG) betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa vormt de belangrijkste wettelijke basis inzake luchtkwaliteit. Deze richtlijn behandelt onder meer lood. De vierde dochterrichtlijn (2004/107/EG) definieert streefwaarden voor arseen, cadmium en nikkel. De grenswaarde voor lood is al vanaf 1 januari 2005 van toepassing. De streefwaarden voor nikkel, arseen en cadmium zijn in werking sinds 31 december 2012.

Op Vlaams niveau is er in het VLAREM II een grenswaarde opgenomen voor cadmium in PM₁₀-stof.

Tabel 21: Regelgeving voor SO₂, NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} (richtlijn 2008/50/EG en WGO 2000 en 2005)

Onderwerp		Middelingstijd		Doelstelling
SO ₂				
EU-richtlijn 2008/50/EG ¹	Grenswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid	1 uur		350 µg/m ³ ;
			max. 24 overschrijdingen per jaar	
	1 dag		125 µg/m ³ ;	
			max. 3 overschrijdingen per jaar	
	Alarmdrempel	3 opeenvolgende uren		500 µg/m ³
WGO	Advieswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid	1 dag		20 µg/m ³
		10 minuten		500 µg/m ³
NO ₂				
EU-richtlijn 2008/50/EG ²	Grenswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid	1 uur		200 µg/m ³ ;
			max. 18 overschrijdingen per jaar	
	1 jaar		40 µg/m ³	
	Alarmdrempel	3 opeenvolgende uren		400 µg/m ³
WGO	Advieswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid	1 uur		200 µg/m ³
		1 jaar		40 µg/m ³
PM ₁₀				
EU-richtlijn 2008/50/EG ¹	Grenswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid	1 dag		50 µg/m ³ ;
			max. 35 overschrijdingen per jaar	
		1 jaar		40 µg/m ³
WGO	Advieswaarden	1 dag		50 µg/m ³ ;
			max. 3 overschrijdingen per jaar	
		1 jaar		20 µg/m ³
PM _{2,5}				
EU-richtlijn 2008/50/EG	Grenswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid	1 jaar		25 µg/m ³ vanaf 1 januari 2015
	Indicatieve grenswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid	1 jaar		20 µg/m ³ vanaf 1 januari 2020
WGO	Advieswaarde	1 dag		25 µg/m ³ ;
			max. 3 overschrijdingen per jaar	
		1 jaar		10 µg/m ³

¹: sinds 1 januari 2005 moet de grenswaarde voor SO₂ en PM₁₀ gerespecteerd worden.

²: sinds 1 januari 2010 moet de grenswaarde voor NO₂ gerespecteerd worden. In de zones van de Antwerpse haven en Antwerpse agglomeratie werd een uitstel bekomen tot 2015 waardoor de grenswaarde in die periode 60 µg/m³ was.

Dioxines en PCB's

Voor dioxine- en PCB-depositie zijn er geen Europese of internationale normen. Het Europees Wetenschappelijk Comité voor menselijke voeding heeft in 2001 een advies uitgebracht hoeveel dioxines en dioxineachtige PCB's men wekelijks maximaal mag innemen. Dit bedraagt 14 pg TEQ per kilogram lichaamsgewicht per week. Deze dosis ligt binnen de toelaatbare dosis die de Wereldgezondheidsorganisatie voorstelt (1 tot 4 pg TEQ/(kg.dag)).

De VMM heeft door de VITO een wetenschappelijke studie⁴ laten uitvoeren om te berekenen welke jaargemiddelde depositie overeenstemt met dit Europees advies van 14 pg TEQ/(kg.week) en definieerde zo een jaargemiddelde drempelwaarde. Er werd ook een drempelwaarde berekend voor maandgemiddelde deposities. Occasioneel komen er hoge deposities voor die uitgemiddeld zouden worden als we maandelijks zouden meten. Daarom wordt de maandgemiddelde depositie getoetst aan een hogere drempelwaarde. Tabel 22 toont de drempelwaarden.

Opname (EU)		Luchtkwaliteit (VMM)	
Toelaatbare dosis gedefinieerd door EU	Drempelwaarde jaar- gemiddelde 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 en woonzones

De drempelwaarden hebben geen wettelijk karakter. Aangezien vooral een chronische blootstelling aan dioxines en PCB's belangrijk is, is het belangrijk er naar te streven deze drempelwaarden te halen. Bovendien laten deze drempelwaarden toe om de gemeten deposities te beoordelen en te beslissen welke regio's extra aandacht verdienen. De toetsing aan de jaargemiddelde drempelwaarde is slechts indicatief, omdat de VMM niet jaarrond meet.

⁴ Voorstel voor milieukwaliteitsnormen voor depositie van dioxines en PCB's, studie uitgevoerd door de VITO in opdracht van de VMM, 2007, Cornelis et al..

bijlage 2 Informatie over geaccrediteerde metingen in 2018 (normen ISO/IEC 17025:2005)

Automatische meetnetten

parameter	SAROAD-code	eenheid	toesteltype	meetprincipe analyse	volgens norm	meetonzekerheid	bepaling meet-onzekerheid	onder accreditatie	uitbesteding	type approval
PM ₁₀	81102	µg/m ³	FIDAS200	optical particle counter + conversion to mass concentration	-	14 % bij daggemiddelde van 50 µg/m ³	volgens EN16450	ja ¹	nee	n.v.t.
PM _{2,5}	81104	µg/m ³	FIDAS200	optical particle counter + conversion to mass concentration	-	16 % bij daggemiddelde van 30 µg/m ³	volgens EN16450	ja ¹	nee	n.v.t.
SO ₂	42401	µg/m ³	TS 43i	UV-fluorescentie	EN14212	12 % bij uurgemiddelde van 350 µg/m ³ ; 13 % bij daggemiddelde van 125 µg/m ³	volgens EN14212	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

Parameter	SAROAD code	Eenheid	Toestel bemonstering	Meetprincipe analyse	Volgens norm	Meet-onzekerheid	Bepaling meet-onzekerheid	Onder accreditatie	uitbesteding
As	85103	ng/m³	Derenda	ICP-MS	EN14902	15,7%/14,5%	volgens EN14902	ja²	nee
Cd	85110	ng/m³	Derenda	ICP-MS	EN14902	19,5%/21,8%	idem	ja²	nee
Cr	85112	ng/m³	Derenda	ICP-MS	EN14902	17,5%/27,9%	idem	ja²	nee
Cu	85114	ng/m³	Derenda	ICP-MS	EN14902	19,9%/22,9%	idem	ja²	nee
Mn	85132	ng/m³	Derenda	ICP-MS	EN14902	9,6%/16,2%	idem	ja²	nee
Ni	85136	ng/m³	Derenda	ICP-MS	EN14902	15%/37,2%	idem	ja²	nee
Pb	85128	ng/m³	Derenda	ICP-MS	EN14902	18,7%/10%	idem	ja²	nee
Sb	85102	ng/m³	Derenda	ICP-MS	EN14902	50,5%/34,5%	idem	ja²	nee
Zn	85167	ng/m³	Derenda	ICP-MS	EN14902	20,7%/10,8%	idem	ja²	nee
As	65339	µg/(m².dag)	NILU kruik	ICP-MS	EN15841	42,8 %	volgens EN15841	ja²	nee
Cd	65332	µg/(m².dag)	NILU kruik	ICP-MS	EN15841	44,7 %	idem	ja²	nee
Cr	65112	µg/(m².dag)	NILU kruik	ICP-MS	EN15841	42,0 %	idem	ja²	nee
Cu	65331	µg/(m².dag)	NILU kruik	ICP-MS	EN15841	41,4 %	idem	ja²	nee
Fe	65334	µg/(m².dag)	NILU kruik	ICP-MS	EN15841	42,8 %	idem	ja²	nee
Mn	65335	µg/(m².dag)	NILU kruik	ICP-MS	EN15841	42,3 %	idem	ja²	nee
Ni	65336	µg/(m².dag)	NILU kruik	ICP-MS	EN15841	42,4 %	idem	ja²	nee
Pb	65330	µg/(m².dag)	NILU kruik	ICP-MS	EN15841	42,5 %	idem	ja²	nee
Zn	65338	µg/(m².dag)	NILU kruik	ICP-MS	EN15841	44,0 %	idem	ja²	nee

[illegible]

Zware metalen in totaal stof (Pourbaix)

Parameter	ICP-MS	
	(ng)	ng/m³ (+/- 53 m³)
As	125	8,3
Cd	125	8,3
Cu	125	8,3
Pb	500	33,3
Sb	125	8,3
Zn	125	8,3

Vanaf 2015 worden de zware metalen in PM₁₀-stof en totaal stof gemeten met ICP-MS. Voor de berekeningen van de concentraties wordt voor concentraties beneden de bepalingsgrens 0 in rekening gebracht.

