

**Luchtkwaliteit in de omgeving van de Umicore
vestiging in Hoboken.
Jaarrapport 2010**



DOCUMENTBESCHRIJVING

Titel

Luchtkwaliteit in de omgeving van de Umicore vestiging in Hoboken. Jaarrapport 2010

Samenstellers

Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie, VMM

Dienst Lucht, Team Rapportering en Team Emissie-inventaris Lucht

Milieudienst Umicore Hoboken

Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid

Inhoud

Dit rapport geeft een overzicht van de luchtkwaliteit in Hoboken in 2010. De verontreiniging door zware metalen en dioxines, zowel in de omgeving van het bedrijf als binnen de bedrijfsgrenzen, komt aan bod. Verder geeft dit rapport de resultaten weer van zwaveldioxide, stikstofdioxide en PM₁₀-stof in de omgeving van het bedrijf. Ook is er een inschatting gemaakt van de risico's voor de gezondheid bij de gemeten concentraties van zware metalen in fijn stof. Tenslotte beschrijft dit rapport ook de emissies van Umicore en de investeringen uitgevoerd door het bedrijf.

Wijze van refereren

VMM (2011), Luchtkwaliteit in de omgeving van de Umicore vestiging in Hoboken. Jaarrapport 2010

Verantwoordelijke uitgever

Philippe D'Hondt, Afdelingshoofd Lucht, Milieu en Communicatie

Vlaamse Milieumaatschappij

Vragen in verband met dit rapport

VMM-Infoloket

A. Van de Maelestraat 96

9320 Erembodegem

Tel: 053 72 64 45

Fax: 053 71 10 78

info@vmm.be

Depotnummer

D/2011/6871/046

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de luchtkwaliteit in Hoboken in 2010. Het bevat de meetresultaten die de VMM en Umicore uitvoeren op verschillende meetposten in Hoboken. In het rapport is ook een bespreking opgenomen afkomstig van het bedrijf Umicore van de resultaten van de metingen binnen de bedrijfsgrenzen.

De VMM bepaalt volgende parameters:

- zware metalen in totale depositie,
- zware metalen in fijn stof (PM_{10}),
- zwaveldioxide (SO_2),
- stikstofdioxide (NO_2),
- fijn stof (PM_{10}).

Daarnaast meet Umicore:

- zware metalen in fijn stof (PM_{10}) en totaal stof (TSP),
- zware metalen in totale depositie,
- dioxinedepositie.

De uitstootgegevens van het bedrijf afkomstig van de VMM emissie-inventaris zijn ook opgenomen. Tenslotte rapporteert Umicore de uitgevoerde projecten en de milieu-investeringen.

De VMM meet de depositie van zware metalen in Hoboken volgens de VLAREM meetstrategie. Hiertoe heeft de VMM 4 neerslagkruiken geplaatst in Hoboken. De jaargemiddelde looddepositie volgens deze meetstrategie ligt onder de grenswaarde van $3.000 \mu g/m^2.dag$ maar boven de richtwaarde van $250 \mu g/m^2.dag$. De jaargemiddelde cadmiumdepositie ligt onder de richtwaarde van $20 \mu g/m^2.dag$. Uit de VMM-metingen en de Umicore-metingen blijkt dat sinds 1981 de jaargemiddelden van lood en cadmium in totale depositie dalen.

De VMM meet ook de concentratie aan zware metalen in PM_{10} -stof. Uit de metingen uitgevoerd door de VMM en Umicore blijkt dat sinds 2003 de jaargemiddelden van zware metalen in PM_{10} -stof stabiel blijven of dalen. De gemeten concentraties liggen over het algemeen beneden de Vlaamse en Europese grens- of streefwaarden. Enkel de toekomstige (31/12/2012) streefwaarde voor arseen wordt in 2010 op alle meetposten overschreden. Omwille van het overschrijden van de streefwaarde voor arseen in Hoboken, werden simulaties gemaakt met het IFDM verspreidingsmodel. Via modelberekeningen, wordt een inschatting gemaakt van:

- de oppervlakte van de overschrijdingszone;
- het aantal inwoners blootgesteld aan te hoge concentraties zware metalen.

Op basis van de modelresultaten schat men dat de toekomstige streefwaarde voor arseen overschreden wordt in een gebied van circa $0,8 km^2$ met een 2.600-tal inwoners.

Het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid (VAZG) toetst resultaten van zware metalen in PM_{10} -stof aan de gezondheidskundige advieswaarden. Uit hun evaluatie volgt dat op alle meetplaatsen het extra kankerrisico gezondheidskundig niet verwaarloosbaar is.

Sinds de start van de metingen in 2004 worden de Europese normen voor SO_2 en NO_2 gerespecteerd. Het SO_2 -jaargemiddelde halveerde in deze periode. Voor NO_2 is er weinig evolutie in het jaargemiddelde sinds de opstart in 2004. Het PM_{10} -jaargemiddelde vertoont een dalend verloop. De jaargrenswaarde wordt sinds het begin van de metingen in 2004 niet overschreden. De voorbije drie jaar wordt de daggrenswaarde voor PM_{10} gerespecteerd.

INHOUDSTAFEL

Samenvatting	3
1 Inleiding	9
2 Zware metalen in fijn stof (PM₁₀).....	10
2.1 Normen.....	10
2.2 Meetstrategie.....	10
2.2.1 VMM.....	10
2.2.1.1 Meetnet	10
2.2.1.2 Meetmethode	11
2.2.2 Umicore.....	12
2.2.2.1 Meetnet	12
2.2.2.2 Meetmethode	12
2.3 Resultaten VMM.....	13
2.3.1 Meteo	13
2.3.2 Resultaten 2010.....	13
2.3.3 Trend.....	14
2.3.4 Windgerichte interpretatie	20
2.3.5 Gezondheidskundige interpretatie door het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid...	22
2.3.6 Modellerings.....	25
2.4 Resultaten Umicore.....	27
2.4.1 Resultaten 2010.....	27
2.4.2 Trend.....	28
2.4.3 Windgerichte interpretatie	30
2.4.3.1 Concentraties per windrichting – windrozen	30
2.4.3.2 Vergelijking met vorige jaarperiode.....	34
2.4.3.3 Vergelijking van de windrichtingen.....	34
2.5 Vergelijking VMM – Umicore.....	34
2.6 Besluit.....	35
3 Zware metalen in totale depositie	36
3.1 Normen.....	36
3.1.1 VLAREM richtlijn	36
3.2 Meetstrategie.....	36
3.2.1 VMM.....	36
3.2.1.1 Meetnet	36
3.2.1.2 Meetmethode	37
3.2.2 Umicore.....	37
3.2.2.1 Meetnet	37
3.2.2.2 Meetmethode	38
3.3 Resultaten VMM.....	38
3.3.1 Meteo	38
3.3.2 Resultaten 2010.....	40
3.3.3 Trend.....	42
3.3.4 Windgerichte interpretatie	44
3.4 Resultaten Umicore.....	44
3.4.1 Resultaten 2010.....	44
3.4.2 Trend.....	44
3.5 Vergelijking VMM – Umicore.....	46
3.6 Besluit.....	47
4 Automatische metingen.....	48
4.1 Normen.....	48
4.1.1 Europese richtlijnen	48
4.2 Meetstrategie.....	48
4.2.1 VMM.....	48
4.2.1.1 Meetnet	48
4.2.1.2 Meetmethode	48
4.3 SO ₂	49
4.4 NO ₂	50
4.5 PM ₁₀	52

4.6 Besluit.....	54
5 Dioxines in depositie	55
5.1 Normen.....	55
5.2 Meetstrategie.....	55
5.2.1 Meetnet	55
5.2.2 Meetmethode	55
5.3 Resultaten	56
5.4 Trend	56
6 Emissies.....	57
6.1 Emissie-inventaris VMM.....	57
6.2 Umicore	58
6.2.1 Niet geleide emissies	58
6.2.2 Aard en schatting van de hoeveelheden van de totale niet-geleide emissies.....	59
6.2.3 Geleide emissies.....	59
7 Algemeen besluit.....	60
 Bijlage 1: Bepalingsgrenzen.....	 2
Bijlage 2: Statistische gegevens zware metalen in PM₁₀-stof	4
Bijlage 3: Meetresultaten zware metalen in totale depositie.....	7
Bijlage 4: Acties Umicore.....	11

FIGUREN

Figuur 1: Ligging meetposten zware metalen in PM ₁₀ -stof.....	11
Figuur 2: Zware metalen in stof in suspensie.....	12
Figuur 3: Windroos 2010	13
Figuur 4: Glijdende jaargemiddelden voor lood vanaf 2004.....	15
Figuur 5: Glijdende jaargemiddelden voor arseen vanaf 2004	15
Figuur 6: Glijdende jaargemiddelden voor cadmium vanaf 2004.....	16
Figuur 7: Glijdende jaargemiddelden voor nikkel vanaf 2004	17
Figuur 8: Glijdende jaargemiddelden voor chroom vanaf 2004	17
Figuur 9: Glijdende jaargemiddelden voor mangaan vanaf 2004	18
Figuur 10: Glijdende jaargemiddelden voor koper vanaf 2004	18
Figuur 11: Glijdende jaargemiddelden voor zink vanaf 2004	19
Figuur 12: Glijdende jaargemiddelden voor antimoon vanaf 2004.....	19
Figuur 13: Pollutierozen voor lood.....	20
Figuur 14: Pollutierozen voor arseen	21
Figuur 15: Pollutierozen voor nikkel	21
Figuur 16: Pollutierozen voor cadmium.....	22
Figuur 17: Concentratiekaart voor arseen in Hoboken in 2010 (ng/m ³) – bron VITO	26
Figuur 18: Concentratiekaart voor cadmium in Hoboken in 2010 (ng/m ³) – bron VITO	26
Figuur 19: Concentratiekaart voor lood in Hoboken in 2010 (ng/m ³) – bron VITO	27
Figuur 20 en Figuur 21: Zware metalen in suspensie Umicore station B-Bis	29
Figuur 22 en Figuur 23: Zware metalen in suspensie Umicore station G-Bis.....	29
Figuur 24 en Figuur 25 : Zware metalen in suspensie Umicore station J	29
Figuur 26 en Figuur 27: Zware metalen in suspensie Umicore station CM	29
Figuur 28 en Figuur 29: Zware metalen in suspensie Umicore station CM-PM ₁₀	30
Figuur 30 en Figuur 31: Zware metalen in suspensie Umicore station G-Bis-PM ₁₀	30
Figuur 32: Lood in suspensie 2010 (Umicore)	31
Figuur 33: Koper in suspensie 2010 (Umicore).....	31
Figuur 34: Cadmium in suspensie 2010 (Umicore).....	32
Figuur 35: Zink in suspensie 2010 (Umicore).....	32
Figuur 36: Arseen in suspensie 2010 (Umicore)	33
Figuur 37: Antimoon in suspensie 2010 (Umicore)	33
Figuur 38: Ligging meetposten zware metalen in totale depositie	37
Figuur 39: Meetpunten zware metalen in stofuitval (Umicore).....	38
Figuur 40: Windrozen zware metalen in depositie	40
Figuur 41: Evolutie maandgemiddelde looddepositie versus hoeveelheid neerslag in 2010	42
Figuur 42: Evolutie maandgemiddelde cadmiumdepositie versus hoeveelheid neerslag in 2010.....	42
Figuur 43: Evolutie jaargemiddelde lood- en cadmiumdeposities in de periode 1981-2010	43
Figuur 44: Evolutie jaargemiddelde zink-, koper- en arseendeposities in de periode 1981-2010	43
Figuur 45 en figuur 46: Zware metalen in stofuitval meetstation 1 (Umicore).....	45
Figuur 47 en figuur 48: Zware metalen in stofuitval meetstation 2 (Umicore).....	45
Figuur 49 en figuur 50: Zware metalen in stofuitval meetstation 3 (Umicore).....	45
Figuur 51 en figuur 52: Zware metalen in stofuitval meetstation 13 (Umicore).....	46
Figuur 53: Evolutie SO ₂ -concentraties (dagwaarden) 40HB23, periode 2004-2010	49
Figuur 54: Pollutierozen voor SO ₂ in 2010	50
Figuur 55: Evolutie NO ₂ -concentraties (uurwaarden) 40HB23, periode 2004-2010.....	51
Figuur 56: Pollutierozen voor NO ₂ in 2010.....	52
Figuur 57: Evolutie PM ₁₀ -concentraties 40HB23; periode 2004-2010.....	52
Figuur 58: Aantal overschrijdingen van de daggemiddelde norm op 40HB23.....	53
Figuur 59: Pollutierozen voor PM ₁₀ -stof in 2010	53
Figuur 60: Meetlocaties dioxine stofuitval 2009-2010 (Umicore)	55
Figuur 61: Evolutie van de jaargemiddelde dioxineuitval op meetlocatie 3 (Umicore).....	56

TABELLEN

Tabel 1: Grens- en richtwaarden voor zware metalen in PM ₁₀ -stof.....	10
Tabel 2: Meetposten zware metalen in PM ₁₀ -stof in Hoboken.....	11
Tabel 3: Windrichting in 2010, meteostation 42M802 (Luchtbal).....	13
Tabel 4: Jaargemiddelde concentraties zware metalen in PM ₁₀ -stof in 2010 (uitgedrukt in ng/m ³)	14
Tabel 5: Extra individueel risico voor het ontwikkelen van kanker	24
Tabel 6: Resultaten modellering van 2010.....	27
Tabel 7: Jaargemiddelde concentraties van zware metalen op de meetposten van Umicore (µg/m ³).	28
Tabel 8: Windrichting in 2009 en 2010.....	34
Tabel 9: Vergelijking resultaten zware metalen in fijn stof van de VMM en Umicore	34
Tabel 10: Grens- en richtwaarden volgens VLAREM II	36
Tabel 11: Meetposten zware metalen in totale depositie in Hoboken.....	36
Tabel 12: Meteogegevens voor zware metalen in depositie in 2010	39
Tabel 13: Jaargemiddelde deposities 2010.....	41
Tabel 14: Stofuitval (mg/m ² .dag) zware metalen (Umicore).....	44
Tabel 15: Vergelijking resultaten zware metalen in totale depositie van de VMM en Umicore	46
Tabel 16: Grens- en alarmdrempelwaarden.....	48
Tabel 17: Ligging meetstation SO ₂ , NO _x en PM ₁₀ -stof.....	48
Tabel 18: Beschrijving van de meetapparatuur.....	49
Tabel 19: Belangrijkste statistische parameters voor SO ₂ (µg/m ³)	49
Tabel 20: Meetresultaten dioxine in uitvallend stof (Umicore) in pg TEQ/m ² .dag.....	56
Tabel 21: Emissies 2010 Umicore Hoboken	57
Tabel 22: Schatting niet-geleide emissies (Umicore) in kg/jaar	59
Tabel 23: Overzicht van de geleide emissies (Umicore) in kg/jaar	59

1 Inleiding

Dit rapport bespreekt de luchtkwaliteit in Hoboken in 2010. Zowel de metingen van de VMM als de metingen van Umicore zijn opgenomen in dit rapport.

Eerst komen de resultaten van de immissiemetingen aan bod. De VMM en Umicore voeren metingen van zware metalen in fijn stof en totale depositie uit. Verder meet de VMM op 1 meetplaats in Hoboken de concentratie aan zwaveldioxide, stikstofdioxide en PM₁₀-stof. Umicore voert ook metingen uit van dioxines in neervallend stof. De resultaten van 2010 worden getoetst aan de luchtkwaliteitsnormen en de trend op lange termijn wordt geëvalueerd. Daarnaast evalueert het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid de invloed die resultaten zware metalen in fijn stof op de gezondheid zouden kunnen hebben.

Daarna komen de resultaten van de emissies aan bod, zowel de resultaten uit de emissie-inventaris als een evaluatie door Umicore.

In bijlage 4 geeft Umicore tenslotte een overzicht van de milieu-investeringen en verbeterprojecten.

2 Zware metalen in fijn stof (PM₁₀)

2.1 Normen

De Europese richtlijn (2008/50/EG) betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa vormt de belangrijkste wettelijke basis inzake luchtkwaliteit. Deze nieuwe richtlijn behandelt onder meer lood.

De vierde dochterrichtlijn (2004/107/EG) over arseen, cadmium, kwik, nikkel en polycyclische aromatische koolwaterstoffen werd nog niet geïntegreerd. De integratie van deze richtlijn zal gebeuren op het moment van de herziening in 2013 van de richtlijn 2008/50/EG.

De grenswaarde voor lood is al vanaf 1 januari 2005 van toepassing. De streefwaarden voor nikkel, arseen en cadmium zullen vanaf 31 december 2012 gelden.

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

Daarnaast zijn er ook nog richtwaarden opgesteld door de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) voor mangaan, lood, cadmium, nikkel en arseen.

De grens- en richtwaarden staan in Tabel 1.

Tabel 1: Grens- en richtwaarden voor zware metalen in PM₁₀-stof

Parameter	Grenswaarde (jaargemiddelde)	ng/m ³ Richtwaarde (jaargemiddelde)	Kankerrisico van 1:1.000.000 bij vermelde concentratie
EU-richtlijnen			
Lood (Pb)	500		
Arseen (As)		6*	
Cadmium (Cd)		5*	
Nikkel (Ni)		20*	
VLAREM II			
Cadmium (Cd)	30		
WGO			
Arseen (As)			0,66
Cadmium (Cd)		5	
Lood (Pb)		500	
Nikkel (Ni)			2,5
Mangaan (Mn)		150	

* vanaf 31/12/2012

2.2 Meetstrategie

2.2.1 VMM

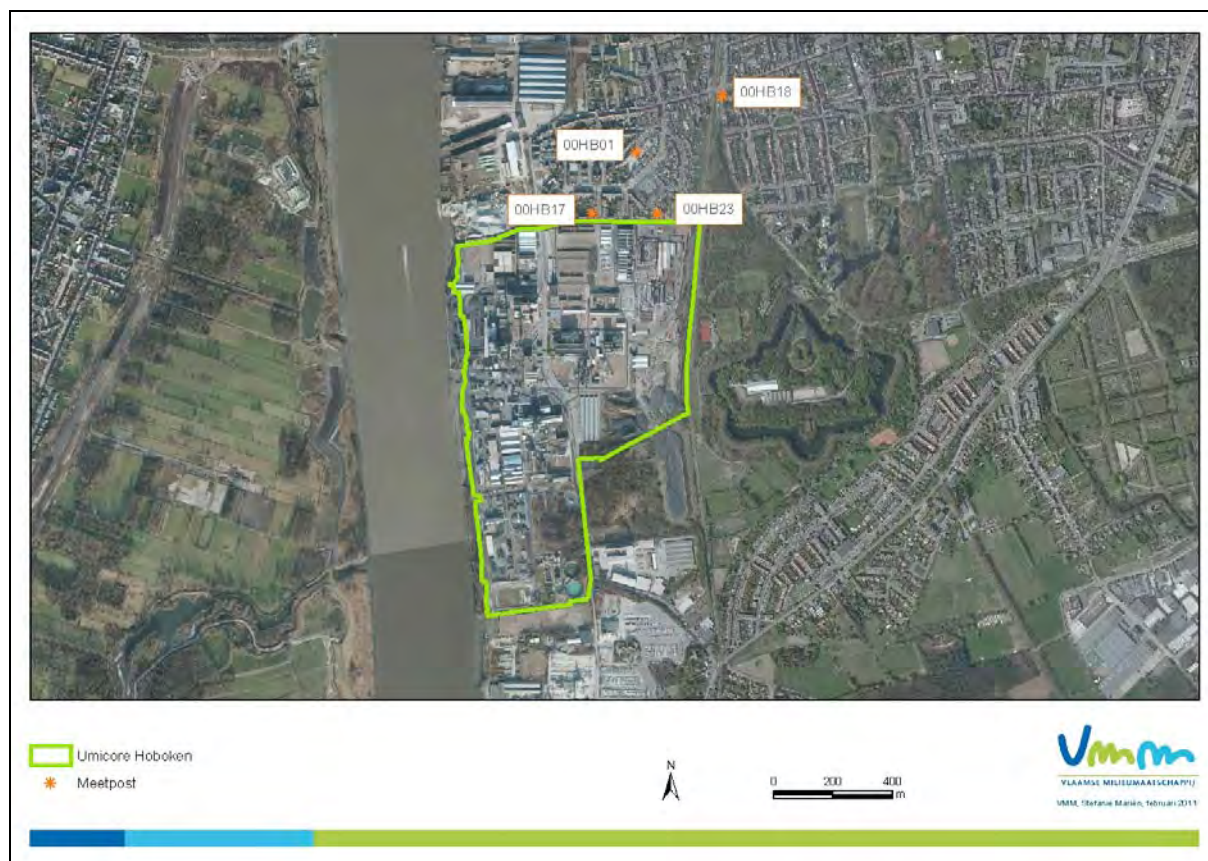
2.2.1.1 Meetnet

Het meetnet in Hoboken omvat 4 meetposten in 2010. Er zijn geen wijzigingen in vergelijking met 2009.

Tabel 2 vermeldt het adres, de afstand tot Umicore, de Lambertcoördinaten en de startdatum. Figuur 1 toont de ligging van de meetposten in Hoboken.

Tabel 2: Meetposten zware metalen in PM₁₀-stof in Hoboken

Naam meetpost	Adres	Afstand tot bedrijfsgrens Umicore	Lambertcoördinaten X-Y	Startdatum
00HB01	Maalbootstraat 19 (speelplein school)	250m ten N	147986 – 206905	04/04/2002
00HB17	Edisonstraat 20	10m ten N	147839 – 206699	29/01/2003
00HB18	Jozef Leemanslaan	600m ten NO	148277 – 207097	07/03/2002
00HB23	Plein Curiestraat	10m ten N	148054 – 206698	23/06/2001

Figuur 1: Ligging meetposten zware metalen in PM₁₀-stof

2.2.1.2 Meetmethode

De bemonstering van zware metalen in PM₁₀-stof gebeurt met een Leckel SEQ 47/50 bemonsteringstoestel dat op dagbasis het PM₁₀-stof op kwartsfilters bemonstert.

Het filterwisselingsysteem kan 14 (maximum 17) filters bevatten, waardoor het toestel twee weken onafgebroken kan werken. De monsterneming gebeurt op 1 meter 58 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.

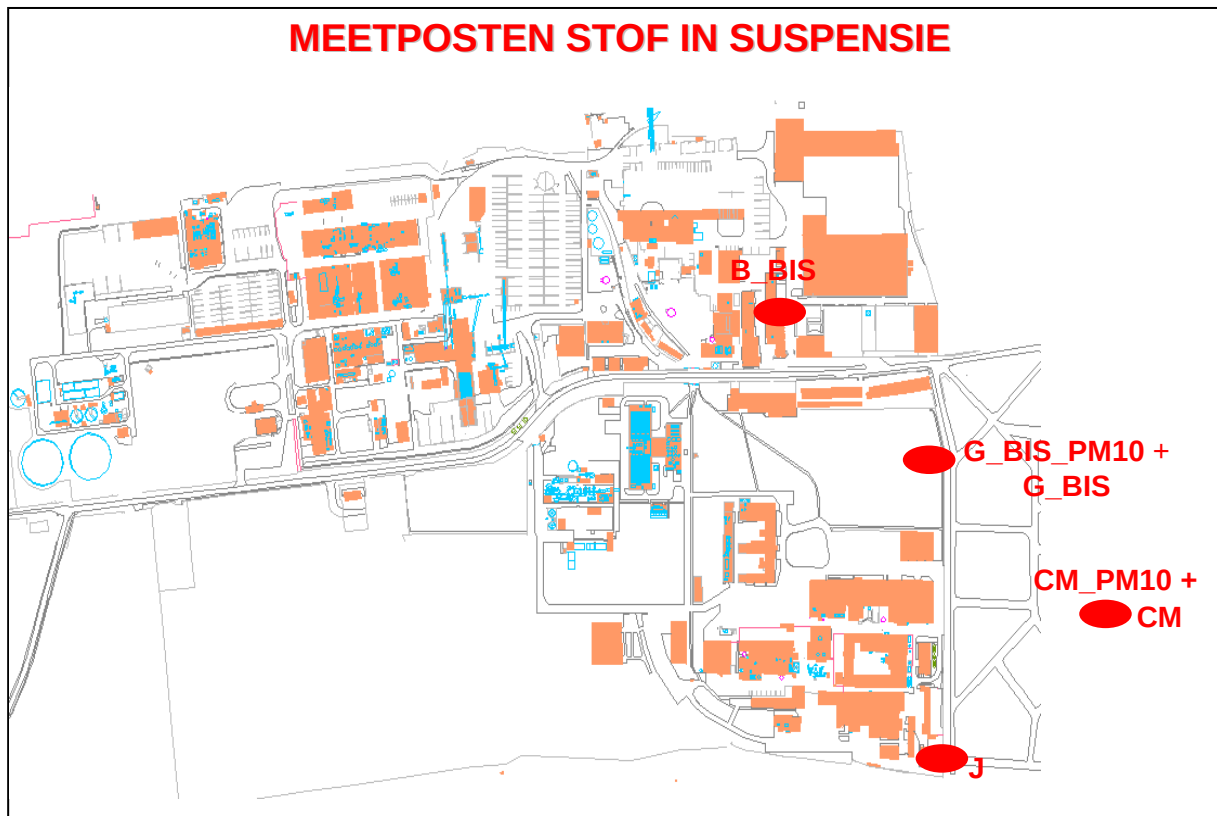
De analyse van de filters in het labo gebeurt met twee X- stralen fluorescentie (XRF) toestellen. De VMM meet de filters met 3D-ED-XRF (energie dispersieve-XRF) en WD-XRF (golflengte dispersieve - XRF). Op alle filters bepaalt de VMM arseen (As), cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), mangaan (Mn), nikkel (Ni), lood (Pb) en zink (Zn). Op de filters van de meetpost 00HB23 meet de VMM ook antimoon (Sb). Bijlage 1 toont de bepalingsgrenzen voor de verschillende parameters.

2.2.2 Umicore

2.2.2.1 Meetnet

Figuur 2 geeft de ligging van de meetposten van Umicore weer.

Op alle meetposten staan er low-volume samplers type Pourbaix voor de bemonstering. Vanaf mei 2003 worden er op de meetposten G en CM, ook PM₁₀-stofmetingen uitgevoerd met een Leckel SEQ 47/50 toestel, dat ook door de VMM gebruikt wordt. Aan de opstelling van de meetposten werd niets gewijzigd ten opzichte van 2009. De meetposten B, G en J bevinden zich op het Umicore terrein, de meetpost CM staat in de Maalbootstraat.



Figuur 2: Zware metalen in stof in suspensie

2.2.2.2 Meetmethode

De bemonstering van zware metalen in PM₁₀-stof gebeurt met hetzelfde toestel dat VMM gebruikt. Volgende zaken verschillen met de VMM werkwijze:

- Het stof wordt bemonsterd op cellulosenitraat filters.
- De monsterneming gebeurt tussen de 1,7 en 3,5 meter boven de grond.
- De omschakeling naar de volgende filter gebeurt steeds om 0:00 u.

De bemonstering van zware metalen in totaal stof gebeurt met een Pourbaix bemonsteringstoestel dat op dagbasis het stof op cellulose nitraatfilters bemonstert.

Het filterwisselingsysteem kan 7 filters bevatten, waardoor het toestel één week onafgebroken kan werken. De monsterneming gebeurt tussen de 1,7 en 3,5 meter boven de grond. Er wordt +/-15 m³ lucht per dag bemonsterd. De automatische wisselaar schakelt om de 24 uur naar de volgende filter. Dit gebeurt steeds om 0:00 u.

De analyse van de filters in het labo gebeurt met één X- stralen fluorescentie (XRF) toestel. Umicore meet de filters met WD-XRF (golflengte dispersieve - XRF). 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 weergegeven in bijlage 1.

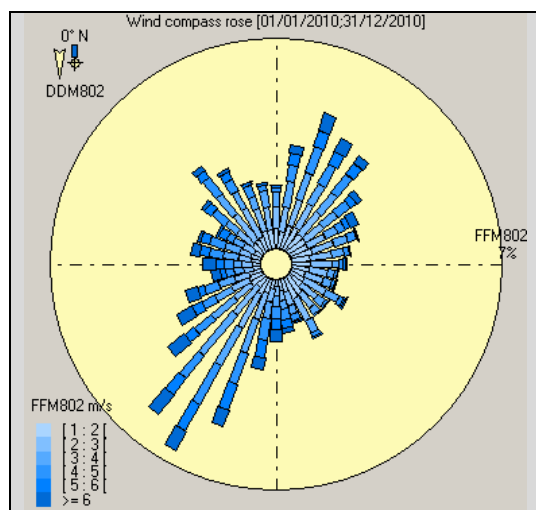
2.3 Resultaten VMM

2.3.1 Meteo

Tabel 3 geeft een globaal overzicht van het procentueel voorkomen van de windrichting in 2010. Figuur 3 stelt dit grafisch voor.

Tabel 3: Windrichting in 2010, meteostation 42M802 (Luchtbal)

Windrichting (graden)	Windrichting	42M802 (%)	Windrichting (graden)	Windrichting	42M802 (%)
[355 : 5]	N	2,1	[175 : 185]	ZO - Z	2,1
[5 : 15]	N	3,5	[185 : 195]	Z	3,0
[15 : 25]	N	4,7	[195 : 205]	Z	5,2
[25 : 35]	N	4,2	[205 : 215]	Z	6,5
[35 : 45]	N	4,0	[215 : 225]	Z	5,8
[45 : 55]	NO	3,0	[225 : 235]	ZW	4,0
[55 : 65]	NO	2,5	[235 : 245]	ZW	3,2
[65 : 75]	NO	2,3	[245 : 255]	ZW	2,6
[75 : 85]	NO	2,0	[255 : 265]	ZW	1,6
[85 : 95]	NO - O	1,8	[265 : 275]	ZW - W	1,9
[95 : 105]	O	1,6	[275 : 285]	W	2,3
[105 : 115]	O	1,6	[285 : 295]	W	2,2
[115 : 125]	O	2,1	[295 : 305]	W	1,7
[125 : 135]	O	1,6	[305 : 315]	W	2,6
[135 : 145]	ZO	1,6	[315 : 325]	NW	3,6
[145 : 155]	ZO	2,3	[325 : 335]	NW	3,0
[155 : 165]	ZO	1,5	[335 : 345]	NW	2,4
[165 : 175]	ZO	1,8	[345 : 355]	NW	2,2



Figuur 3: Windroos 2010

De meest overheersende windrichting was zuidwestenwind (185°-265°). Gemiddeld beschouwd is ongeveer 34% van de wind in 2010 afkomstig uit de zuidelijke tot zuidwestelijke sector en 28% uit de noordoostelijke sector. Wind uit de noordoostelijke sectoren komt in 2010 meer dan gemiddeld voor. In vergelijking met voorgaande jaren is er een daling van de wind uit zuidwestelijke sector en een verhoging uit noordoostelijke sector.

2.3.2 Resultaten 2010

Tabel 4 geeft de gemiddelde concentratie aan zware metalen in PM₁₀-stof in 2010 op de verschillende meetposten in Hoboken. De resultaten boven de Europese grens- of streefwaarden staan in rood. De statistisch verwerkte meetresultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

Tabel 4: Jaargemiddelde concentraties zware metalen in PM₁₀-stof in 2010 (uitgedrukt in ng/m³)

ng/m ³		arseen As	cadmium Cd	chrom Cr	koper Cu	mangaan Mn	nikkel Ni	lood Pb	antimoon Sb	zink Zn
00HB01	Maalbootstraat	16	2,0	2,8	28	10	4,1	118		60
00HB17	Edisonstraat	29	2,9	3,0	40	10	5,2	195		71
00HB18	J. Leemanslaan	9,6	1,3	3,2	27	11	3,2	80		57
00HB23	Plein	44	2,6	5,0	33	14	5,5	258	36	70
	Curiestraat									

De gemeten waarden respecteren op alle meetplaatsen:

- de EU-grenswaarde van 500 ng/m³ voor lood;
- de VLAREM II-grenswaarde van 30 ng/m³ voor cadmium;
- de toekomstige EU-streefwaarden voor nikkel (20 ng/m³) en cadmium (5 ng/m³).

De gemeten waarden overschrijden de toekomstige EU-streefwaarde voor arseen in PM₁₀-stof. Deze streefwaarde moet gehaald worden vanaf 31 december 2012.

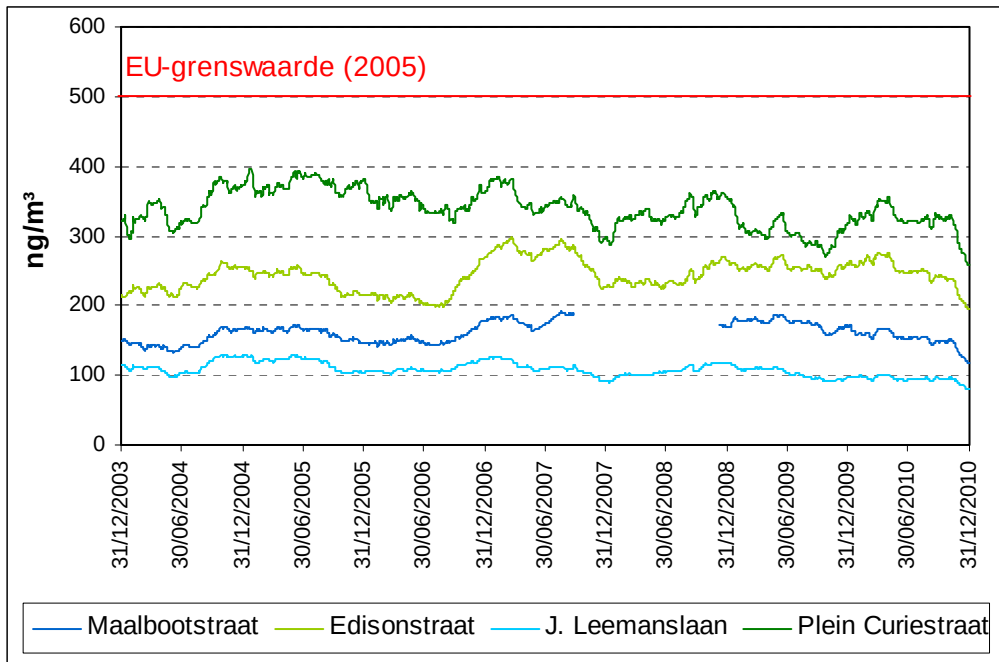
De VMM meet in 2010 het hoogste jaargemiddelde voor arseen, chrom, mangaan en lood in PM₁₀-stof op het plein in de Curiestraat. Deze meetpost meet, bij zuidwestenwind, hoofdzakelijk de emissies afkomstig van de loodraffinaderij. Het jaargemiddelde voor cadmium en koper is het hoogst op de meetpost in de Edisonstraat. Deze meetpost meet, bij zuidwestenwind, de emissies afkomstig van de smelter, hoogoven en convertor. Cadmium en koper komen niet voor in het proces van de loodraffinaderij, maar kunnen wel afkomstig zijn van de smelter en hoogoven. Vandaar dat voor deze elementen de VMM de hoogste concentraties meet op de meetpost in de Edisonstraat. Voor zink en nikkel is het jaargemiddelde op beide meetposten vergelijkbaar.

In paragraaf 2.3.5 toetst het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid de resultaten aan de gezondheidkundige advieswaarden.

2.3.3 Trend

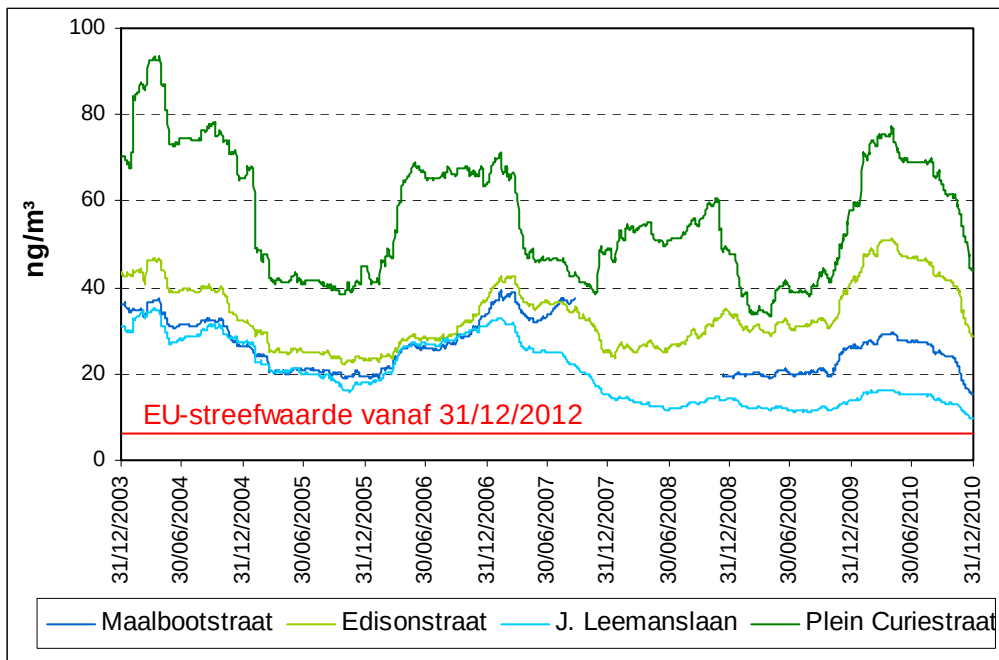
Onderstaande figuren geven de evolutie van de concentratie aan zware metalen in het PM₁₀-stof door middel van een glijdend jaargemiddelde. Dit betekent dat elk punt op de grafiek het gemiddelde is van de vorige 365 dagen. De meetpost in de Maalbootstraat was in 2007 grotendeels niet werkzaam door werken op deze locatie, vandaar de ontbrekende gegevens in onderstaande figuren.

Figuur 4 geeft de evolutie weer van de loodconcentratie. De vier meetposten vertonen een vergelijkbaar, licht wisselend patroon maar hebben een ander concentratieniveau en dit in functie tot de afstand tot Umicore Hoboken. De glijdende jaargemiddelden liggen op alle meetposten onder de EU-grenswaarde van 500 ng/m³.



Figuur 4: Glijdende jaargemiddelden voor lood vanaf 2004

Figuur 5 geeft de evolutie weer van de arseenconcentratie. Het verloop van het glijdend jaargemiddelde kent geen regelmatig patroon. De arseenconcentraties fluctueren op alle meetposten van jaar tot jaar. De plotse stijging op het plein in de Curiestraat in 2004, 2006, 2008 en 2010 is het gevolg van enkele hoge piekconcentraties. Op alle meetposten is er een daling ten opzichte van begin 2004. De glijdende jaargemiddelden liggen op alle meetposten boven de EU-streefwaarde van 6 ng/m³. Deze streefwaarde moet gehaald worden vanaf 31 december 2012.



Figuur 5: Glijdende jaargemiddelden voor arseen vanaf 2004

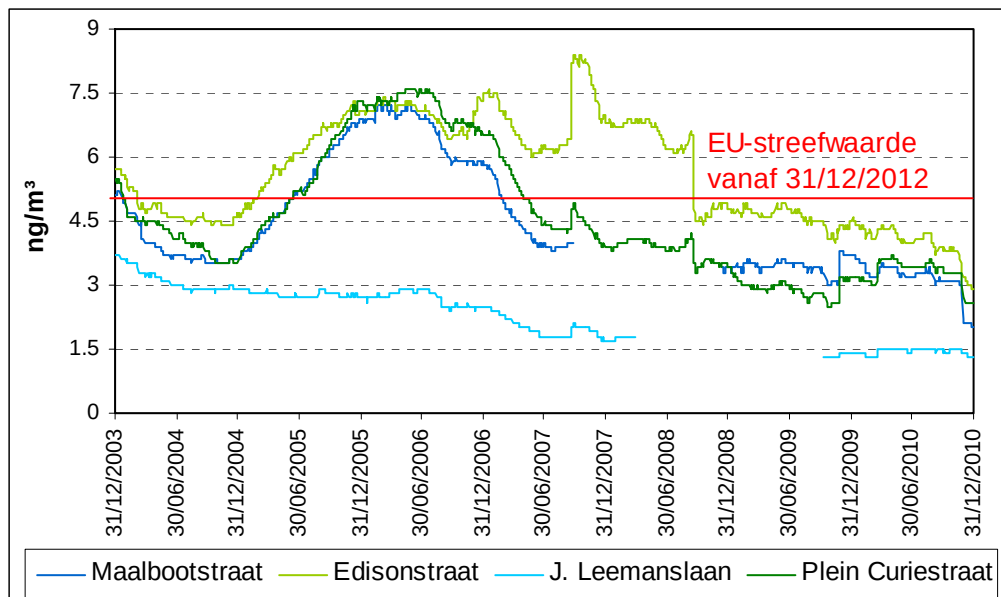
Figuur 6 geeft de evolutie weer van de cadmiumconcentraties in de PM₁₀-fractie op de meetposten in Hoboken. Er zijn in de grafiek geen resultaten van cadmium voor de meetpost in de Jozef Leemanslaan in 2008 en 2009 omdat er geen analyses van cadmium zijn uitgevoerd op de monsters van 2008.

Alhoewel de cadmiumconcentraties fluctueren van jaar tot jaar, is er op alle meetposten een daling ten opzichte van begin 2004. In het najaar van 2007 was er een plotse stijging van de cadmiumconcentratie, deze stijging is het grootst op de meetpost in de Edisonstraat. De oorzaak hiervan was een éénmalige hoge waarde van 559 ng/m³ gemeten op 21 september 2007 op de meetpost in de Edisonstraat.

De glijdende jaargemiddelden liggen:

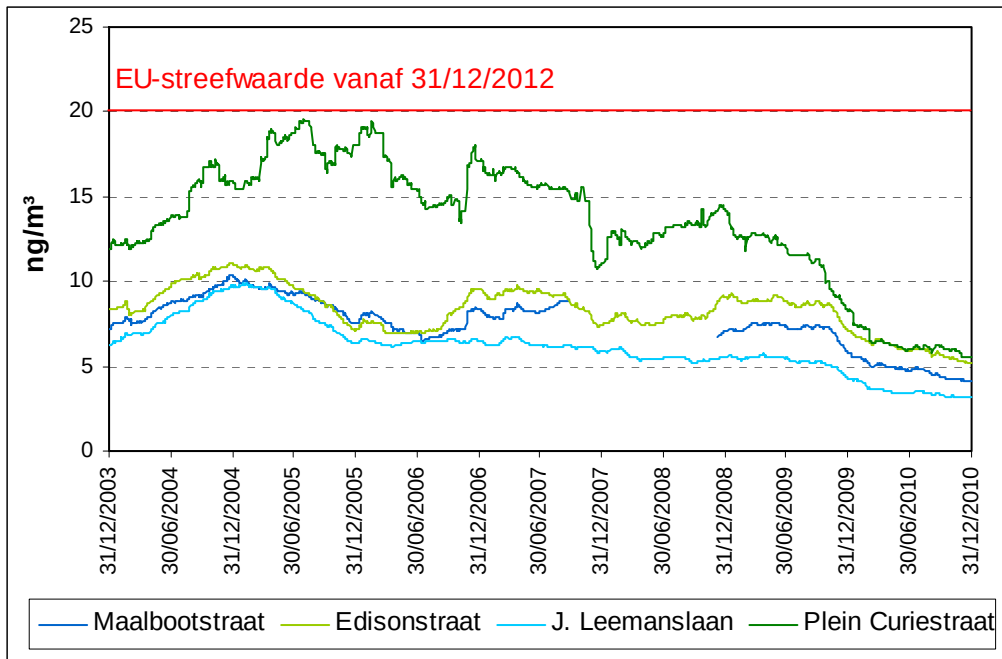
- op de meetpost in de Jozef Leemanslaan steeds onder de toekomstige EU-streefwaarde van 5 ng/m³;
- op de meetposten op het plein in de Curiestraat en in de Maalbootstraat boven deze toekomstige streefwaarde tussen juni 2005 en de eerste helft van 2007;
- op de meetpost in de Edisonstraat boven de streefwaarde tussen begin 2005 en september 2008.

Vanaf september 2008 liggen de glijdende jaargemiddelde op alle meetposten onder deze toekomstige EU-streefwaarde, die vanaf 31 december 2012 van kracht wordt.



Figuur 6: Glijdende jaargemiddelden voor cadmium vanaf 2004

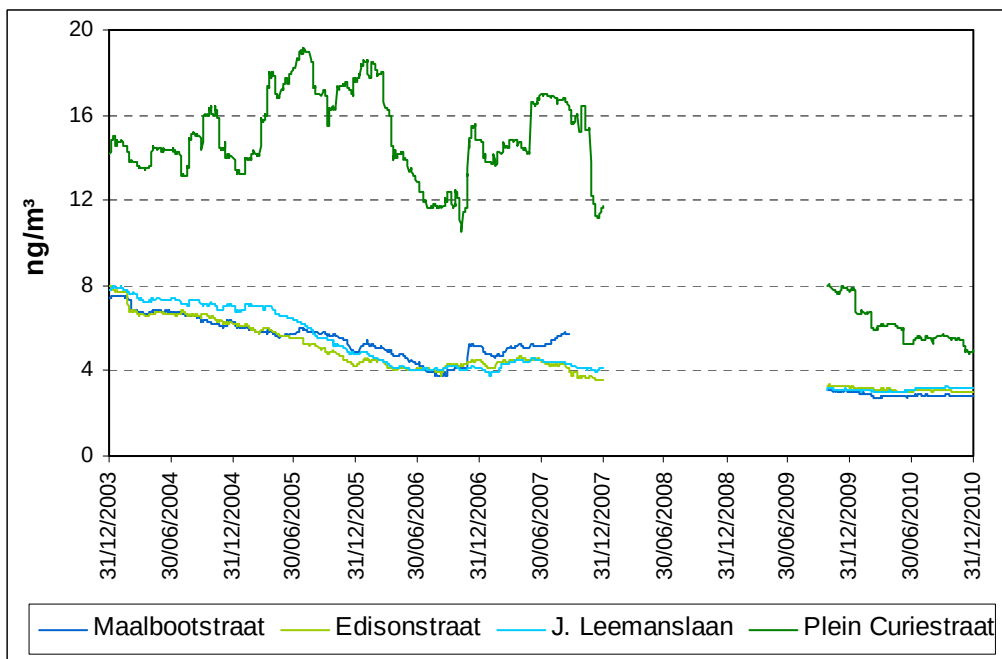
Figuur 7 geeft de evolutie weer van de nikkelconcentratie in de PM₁₀-fractie op de meetposten in Hoboken. Het verloop van het glijdend jaargemiddelde kent geen regelmatig patroon. Alle meetposten vertonen een min of meer vergelijkbaar patroon maar hebben een ander concentratieniveau. Wel is er op alle meetposten een daling ten opzichte van begin 2004. De glijdende jaargemiddelden liggen op alle meetposten onder de toekomstige EU-streefwaarde van 20 ng/m³.



Figuur 7: Glijdende jaargemiddelden voor nikkel vanaf 2004

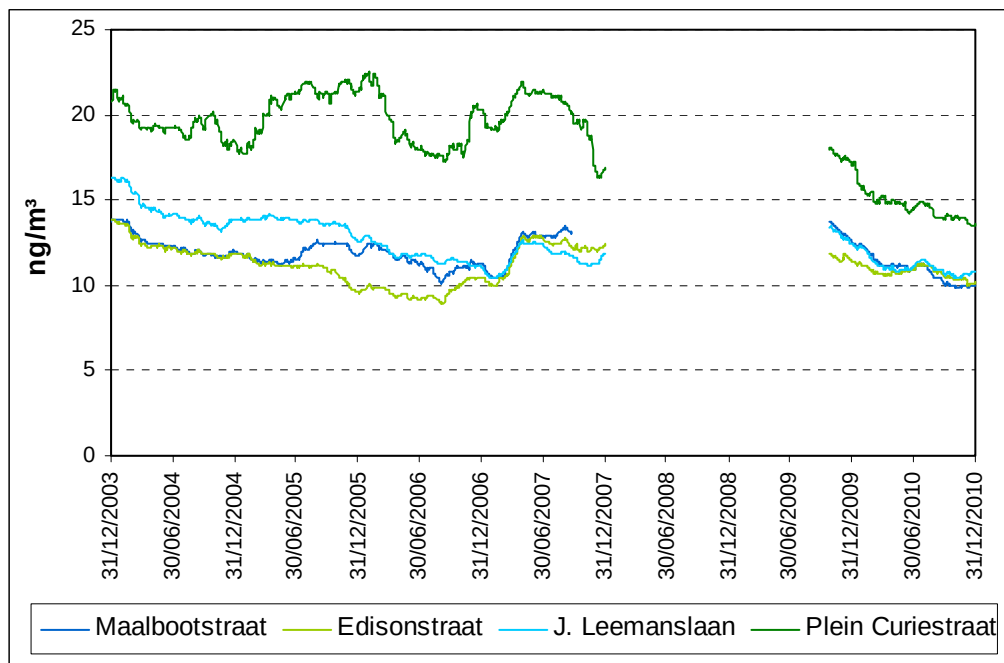
Voor de parameters chroom, mangaan, antimoon, koper en zink zijn er geen toetsingsnormen. Voor deze elementen kan enkel de trend in functie van de tijd bekeken worden.

Figuur 8 geeft de evolutie weer van de chroomconcentratie in de PM_{10} -fractie op de meetposten in Hoboken. De VMM voerde in 2008 geen chroomanalyses uit, vandaar de ontbrekende gegevens in 2008 en 2009 in onderstaande figuur. Globaal gezien is er tussen 2004 en 2010 op alle meetposten een dalende tendens. Enkel op de meetpost aan het plein in de Curiestraat kent het verloop van de chroomconcentraties geen regelmatig patroon al blijft de tendens tot eind 2010 dalend. Op de meetposten in de Maalbootstraat, de Edisonstraat en de Jozef Leemanslaan daarentegen blijven sinds eind 2009 de chroomconcentraties van dezelfde grootteorde.



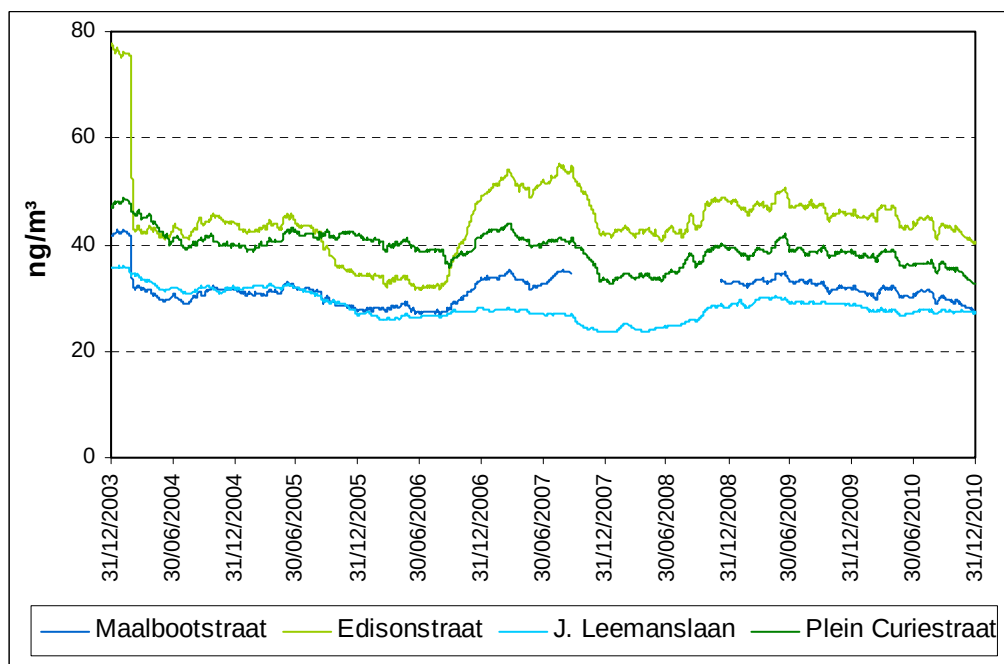
Figuur 8: Glijdende jaargemiddelden voor chroom vanaf 2004

Figuur 9 geeft de evolutie weer van de glijdende mangaanconcentraties in de PM_{10} -fractie op de meetposten in Hoboken. De VMM voerde in 2008 geen mangaanalyses uit, vandaar de ontbrekende gegevens in 2008 en 2009 in onderstaande figuur. Op de meetpost aan het plein in de Curiestraat fluctueren de glijdende mangaanconcentraties rond 20 ng/m^3 tussen 2004 en 2007. In 2010 treedt er een daling op tot 14 ng/m^3 . Op de andere meetposten in Hoboken liggen de mangaanconcentraties lager.