Zware metalen in totale depositie

Parameter	ICP-MS (µg/l)
As	10
Cd	1
Cu	10
Pb	10
Sb	10
Zn	10

bijlage 4 Statistische gegevens zware metalen in PM₁₀-stof

Lood in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	gemiddelde	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Pb (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2014 - 31/12/2014												
HB17	Edisonstraat 20	363	311	2,3	52	227	481	704	894	1.048	1.070	1.793
HB18	Jozef Leemanslaan	364	101	2,7	21	62	150	257	304	369	399	739
HB23	plein Curiestraat	361	393	3,7	30	208	613	1.085	1.324	1.673	1.937	3.489
Pb (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2015 - 31/12/2015												
HB17	Edisonstraat 20	364	330	5,2	55	228	499	807	969	1.225	1.463	1.818
HB18	Jozef Leemanslaan	364	135	< 2,7	23	67	184	341	492	634	694	1.416
HB23	plein Curiestraat	363	619	5,9	52	335	932	1.676	2.103	2.698	2.866	4.745
Pb (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2016 - 31/12/2016												
HB17	Edisonstraat 20	358	288	5,9	43	206	452	674	898	1.067	1.135	1.578
HB18	Jozef Leemanslaan	351	112	3,7	19	65	167	292	355	537	565	682
HB23	plein Curiestraat	364	490	3,3	36	265	741	1.268	1.810	2.189	2.780	3.569
Pb (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2017 - 31/12/2017												
HB17	Edisonstraat 20	356	204	5,5	48	133	272	444	705	939	1.091	1.424
HB18	Jozef Leemanslaan	362	84	1,5	23	55	116	183	255	365	424	799
HB23	plein Curiestraat	361	332	< 0,7	49	204	453	813	1.193	1.507	1.644	2.482
Pb (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2018 - 31/12/2018												
HB17	Edisonstraat 20	365	199	1,7	33	121	278	440	604	989	1.205	1.955
HB18	Jozef Leemanslaan	364	52	2,1	13	29	65	139	194	246	268	347
HB23	plein Curiestraat	363	176	3,3	18	86	248	489	650	843	927	1.237

[illegible]

		Aantal stalen	gemiddelde	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
As (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2014 - 31/12/2014												
HB17	Edisonstraat 20	363	22	< 0,3	2,4	13	31	51	64	103	120	381
HB18	Jozef Leemanslaan	364	6	< 0,3	0,5	2,8	9	16	21	29	43	84
HB23	plein Curiestraat	361	25	< 0,3	1,3	11	33	67	87	128	178	313
As (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2015 - 31/12/2015												
HB17	Edisonstraat 20	364	24	< 0,3	1,6	13	37	65	87	110	121	142
HB18	Jozef Leemanslaan	364	8	< 0,3	0,3	3,4	11	22	27	37	45	125
HB23	plein Curiestraat	363	29	< 0,3	2,6	15	38	80	99	119	141	270
As (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2016 - 31/12/2016												
HB17	Edisonstraat 20	358	21	< 0,3	1,8	11	33	55	74	98	119	150
HB18	Jozef Leemanslaan	351	7	< 0,3	0,3	3,4	10	19	26	34	44	77
HB23	plein Curiestraat	364	28	< 0,3	1,3	13	40	72	100	141	158	270
As (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2017 - 31/12/2017												
HB17	Edisonstraat 20	356	22	0,6	3,6	9,9	26	47	78	111	157	418
HB18	Jozef Leemanslaan	362	7	0,1	2,3	4,4	8,5	15	21	31	57	112
HB23	plein Curiestraat	361	23	< 0,2	3,7	12	24	48	67	168	256	526
As (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2018 - 31/12/2018												
HB17	Edisonstraat 20	365	17	0,1	2,4	7,5	20	43	57	98	112	211
HB18	Jozef Leemanslaan	364	4	< 0,03	1,1	2,3	5,5	11	15	20	22	31
HB23	plein Curiestraat	363	12	0,3	1,6	5,1	14	29	39	52	67	332

		Aantal stalen	gemiddelde	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Cd (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2014 - 31/12/2014												
HB17	Edisonstraat 20	363	7	< 0,07	0,8	3,7	8,4	18	26	36	42	59
HB18*	Jozef Leemanslaan	120	2	< 0,7	< 0,7	0,8	3,0	6,1	9,3	12	18	19
HB23*	plein Curiestraat	120	6	< 0,7	< 0,7	3,1	8,0	15	26	38	42	43
Cd (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2015 - 31/12/2015												
HB17	Edisonstraat 20	364	7	< 0,07	0,4	3,6	10,6	18	25	39	41	62
Cd (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2016 - 31/12/2016												
HB17	Edisonstraat 20	358	6	0,1	0,7	3,2	8,1	18	22	28	37	51
Cd (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2017 - 31/12/2017												
HB17	Edisonstraat 20	356	5	0,1	1,0	2,5	6,2	12	18	25	29	50
HB18	Jozef Leemanslaan	362	2	< 0,03	0,6	1,1	2,6	4,2	5,8	7,0	7,8	17
HB23	plein Curiestraat	361	4	< 0,03	0,8	2,7	5,1	9,1	12	17	20	69
Cd (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2018 - 31/12/2018												
HB17	Edisonstraat 20	365	5	0,1	0,6	2,0	5,6	12	16	35	37	84
HB18	Jozef Leemanslaan	364	1	< 0,01	0,3	0,7	1,6	3,0	5,1	7,4	8,8	20
HB23	plein Curiestraat	363	3	0,1	0,5	1,2	3,5	6,7	10	15	22	63

[illegible]

		Aantal stalen	gemiddelde	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Ni (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2014 - 31/12/2014												
HB17	Edisonstraat 20	363	6	< 1,4	2,6	5,2	7,6	12	18	26	29	53
HB18	Jozef Leemanslaan	364	3	< 1,4	1,5	2,6	5,0	6,9	7,7	8,7	9,3	12
HB23	plein Curiestraat	361	6	< 1,4	2,4	5,1	7,5	10	12	17	19	123
Ni (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2015 - 31/12/2015												
HB17	Edisonstraat 20	364	5	< 1,4	< 1,4	2,4	5,6	11	15	19	28	72
HB18	Jozef Leemanslaan	364	2	< 1,4	< 1,4	< 1,4	2,5	4,2	5,7	7,7	8,7	26
HB23	plein Curiestraat	363	4	< 1,4	< 1,4	2,5	5,9	11	14	20	26	50
Ni (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2016 - 31/12/2016												
HB17	Edisonstraat 20	358	4	< 1,4	< 1,4	2,0	5,0	8,8	12	18	18	45
HB18	Jozef Leemanslaan	351	2	< 1,4	< 1,4	< 1,4	2,1	3,6	4,8	6,5	7,0	29
HB23	plein Curiestraat	364	4	< 1,4	< 1,4	2,3	4,9	8,4	11	16	18	24
Ni (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2017 - 31/12/2017												
HB17	Edisonstraat 20	356	4	< 0,8	1,7	3,0	5,3	9,0	12	16	22	48
HB18	Jozef Leemanslaan	362	3	< 0,8	1,3	2,1	3,2	4,3	5,4	7,2	8,8	23
HB23	plein Curiestraat	361	5	< 0,8	1,7	3,3	6,3	9,6	12	18	21	55
Ni (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2018 - 31/12/2018												
HB17	Edisonstraat 20	365	7	< 1,5	2,1	4,3	8,0	15	18	28	35	105
HB18	Jozef Leemanslaan	363	4	< 1,5	< 1,5	2,4	4,2	6,5	8,6	12	12	71
HB23	plein Curiestraat	363	6	< 1,5	1,9	3,9	7,3	12	15	19	24	89