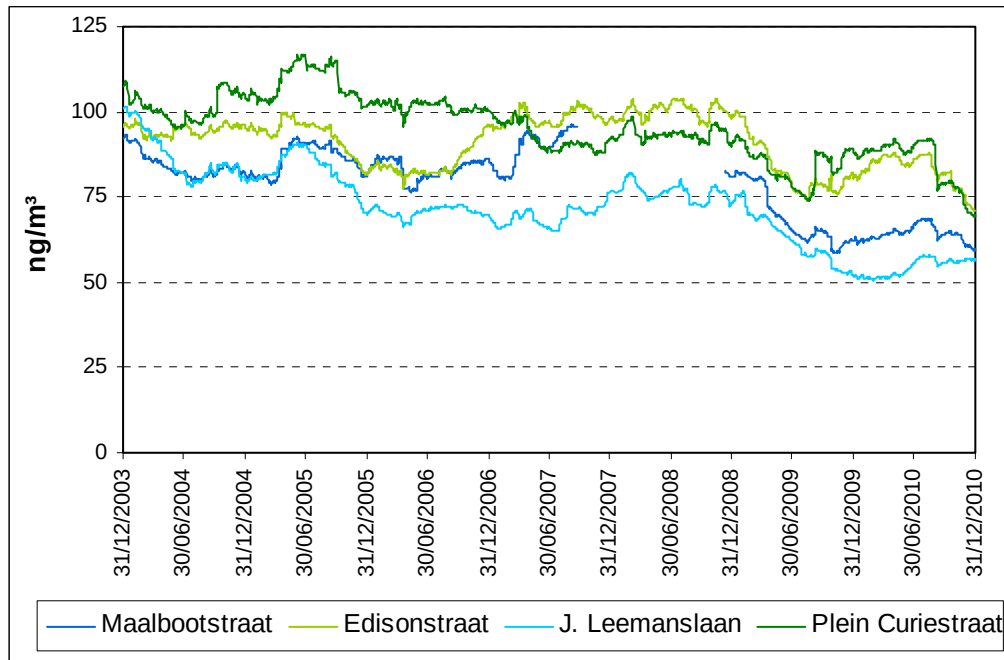
Figuur 9: Glijdende jaargemiddelden voor mangaan vanaf 2004

Figuur 10 geeft de evolutie weer van de koperconcentratie in de PM_{10} -fractie op de meetposten in Hoboken. Globaal gezien is de curve van het glijdende jaargemiddelde voor koper quasi gelijklopend. De plotse daling in februari 2004 voor de meetpost in de Edisonstraat was te wijten aan 2 hoge dagwaarden in 2003 die een jaar lang meegenomen werden in de glijdende gemiddelden.



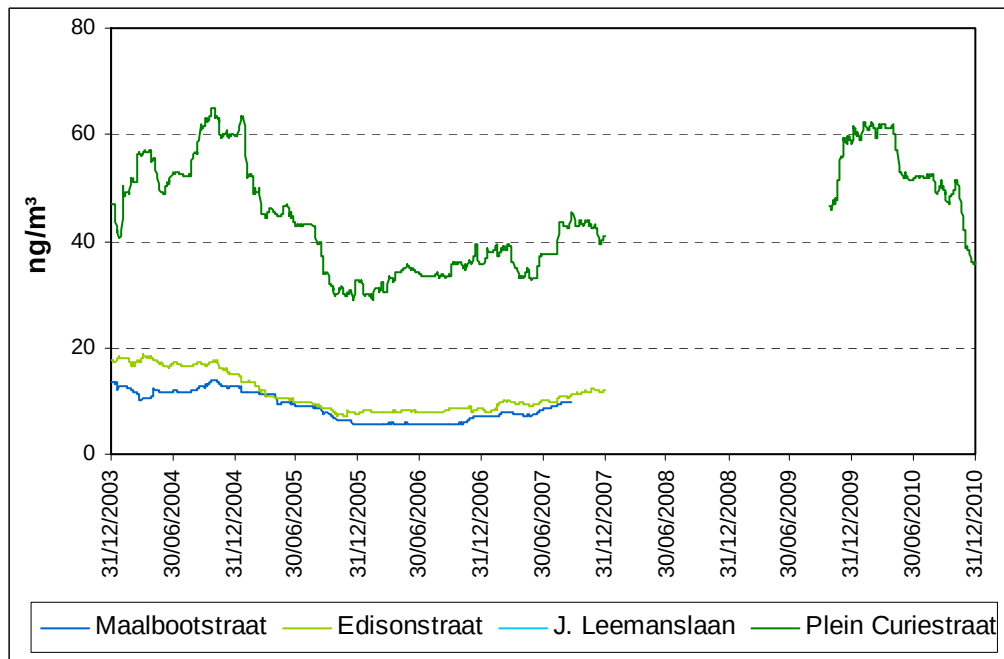
Figuur 10: Glijdende jaargemiddelden voor koper vanaf 2004

Figuur 11 geeft de evolutie weer van de zinkconcentratie in de PM_{10} -fractie op de meetposten in Hoboken. Globaal gezien is er op alle meetposten een duidelijke daling sinds de start van de metingen.



Figuur 11: Glijdende jaargemiddelden voor zink vanaf 2004

Figuur 12 geeft de evolutie weer van de antimoonconcentratie in de PM_{10} -fractie op de meetposten in Hoboken. Eind 2007 heeft VMM de antimoon metingen stopgezet. In 2009 is deze meting terug opgestart maar enkel op de meetpost aan het plein in de Curiestraat. De antimoonconcentraties fluctueren van jaar tot jaar op de meetpost in de Curiestraat. Eind 2010 is het jaargemiddelde voor antimoon iets gedaald ten opzichte van eind 2003.



Figuur 12: Glijdende jaargemiddelden voor antimoon vanaf 2004

2.3.4 Windgerichte interpretatie

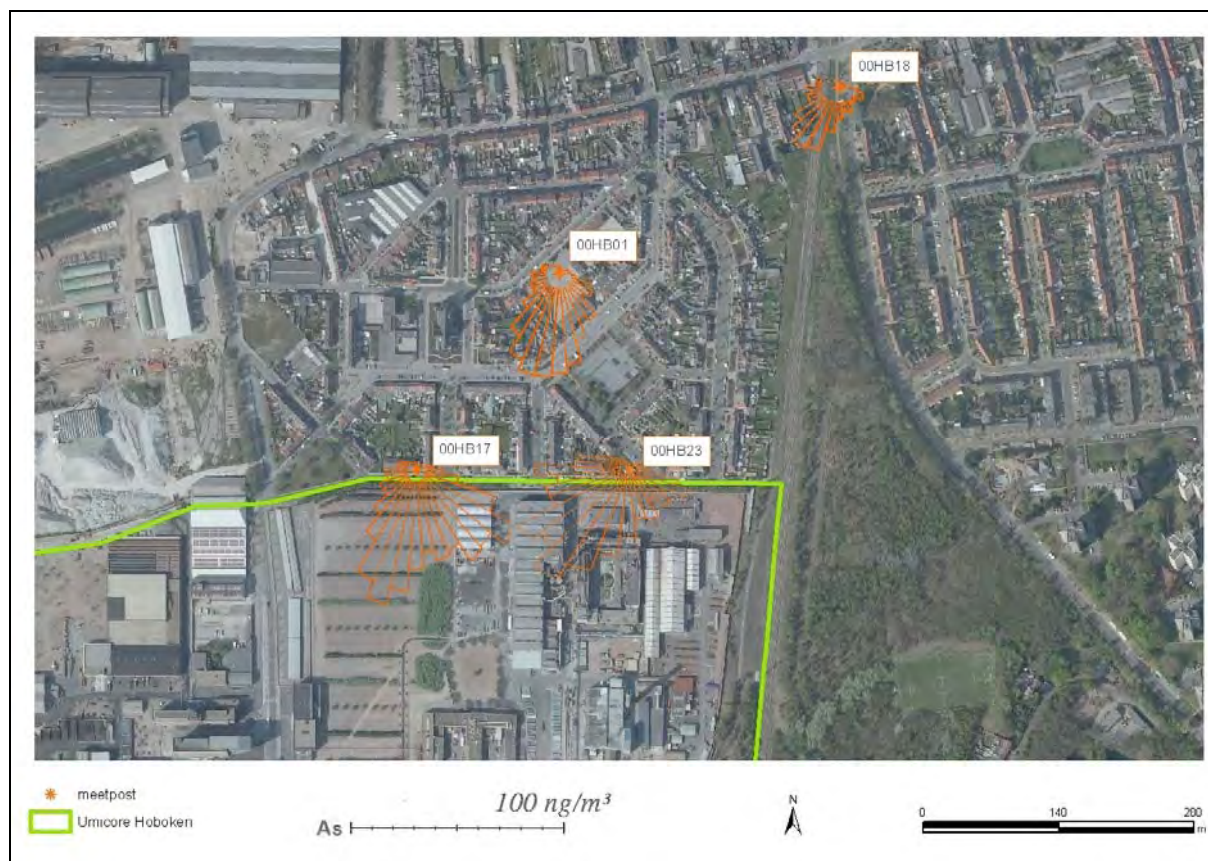
Figuur 13 toont de pollutierozen voor lood voor de verschillende meetposten in Hoboken.



Figuur 13: Pollutierozen voor lood

Op alle meetposten werden de hoogste concentraties in de zuid tot zuidwestelijke windsector gemeten. De meetposten 00HB17 (Edisonstraat) en 00HB23 (Plein Curiestraat), die het dichtst bij Umicore staan, hebben de grootste pieken. De meetpost in de Edisonstraat meet ook hoge concentraties in de zuidoostelijke windsector, dit is ook afkomstig van de Umicore vestiging.

Figuur 14 toont de pollutierozen voor arseen voor de verschillende meetposten in Hoboken. De pollutierozen weerspiegelen duidelijk de invloed van het bedrijf op de gemeten concentraties. De vorm van de pollutierozen is vergelijkbaar met deze van lood.



Figuur 14: Pollutierozen voor arseen

Figuur 15 toont de pollutierozen voor nikkel voor de verschillende meetposten in Hoboken.



Figuur 15: Pollutierozen voor nikkel

De pollutierozen weerspiegelen de invloed van het bedrijf op de gemeten concentraties. Voor nikkel komen de hoogste concentraties voor zowel bij wind uit zuidwestelijke sector als zuidoostelijke sector. Het aandeel van de zuidoostelijke sector is waarschijnlijk afkomstig van activiteiten in het werkhuis van Umicore.

Figuur 16 toont de pollutierozen voor cadmium voor de verschillende meetposten in Hoboken. Ook de pollutierozen voor cadmium in PM₁₀-stof weerspiegelen de invloed van het bedrijf op de gemeten concentraties.



Figuur 16: Pollutierozen voor cadmium

2.3.5 Gezondheidskundige interpretatie door het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid

De verspreiding van zware metalen in de lucht kan gezondheidseffecten veroorzaken. Om het **jaargemiddelde** van zware metalen gemeten in Hoboken gezondheidkundig te kunnen interpreteren worden deze afgetoetst aan gezondheidkundige advieswaarden voor blootstelling op lange termijn.

Bij het vaststellen van de wettelijke Europese luchtkwaliteitsnormen is niet alleen het belang van de volksgezondheid bepalend. Gezondheidskundige advieswaarden, welke enkel vanuit het oogpunt van de bescherming van de volksgezondheid zijn opgemaakt, zijn daarom in vele gevallen strenger dan de wettelijke normen.

De advieswaarde van de WGO voor **lood** in fijn stof bedraagt net als de EU-norm 500 ng/m³ als jaargemiddelde. Deze waarde moet verzekeren dat de concentratie van lood in bloed bij kinderen onder de waarde van 10 µg/dl blijft. Dit is het niveau waarbij negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden. De gemeten waarden respecteren op alle meetplaatsen de advieswaarde van de WGO. Wetenschappelijk onderzoek toont echter aan dat, zelfs onder deze waarde van 10 µg/dl lood in bloed, lood een impact kan hebben op de intellectuele vermogens en de gedragsontwikkeling van een kind.

Cadmium stapelt zich op in het lichaam (bioaccumulatief). Kleine hoeveelheden geven na inname geen acute gezondheidsproblemen, maar bij langdurige blootstelling kunnen ze de nierwerking verstoren en de botdensiteit verminderen. Cadmium is door het IARC (Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek) geklasseerd als bewezen kankerverwekkend voor de mens (IARC groep 1). Uit wetenschappelijke studies is gebleken dat het inademen van cadmium longkanker kan veroorzaken. De gezondheidsadvieswaarde van de WGO voor cadmium in fijn stof bedraagt net als de toekomstige EU-streefwaarde 5 ng/m³ als jaargemiddelde. Volgens de WGO is de algemene bevolking onder deze waarde voldoende beschermd tegen zowel de niet-kankerverwekkende als de kankerverwekkende effecten ten gevolge van de blootstelling aan cadmium in fijn stof. Een betrouwbaar eenheidsrisico¹ voor longkanker door cadmiumblootstelling kan volgens de WGO op dit moment niet worden afgeleid vanwege de invloed van de versturende blootstelling aan arseen in de beschikbare epidemiologische studies.

Zonder een eventuele verstoring in aanmerking te nemen schat de US-EPA (United States Environmental Protection Agency) dat een levenslange blootstelling aan 1 µg/m³ cadmium een bijkomend individueel risico op de ontwikkeling van longkanker geeft van 1,8 op 1.000 mensen. Dit betekent dat bij een levenslange blootstelling aan 0,6 ng/m³ het extra individueel risico op longkanker 1 op 1.000.000 mensen bedraagt. In haar concept voor de herbeoordeling van cadmium heeft US-EPA (1999) een gewijzigd unit risk afgeleid van 4,5 op 1.000 mensen. Dit betekent dat bij een levenslange blootstelling aan 0,2 ng/m³ het extra individueel risico op longkanker 1 op 1.000.000 mensen bedraagt.

De gemeten waarden respecteren op alle meetplaatsen de advieswaarde van de WGO van 5 ng/m³. Het extra individueel risico op longkanker ten gevolge van levenslange blootstelling aan cadmium op fijn stof ter hoogte van de meetplaatsen is groter dan 1 op 1.000.000 mensen. (zie Tabel 5) Vanuit gezondheidskundig standpunt is dit niet verwaarloosbaar.

De chemische vorm van **arseen** bepaalt het toxicologisch belang. Blootstelling aan arseen kan irritatie van de bovenste luchtwegen, neurologische en cardiovasculaire effecten veroorzaken. Arseen wordt door het IARC geklasseerd als bewezen humaan kankerverwekkend (IARC groep 1). Uit wetenschappelijke studies is gebleken dat het inademen van arseen longkanker kan veroorzaken.

De EU-werkgroep (2.000) over arseen, cadmium en nikkel componenten in omgevingslucht leidt een waarde van 100 ng As/m³ af waaronder de algemene bevolking voldoende beschermd is tegen niet-cancerogene effecten. Voor alle meetplaatsen liggen de concentraties onder deze waarde.

De WGO schat dat een levenslange blootstelling aan 1 µg/m³ arseen een extra individueel risico op longkanker geeft van 1,5 op 1.000 mensen. Dit betekent dat bij een levenslange blootstelling aan 0,66 ng/m³ het extra individueel risico op longkanker 1 op 1.000.000 mensen bedraagt. De US-EPA schat het bijkomend individueel risico op longkanker door levenslange blootstelling aan 1 µg/m³ arseen 4,3 op 1.000 mensen. Dit betekent dat bij een levenslange blootstelling aan 0,2 ng/m³ het extra individueel risico op longkanker 1 op 1.000.000 mensen bedraagt.

Het extra individueel risico op longkanker ten gevolge van levenslange blootstelling aan arseen op fijn stof ter hoogte van de meetplaatsen is groter dan 1 op 1.000.000 mensen (zie Tabel 5). Dit is vanuit gezondheidskundig standpunt niet verwaarloosbaar.

Niet elke vorm van **chroom** is even schadelijk. De oplosbare fractie (zeswaardig chroom – Cr⁶⁺) is 1.000 maal meer toxisch dan de onoplosbare fractie (driewaardig chroom – Cr³⁺). Cr⁶⁺ veroorzaakt bij inademing irritatie van de bovenste luchtwegen. Het is door het IARC geklasseerd als bewezen humaan kankerverwekkend (IARC groep 1). Het inademen van Cr⁶⁺-componenten kan longkanker veroorzaken.

Voor chroom is er geen Europese grens- of streefwaarde beschikbaar. De referentieconcentratie (USEPA, 1998) voor niet-carcinogene effecten van Cr⁶⁺ in een PM blootstelling bedraagt 100 ng/m³

¹ Een eenheidsrisico is de toename in de kans op het ontwikkelen van kanker door levenslange blootstelling aan 1 µg/m³ van een bepaalde stof.

(gebaseerd op proefdierstudies). Onder deze waarde is de algemene bevolking voldoende beschermd tegen niet-cancerogene effecten. De WGO schat dat een levenslange blootstelling aan $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Cr^{6+} een extra individueel risico op longkanker geeft van 4 op 100 mensen. Dit betekent dat bij een levenslange blootstelling aan $0,025 \text{ ng}/\text{m}^3$ het extra individueel risico op longkanker 1 op 1.000.000 mensen bedraagt.

De VMM meet enkel totaal chroom. Er wordt geen rekening gehouden met de vorm of de verbinding waarin het metaal zich bevindt. We schatten daarom naar analogie met wetenschappelijke literatuur het aandeel van Cr^{6+} op 1% tot 6,3% van de totale chroomfractie. Op alle meetposten is het extra individueel risico op longkanker ten gevolge van levenslange blootstelling aan Cr^{6+} groter dan één op 1.000.000 mensen en dus gezondheidkundig niet verwaarloosbaar.

Net zoals bij chroom bepaalt de chemische vorm van **nikkel** het toxicologisch belang. Nikkel veroorzaakt vooral eczeem (contactallergie), echter niet bij blootstelling via de lucht zoals in Hoboken. Bij hoge blootstelling door inademing zijn ook nierschade (tubulaire werking) en longschade vastgesteld. Nikkelcomponenten zijn door het IARC geklasseerd als bewezen humaan kankerverwekkend (IARC groep 1). Het inademen van nikkelcomponenten kan longkanker veroorzaken.

De US-ATSDR (het Amerikaanse Agentschap voor toxische substanties en ziektereregistratie) heeft chronic-duration inhalation MRL (minimal risico niveau) voor inademing op lange termijn berekend van $0,009 \mu\text{g Ni}/\text{m}^3$ voor nikkel (gebaseerd op proefdierstudies). Onder deze waarde is de algemene bevolking voldoende beschermd tegen niet-cancerogene effecten.

De WGO schat dat een levenslange blootstelling aan $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nikkel een extra individueel risico op longkanker geeft van 3,8 op 10.000 mensen. Dit betekent dat bij een levenslange blootstelling aan $2,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ het extra individueel risico op longkanker 1 op 1.000.000 mensen bedraagt.

Op alle meetposten is het extra individueel risico op longkanker ten gevolge van levenslange blootstelling aan nikkel groter dan één op 1.000.000 mensen en dus gezondheidkundig niet verwaarloosbaar.

Tabel 5 geeft het extra individueel risico weer kanker te ontwikkelen door een levenslange blootstelling aan de respectieve concentraties van cadmium, arseen, chroom en nikkel op de overeenkomstige meetplaatsen. Hierbij is een extra individueel kankerrisico kleiner dan 1 op 1.000.000 mensen, dit is $1 \cdot 10^{-6}$, gezondheidkundig verwaarloosbaar. Uit de tabel volgt dat voor alle elementen en alle meetplaatsen het extra kankerrisico gezondheidkundig niet verwaarloosbaar is.

Tabel 5: Extra individueel risico voor het ontwikkelen van kanker

	00HB01 Maalbootstraat	00HB17 Edisonstraat	00HB18 J. Leemanslaan	00HB23 Plein Curiestraat
Cadmium (Cd)	$3,6 \cdot 10^{-6} - 8,3 \cdot 10^{-6}$	$5,2 \cdot 10^{-6} - 1,20 \cdot 10^{-5}$	$2,34 \cdot 10^{-6} - 5,4 \cdot 10^{-6}$	$4,68 \cdot 10^{-6} - 1,08 \cdot 10^{-5}$
Arseen (As)	$2,4 \cdot 10^{-5} - 6,88 \cdot 10^{-5}$	$4,35 \cdot 10^{-5} - 1,24 \cdot 10^{-4}$	$1,44 \cdot 10^{-5} - 4,13 \cdot 10^{-5}$	$6,6 \cdot 10^{-5} - 1,89 \cdot 10^{-4}$
Chroom (Cr – 1% Cr VI)	$1,12 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$1,28 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$
Chroom (Cr – 6.3% Cr VI)	$7,17 \cdot 10^{-6}$	$7,68 \cdot 10^{-6}$	$8,19 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$
Nikkel (Ni)	$1,56 \cdot 10^{-6}$	$1,98 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$2,09 \cdot 10^{-6}$

Mangaan (Mn) is een essentieel nutriënt voor de mens. Blootstelling door inhalatie veroorzaakt neurologische effecten en effecten ter hoogte van de luchtwegen. 'Manganisme' is een aandoening die sterk lijkt op de ziekte van Parkinson, met psychiatrische effecten in combinatie met bewegingsdysfunctie.

De gezondheidsrichtwaarde van de WGO voor mangaan in fijn stof bedraagt 150 ng/m³. Zeer recent werd door het US ATSDR een 'minimal risk level' (MRL) van 40 ng/m³ geïmplementeerd. Recente literatuur geeft aan dat men een verdubbeling in gediagnostiseerde Parkinson-like disease mag verwachten bij een luchtconcentratie van 150 ng/m³ in totaal stof bij een lange termijnblootstelling. Voor geen enkele meetplaats worden gezondheidseffecten ten gevolge van blootstelling aan mangaan verwacht.

De inademing van **antimoon** kan op lange termijn effecten ter hoogte van de luchtwegen veroorzaken. De WGO heeft voor antimoon geen gezondheidsrichtwaarde. De Amerikaanse administratie voor arbeidsveiligheid en gezondheid (OSHA) adviseert een limiet van 0,5 mg/m³ voor antimoon in de arbeidsomgeving (werkdag van 8-uur tijdens een 40-urenweek). Hanteren we een veiligheidsfactor 1.000 voor de algemene bevolking, bekomen we een waarde van 0,5 µg/m³. Op basis van de gemeten waarden verwachten we geen gezondheidseffecten.

Zink (Zn) is een essentieel element voor de mens. Deficiëntie van deze stof kan ernstige effecten hebben op de gezondheid.

Zink heeft een fytotoxische werking. Gezondheidseffecten komen voor zover bekend alleen voor bij zeer hoge dosissen. Personen die via het inademen van dampen of metaalstof blootgesteld worden aan zeer hoge hoeveelheden zink hebben voornamelijk maag-darmklachten. Aan dergelijke dosissen worden de bewoners in Hoboken niet blootgesteld. Over de effecten op het zenuwstelsel zijn er praktisch geen gegevens gekend.

Koper (Cu) is een essentieel element voor de mens. Gezondheidseffecten komen alleen voor bij zeer hoge dosissen. Aan dergelijke dosissen worden de bewoners in Hoboken niet blootgesteld.

2.3.6 Modellerings

De VITO heeft, in opdracht van de VMM, onder meer voor de regio Hoboken modelberekeningen uitgevoerd. Op deze manier is het mogelijk om de verspreiding van zware metalen in de ruime regio te berekenen en modelleren. Dit model maakt gebruik van onder meer volgende gegevens:

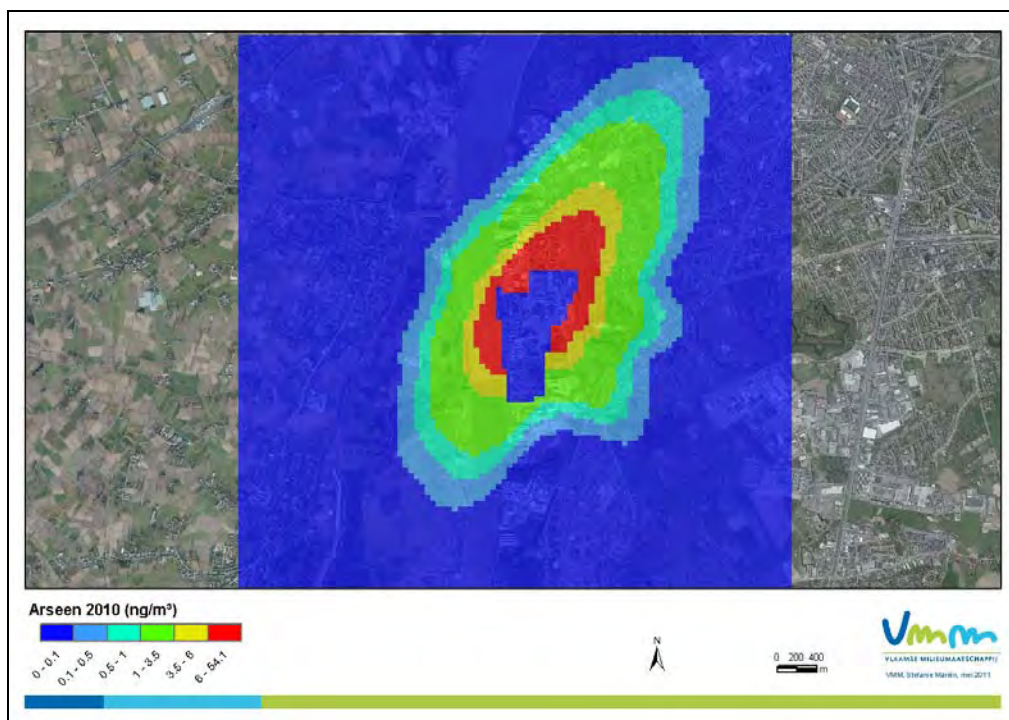
- de meetresultaten van zware metalen in PM10-stof van de meetposten in de regio van Hoboken in 2010;
- emissiegegevens van zware metalen van 2010.

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

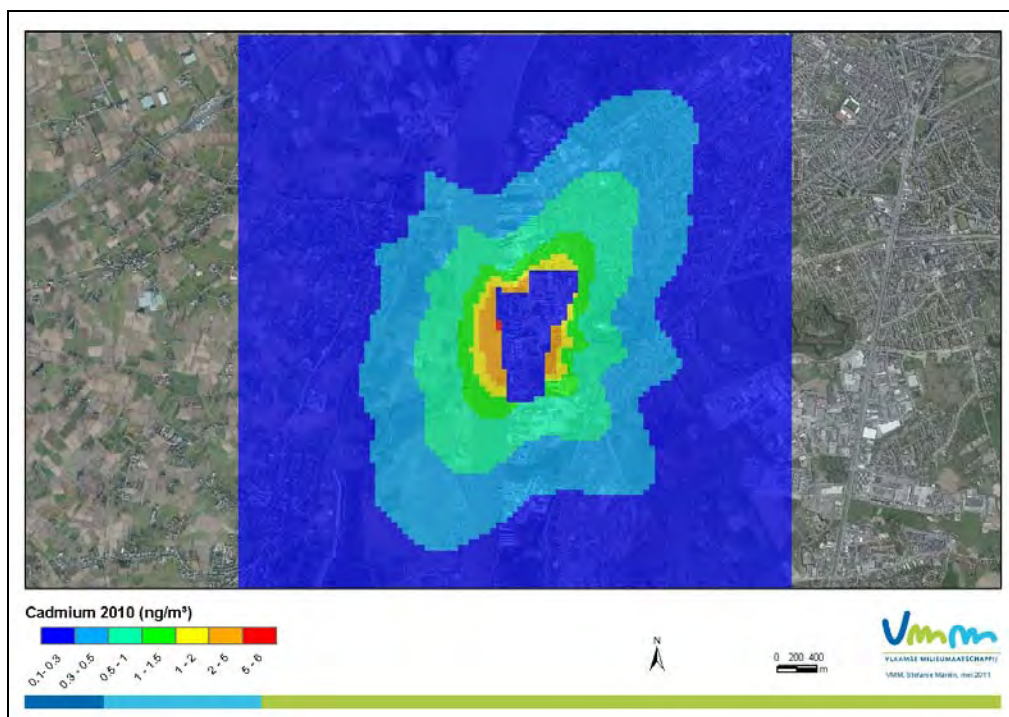
- de oppervlakte van de overschrijdingszone;
- het aantal inwoners in deze zone.

Aangezien er op het model een zekere foutmarge zit, zijn de door het model gegenereerde cijfers een schatting. De VITO heeft deze berekeningen uitgevoerd voor de zware metalen waarvoor er Europese grens- of streefwaarden zijn.

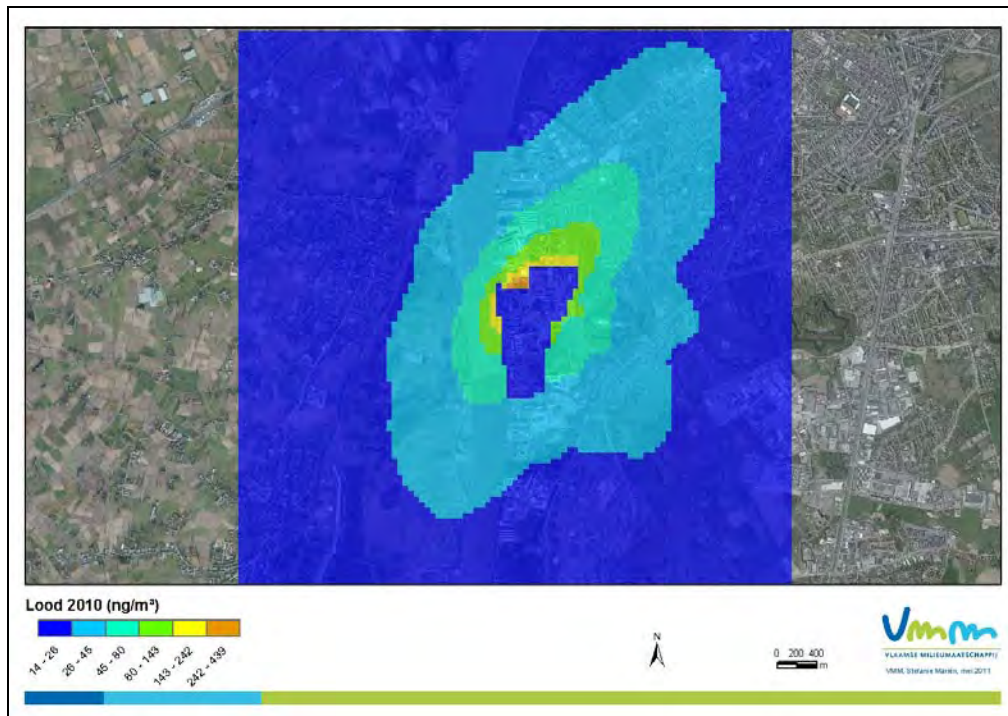
Uit de concentratiekaarten (Figuur 17 tot en met Figuur 19) volgt dat er in een beperkt gebied rond Umicore Hoboken een overschrijding is van de toekomstige streefwaarde voor arseen (6 ng/m³). De gemodelleerde cadmiumconcentraties liggen boven de toekomstige streefwaarde op slechts een hele kleine oppervlakte ten noordwesten van het bedrijf. Dit is een gebied zonder bewoning. Voor lood liggen de gemodelleerde concentraties overal onder de grenswaarde van 500 ng/m³.



Figuur 17: Concentratiekaart voor arseen in Hoboken in 2010 (ng/m³) – bron VITO



Figuur 18: Concentratiekaart voor cadmium in Hoboken in 2010 (ng/m³) – bron VITO



Figuur 19: Concentratiekaart voor lood in Hoboken in 2010 (ng/m³) – bron VITO

Tabel 6 maakt een schatting van de oppervlakte van de overschrijdingszone alsook van het aantal inwoners in deze zone. Voor deze cijfers geldt de opmerking dat de door het model gegenereerde cijfers beschouwd moeten worden als een gemodelleerde raming.

Tabel 6: Resultaten modellering van 2010

Polluent	Norm (ng/m ³)	Oppervlakte overschrijdingszone (km ²)	Aantal inwoners in deze zone
As	6	0,841	2.651
Cd	5	0,006	0

Uit de berekeningen van de gemodelleerde resultaten van 2010 volgt dat er een overschrijding is van:

- de toekomstige streefwaarde voor arseen in een gebied van circa 0,8 km² met een 2.600-tal inwoners.
- de toekomstige streefwaarde voor cadmium in een heel klein gebied zonder bewoning.

Volgens het model is er nergens in de regio Hoboken een overschrijding van de grenswaarde van lood.

2.4 Resultaten Umicore

2.4.1 Resultaten 2010

Tabel 7 geeft de rekenkundig gemiddelden (in µg/m³) voor de jaren 2009 en 2010 voor de gemeten elementen op de verschillende meetposten, alsook de procentuele verandering ten opzichte van 2009.

Tabel 7: Jaargemiddelde concentraties van zware metalen op de meetposten van Umicore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Meetpost	Jaar	Pb	Cu	Cd	Zn	As	Sb
B - totaal stof	2009	1,001	0,301	0,021	0,206	0,161	0,044
	2010	0,787	0,245	0,021	0,183	0,112	0,038
% wijziging 2010 vs 2009	-	-21	-19	0	-11	-30	-14
G - totaal stof	2009	0,350	0,111	0,009	0,133	0,022	0,016
	2010	0,301	0,112	0,006	0,106	0,024	0,012
% wijziging 2010 vs 2009	-	-14	+1	-33	-20	+9	-25
J - totaal stof	2009	0,295	0,084	0,006	0,099	0,019	0,024
	2010	0,238	0,080	0,005	0,093	0,018	0,020
% wijziging 2010 vs 2009	-	-19	-5	-17	-6	-5	-17
CM - totaal stof	2009	0,219	0,069	0,006	0,082	0,014	0,009
	2010	0,143	0,065	0,002	0,076	0,011	0,005
% wijziging 2010 vs 2009	-	-35	-6	-67	-7	-21	-44

Meetpost	Jaar	Pb	Cu	Cd	Zn	As	Sb
G - PM10	2009	0,278	0,059	0,008	0,102	0,058	0,023
	2010	0,215	0,054	0,005	0,080	0,037	0,013
% wijziging 2010 vs 2009	-	-23	-8	-38	-22	-36	-43
CM - PM10	2009	0,156	0,035	0,006	0,066	0,040	0,012
	2010	0,116	0,034	0,003	0,065	0,022	0,008
% wijziging 2010 vs 2009	-	-26	-3	-50	-2	-45	-33

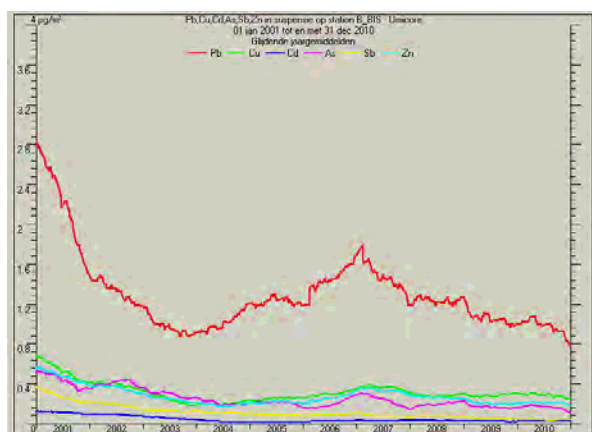
Samenvattend kan voor het rekenkundig gemiddelde van metalen in stof in suspensie het volgende besloten worden:

- Uitgezonderd voor koper (Cu) en arseen (As) op meetplaats G en voor cadmium (Cd) op meetplaats B, stellen we voor alle metalen in totaal stof op alle meetplaatsen een afname vast in 2010.
- Idem voor de concentraties in PM₁₀-stof stellen we in 2010 voor alle metalen een afname vast.
- De gemiddelden voor lood (Pb) in PM₁₀-stof liggen gevoelig lager dan de grenswaarde van 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Op alle meetposten blijven we voor cadmium in PM₁₀-stof beneden de grenswaarde van 0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

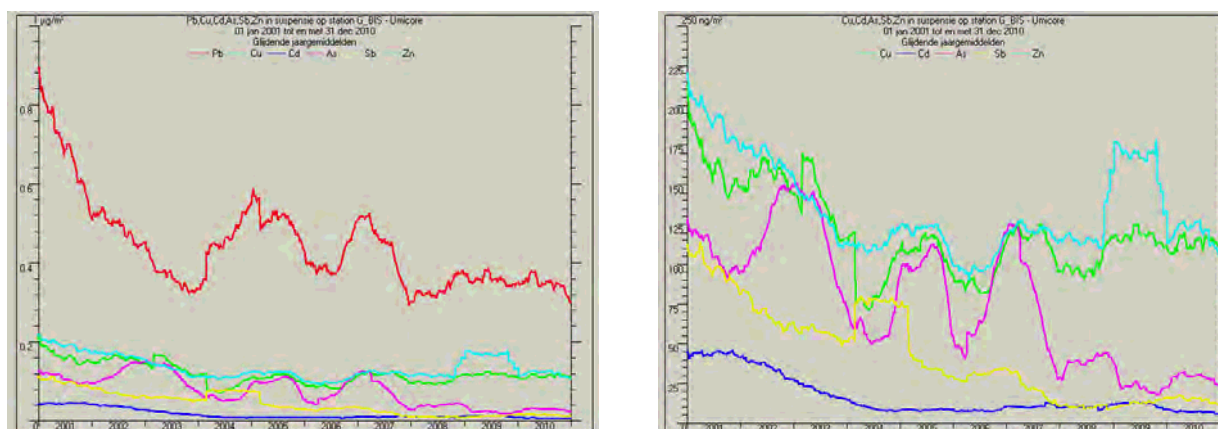
Voor Cd in PM₁₀-stof wordt de toekomstige EU-streefwaarde (5 ng/m³ vanaf 31/12/2012) benaderd op meetpost G en behaald op meetpost CM; voor As in PM₁₀-stof liggen de meetwaarden nog een factor 4 à 6 hoger dan de EU-streefwaarde van 6 ng/m³ die vanaf 31/12/2012 van kracht wordt.

2.4.2 Trend

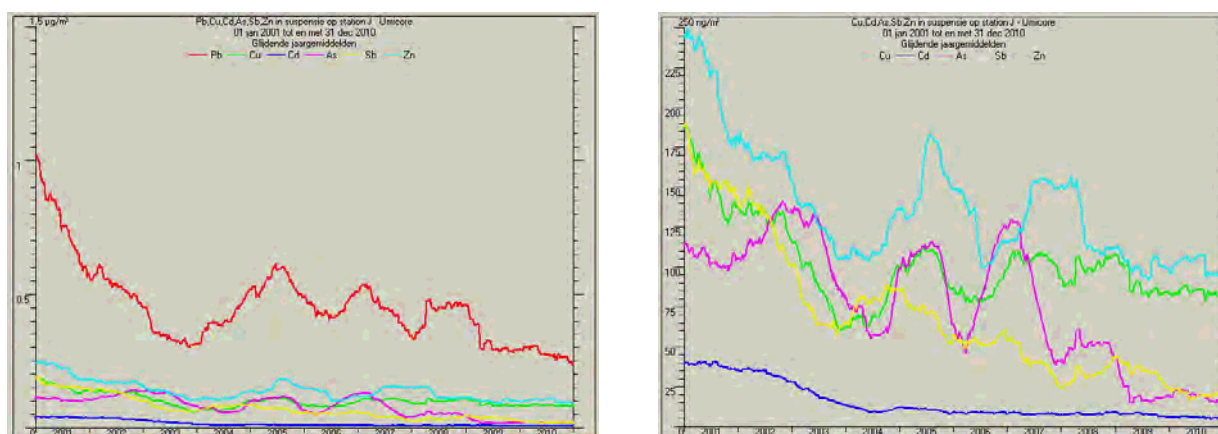
Figuur 20 tot en met Figuur 31 geeft de evolutie voor de laatste 10 jaar van de glijdende jaargemiddelden weer op de verschillende meetposten. Figuren 21, 23, 25, 27, 29 en 31 geven telkens een overzicht voor de elementen koper (Cu), cadmium (Cd), arseen (As), antimoon (Sb) en zink (Zn) met een aangepaste schaal op de grafiek.



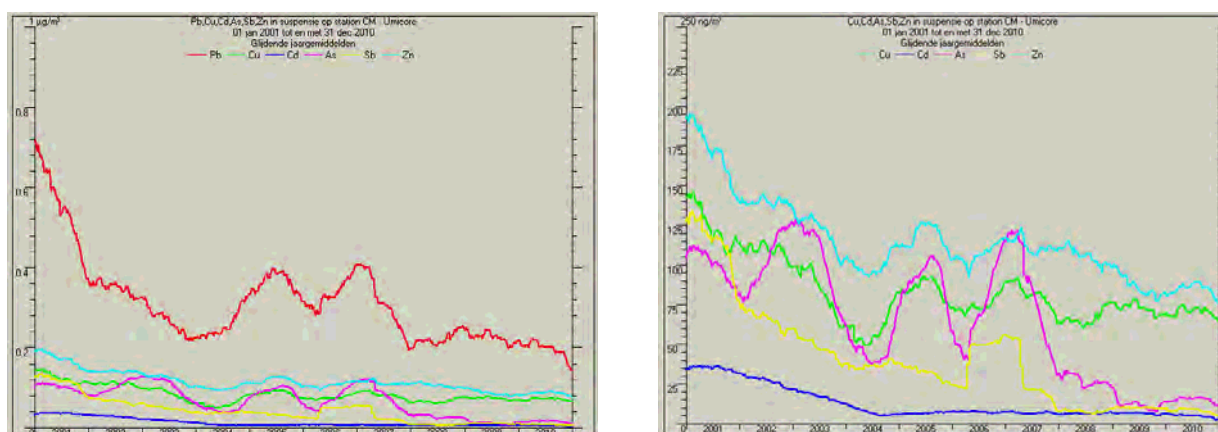
Figuur 20 en Figuur 21: Zware metalen in suspensie Umicore station B-Bis



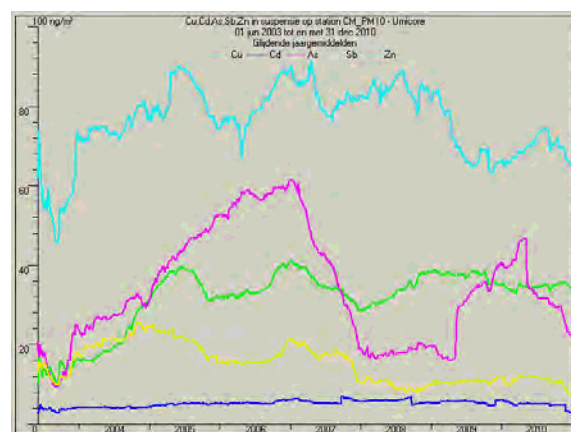
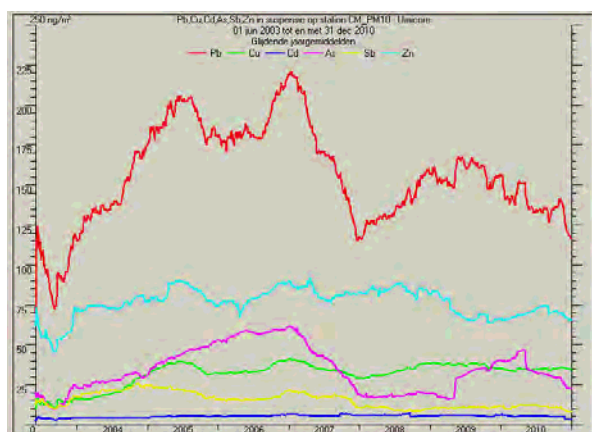
Figuur 22 en Figuur 23: Zware metalen in suspensie Umicore station G-Bis



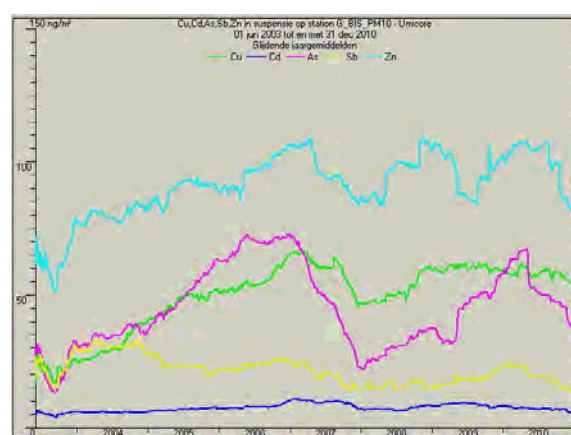
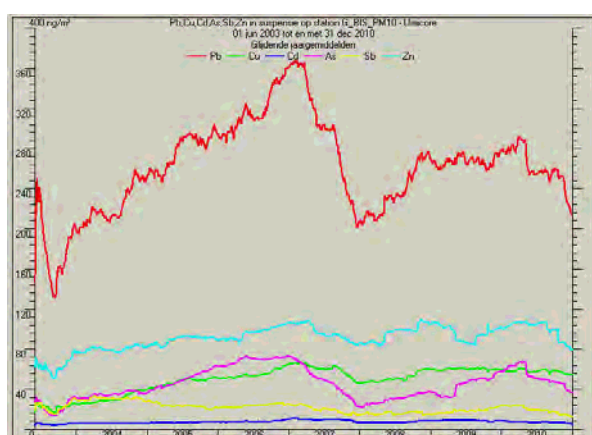
Figuur 24 en Figuur 25 : Zware metalen in suspensie Umicore station J



Figuur 26 en Figuur 27: Zware metalen in suspensie Umicore station CM



Figuur 28 en Figuur 29: Zware metalen in suspensie Umicore station CM-PM₁₀



Figuur 30 en Figuur 31: Zware metalen in suspensie Umicore station G-Bis-PM10

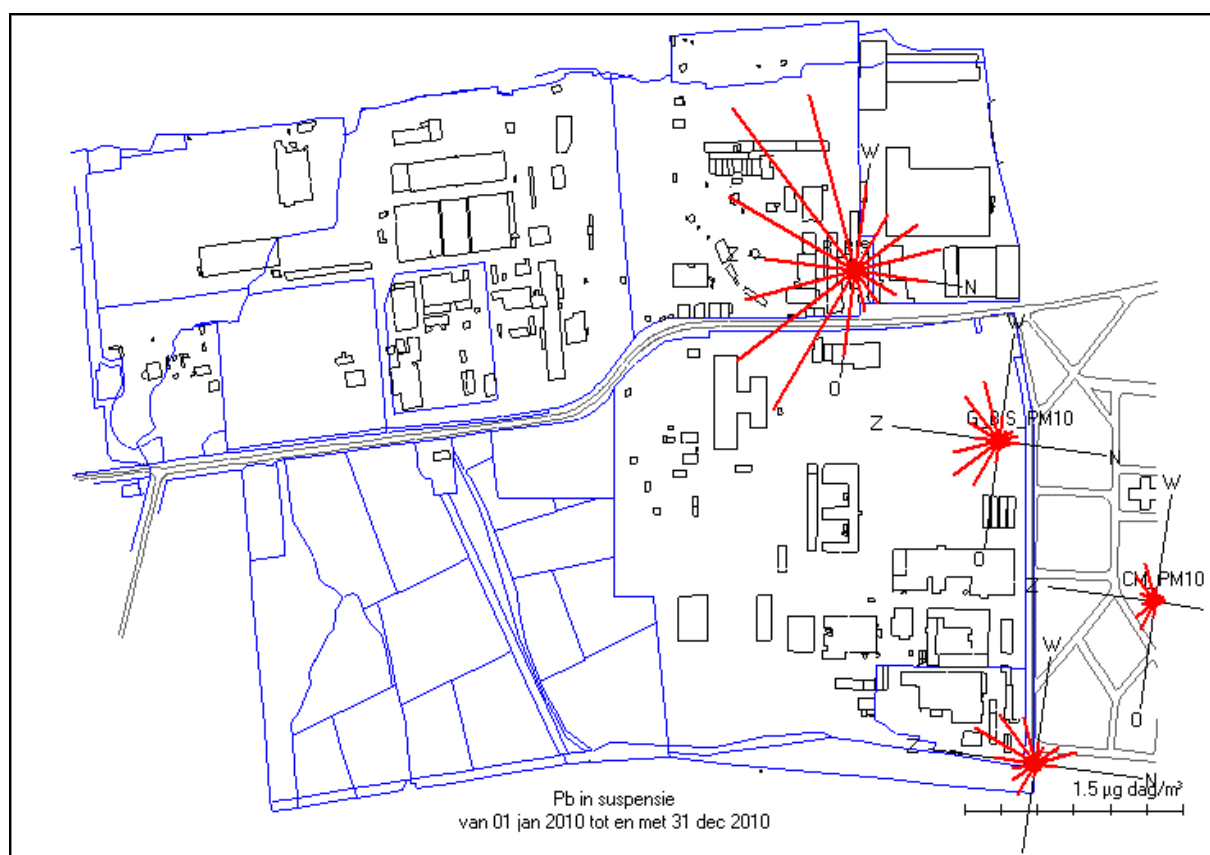
Alhoewel de oorzaken niet altijd eenduidig te achterhalen zijn, kunnen er toch enkele redenen aangehaald worden om de evolutie te verklaren:

- 1998-2001: ontruiming van het ertsenpark, afbraak van oude gebouwen, start sanering vrijgekomen oppervlakten, optimalisatie nieuwe installaties.
- 2002-2004: intensievere en meer systematische besproeiing van de opslagterreinen, maar ook beperking van de diffuse emissies uit het dak van de Loodraffinaderij.
- 2005: stelselmatig verhoogde activiteiten
- 2006: plaatsing windschermen rondom opslagplaats, indienstname van 3 mistkanonnen en beperking emissies vanuit het gebouw Smelter.
- 2007: aanpassing ijklijnen voor analyse van Pb, As en Sb op basis van vergelijkingen met de VMM; aanpassingen aan de procesgaszuivering van de Hoogoven.
- 2008: indienststelling nieuwe Edelmetaalconcentratie.
- 2009: beheersing van diffuse emissies aan de granulatie Smelter.
- 2010: door de studie die de VITO heeft uitgevoerd over de herkomstbepaling van de arseenimmissies worden de komende jaren diverse projecten uitgevoerd aan de Loodraffinaderij, de Hoogoven en de Converter.