		Aantal stalen	gemiddelde	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Cr (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2014 - 31/12/2014												
HB17	Edisonstraat 20	363	3	< 0,7	1,6	2,4	3,8	5,5	6,4	9,8	11	14
HB18	Jozef Leemanslaan	364	3	< 0,7	1,7	2,6	3,9	5,8	7,8	9,4	10	12
HB23	plein Curiestraat	361	4	< 0,7	1,7	2,6	4,4	7,0	8,9	12	14	95
Cr (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2015 - 31/12/2015												
HB17	Edisonstraat 20	364	3	< 0,8	1,5	2,4	3,9	6,1	8,1	12	13	22
HB18	Jozef Leemanslaan	364	3	< 0,8	1,6	2,6	3,9	6,0	7,2	11	13	22
HB23	plein Curiestraat	363	4	< 0,8	1,6	2,7	4,7	8,0	11	16	17	56
Cr (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2016 - 31/12/2016												
HB17	Edisonstraat 20	358	4	< 0,8	1,7	2,7	4,2	7,3	9,5	14	17	80
HB18	Jozef Leemanslaan	351	4	< 0,8	1,8	3,0	4,3	6,9	8,2	12	14	30
HB23	plein Curiestraat	364	4	< 0,8	1,8	2,9	5,5	8,8	12	20	25	41
Cr (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2017 - 31/12/2017												
HB17	Edisonstraat 20	356	2	< 1,3	< 1,3	1,8	3,1	4,6	5,6	6,8	9,1	19
HB18	Jozef Leemanslaan	362	3	< 1,3	< 1,3	2,0	3,3	5,3	7,2	9,0	9,2	15
HB23	plein Curiestraat	361	3	< 1,3	< 1,3	2,1	3,9	6,3	8,4	12	20	50
Cr (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2018 - 31/12/2018												
HB17	Edisonstraat 20	365	3	< 1,2	1,3	2,5	3,8	6,1	9,8	16	18	34
HB18	Jozef Leemanslaan	364	4	< 1,2	1,6	2,6	4,2	6,3	8,3	14	16	215
HB23	plein Curiestraat	363	5	< 1,2	1,3	2,4	4,2	8,9	12	18	22	266

[illegible]

		Aantal stalen	gemiddelde	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Mn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2014 - 31/12/2014												
HB17	Edisonstraat 20	363	9	< 1,2	4,9	7,7	12	17	21	27	33	52
HB18	Jozef Leemanslaan	364	10	< 1,2	5,1	8,5	12	18	24	30	32	53
HB23	plein Curiestraat	361	12	< 1,2	5,2	9,5	15	22	28	34	37	75
Mn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2015 - 31/12/2015												
HB17	Edisonstraat 20	364	10	< 0,8	5,4	8,2	12	18	22	26	28	41
HB18	Jozef Leemanslaan	364	11	< 0,8	5,2	8,6	14	20	23	28	31	160
HB23	plein Curiestraat	363	11	1,0	5,4	9,1	14	21	24	33	35	42
Mn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2016 - 31/12/2016												
HB17	Edisonstraat 20	358	10	< 0,8	5,5	8,5	13	19	22	25	29	39
HB18	Jozef Leemanslaan	351	10	< 0,8	5,4	9,2	14	18	21	25	30	37
HB23	plein Curiestraat	364	11	< 0,8	6	10	15	20	24	30	33	42
Mn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2017 - 31/12/2017												
HB17	Edisonstraat 20	356	11	1,3	5,6	8,8	14	19	26	33	36	49
HB18	Jozef Leemanslaan	362	13	1,1	6,5	11	16	27	33	46	47	72
HB23	plein Curiestraat	361	13	< 0,4	6,0	11	17	24	32	39	41	74
Mn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2018 - 31/12/2018												
HB17	Edisonstraat 20	365	14	0,7	6,4	11	15	22	27	51	95	213
HB18	Jozef Leemanslaan	364	12	1,6	6,9	9,9	14	19	22	29	31	249
HB23	plein Curiestraat	363	12	1,0	6,2	9,4	14	21	26	28	30	214

		Aantal stalen	gemiddelde	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Cu (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2014 - 31/12/2014												
HB17	Edisonstraat 20	363	45	< 1,5	13	33	65	95	117	148	191	296
HB18	Jozef Leemanslaan	364	25	1,6	14	23	34	43	51	67	71	88
HB23	plein Curiestraat	363	40	< 1,5	13	28	57	88	106	144	160	231
Cu (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2015 - 31/12/2015												
HB17	Edisonstraat 20	364	56	< 1,5	14	35	79	135	171	234	247	403
HB18	Jozef Leemanslaan	364	30	1,8	15	24	37	57	71	94	106	195
HB23	plein Curiestraat	363	56	2,0	15	36	70	139	173	227	243	775
Cu (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2016 - 31/12/2016												
HB17	Edisonstraat 20	358	43	< 1,5	13	31	59	97	124	157	174	343
HB18	Jozef Leemanslaan	351	29	2,4	16	24	37	49	66	95	114	164
HB23	plein Curiestraat	363	43	< 1,5	13	30	57	90	113	178	222	357
Cu (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2017 - 31/12/2017												
HB17	Edisonstraat 20	356	38	2,6	14	27	48	77	106	148	158	392
HB18	Jozef Leemanslaan	362	28	2,3	14	22	34	45	56	66	82	843
HB23	plein Curiestraat	363	37	< 1,9	15	28	50	74	95	134	158	214
Cu (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2018 - 31/12/2018												
HB17	Edisonstraat 20	365	46	< 2,2	15	29	57	99	138	220	271	454
HB18	Jozef Leemanslaan	364	27	< 2,2	15	23	34	48	60	77	83	96
HB23	plein Curiestraat	363	33	< 2,2	12	23	41	70	101	132	151	182

[illegible]