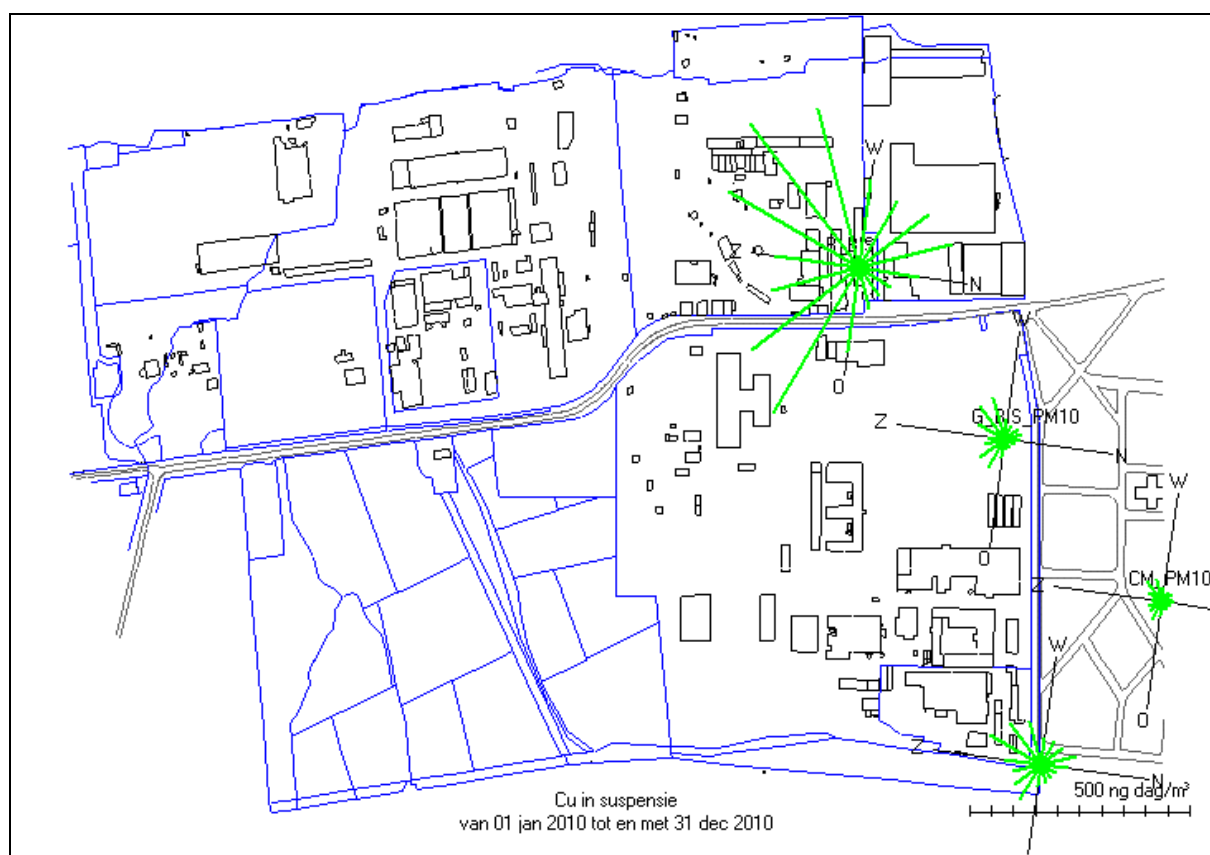
2.4.3 Windgerichte interpretatie

2.4.3.1 Concentraties per windrichting – windrozen

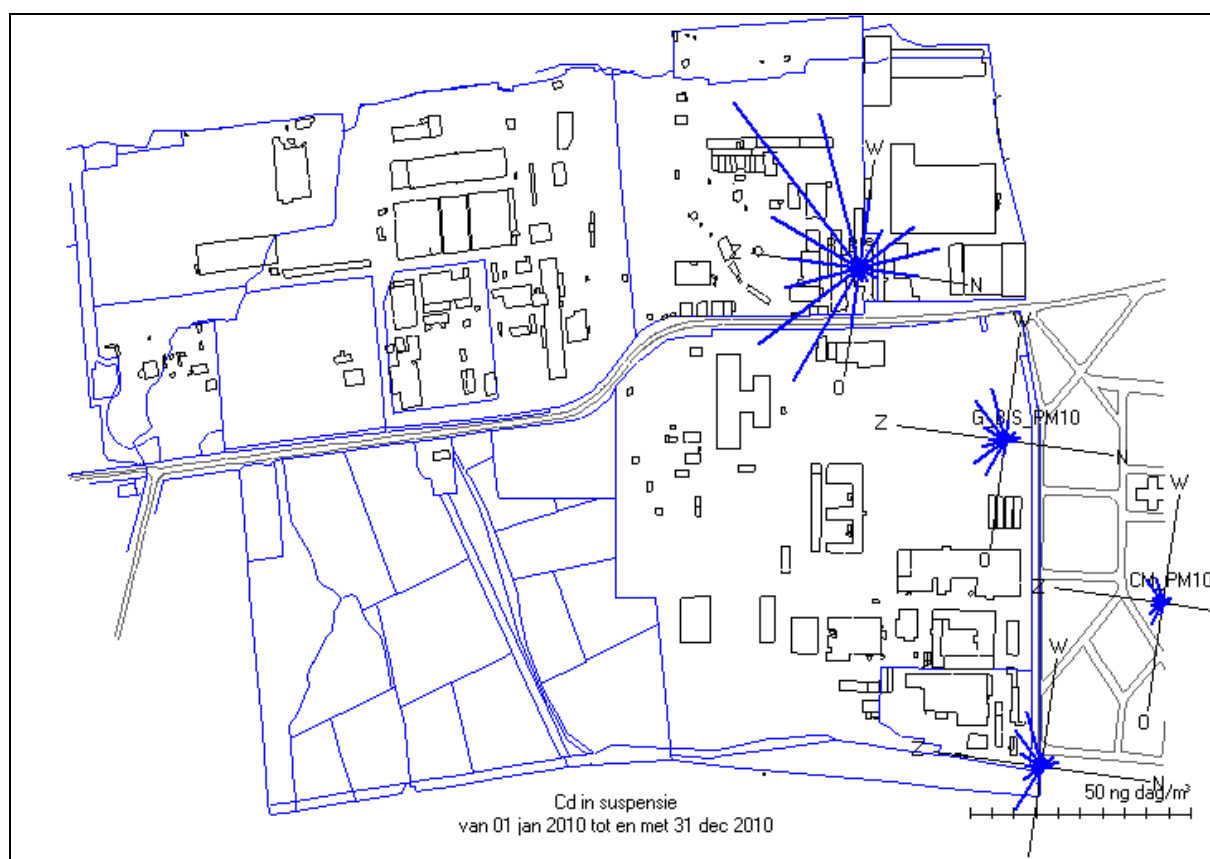
Figuur 32 tot en met Figuur 37 geven voor de verschillende meetpunten en de gemeten elementen de berekende concentraties per windrichting. Voor wat betreft de windgegevens gebruikt Umicore de eigen interne registraties.



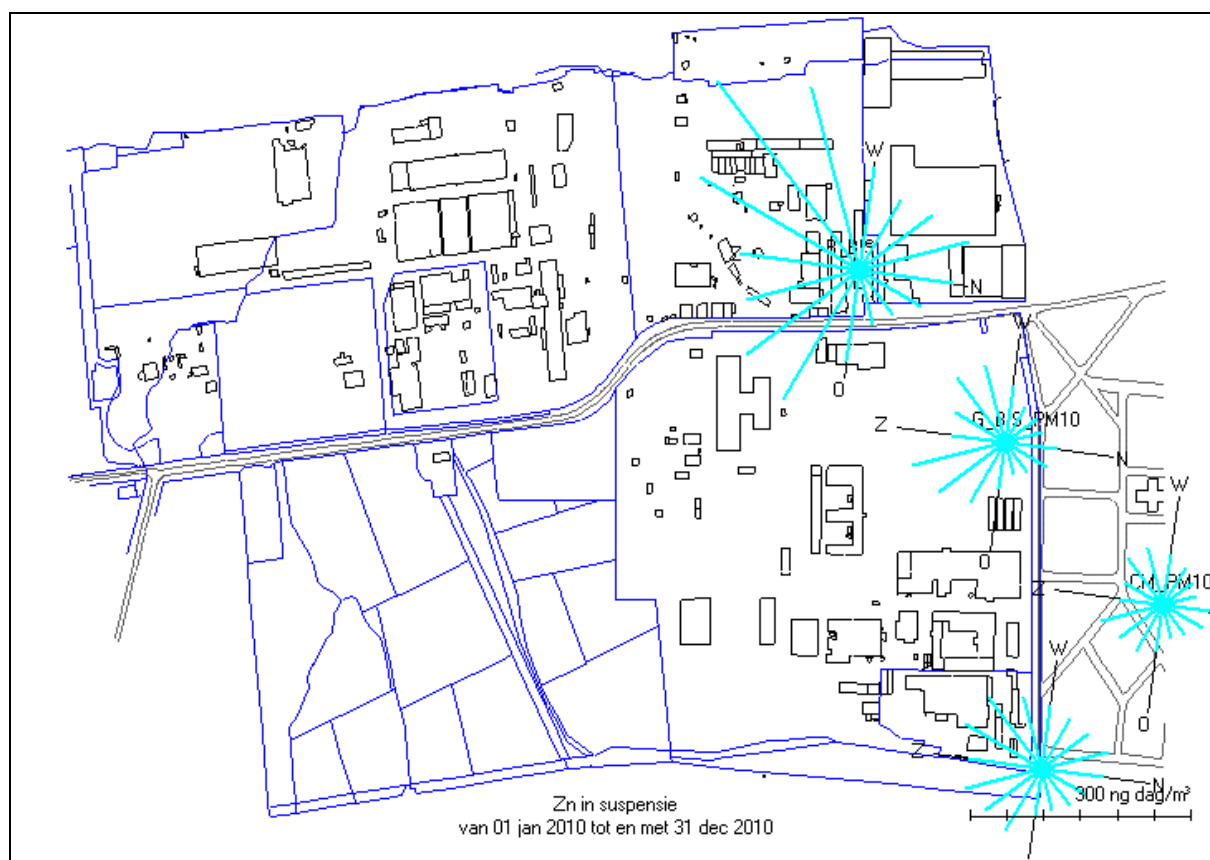
Figuur 32: Lood in suspensie 2010 (Umicore)



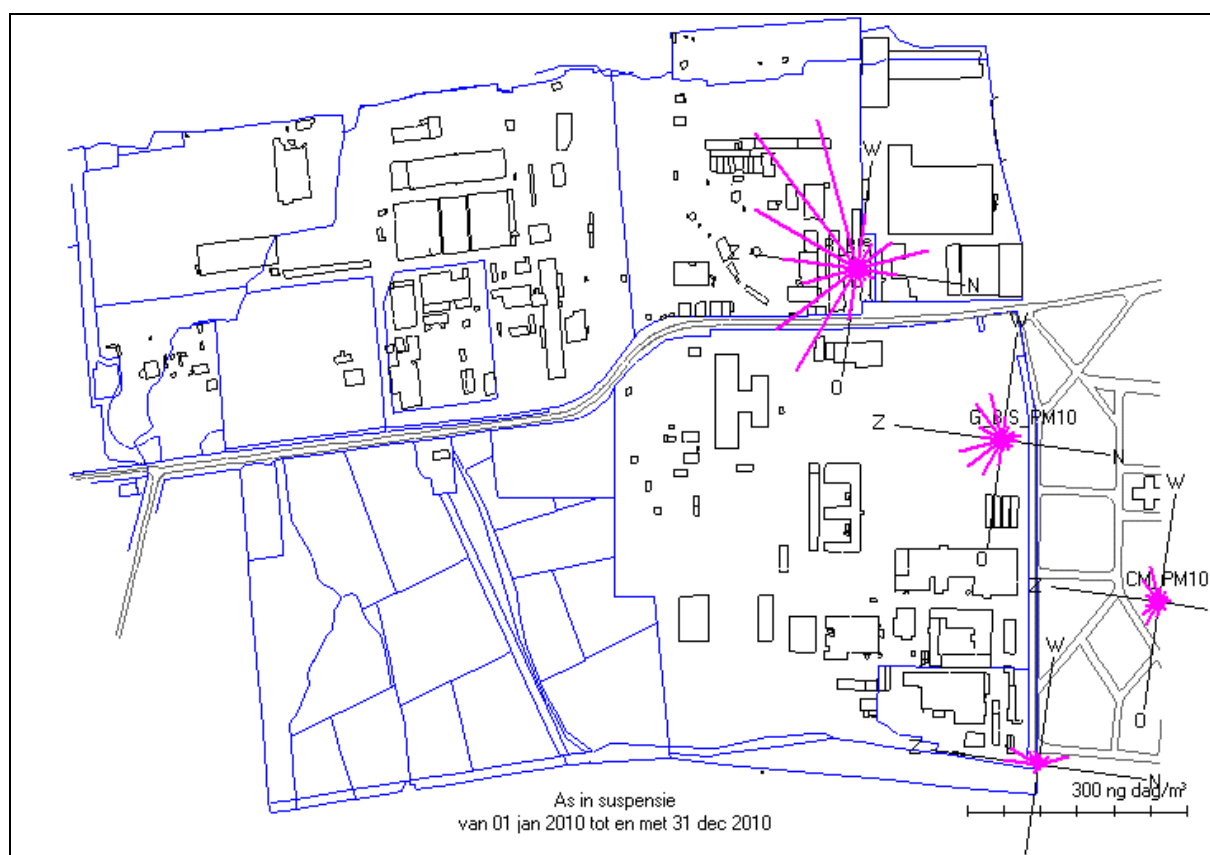
Figuur 33: Koper in suspensie 2010 (Umicore)



Figuur 34: Cadmium in suspensie 2010 (Umicore)



Figuur 35: Zink in suspensie 2010 (Umicore)



Figuur 36: Arseen in suspensie 2010 (Umicore)



Figuur 37: Antimoon in suspensie 2010 (Umicore)

Deze figuren bevestigen de waarnemingen van de vorige jaren:

- meetpost B ligt voor alle elementen het meest onder de invloed van de activiteiten in de Benedenfabriek.
- meetpost G ligt grotendeels onder invloed van zowel de Beneden- als de Bovenfabriek; voor antimoon blijft de invloed van de Loodraffinerij en de Antimonaatdroger (Bovenfabriek) het grootst.
- meetpost CM ligt onder invloed van zowel de Beneden- als de Bovenfabriek, de invloed vanuit de Benedenfabriek blijft grotendeels overwegen.
- op meetpost J blijft de invloed van de Bovenfabriek merkbaar.

2.4.3.2 Vergelijking met vorige jaarperiode

Voor alle elementen wordt er op alle meetposten een afname in de lengte van de lijnen vastgesteld. Op meetpost B in de Benedenfabriek zien we voor de meeste metalen een verdere afname in de lengte van de lijnen wat wijst op lagere emissies in de Benedenfabriek voornamelijk vanuit de diensten Smelter en Hoogoven.

2.4.3.3 Vergelijking van de windrichtingen

Het is vanzelfsprekend dat het meer of minder voorkomen van bepaalde windrichtingen zeker in combinatie met verhoogde windsnelheden een effect heeft op de meetresultaten. Tabel 8 toont dan ook een vergelijking van het procentueel voorkomen van de verschillende windrichtingen dit jaar en vorig jaar.

Tabel 8: Windrichting in 2009 en 2010

Jaar	N	NNO	NO	ONO	O	OZO	ZO	ZZO	Z	ZZW	ZW	WZW	W	WNW	NW	NNW
2009	4	6	6	5	3	2	3	6	4	14	24	8	2	8	3	1
2010	3	7	8	8	2	2	4	7	3	13	20	5	2	11	4	2

Hieruit blijkt dat de woonzone Moretusburg in 2010 voor 42% van de tijd onder de windrichtingen vanuit het bedrijf (tussen Z-ZO en ZW richting) gelegen en in 2009 voor 48% in 2009. Het aantal dagen met windsnelheden >10 m/s bedroeg 55 in 2010 en 51 in 2009. Het feit dat Moretusburg 6% van de tijd minder onder invloed van het bedrijf gelegen heeft, heeft mede een gunstige invloed op de cijfers die gemeten werden in 2010.

2.5 Vergelijking VMM – Umicore

In 2010 zijn er geen meetplaatsen waar de VMM en Umicore 2 toestellen naast elkaar hebben staan. Op de meetplaats in de Maalbootstraat meet de VMM op de speelplaats terwijl Umicore haar metingen uitvoert op het dak van de school. Daarnaast staat de VMM meetpost in de Edisonstraat relatief dicht bij de meetpost G, die op het terrein van Umicore staat. De resultaten van deze 2 meetposten worden met elkaar vergeleken in Tabel 9.

Tabel 9: Vergelijking resultaten zware metalen in fijn stof van de VMM en Umicore

		As	Cd	Cu	Pb	Zn
Maalbootstraat	00HB01 (VMM)	16	2,0	28	118	60
	CM (Umicore)	22	3,0	34	116	65
	% Afwijking t.o.v. VMM	42	50	23	-1,4	8,9
Edisonstraat	00HB17 (VMM)	29	2,9	40	195	71
	G (Umicore)	37	5,0	54	215	80
	% Afwijking t.o.v. VMM	30	72	34	10	13

Voor de meetpost in de Edisonstraat liggen de concentraties gemeten door Umicore steeds hoger. Dit is te verwachten daar de Umicore meetpost op het bedrijfsterrein staat en dus dicht bij de bron ligt. Op de meetpost in de Maalbootstraat zijn de koper-, lood- en zinkconcentraties van dezelfde grootteorde. Voor de gemeten arseen- en cadmiumconcentraties is de afwijking groter. Dit is ook zo voor de meetpost in de Edisonstraat.

Zowel de metingen van VMM als de metingen van Umicore vertonen een vergelijkbare evolutie van de concentraties aan zware metalen in functie van de tijd.

2.6 Besluit

In 2010 voert de VMM op 4 meetposten gedurende een gans jaar metingen uit van zware metalen in PM₁₀-stof. Umicore meet de concentratie aan zware metalen op 4 meetposten in totaal stof en op 2 meetposten in PM₁₀-stof.

De gemeten jaargemiddelden in PM₁₀-stof respecteren op alle VMM meetposten en op alle Umicore meetposten buiten het bedrijfsterrein:

- de EU-grenswaarde van lood van 500 ng/m;
- de VLAREM II jaargrenswaarde van cadmium van 30 ng/m³;
- de toekomstige EU-streefwaarden van cadmium respectievelijk nikkel van 5 respectievelijk 20 ng/m³.

Het hoogste VMM jaargemiddelde voor lood in PM₁₀-stof, 258 ng/m³, werd in 2010 gemeten op de meetpost 00HB23, die op een afstand van 10 meter ten noorden van de bedrijfsgrens staat opgesteld. Er is enkel een overschrijding van de toekomstige EU-streefwaarde voor arseen in PM₁₀-stof van 6 ng/m³ op de VMM en Umicore meetposten buiten het bedrijfsterrein.

De jaargemiddelde waarden voor zware metalen in PM₁₀-stof fluctueren van jaar tot jaar, maar voor de meeste zware metalen is er een stagnering of daling op alle meetposten ten opzichte van de start van de metingen in 2003.

Op basis van de modelberekeningen schatten we dat de toekomstige EU-streefwaarde van arseen in 2010 over een oppervlakte van 0,8 km² met 2.600 tal inwoners, overschreden is. Deze streefwaarde treedt in werking vanaf 31 december 2012.

De concentraties zware metalen in PM₁₀-stof hebben een invloed op de gezondheid. Op alle meetplaatsen is het extra kankerrisico gezondheidskundig niet verwaarloosbaar.

3 Zware metalen in totale depositie

3.1 Normen

3.1.1 VLAREM richtlijn

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.

De grens- en richtwaarden, zoals opgenomen in VLAREM II, staan in Tabel 10.

Tabel 10: Grens- en richtwaarden volgens VLAREM II

Parameter	$\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$	
	Grenswaarde (jaargemiddelde)	Richtwaarde (jaargemiddelde)
Lood (Pb)	3.000	250
Cadmium (Cd)		20

3.2 Meetstrategie

3.2.1 VMM

3.2.1.1 Meetnet

De VMM meet in Hoboken sinds 1997 de concentratie aan zware metalen in totale depositie. Dit gebeurde via een uitgebreid meetnet bestaande uit 26 neerslagkruiken volgens de VLAREM meetstrategie. Daarnaast bleven vier neerslagkruiken dichtbij Umicore – in de Curiestraat – operationeel. Sinds 1999 zijn 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 meetstrategie, 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.

Tabel 11 vermeldt het adres, de afstand tot Umicore, de Lambertcoördinaten en de startdatum.

Tabel 11: Meetposten zware metalen in totale depositie in Hoboken

Naam meetpost	Adres	Afstand tot bedrijfsgrens Umicore	Lambertcoördinaten X-Y	Startdatum
Oriënterend onderzoek				
05HB0F	Langs spoorweg, 30 meter na de splitsing van de spoorlijn Umicore en de spoorlijn Boom	100m ten NO	148216 – 206783	1/04/1997
05HB0O	Langs spoorweg, 205 meter ten Z van meetpost HB18	250m ten NO	148234 – 206935	1/04/1997
05HB18	J. Leemanslaan	500m ten NO	148277 – 207097	1/04/1997
05HB0X	Harold Roscherlaan, langs spoorweg terrein NMBS	1000m ten NO	148305 – 207696	1/04/1997
Andere meetposten				
05HB17	Edisonstraat 20	10m ten N	147839 – 206699	1/04/1981
05HB23	Curiestraat pleintje	10m ten N	148054 – 206698	1/04/1981
05HB01	Maalbootstraat	200m ten N	147986 – 206905	1/04/1981



Figuur 38: Ligging meetposten zware metalen in totale depositie

3.2.1.2 Meetmethode

De bemonstering gebeurt volgens de Belgische norm NBN T94-101. Met deze methode wordt het neervallend stof bemonsterd.

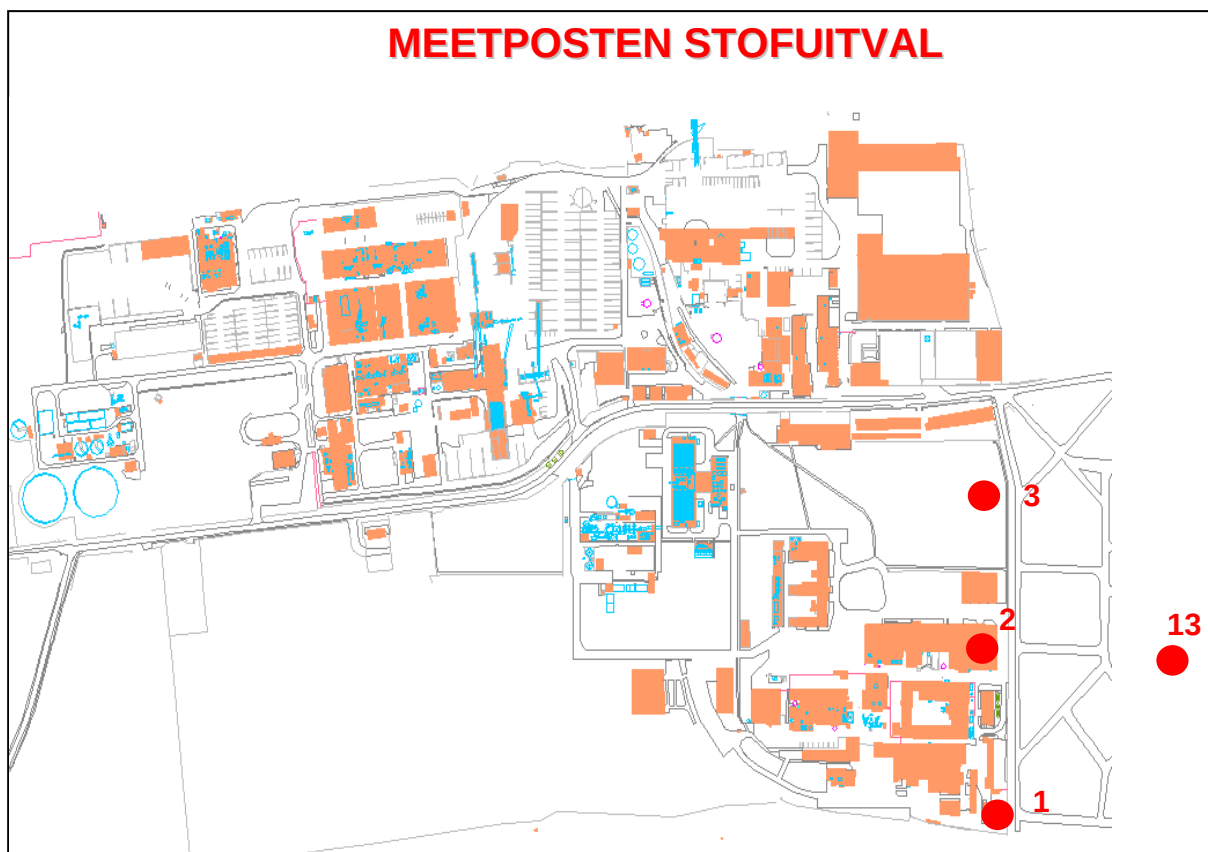
De bemonstering van de totale depositie (droge + natte depositie) gebeurt door gedurende 28 dagen het stof op te vangen in een NILU neerslagkruik. De kruik staat op een statief opgesteld, de bovenrand van de kruik staat op 1,8 tot 2 meter boven de grond. Voor de bemonstering wordt er in het labo 2 liter gedeïoniseerd water in de kruik gebracht, dit verhindert het terug opwaaien van stof uit de kruik.

De analyse van de depositiemonsters gebeurt na een microgolfontsluiting met ICP-MS. Op alle monsters bepaalt men arseen (As), cadmium (Cd), koper (Cu), lood (Pb) en zink (Zn). De bepalingsgrenzen voor de verschillende parameters worden weergegeven in bijlage 1.

3.2.2 Umicore

3.2.2.1 Meetnet

Figuur 39 geeft de plaatsing van de neerslagkruiken. Aan de opstelling van de meetposten werd niets gewijzigd t.o.v. 2009.



Figuur 39: Meetpunten zware metalen in stofuitval (Umicore)

3.2.2.2 Meetmethode

Umicore gebruikt dezelfde methode voor de bemonstering als de VMM. De bemonstering van de totale depositie (droge + natte depositie) gebeurt door gedurende 28-30 dagen 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 na een microgolfontsluiting met ICP-MS. 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 weergegeven in bijlage 1.

3.3 Resultaten VMM

3.3.1 Meteo

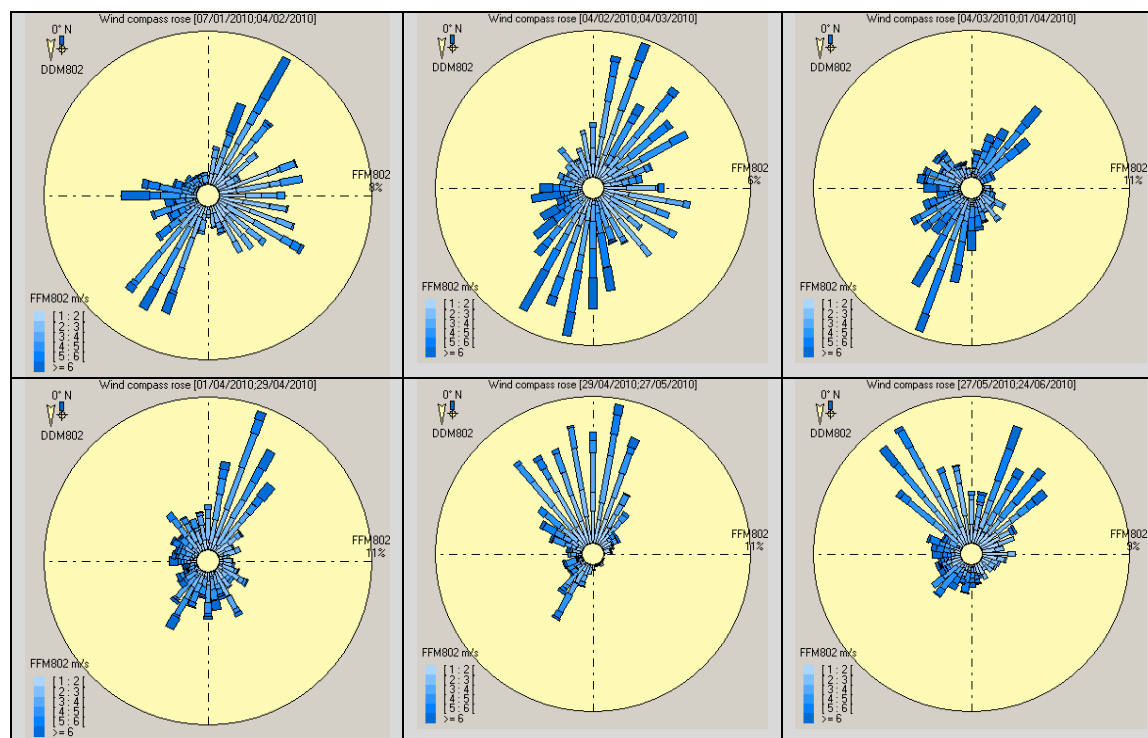
Tabel 12 geeft een overzicht van de meteogegevens in 2010 volgens de monsternemingsperiodes van de neerslagkruiken voor zware metalen.

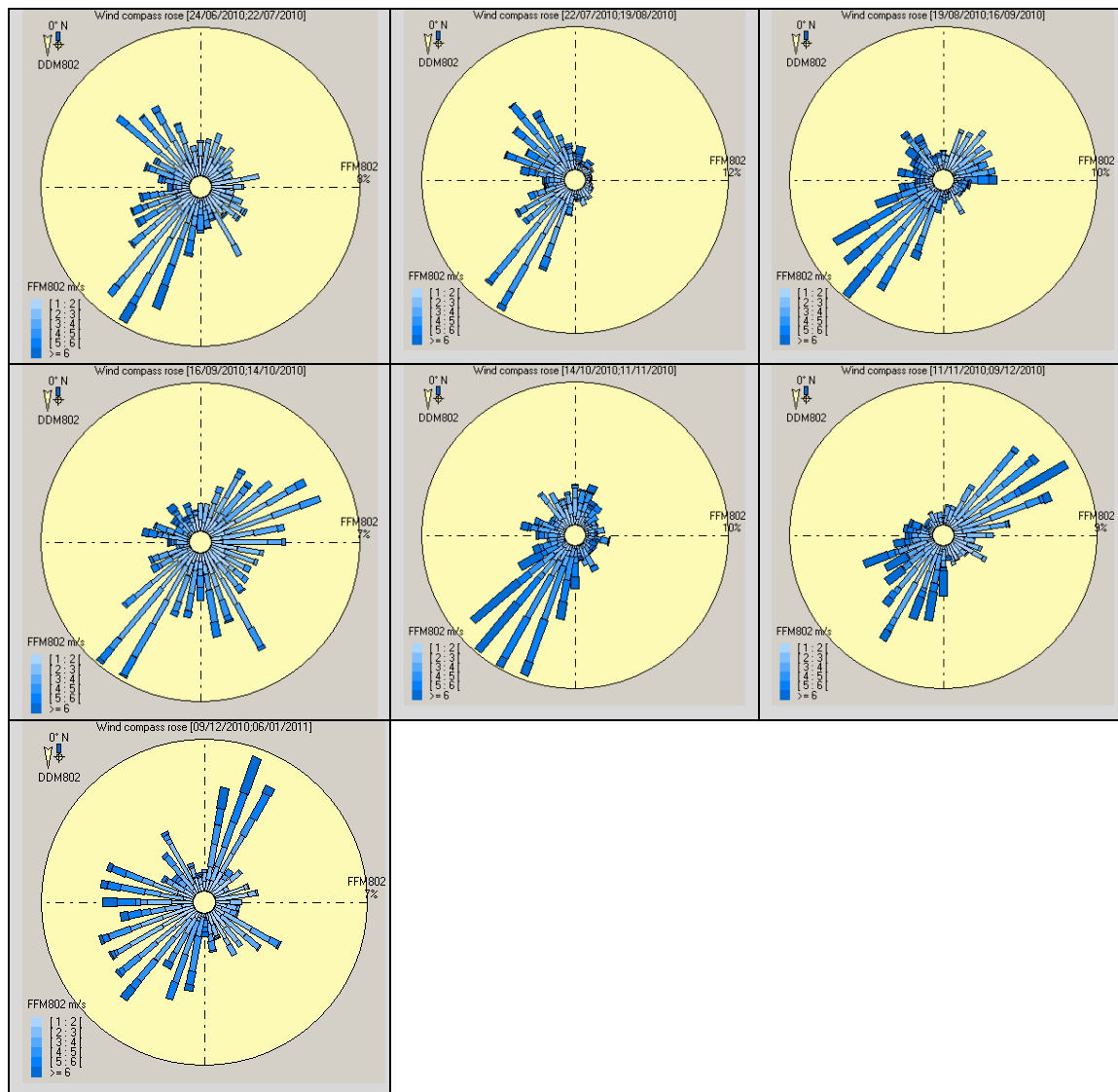
Tabel 12: Meteorologische gegevens voor zware metalen in depositie in 2010

Meetperiode	Begindatum	Einddatum	Gem. windrichting (graden)	Gem. windsnelheid (m/s)	Temp (°C)	Totaal neerslag (mm)
1	07/01/2010	04/02/2010	143,9	3,35	1,7	56,6
2	04/02/2010	04/03/2010	121,1	3,75	2,9	53,6
3	04/03/2010	01/04/2010	223,6	4,18	7,8	51,8
4	01/04/2010	29/04/2010	178,9	3,41	10,8	15,0
5	29/04/2010	27/05/2010	340,7	3,08	11,7	47,0
6	27/05/2010	24/06/2010	354,7	3,32	16,3	35,8
7	24/06/2010	22/07/2010	199,4	2,82	22,4	48,0
8	22/07/2010	19/08/2010	232,8	3,14	18,5	56,4
9	19/08/2010	16/09/2010	188,4	3,72	16,7	144,0
10	16/09/2010	14/10/2010	155,6	2,94	14,0	55,8
11	14/10/2010	11/11/2010	198,6	4,05	9,3	124,4
12	11/11/2010	9/12/2010	151,1	3,50	3,0	107,8
13	9/12/2010	06/01/2011	178,7	3,18	1,3	50,6

In 2010 viel er gemiddeld ongeveer 10% meer neerslag dan in 2009. De meeste neerslag viel tijdens de meetperiode 9, van 19 augustus tot en met 16 september 2010. De droogste periode was periode 4 (1 april tot en met 29 april).

Figuur 40 geeft de windrozen weer voor de opeenvolgende bemonsteringsperiodes van de neerslagkruiken.





Figuur 40: Windrozen zware metalen in depositie

De meeste windrozen wijzen op een dominante zuidwestenwind. Gedurende sommige meetperiodes heerste er eveneens een noordwestelijke of noordoostelijke wind. Tussen april en juni overheerst de wind uit noordelijke richting. Tijdens de staalname van een beperkt aantal depositiemonsters waaide er een variabele wind.

3.3.2 Resultaten 2010

Voor elke neerslagkruik werd de gewogen jaargemiddelde depositie berekend. Bij de berekening van het gewogen jaargemiddelde werd van iedere meetperiode het product gemaakt van de meetwaarde, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$, en het aantal dagen. Het quotiënt van de som van deze producten met het totaal aantal dagen geeft de waarde van het gewogen gemiddelde. De waarden beneden de bepalingsgrens werden bij de berekening van het gewogen gemiddelde voor de helft meegerekend. Om te kunnen toetsen aan de VLAREM II grens- en richtwaarden moet voor Hoboken het gemiddelde berekend worden over de 4 neerslagkruiken van het oriënterend onderzoek (05HB0F, 05HB0O, 05HB18 en 05HB0X). Dit berekend gemiddelde (HB VLAREM) stelt de depositie voor van een virtuele meetpost die de globale gemiddelde depositie op de directe omgeving inschat.

Tabel 13 geeft een overzicht van de jaargemiddelde deposities in 2010 van alle individuele neerslagkruiken en van de virtuele meetpost HB VLAREM.

Tabel 13: Jaargemiddelde deposities 2010

Meetpost CODE	# weerhouden stalen ²	Deposities (µg/m².dag)				
		Pb	Cd	Zn	Cu	As
Oriënterend onderzoek						
05HB0F	13	496	5,5	363	175	36
05HB0O	13	328	4,0	142	118	26
05HB18	12	291	3,6	132	101	23
05HB0X	13	141	2,6	168	102	12
HB VLAREM		314	3,9	201	124	24
Andere meetposten						
05HB17	13	1.444	19	397	476	121
05HB23	13	1.341	11	229	377	101
05HB01	13	837	11	402	284	73

De gemiddelde looddepositie in 2010, met name 314 µg/m².dag, ligt volgens de VLAREM strategie beneden de grenswaarde van 3.000 µg/m².dag, maar overschrijdt de richtwaarde (250 µg/m².dag).

De gemiddelde cadmiumdepositie in 2010 volgens de VLAREM strategie bedraagt 3,9 µg/m².dag. De richtwaarde volgens VLAREM II (20 µg/m².dag) wordt dus gerespecteerd.

De meest kritische zone is ten noord - noordoosten, onmiddellijk grenzend aan het fabrieksterrein. De lood- en cadmiumdeposities dalen sterk met de afstand tot het fabrieksterrein. Op de meetpost aan het plein in de Curiestraat, aan de noordoostelijke rand van het fabrieksterrein, werd een jaarlijkse lood- en cadmiumdepositie van respectievelijk 1.444 en 19 µg/m².dag gemeten. Op de meetpost in de Harold Roshierlaan (05HB0X), die op een afstand van ongeveer 1.000 meter in noordoostelijke richting gelegen is, werd een jaarlijkse lood- en cadmiumdepositie van respectievelijk 141 en 2,6 µg/m².dag gemeten. Dit is een grootteorde minder.

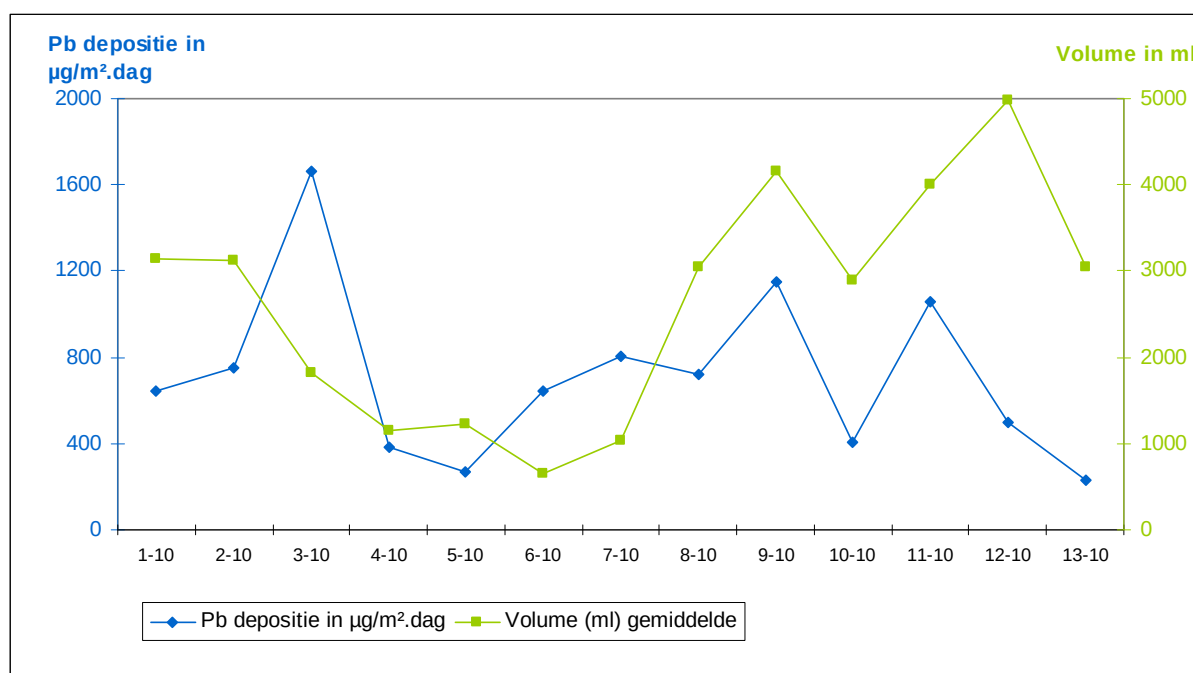
De hoogste deposities van Pb, Cd, As en Cu meet de VMM op de meetposten in de Edisonstraat en aan het plein in de Curiestraat in de wijk Moretusburg.

Wanneer we de ligging van de meetposten met hoge deposities bekijken, dan situeren deze zich in de directe omgeving, binnen een straal van 250 meter ten noorden tot noordoosten van het fabrieksterrein.

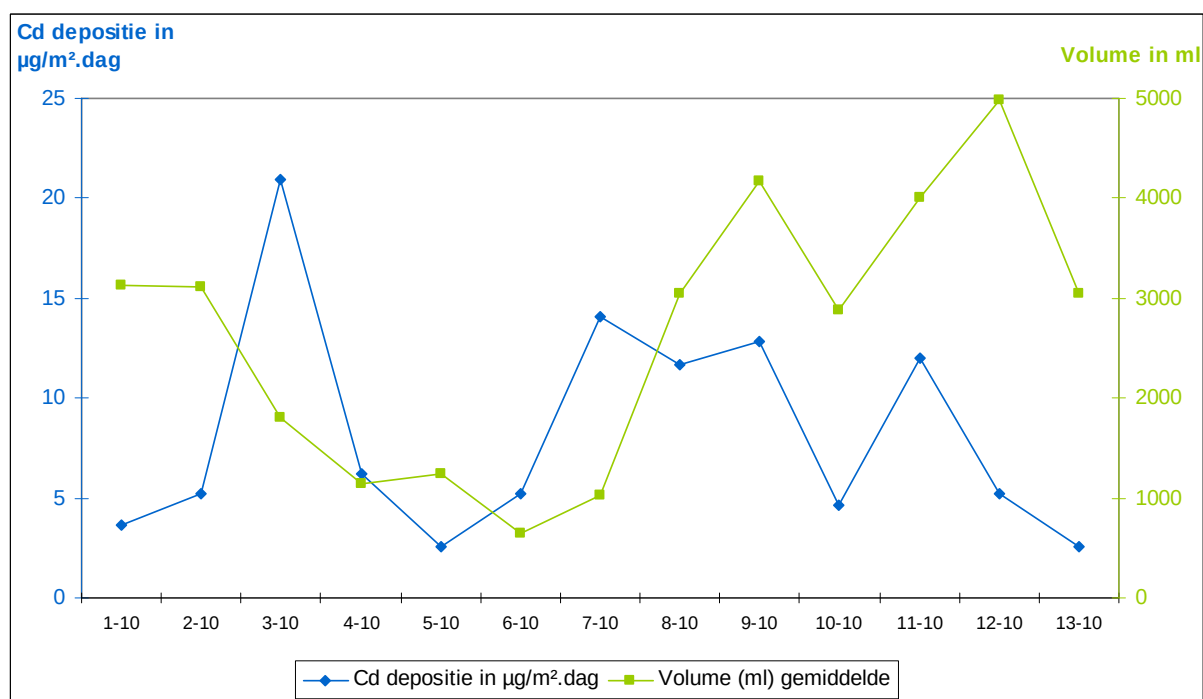
Figuur 41 en Figuur 42 geven respectievelijk de evolutie van de gewogen maandgemiddelden van de cadmium- en looddepositie weer, uitgemiddeld over alle kruiken en telkens gerelateerd met het maandgemiddelde kruikvolume.

De maandgemiddelde lood- en cadmiumdeposities kennen een schommelend verloop. Er is geen eenduidig verband vast te stellen tussen het verloop van de lood- en cadmiumdepositie en het volume van de kruik. Daarentegen veranderen de maandgemiddelde deposities van lood en cadmium in functie van de meetperiode op een quasi gelijklopende manier. Er wordt een hogere lood- en cadmiumdepositie gemeten in de derde, negende en elfde periode. Het hoofdstuk 3.3.4 geeft een evaluatie van de gemeten deposities in functie van de meteo.

² Maximum 13 stalen per jaar



Figuur 41: Evolutie maandgemiddelde looddepositie versus hoeveelheid neerslag in 2010

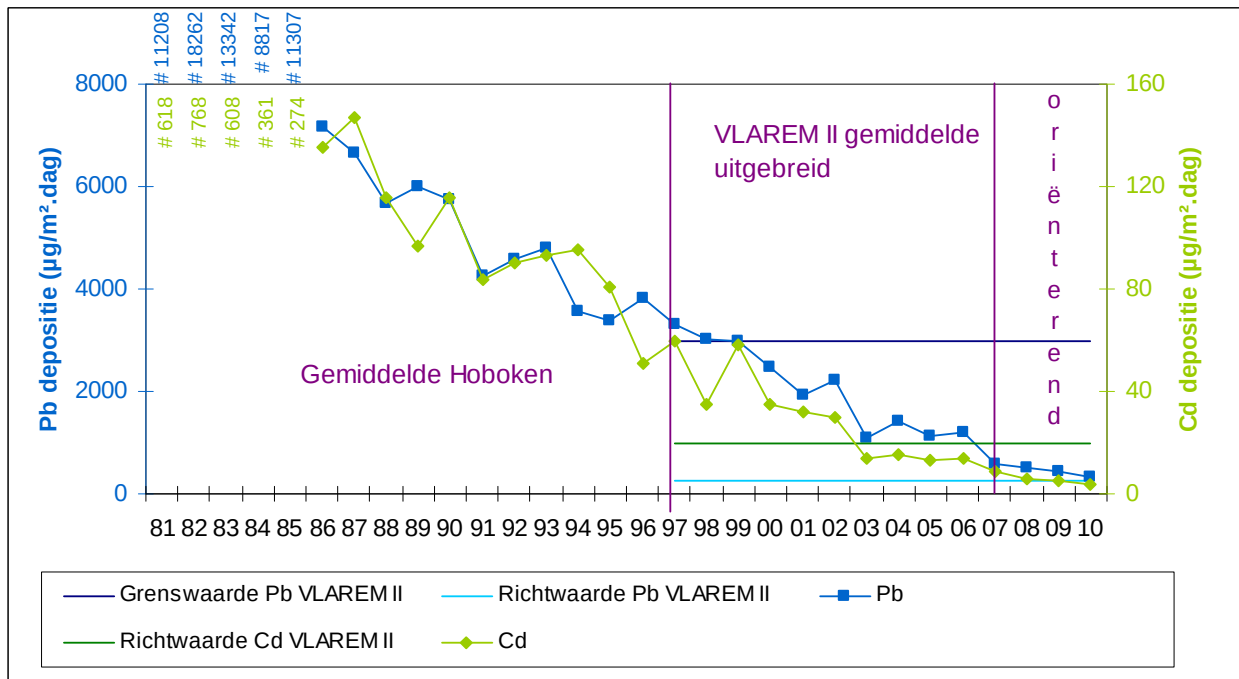


Figuur 42: Evolutie maandgemiddelde cadmiumdepositie versus hoeveelheid neerslag in 2010

3.3.3 Trend

Figuur 43 toont de evolutie van de jaargemiddelde deposities volgens de VLAREM meetstrategie van lood en cadmium. Figuur 44 toont deze van zink, koper en arseen. Tot 1994 werden de gewogen jaargemiddelden berekend voor een meteorologisch jaar (1 april x tot 31 maart x+1). Vanaf 1995 werden de jaargemiddelde deposities per kalenderjaar berekend. De verticale lijn in 1997 geeft de omschakeling naar de VLAREM II meetstrategie, met een uitgebreid meetnet, weer. De verticale lijn in 2007 geeft de omschakeling naar het oriënterend VLAREM II gemiddelde weer.

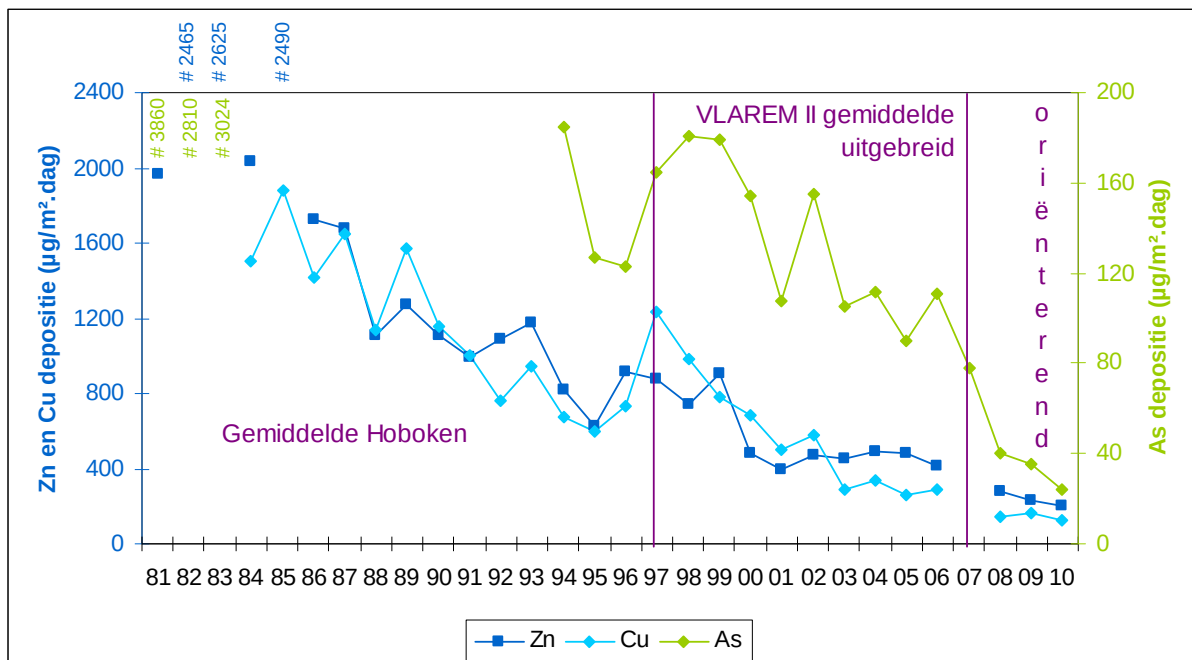
De meetresultaten zijn opgenomen in bijlage 3.1 tot en met bijlage 3.5.



Figuur 43: Evolutie jaargemiddelde lood- en cadmiumdeposities in de periode 1981-2010

De jaargemiddelde looddepositie daalt van 11.208 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ in 1981 naar 314 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ in 2010. Een sterke daling treedt op in de periode 1981-1997. Vanaf 1999 ligt de gemeten depositie van de virtuele VLAREM kruik onder de VLAREM II grenswaarde van 3.000 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ maar nog wel boven de VLAREM II richtwaarde van 250 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$.

De jaargemiddelde cadmiumdepositie daalt van 618 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ in 1981 naar 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ in 2010. De dalende tendens is in de eerste periode (1981-1997) veel duidelijker dan in de periode 1997-2010. Vanaf 2003 ligt de jaargemiddelde depositie onder de VLAREM richtwaarde (20 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$).



Figuur 44: Evolutie jaargemiddelde zink-, koper- en arseendeposities in de periode 1981-2010

Voor koper, zink en arseen zijn geen richt- of grenswaarden vastgelegd. Zink en koper kennen een gelijklopende evolutie; de deposities dalen sterk in de periode 1981-1997. In de periode van 1997-2010 daalde de zinkdepositie van 880 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ naar 201 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ op de virtuele VLAREM kruik.

De koperdepositie daalde in dezelfde periode van 1.230 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ naar 124 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$. Beide metalen werden niet gemeten in 2007.

De arseendeposities fluctueren sterk maar globaal gezien is er toch een dalende trend. De depositie van de virtuele VLAREM kruik schommelt in de periode 1994-2010 tussen 185 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ en 24 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$.

3.3.4 Windgerichte interpretatie

VMM meet de hoogste cadmium-, lood- en arseendeposities in de derde, zevende, achtste, negende en elfde periode. In deze perioden komt de wind hoofdzakelijk uit de zuidwestelijke sector dus van over het bedrijfsterrein gewaaid. In de vijfde en de dertiende periode zijn de cadmium-, lood- en arseendeposities het laagst. In de vijfde periode is de wind vooral afkomstig uit de noordelijke sector. In de dertiende periode is er een variabele wind. Voor zink en koper zijn deze tendensen ook aanwezig maar minder uitgesproken.

3.4 Resultaten Umicore

3.4.1 Resultaten 2010

Tabel 14 geeft het rekenkundig gemiddelde van de stofuitval in $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ voor de jaren 2009 en 2010 voor de verschillende elementen op de verschillende meetplaatsen weer; alsook de procentuele wijziging in 2010 ten opzichte van 2009.