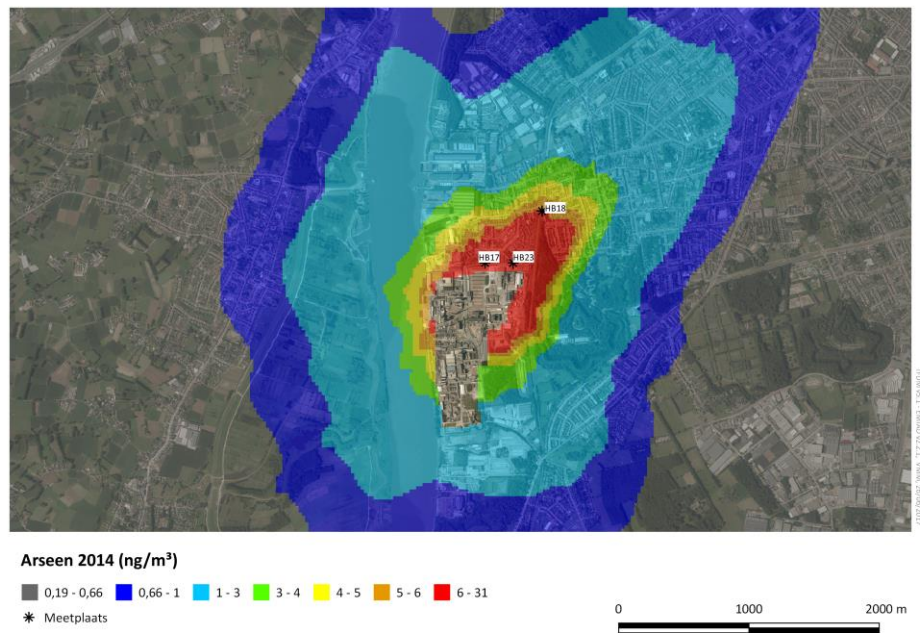
		Aantal stalen	gemiddelde	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Zn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2014 - 31/12/2014												
HB17	Edisonstraat 20	363	87	9,1	39	75	113	170	196	279	309	395
HB18	Jozef Leemanslaan	364	52	3,4	31	44	63	90	105	134	157	364
HB23	plein Curiestraat	361	86	4,5	39	67	105	162	216	315	392	527
Zn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2015 - 31/12/2015												
HB17	Edisonstraat 20	364	98	5,0	37	80	137	209	258	313	376	587
HB18	Jozef Leemanslaan	364	56	7,1	30	47	70	104	124	156	186	347
HB23	plein Curiestraat	363	114	7,5	38	82	149	238	301	491	530	1036
Zn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2016 - 31/12/2016												
HB17	Edisonstraat 20	358	82	11	34	62	108	154	190	250	276	1008
HB18	Jozef Leemanslaan	351	56	8,0	29	42	64	91	131	176	189	805
HB23	plein Curiestraat	364	88	11	34	62	111	154	227	321	385	1011
Zn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2017 - 31/12/2017												
HB17	Edisonstraat 20	356	65	< 5,3	31	53	87	125	155	188	205	257
HB18	Jozef Leemanslaan	362	55	< 5,3	26	43	63	92	106	183	205	1021
HB23	plein Curiestraat	361	67	< 5,3	32	52	79	112	142	238	285	1292
Zn (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2018 - 31/12/2018												
HB17	Edisonstraat 20	365	67	7,9	32	54	87	116	148	191	312	619
HB18	Jozef Leemanslaan	363	47	6,8	25	37	60	81	99	145	220	387
HB23	plein Curiestraat	363	53	5,4	28	46	68	96	113	144	157	359

		Aantal stalen	gemiddelde	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Sb (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2014 – 30/04/2014												
HB17	Edisonstraat 20	119	24	< 0,3	7,9	18	30	48	79	98	106	117
HB18	Jozef Leemanslaan	120	13	< 0,3	1,8	7,5	17	35	42	63	68	68
HB23*	plein Curiestraat	90	59	< 0,3	7,5	27	86	165	213	280	297	302
Pb (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2017 - 31/12/2017												
HB17	Edisonstraat 20	356	17	0,2	2,9	8,0	18	35	75	122	129	254
HB18	Jozef Leemanslaan	362	15	< 0,2	2,2	4,7	13	36	64	133	149	208
HB23	plein Curiestraat	361	42	0,3	4,8	14	53	122	172	248	343	417
Pb (ng/m³): DAGWAARDEN: 01/01/2018 - 31/12/2018												
HB17	Edisonstraat 20	365	14	0,1	2,1	6,5	17	37	50	87	99	160
HB18	Jozef Leemanslaan	364	8	< 0,09	1,5	3,0	6,6	17	31	59	90	182
HB23	plein Curiestraat	363	21	< 0,09	1,9	5,9	23	56	85	140	177	368

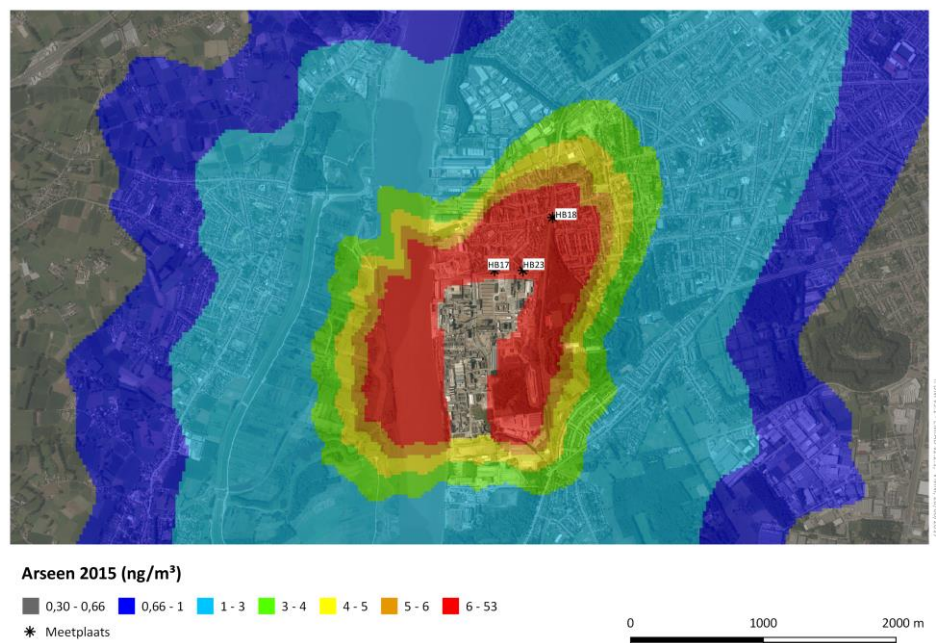
[illegible]

bijlage 5 Modelresultaten 2014 – 2017

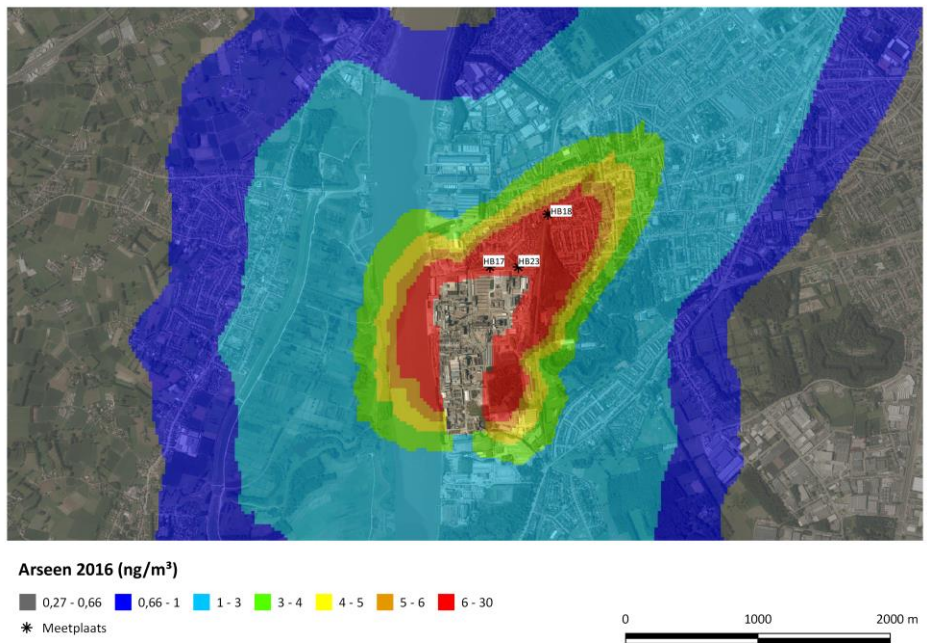
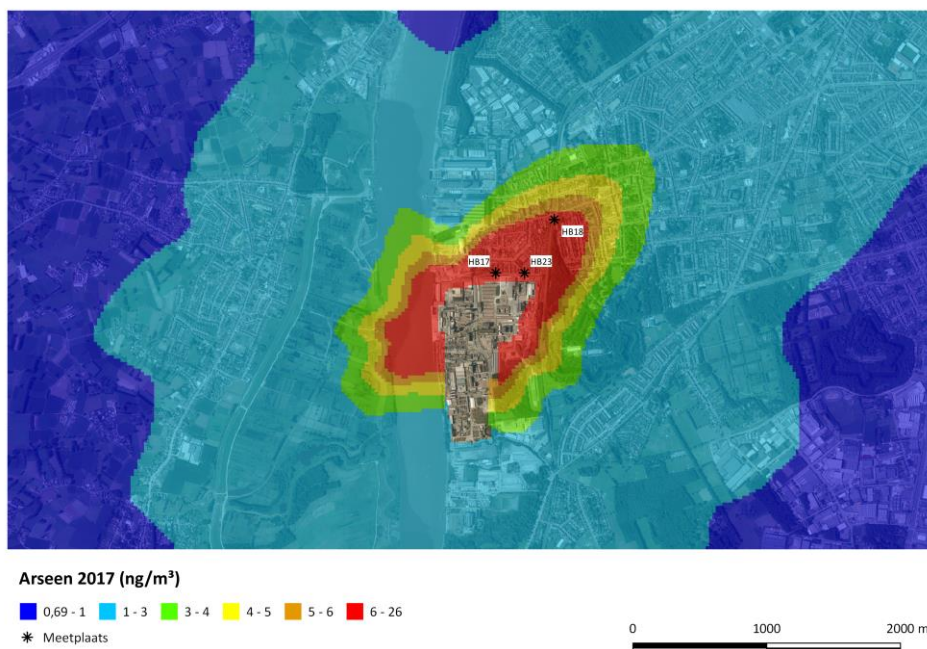
Arseen
2014