Tabel 14: Stofuitval ($\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$) zware metalen (Umicore)

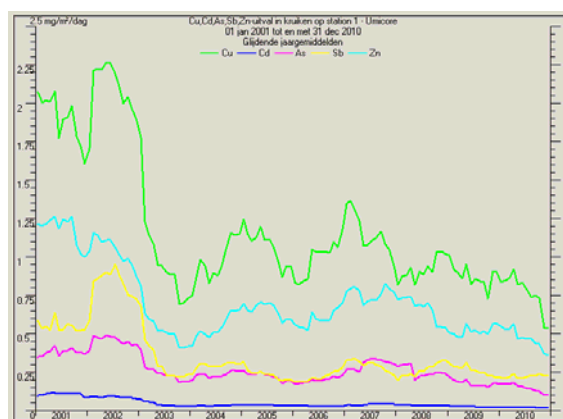
Meetpost	Jaar	Pb	Cu	Cd	Zn	As	Sb
1	2009	2,217	0,898	0,023	0,563	0,177	0,215
	2010	1,198	0,533	0,017	0,362	0,099	0,223
% wijziging 2010 vs 2009	-	-46	-41	-26	-36	-44	+4
2	2009	8,428	1,988	0,043	1,057	0,749	0,878
	2010	3,808	1,708	0,027	0,610	0,414	0,522
% wijziging 2010 vs 2009	-	-55	-46	-37	-42	-45	-41
3	2009	2,583	1,074	0,029	0,690	0,229	0,127
	2010	1,681	0,835	0,022	0,488	0,172	0,105
% wijziging 2010 vs 2009	-	-35	-22	-24	-29	-25	-17
13	2009	0,734	0,288	0,008	0,258	0,068	0,057
	2010	0,424	0,197	0,011	0,195	0,046	0,041
% wijziging 2010 vs 2009	-	-42	-32	+38	-24	-32	-28

Samenvattend kan er voor stofuitval besloten worden:

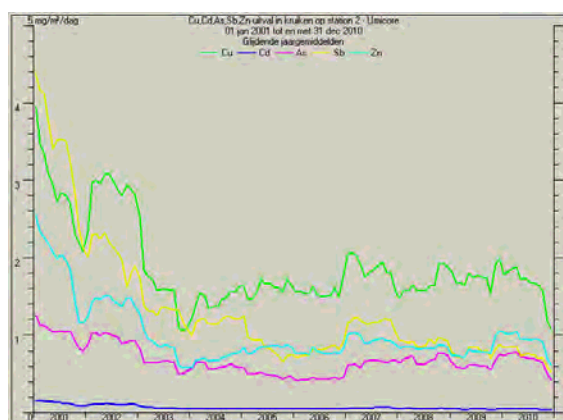
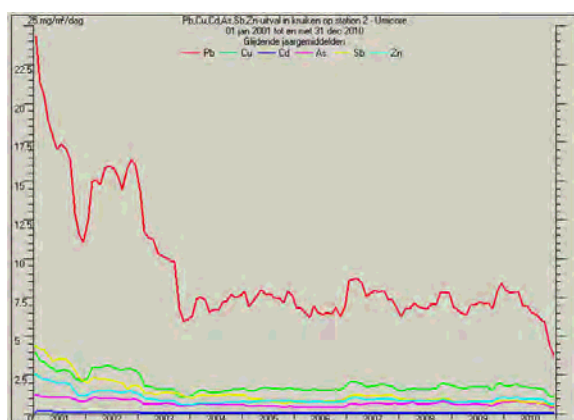
- op alle meetplaatsen is er een daling van de concentraties voor alle elementen, uitgezonderd voor
 - Sb op meetplaats 1 (ex-portier Bovenfabriek);
 - Cd op meetplaats 13 (CM plein).

3.4.2 Trend

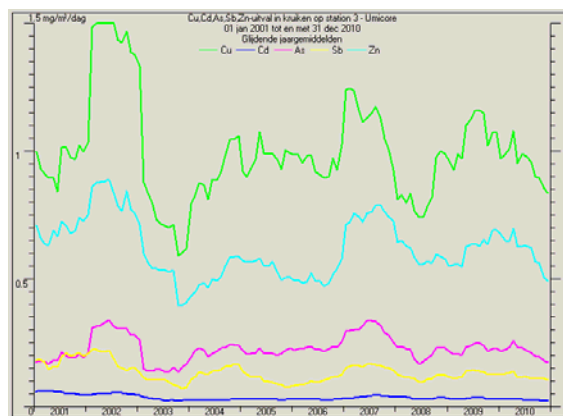
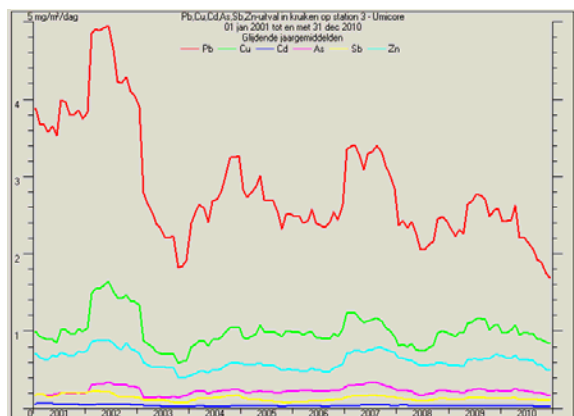
Figuur 45 tot en met Figuur 52 geven de evolutie voor de laatste 10 jaar van de glijdende jaargemiddelden op de verschillende meetposten weer. De figuren 46, 48, 50 en 52 geven telkens een overzicht voor de elementen koper (Cu), cadmium (Cd), arseen (As), antimoon (Sb) en zink (Zn) met een aangepaste schaal.



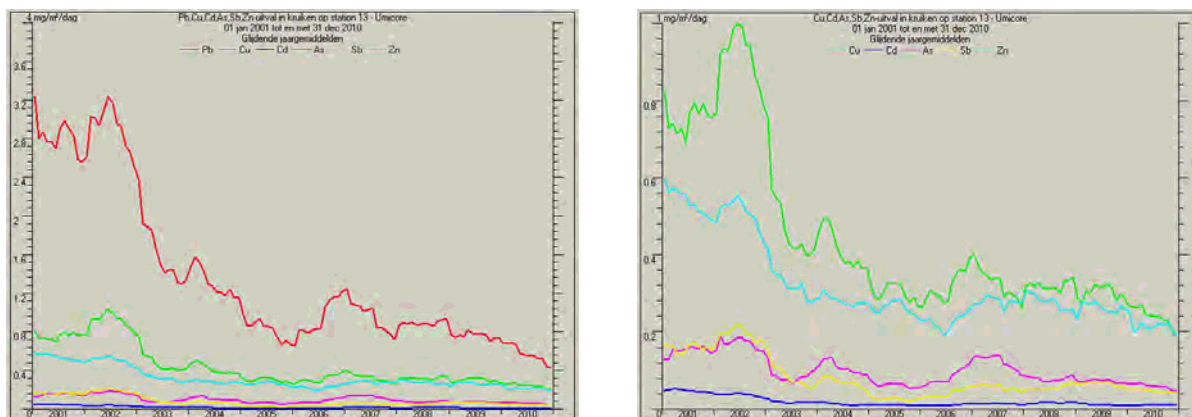
Figuur 45 en figuur 46: Zware metalen in stofuitval meetstation 1 (Umicore)



Figuur 47 en figuur 48: Zware metalen in stofuitval meetstation 2 (Umicore)



Figuur 49 en figuur 50: Zware metalen in stofuitval meetstation 3 (Umicore)



Figuur 51 en figuur 52: Zware metalen in stofuitval meetstation 13 (Umicore)

Uit deze figuren blijkt:

- Op meetpost 1 wordt er bijna voor alle metalen een gelijkaardig verloop vastgesteld: hogere waarden tot 2002 gevolgd door lagere waarden vanaf 2003 met een tijdelijke toename in 2007 voor alle elementen. Vanaf 2009 wordt er voor alle elementen een verdere afname vastgesteld. De invloed van de Loodraffinaderij op deze meetpost is dominant gezien de overheersende windrichting uit het zuidwesten. De afname van de diffuse dakemissies uit de Loodraffinaderij vanaf midden 2002 heeft een gunstige evolutie teweeggebracht op de meetpunten 1 en 2.
- De meetposten 3 en 13 worden grotendeels beïnvloed door de activiteiten in de Benedenfabriek. De daling in 2003 schrijven we onder andere toe aan de intensievere en meer gerichte besproeiing. Daarna volgt een periode met wisselend verloop van de parameters zonder uitgesproken tendens. In 2010 wordt er voor alle elementen een verdere daling vastgesteld. Uit de studie, die VITO heeft uitgevoerd, blijkt dat deze meetposten vooral liggen onder de invloed van:
 - lage emissies vanuit de installaties van Hoogoven en Convertor;
 - de emissies uit de lage schouwen van Loodraffinaderij.

3.5 Vergelijking VMM – Umicore

In 2010 zijn er geen meetplaatsen waar de VMM en Umicore twee toestellen naast elkaar hebben staan.

Op de meetplaats in de Maalbootstraat meet de VMM op de speelplaats terwijl Umicore haar metingen uitvoert op het dak van de school. Daarnaast staat de VMM meetpost in de Edisonstraat relatief dicht bij de meetpost 3, die op het terrein van Umicore staat. De resultaten van deze 2 meetposten worden met elkaar vergeleken in Tabel 15.

Tabel 15: Vergelijking resultaten zware metalen in totale depositie van de VMM en Umicore

		As	Cd	Cu	Pb	Zn
Maalbootstraat	05HB01 (VMM)	73	11	284	837	402
	13 (Umicore)	46	11	197	424	195
	% Afwijking t.o.v. VMM	-37	0	-31	-49	-51
Edisonstraat	05HB17 (VMM)	121	19	476	1.444	397
	3 (Umicore)	172	22	835	1.681	488
	% Afwijking t.o.v. VMM	42	16	75	16	23

Voor de meetpost in de Edisonstraat liggen de concentraties gemeten door Umicore steeds hoger. Dit is te verwachten daar de Umicore meetpost op het bedrijfsterrein staat en dus dicht bij de bron ligt.

Op de meetpost in de Maalbootstraat liggen de arseen, koper, lood en zink concentraties van de VMM 30 tot 50 hoger in vergelijking met Umicore. Dit werd ook in 2009 vastgesteld. Een mogelijke oorzaak hier is het hoogteverschil tussen de 2 meetposten. De VMM meet op de speelplaats terwijl Umicore op het dak van het gebouw meet.

3.6 Besluit

In de omgeving van Umicore heeft de VMM 4 neerslagkruiken conform de VLAREM strategie opgesteld.

In 2010 bedraagt het jaargemiddelde van de looddepositie (HB VLAREM gemiddelde) 314 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$. Hiermee werd de grenswaarde, met name 3.000 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$, gerespecteerd. De richtwaarde van 250 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ werd overschreden.

De jaargemiddelde waarde van de cadmiumdepositie (HB VLAREM gemiddelde) bedroeg 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ in 2010. Hiermee werd de richtwaarde van 20 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{dag}$ gerespecteerd.

Zowel uit de VMM als de Umicore metingen blijkt dat over het algemeen de jaargemiddelde deposities van zware metalen dalen in functie van de tijd.

4 Automatische metingen

4.1 Normen

4.1.1 Europese richtlijnen

De Europese richtlijn (2008/50/EG) betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa vormt de belangrijkste wettelijke basis inzake luchtkwaliteit. Deze nieuwe richtlijn behandelt onder meer zwaveldioxide, stikstofdioxide en PM₁₀-stof.

De grenswaarden voor SO₂ en PM₁₀ zijn reeds vanaf 1 januari 2005 van toepassing. De grenswaarden voor NO₂ gelden vanaf 1 januari 2010. Tabel 16 geeft een overzicht van de grens- en alarmdrempelwaarden.

Tabel 16: Grens- en alarmdrempelwaarden

		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
EU-uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	Conc. (µg/m³)	350	200	
	Max. # overschrijdingen per jaar	24	18	
EU-daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	Conc. (µg/m³)	125		50
	Max. # overschrijdingen per jaar	3		35
EU-jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	Conc. (µg/m³)		40	40
Alarmdrempel op basis van uren	Conc. (µg/m³)	500	400	
	Max. # opeenvolgende uren	3	3	
Jaargrenswaarde ter bescherming van vegetatie	Conc. (µg/m³)	20	30 (NO _x)	

4.2 Meetstrategie

4.2.1 VMM

4.2.1.1 Meetnet

Het meetstation 40HB23 is gelegen op de grens van de woonwijk Moretusburg en het industriegebied in de Curiestraat in Hoboken. Tabel 17 geeft het adres, de Lambertcoördinaten van het meetstation en de startdatum.

Tabel 17: Ligging meetstation SO₂, NO_x en PM₁₀-stof

Naam station	Adres	Afstand tot Umicore	Lambertcoördinaten X-Y	Startdatum
40HB23	Curiestraat, Hoboken	10m ten N	148054 – 206698	mei 2004

4.2.1.2 Meetmethode

In Tabel 18 wordt een overzicht gegeven van de gemeten parameters en gebruikte apparatuur. De bepalingsgrenzen voor de verschillende parameters worden weergegeven in bijlage 1.

Tabel 18: Beschrijving van de meetapparatuur

Parameter automatische metingen	Bemonstering	Toestel	Norm
SO ₂	Automatische monitor	Thermo 43 i	EN 12341: 1999
NO _x	Automatische monitor	TEI 42 H / Thermo 42 i	EN 12341: 1999
PM ₁₀ -stof	Automatische monitor	R&P TEOM 1400 ab FDMS Model 8500	EN 12341: 1999

4.3 SO₂

Tabel 19 en Figuur 53 geven een overzicht van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste} en het 98^{ste} percentiel en het maximum van de uur- en dagwaarden van SO₂ van het meetstation 40HB23 voor 2010.

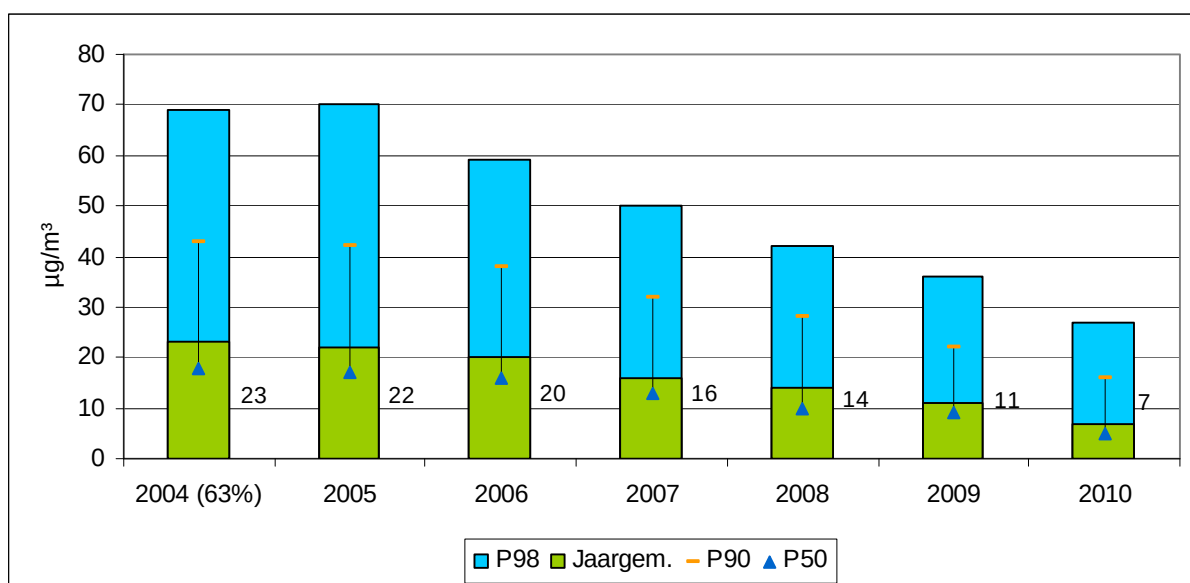
Tabel 19: Belangrijkste statistische parameters voor SO₂ (µg/m³)

Uurwaarden	2010
Jaargemiddelde	7
50 ^{ste} percentiel	4
98 ^{ste} percentiel	47
Maximum	404

In 2010 is de daggrenswaarde van 125 µg/m³ niet overschreden, het hoogste daggemiddelde bedraagt 47 µg/m³. Er zijn 2 uurwaarden hoger dan 350 µg/m³ vastgesteld, namelijk op:

- 2 februari met een uurwaarde van 369 µg/m³;
- 27 oktober met een uurwaarde van 404 µg/m³.

Dit betekent dat zowel de SO₂-uurgrenswaarde als de alarmpelwaarde niet overschreden wordt in 2010. Sinds de opstart van het meetstation in mei 2004 blijven zowel de SO₂-uurgrenswaarde, alarmpelwaarde als de daggrenswaarde gerespecteerd. Er is gedurende de hele periode een dalende trend in de gemeten concentraties, van 23 µg/m³ in 2004 naar 7 µg/m³ in 2010.

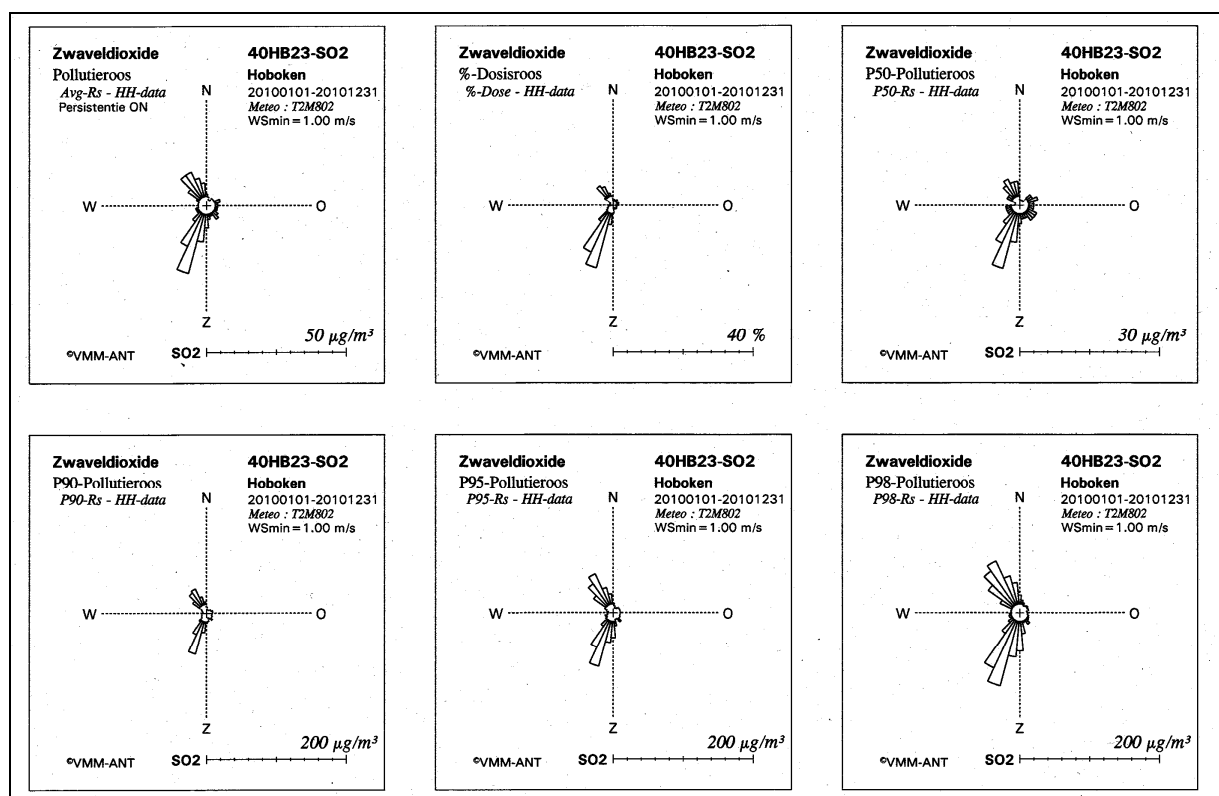
Figuur 53: Evolutie SO₂-concentraties (dagwaarden) 40HB23, periode 2004-2010

Figuur 54 toont de pollutierozen van SO₂ in 2010. Deze figuren tonen 6 pollutierozen, met name de gemiddelde halfuurwaarden-, de %-dosis-, de P50-, de P90-, de P95- en de P98-pollutierozen.

De berekening werd gemaakt op basis van de meteoresultaten van de meteomast aan het meetstation 42M802, gelegen aan Luchtbal in Antwerpen.

Uitgaande van de totale hoeveelheid pollutant, hier SO₂, die het meetpunt tijdens de betreffende periode te verwerken krijgt, werd het procentuele aandeel per windsector berekend zodat men een %-dosisroos bekommt. Indien er geen opmerkelijke verschillen bestaan in de gemiddelde concentraties per windsector zal de %-dosisroos bijna uitsluitend door de windroos beïnvloed worden.

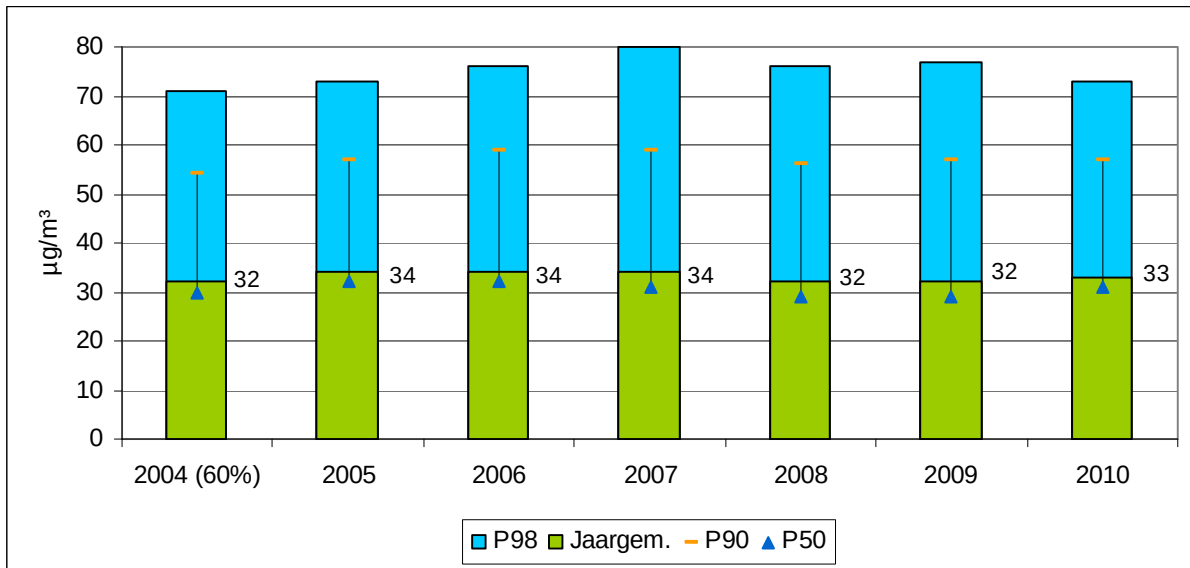
De pollutierozen van SO₂ tonen duidelijk 2 pollutiebronnen. Eén bron bevindt zich in de zuidwestelijke sector, waarin het non-ferrobedrijf Umicore Hoboken gelegen is. Een tweede bron bevindt zich in de noordwestelijke sector. Na controle met de pollutierozen van het meetstation in Zwijndrecht bleek de gemeten SO₂ uit de noordwestelijke sector afkomstig te zijn van het bedrijf Argex, een producent van geëxpandeerde kleikorrels.



Figuur 54: Pollutierozen voor SO₂ in 2010

4.4 NO₂

Figuur 55 geeft de evolutie van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste}, 90^{ste} en het 98^{ste} percentiel van de uurgemiddelde NO₂-concentraties sinds de start van de metingen.



Figuur 55: Evolutie NO_2 -concentraties (uurwaarden) 40HB23, periode 2004-2010

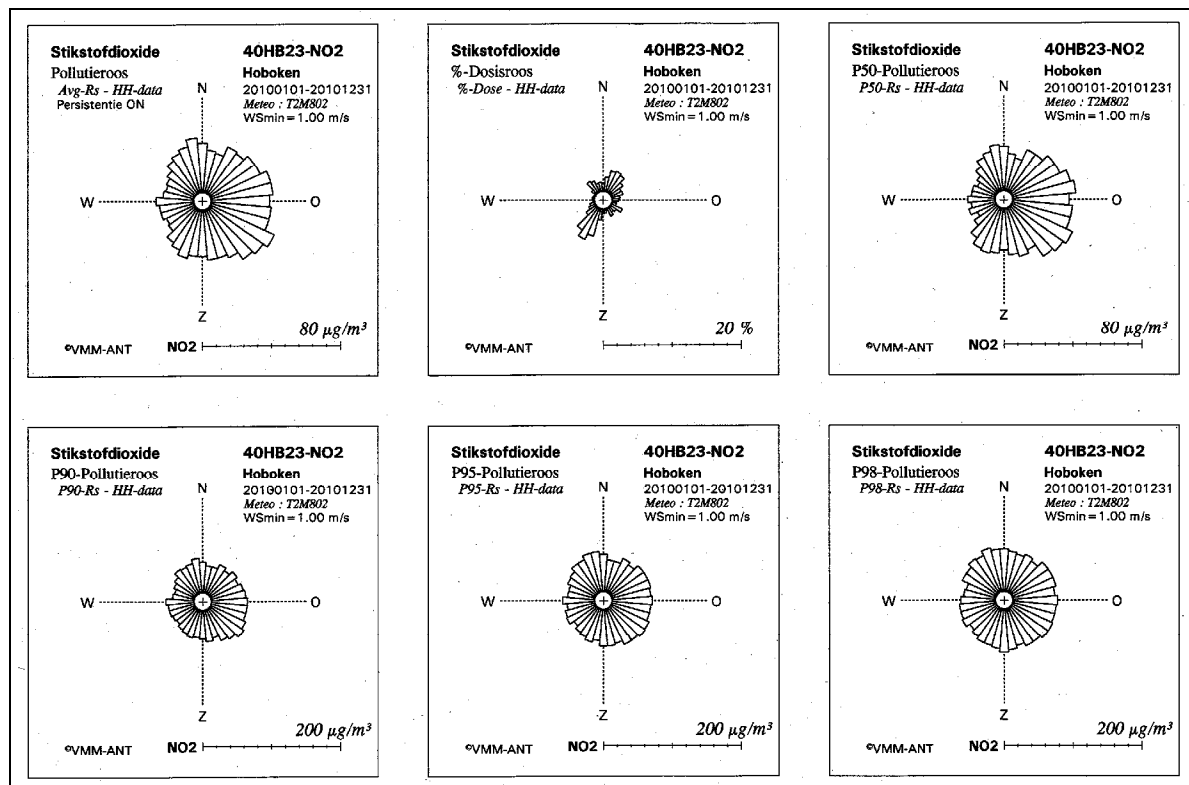
In 2010 bedraagt het hoogste NO_2 -uurgemiddelde $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wat betekent dat de uurgrenswaarde gerespecteerd blijft. Ook de jaargrenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is niet overschreden.

Op lange termijn is er weinig variatie in de jaargemiddelden over de periode 2004-2010. Sinds de opstart van het meetstation blijven alle normen gerespecteerd.

Figuur 56 toont de pollutierozen van NO_2 voor 2010. Deze figuur toont 6 pollutierozen, namelijk de gemiddelde halfuurwaarden-, de %-dosis-, de P50-, de P90-, de P95- en de P98-pollutieroos.