2015

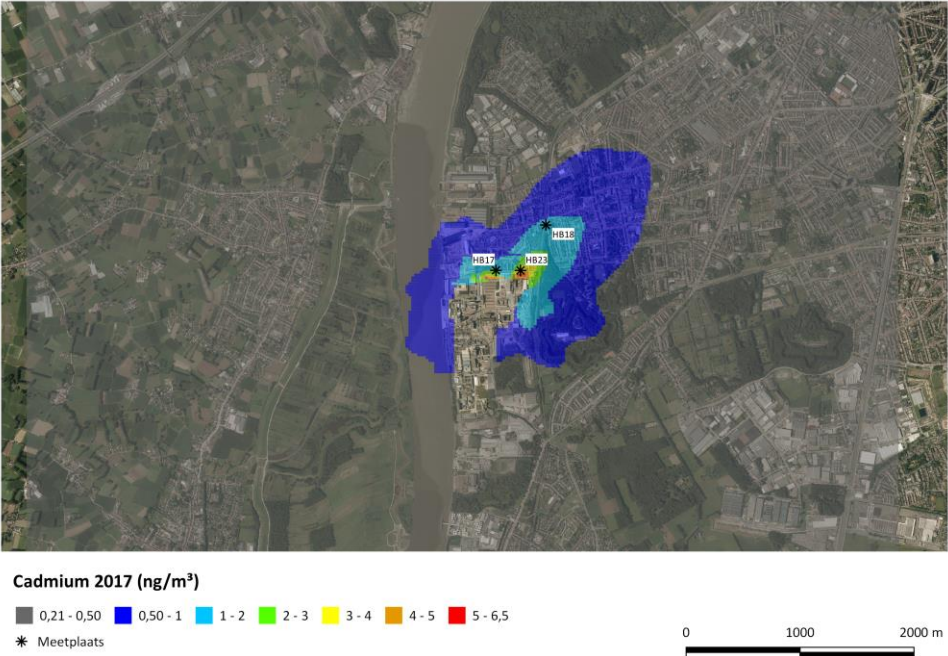


2016

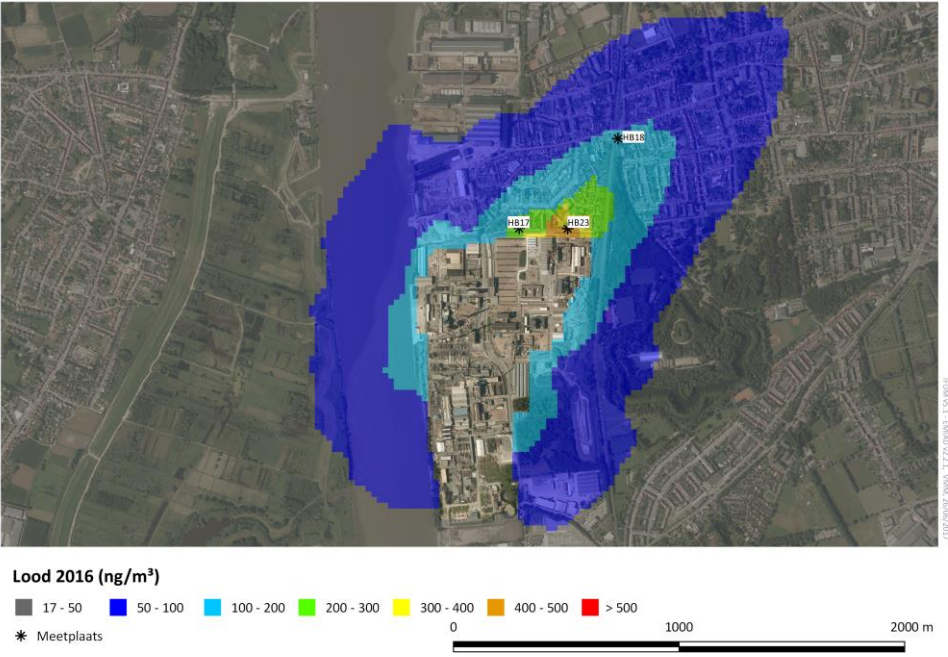
2017

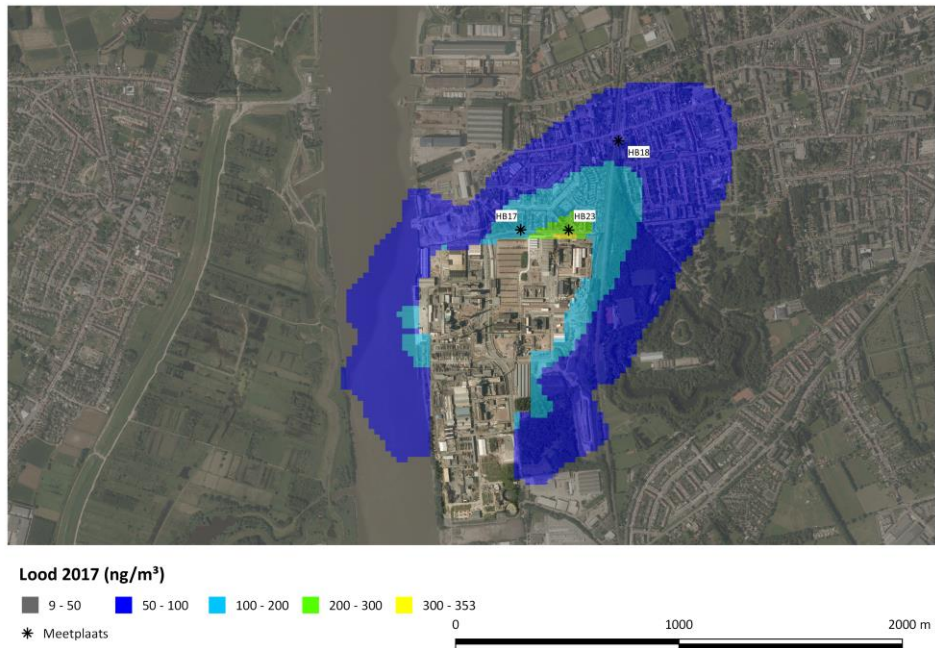
Luchtkwaliteit in Hoboken - focus op de periode 2016 - 2018

Cadmium
2017



Lood
2016

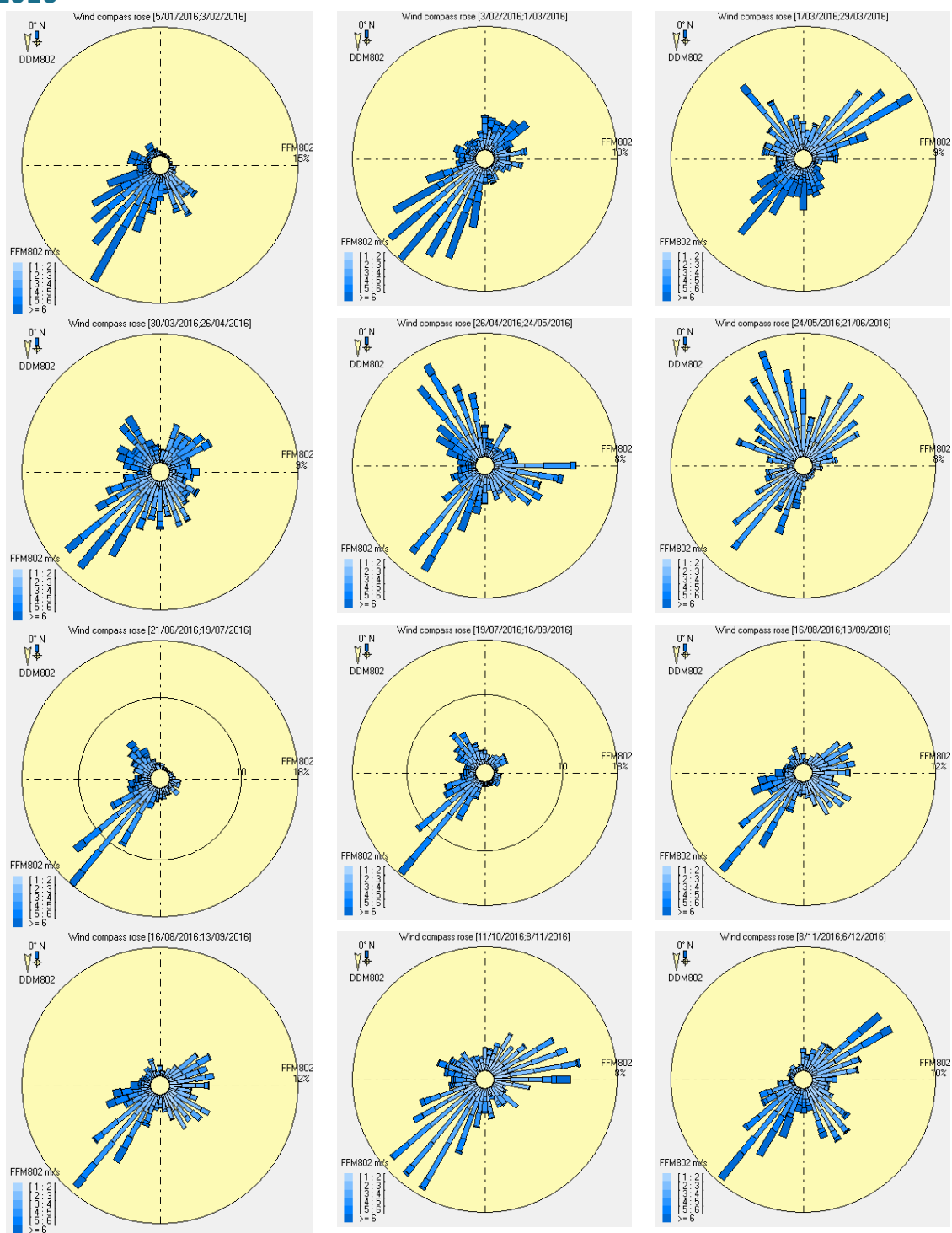


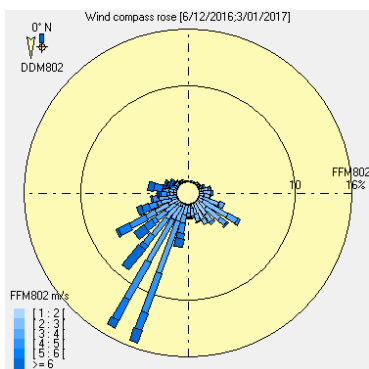
2017

bijlage 6 Meteogegevens neerslagkruiken 2016 - 2018

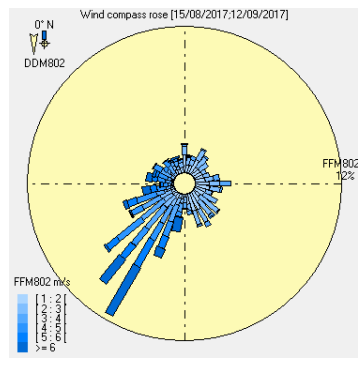
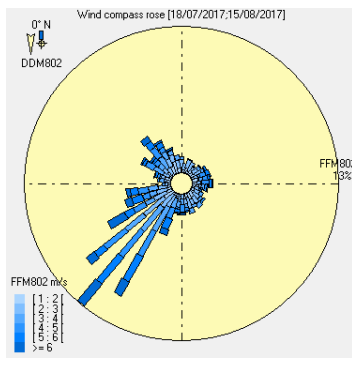
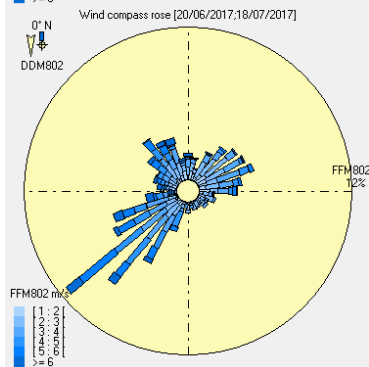
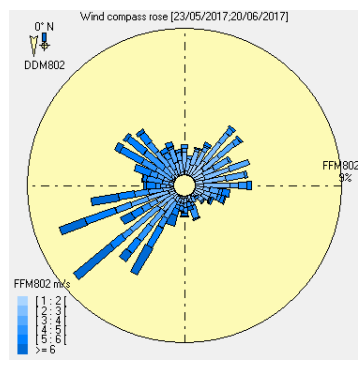
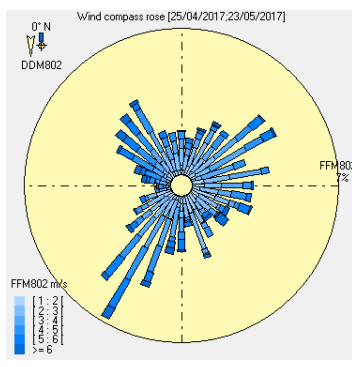
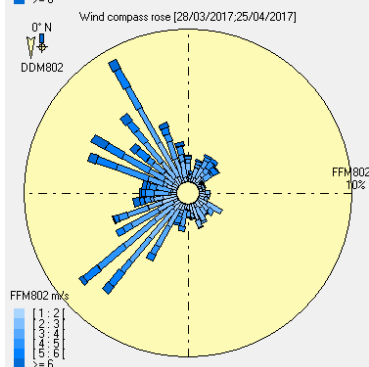
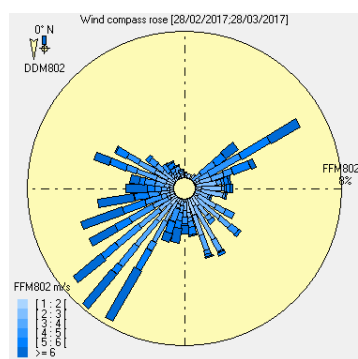
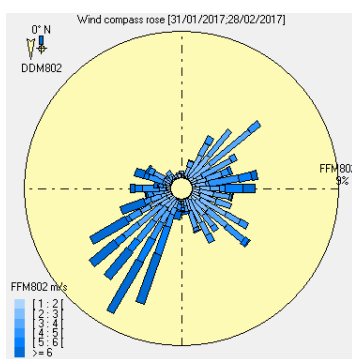
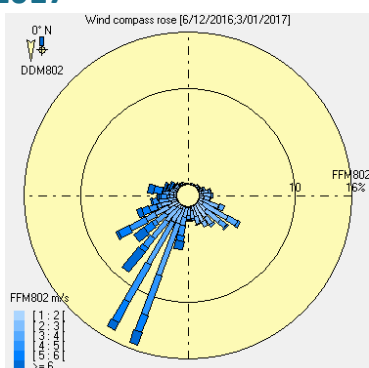
Meetperiode	Begindatum	Einddatum	Gem. windsnelheid (m/s)	Temp (°C)	Totaal neerslag (mm)
2016					
1	5/01/16	3/02/16	4,95	5,8	102,6
2	3/02/16	1/03/16	4,75	5,0	65,0
3	1/03/16	29/03/16	4,25	6,0	53,8
4	29/03/16	26/04/16	4,17	10,0	51,4
5	26/04/16	24/05/16	4,03	13,7	67,0
6	24/05/16	21/06/16	3,27	16,6	133,4
7	21/06/16	19/07/16	3,73	18,6	64,2
8	19/07/16	16/08/16	3,74	19,1	53,2
9	16/08/16	13/09/16	3,36	20,5	11,2
10	13/09/16	11/10/16	3,38	15,5	14,0
11	11/10/16	8/11/16	3,21	9,2	64,6
12	8/11/16	6/12/16	3,83	5,6	81,6
13	6/12/16	3/01/17	3,64	5,3	23,6
2017					
1	3/01/17	31/01/17	3,52	2,1	57,6
2	31/01/17	28/02/17	4,24	6,3	41,6
3	28/02/17	28/03/17	4,42	9,2	46,2
4	28/03/17	25/04/17	3,53	10,5	14,0
5	25/04/17	23/05/17	3,58	13,3	55,0
6	23/05/17	20/06/17	4,01	20,0	20,0
7	20/06/17	18/07/17	3,69	19,7	61,6
8	18/07/17	15/08/17	3,79	18,8	64,0
9	15/08/17	12/09/17	3,57	17,8	54,2
10	12/09/17	10/10/17	3,82	14,1	82,0
11	10/10/17	7/11/17	3,94	13,1	29,0
12	7/11/17	5/12/17	3,81	6,5	65,8
13	5/12/17	2/01/18	5,11	5,9	94,2
2018					
1	2/01/18	30/01/18	4,81	6,4	42,4
2	30/01/18	27/02/18	4,26	2,1	30,4
3	27/02/18	27/03/18	4,45	4,6	49,4
4	27/03/18	24/04/18	3,48	12,7	44,4
5	24/04/18	22/05/18	3,68	14,4	44,2
6	22/05/18	19/06/18	3,16	19,3	56,4
7	19/06/18	17/07/18	3,64	20,2	11,6
8	17/07/18	14/08/18	3,38	22,8	35,6
9	14/08/18	11/09/18	3,42	18,2	41,4
10	11/09/18	9/10/18	3,36	14,4	39,0
11	9/10/18	6/11/18	3,31	12,1	26,2
12	6/11/18	4/12/18	3,93	7,9	41,4
13	4/12/18	2/01/19	4,10	6,3	71,8

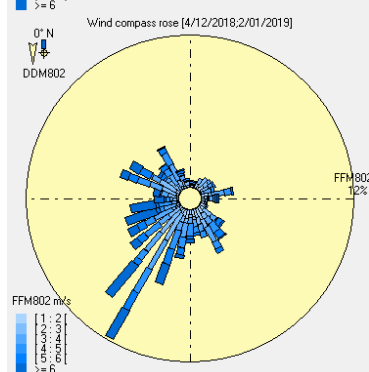
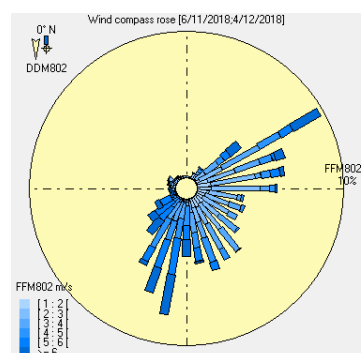
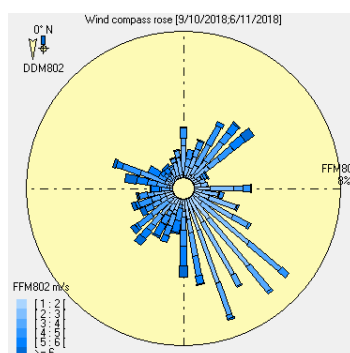
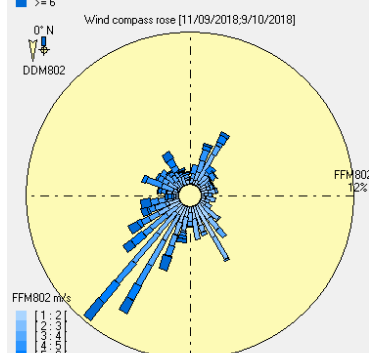
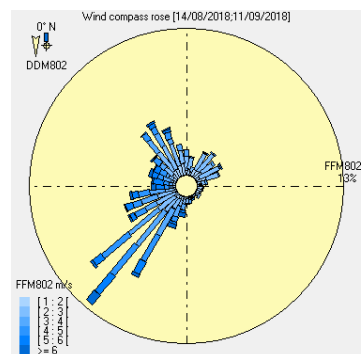
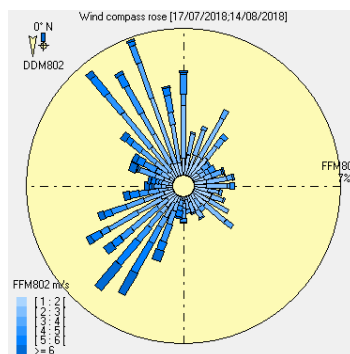
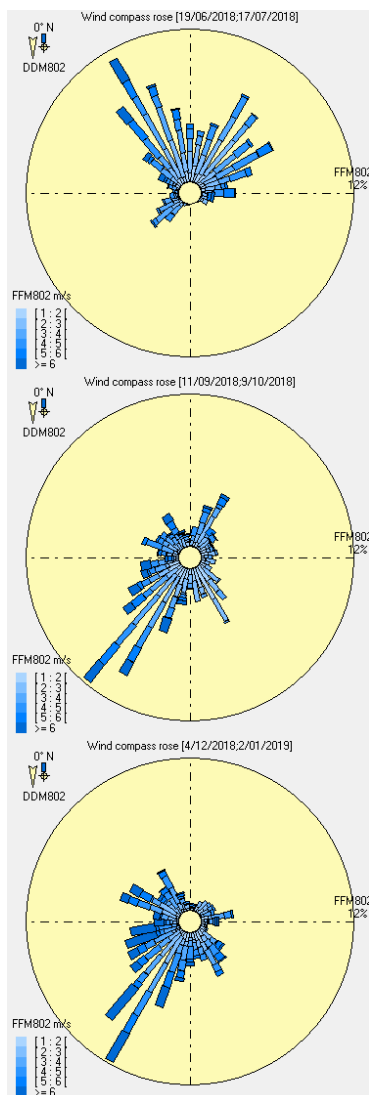
2016





2017





bijlage 7 Meetresultaten zware metalen in totale depositie

Evolutie jaargemiddelde Pb-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{dag})$) van 2000 tot en met 2018

[illegible]

* : minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

Code	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
05HB0X	686	452	464	273	291	237	250	199	206	192	141	170	201	199	193	244	155	163	152
HO-00Y	246	249	235	137	193	184	189												
HO-00Z	377	324	494	213	352	293	271												
MN-102	327	528	392	459	286	311	274												
05HB80														565	600				

[illegible]

Evolutie jaargemiddelde Cd-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$) van 2000 tot en met 2018

Code	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
HO-I 14	86	78	91	31	31	24	27												
05HB17	109	84	94	29	36	27	35	29	30	25	19								
HO-I 16	108	84	77	31	30	31	30												
05HB23	72	58	56	21	22	20	23	23	20	16	11	22	37	34	49	50	28	25	17
HO-00A	93	75	66	28	33	21	24												
HO-00B	54*	55	38	20	21	18	21												
HO-00C	48*	44	42	18	20	18	18												
HO-00D	50	32	42	18	19	15	15												
HO-00E	41	33	30	11	13	11	10												
05HB0F	38	31	58	13	14	11	14	16	9,0	7,4	5,5	10	12	11	12	15	12	10	8,4
HO-00G	54	41	38	26	22	36	24												
HO-00H	38	37	32	16	14	10	12												
HO-00I	38	38	40	19	24	18	20												
HO-00J	46	45	36	16	16	13	15												
HO-00K	29	36	29	15	17	15	18												
HO-00L	46	41	34	16	19	14	15												
HO-00M	75	55	63	30	29	17	31												
05HB01	55	47	37	24	22	17	19	16	14	14	11								
05HB00	26	16	18	8,1	8,0	8,2	7,8	10	4,0	4,1	4,0	5,2	7,6	6,4	8,6	13	13	8,9	6,6
HO-00P	30	24	32	10	11	13	12												
HO-00Q	28	30	25	10	10	8,0	11												
HO-00R	24	32	33	20	21	17	19												
HO-00S	27	22	21	11	15	8,7	17												
05HB18	24	19	16	7,7	8,0	7,5	7,0	7,0	7,0	5,9	3,6	7,1	9,4	7,0	8,9	11	10	7,1	5,6
HO-00U	19	18	16	7,1	7,0	6,1	6,3												
HO-00V	23	16	12	6,2	5,0	8,5	4,2												
HO-00W	5,0	6,0	4,4	2,4	3,0	5,5	2,9												
05HB0X	11	15	7,9	5,3	4,0	4,3	3,4	5,0	3,0	3,3	2,6	3,6	4,8	3,8	4,2	6,9	4,7	3,9	3,7
HO-00Y	7,0	10	5,5	3,9	5,0	5,5	6,5												
HO-00Z	7,0	8,0	7,9	3,1	5,0	3,3	3,4												
MN-102	8,0	11	4,0	7,0	4,0	6,0	4,0												
05HB80														8,8	15				

* : minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

Evolutie jaargemiddelde Zn-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$) van 2000 tot en met 2018

Code	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
HO-I 03	302*																		
05HB17	942	626	741	347	747	347	551	370	432	502	397								
HO-I 16	1.506	918	1.003	511	550	422	430												
05HB23								314	281	313	229	298	331	341	391	459	268	388	208
HO-00A	866	655	631	489	569	464	431												
HO-00D	510	291	388	249	290	205	229												
05HB0F									696	481	363	764	320	333	268	215	197	286	155
HO-00G	736	489	548	1.023	470	1.011	383												
HO-00I	426	393	662	425	632	442	488												
HO-00L	465	417	449	344	446	489	416												
HO-00M	818	705	655	955	906	575	603												
05HB01								613	467	467	402								
05HB0O									111	124	142	103	103	113	120	152	127	179	115
HO-00P	311	266	304	207	281	239	222												
HO-00R	313	377	560	395	685	613	581												
HO-00S	424	347	491	429	488	449	564												
05HB18								178	174	170	132	156	139	171	144	147	146	150	108
HO-00U	242	223	259	235	243	200	188												
HO-00V	328	132	182	154	120	270	91												
05HB0X									143	136	168	201	194	119	130	149	113	167	118
HO-00Y	319	469	567	527	728	805	834												
MN-102	107	128	112	132	81	113	102												
05HB80														453	447				

* : minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

Evolutie jaargemiddelde Cu-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$) van 2000 tot en met 2018

Code	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
HO-I 03	664*																		
05HB17	1.488	1.158	1.817	548	789	536	601	406	568	611	476								
HO-I 16	1.952	1.388	1.683	618	831	564	757												
05HB23								400	489	557	377	566	708	650	750	704	309	375	216
HO-00A	1.453	1.118	1.309	608	668	530	562												
HO-00D	884	502	867	352	571	321	433												
05HB0F									205	218	175	268	269	216	216	153	133	152	103
HO-00G	709	449	480	288	288	247	255												
HO-00I	639	457	489	296	340	280	262												
HO-00L	1.013	787	682	319	405	370	417												
HO-00M	1.380	1.025	1.258	603	559	428	601												
05HB01								242	370	397	284								
05HB0O									96	120	118	121	137	136	138	144	110	155	92
HO-00P	501	365	504	200	297	184	192												
HO-00R	386	414	478	279	315	279	237												
HO-00S	410	296	323	179	166	157	164												
05HB18								114	145	158	101	163	171	139	151	125	107	104	74
HO-00U	389	282	339	195	229	193	179												
HO-00V	353	196	191	119	104	121	82												
05HB0X									120	145	102	119	138	104	81	99	71	85	80
HO-00Y	66	59	59	46	52	45	45												
MN-102	83	122	97	112	47	63	55												
05HB80														186	132				

* : minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

[illegible]

Evolutie jaargemiddelde As-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$) van 2000 tot en met 2018

Code	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
HO-I 03	155*																		
05HB17	367	287	440	208	278	229	258	161	206	172	121								
HO-I 16	679	473	521	285	280	236	258												
05HB23								242	182	164	101	146	171	191	222	238	101	113	51
HO-00A	343	255	349	234	255	215	250												
HO-00D	243	125	241	134	173	113	134												
05HB0F								152	63	52	36	55	46	50	49	44	38	37	23
HO-00G	173	120	137	104	107	90	121												
HO-00I	154	112	134	105	114	110	116												
HO-00L	169	115	141	91	92	86	93												
HO-00M	283	217	344	252	235	185	237												
05HB01								142	129	111	73								
05HB00								72	32	29	26	26	30	32	34	38	31	36	18
HO-00P	118	90	128	77	89	63	74												
HO-00R	89	81	112	88	90	70	88												
HO-00S	93	68	92	62	75	55	86												
05HB18								59	46	39	23	34	36	35	34	36	32	26	16
HO-00U	79	53	79	54	49	34	55												
HO-00V	83	45	59	44	48	37	47												
05HB0X								27	17	19	12	12	17	14	14	19	14	9,7	9,7
HO-00Y	15	15	45	22	22	16	30												
MN-102	23	36	33	52	25	104	32												
05HB80														30	35				

* : minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

bijlage 8 Acties Umicore

Verbeterprojecten

- Behersing SO₂-emissies van de smelter door behandeling van de SO₂-rijke hygiënegassen in een peroxidewasser.
- Installeren van een Bayqik bij de zwavelzuurfabriek om de toename van SO₂-emissie tgv de capaciteitsuitbreiding te beletten.
- Plaatsing van een tertiaire afzuiging en zakkenfilter in het gebouw van de smelter.
- Plaatsing van een tertiaire afzuiging in het gebouw van de loodraffinaderij zodat alle daknokken gesloten konden worden en aansluiting op een nieuwe schouw van 60 m hoogte.
- Verdere optimalisatie van de stofbeheersing e-schroot shredder 3 in de Bemonstering.
- Verder intensifiëren van de besproeiing op de opslagterreinen en wegen.
- Uitvoering verdere studie van de relevante arseenemissiebronnen.
- Betere beheersing van de emissie via de schouw van de bestaande zakkenfilter loodraffinaderij.
- Beperking van de gasdoorbraken tussen de koelplaten van de Hoogoven waardoor het vrijkomen van diffuse emissies kon verminderd worden.
- Plaatsing van een natte elektrofilter na de Ascowasser en aansluiting op de nieuwe schouw van 60 m van de loodraffinaderij.
- Optimalisatie van de stofafvoer in het oxidatievat van de Hoogoven.
- Verbetering van de afzuiging slakkentapping aan de Hoogoven.
- Beperken van de emissies via de koellucht van de koeler ter hoogte van de hoogoven.
- Betere bevochtiging van de vliegstoffen van de smelter.
- Uitbreiden van de sproeicapaciteit op het breekplein voor de loodslakken.
- Testen + aankoop van een Real-time XRF-meting voor het meten van metalen in PM¹⁰-stof.

[illegible]