De berekening werd gemaakt op basis van de meteoresultaten van de meteomast aan het meetstation 42M802, gelegen aan Luchtbal in Antwerpen.

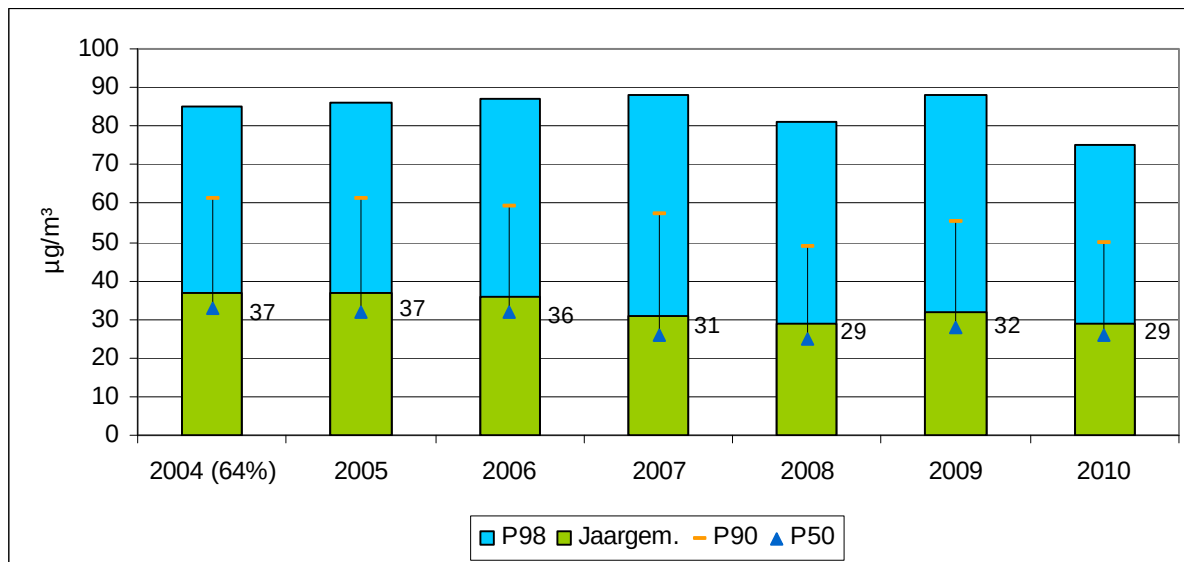
De pollutierozen van NO_2 hebben een ronde, verspreide vorm. Het feit dat NO_2 deels als secundaire pollutant moet beschouwd worden (ontstaan uit de verdere oxidatie van NO) brengt mee dat de concentraties minder bronafhankelijk zijn. De pollutieroos toont de aanwezigheid van Umicore Hoboken in zuid-zuidwestelijke sector.



Figuur 56: Pollutierozen voor NO₂ in 2010

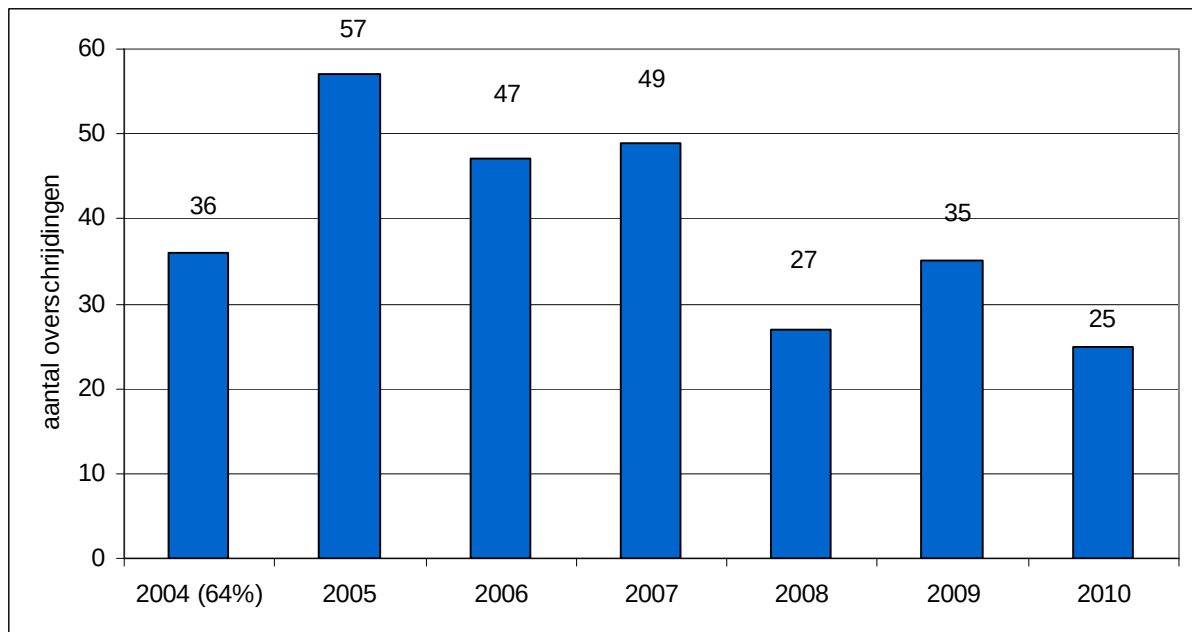
4.5 PM₁₀

Figuur 57 geeft de evolutie van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste}, 90^{ste} en het 98^{ste} percentiel van de uurgemiddelde PM₁₀-concentraties sinds de start van de metingen.



Figuur 57: Evolutie PM₁₀-concentraties 40HB23; periode 2004-2010

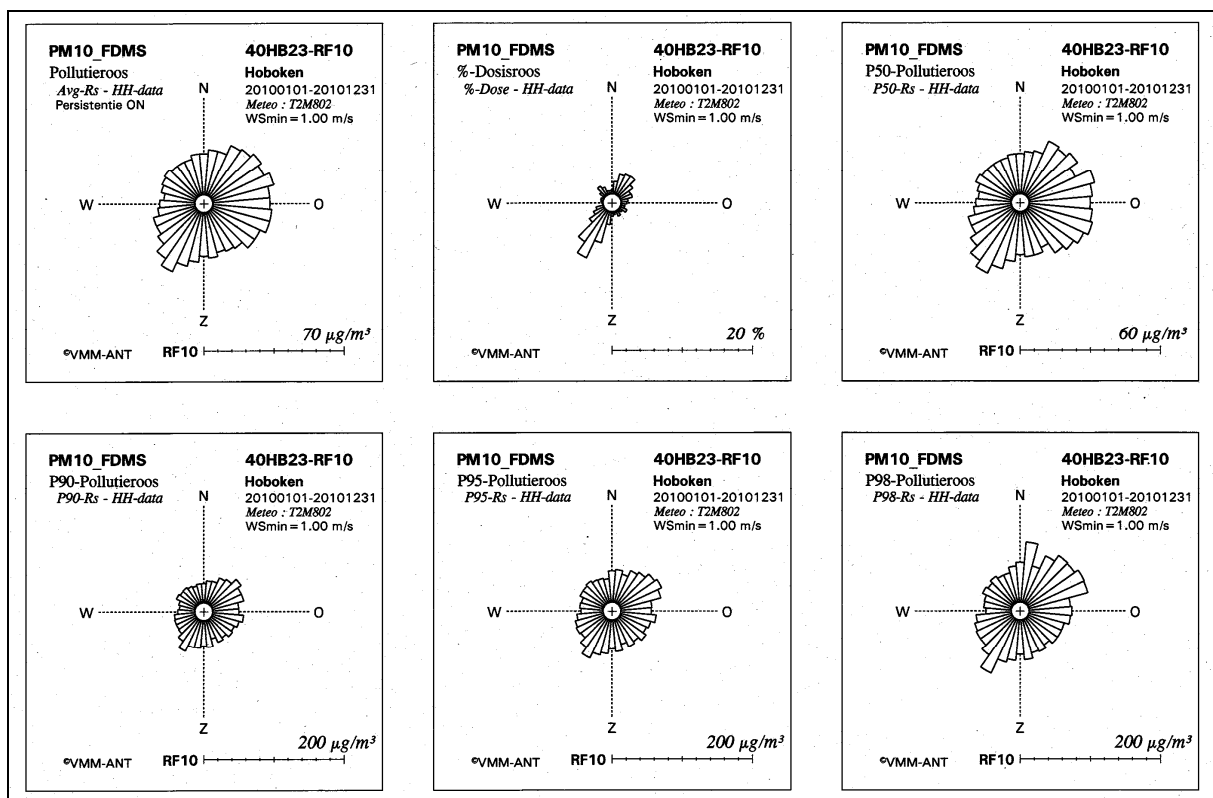
De gemiddelde PM₁₀-concentraties (uurwaarden) vertonen een daling van het jaargemiddelde in 2007. De concentraties blijven de jaren nadien nagenoeg gelijk. De jaargrenswaarde is gedurende de hele periode niet overschreden.



Figuur 58: Aantal overschrijdingen van de daggemiddelde norm op 40HB23

De laatste drie jaar is, in tegenstelling tot de voorgaande jaren, de daggrenswaarde norm niet overschreden (Figuur 58). In 2010 zijn er 25 overschrijdingen van de daggrenswaarde, de norm blijft dus gerespecteerd.

Figuur 59 toont de pollutierozen van PM₁₀-stof voor de meetwaarden van 2010. Er worden 6 pollutierozen getoond, namelijk de gemiddelde halfuurwaarden-, de %-dosis-, de P50-, de P90-, de P95- en de P98-pollutierozen.



Figuur 59: Pollutierozen voor PM₁₀-stof in 2010

De berekening werd gemaakt op basis van de meteoresultaten van de meteomast aan het meetstation 42M802, gelegen aan Luchtbal in Antwerpen.

De pollutierozen van PM_{10} -stof tonen vooral in de hogere percentielen 2 duidelijke bronnen. Eén bron bevindt zich in de zuid-zuidwestelijke sector, waarin het bedrijf Umicore gelegen is. Een tweede bron bevindt zich in de noordoostelijke sector. Om deze bron te duiden is verder onderzoek nodig.

4.6 Besluit

Voor SO_2 is er een opvallend dalende trend sinds de start van de metingen. Alle uur- en daggrenswaarden blijven over de gehele periode gerespecteerd.

Voor NO_2 is er een licht schommelend verloop van de concentraties. Zowel de uurgrenswaarde als de jaargrenswaarde voor NO_2 blijven ruim gerespecteerd over de gehele meetperiode.

De jaargrenswaarde voor PM_{10} wordt sinds het begin van de metingen in 2004 niet overschreden. In 2010 zijn 25 overschrijdingen van de daggrenswaarde vastgesteld. De laatste drie jaar blijft, in tegenstelling tot de voorgaande jaren, de daggrenswaarde norm gerespecteerd.

5 Dioxines in depositie

5.1 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.

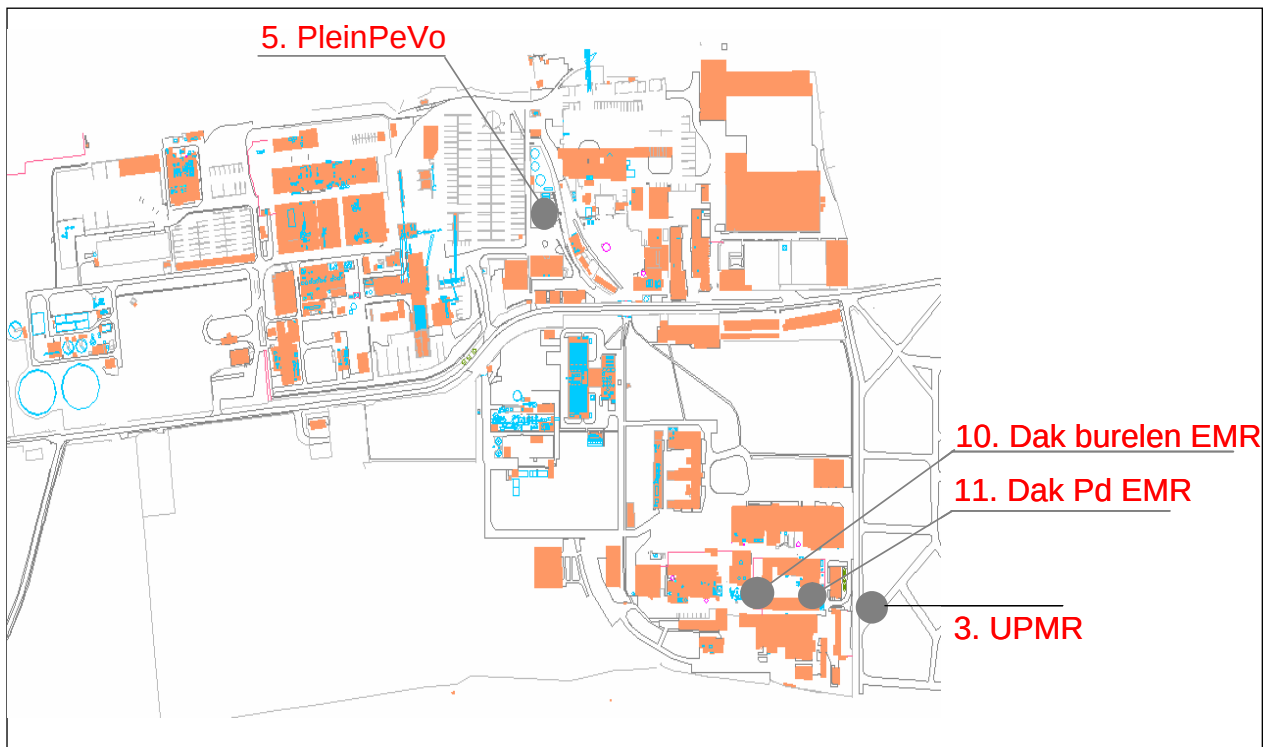
De VMM heeft in 2009 de metingen van dioxine- en PCB126-depositie in Hoboken stopgezet vanwege de lage waarden.

Umicore meet enkel de dioxinedepositie en niet de PCB126-depositie. De Umicore resultaten kunnen dus niet aan de drempelwaarden getoetst worden.

5.2 Meetstrategie

5.2.1 Meetnet

Figuur 60 geeft de ligging weer van de meetkruiken. Er werden geen wijzigingen doorgevoerd aan de opstelling van de meetkruiken ten opzichte van het vorige verslag. Enkel de meetpost 3 staat buiten het bedrijfsterrein.



Figuur 60: Meetlocaties dioxine stofuitval 2009-2010 (Umicore)

5.2.2 Meetmethode

De monsternamen werden uitgevoerd met Bergerhoffkruiken conform VDI 2119 Blatt 2. De analyses werden uitgevoerd door SGS.

5.3 Resultaten

Tabel 20 toont de resultaten van 2010:

Tabel 20: Meetresultaten dioxine in uitvallend stof (Umicore) in pg TEQ/m².dag

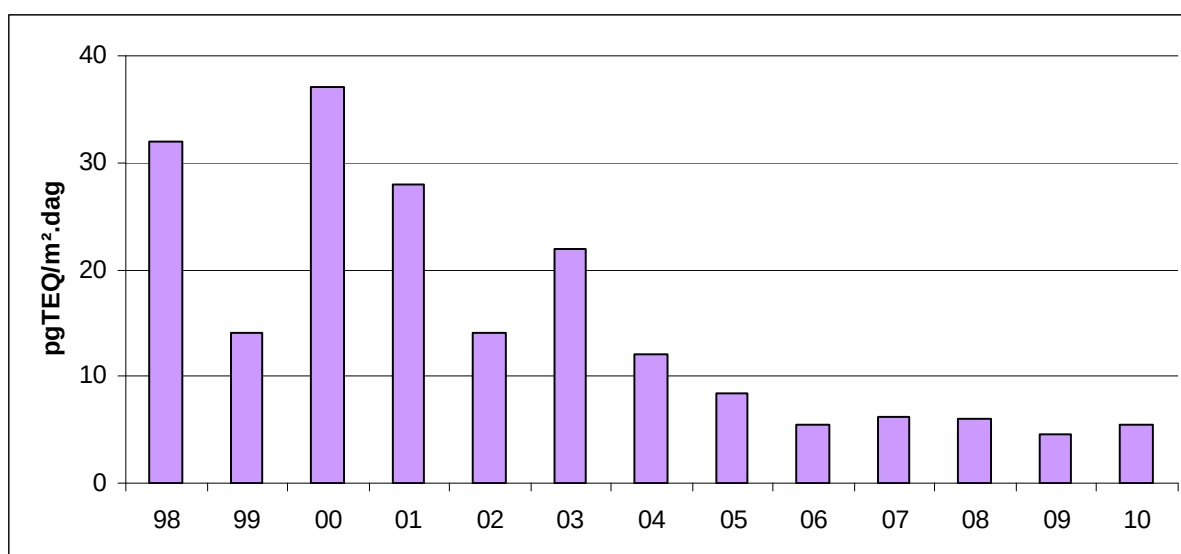
	Kruik 3	Kruik 5	Kruik 10	Kruik 11
14 jan - 12 feb (2010)	5,4	14,0	8,2	6,9
12 feb - 17 mrt (2010)	---	70,0	6,9	4,8
17 mrt - 16 apr (2010)	8,0	19,0	9,7	8,2
16 apr - 17 mei (2010)	---	31,0	7,3	7,0
17 mei - 17 jun (2010)	5,0	18,3	4,8	4,1
17 jun - 19 jun (2010)	---	13,0	6,0	4,5
19 jul - 18 aug (2010)	1,9	16,0	5,2	3,5
18 aug - 16 sep (2010)	---	10,0	5,3	5,6
16 sep - 18 okt (2010)	4,3	7,5	6,9	5,5
18 okt - 17 nov (2010)	---	7,5	14,3	12,0
17 nov - 17 dec (2010)	8,2	11,0	9,3	9,3
17 dec - 17jan (2011)	---	2,6	3,3	2,7
Gemiddelde 2010	5,5	18,3	7,3	6,2
Gemiddelde 2009	4,0	28,1	19,3	10,6

Er wordt vastgesteld dat:

- kruik 5 (dicht bij het Nieuw Terrein) gemiddeld iets lagere waarden geeft in 2010, met enkele uitschieters in februari-maart en april-mei. Ten gevolge van de verhoogde resultaten werden terug op een aantal opgeslagen grondstoffen dioxineanalyses uitgevoerd ter controle. Er werden echter geen grondstoffen gevonden met hoge dioxineconcentraties; de resultaten lagen in de grootte-orde van < 70 à <100 ng/kg DS.
- op de meetpost 3 buiten de fabriek is in 2010 het jaargemiddelde 5,5 pg TEQ/m².dag. Dit is een lichte stijging in vergelijking met het jaargemiddelde van 4,0 pg TEQ/m².dag in 2009.
- voor kruik 10 en kruik 11 op het zuider- en noorderdak van de dienst EMR worden in 2010 overal lagere waarden gemeten.

5.4 Trend

Figuur 61 toont de evolutie van de dioxinedepositiemetingen in functie van de tijd op meetlocatie 3. Sinds de start van de metingen in 1998 is er een duidelijke daling van de dioxinedepositie.



Figuur 61: Evolutie van de jaargemiddelde dioxineuitval op meetlocatie 3 (Umicore)

6 Emissies

6.1 Emissie-inventaris VMM

De emissie-inventaris lucht van het bedrijf Umicore Hoboken wordt bijgewerkt op basis van de informatie uit het integraal milieujaarverslag (IMJV). De waarden van de emissie-inventaris betreffen voorlopige waarden, omdat op het moment van de indiening van het IMJV op 15 maart 2011 de definitieve analyses voor de metaaldeposities nog niet gekend waren.

De geleide emissies worden veroorzaakt door de volgende installaties: hoogoven/convertor, smelter, zwavelzuur, logging & elektrowinning, loodraffinaderij, omnibus, ex-edelmetaal concentratie, edele metalen concentratie, edele metalen raffinage, selenium, indium, bemonstering, brekerij, stookhuis en manutentie.

De niet-geleide emissies komen vrij via industriële gebouwen, banen, opslagterreinen en laden en lossen van grondstoffen.

De parameters die in het IMJV 2010 worden behandeld zijn: CO, SO_x(SO₂), NO_x(NO₂), waterstofchloride, waterstoffluoride, waterstofbromide, SO₃, chloor, dioxines, totaal C, stof (totaal), PM10, antimoon, arseen, cadmium, lood, mangaan, indium, koper, kwik, nikkel, selenium, tellurium, tin en zink.

In Tabel 21 worden naast de geleide emissies en hun belangrijkste oorzaak (≥ 10% van de totale emissie), ook de niet-geleide emissies weergegeven.

Tabel 21: Emissies 2010 Umicore Hoboken

Lucht- verontreinigende stof	Geleide emissies			Niet-geleide emissies Jaarvrucht (ton)
	Oorzaak	Aandeel Emissie (%)	Jaarvrucht (ton)	
CO	ZF Lurgi Hygiëne + procesgassen Hoogoven	27	92	
	Smelter ZF Hygiënegassen	31		
	EMC ZF Proces + Hygiënegassen	12		
SO _x (SO ₂)	ZF Lurgi Hygiëne + procesgassen Hoogoven	40	308	
	Smelter ZF Hygiënegassen	37		
	Zwavelzuur procesgassen	12		
NO _x (NO ₂)	ZF Lurgi Hygiëne + procesgassen Hoogoven	21	107	
	Stookhuis	18		
	Zwavelzuur procesgassen	28		
HCl	EMC ZF Proces + Hygiënegassen	14	1	
	Zwavelzuur procesgassen	23		
	EMR Pt/Rh scrubber + Pd scrubber	15		
	Omnibus Sch-1 reactietanks	16		
	Omnibus Sch-2 Droger + wachttanks	12		
HF	Bemonstering ZF Schmidt-Appelt	26	0,045	
	Omnibus Sch-2 Droger + wachttanks	72		
HBr	Bemonstering ZF Schmidt-Appelt	100	0,025	
SO ₃	Zwavelzuur procesgassen	79	0,78	
	LEW scrubber Logging & EW	21		
Chloor (Cl ₂)	Omnibus Sch-1 reactietanks	35	0,059	
	EMR Pt/Rh scrubber + Pd scrubber	19		
	Omnibus Sch-2 Droger + wachttanks	42		
Dioxines(TEQ)			0,008.10 ⁻⁶	
Totaal C	Smelter ZF Hygiënegassen	50	11	
	EMC ZF Proces + Hygiënegassen	27		
	ZF Lurgi Hygiëne + procesgassen Hoogoven	16		

Lucht- verontreinigende stof	Geleide emissies			Niet-geleide emissie
	Oorzaak	Aandeel Emissie (%)	Jaarvracht (ton)	
Stof (totaal)	Loodraffinaderij Neu 2	33	7	
	Loodraffinaderij Neu 1	14		
	Loodraffinaderij Ascowasser	12		
PM10			4	
Antimoon(Sb)	Loodraffinaderij Ascowasser	95	0,424	
				0,08
Arseen(As)	ZF Lurgi Hygiëne + procesgassen Hoogoven	81	0,186	
	Loodraffinaderij Neu 2	12		
				0,14
Cadmium(Cd)	Smelter ZF Ladingsvoorbereiding	25	0,004	
	Loodraffinaderij Ascowasser	45		
	EMC ZF Proces + Hygiënegassen	22		
				0,03
Lood (Pb)	Loodraffinaderij verbrandingsgassen	37	0,481	
	ZF Lurgi Hygiëne + procesgassen Hoogoven	30		
	Loodraffinaderij Neu 2	12		
				1,07
Mangaan (Mn)	EMC ZF Proces + Hygiënegassen	90	0,001	
Indium (In)	Indium smelting	100	0,001	
Koper (Cu)	Smelter ZF Ladingsvoorbereiding	13	0,033	
	LEW scrubber Logging & EW	17		
	Bemonstering ZF2 Sweeps Grote Junker	12		
	EMC ZF Proces + Hygiënegassen	48		
				0,17
Kwik (Hg)	ZF Lurgi Hygiëne + procesgassen Hoogoven	96	0,040	
Nikkel (Ni)	EMC ZF Proces + Hygiënegassen	100	0,005	
Selenium (Se)	Loodraffinaderij Neu 2	45	0,002	
	ZF Lurgi Hygiëne + procesgassen Hoogoven	40		
Tellurium (Te)	Loodraffinaderij Neu 2	100	0,007	
Tin (Sn)	Loodraffinaderij Neu 2	85	0,012	
Zink (Zn)	ZF Lurgi Hygiëne + procesgassen Hoogoven	78	0,062	
	EMC ZF Proces + Hygiënegassen	14		
				0,15

De dalende trend in de emissies zet zich voort als gevolg van de door het bedrijf uitgevoerde maatregelen.

6.2 Umicore

6.2.1 Niet geleide emissies

Industriële gebouwen, banen, opslagterreinen, laden en lossen van grondstoffen zijn mogelijke bronnen van niet-geleide emissies. Deze emissies zijn echter niet te meten, maar kunnen geschat worden aan de hand van de door de VMM gemeten metalen in stofuitval buiten de fabriek, en de door Umicore gemeten metalen in totaal stof aan de rand van het bedrijf. Door deze berekening steeds op dezelfde wijze uit te voeren, krijgen we een beeld van de evolutie van de niet-geleide emissies.

6.2.2 Aard en schatting van de hoeveelheden van de totale niet-geleide emissies

Tabel 22 geeft de geschatte niet-geleide emissies voor de jaren 2009 en 2010 voor de verschillende elementen in kg weer, alsook de procentuele wijziging in 2010 ten opzichte van 2009.

Tabel 22: Schatting niet-geleide emissies (Umicore) in kg/jaar

Jaar	Pb	Cu	Cd	Zn	As	Sb
2009	1.290	445	20	476	139	102
2010	1.086	399	19	464	112	76
% wijziging 2010 vs 2009	-16	-10	-5	-3	-19	-25

Voor alle elementen wordt een verdere afname van de niet-geleide emissies vastgesteld.

6.2.3 Geleide emissies

Tabel 23 geeft een overzicht van de totale geleide emissies voor de jaren 2009 tot en met 2010 voor de verschillende elementen alsook de procentuele wijziging in 2010 ten opzichte van 2009.

Tabel 23: Overzicht van de geleide emissies (Umicore) in kg/jaar

Jaar	Pb	Cu	Cd	Zn	As	Sb
2009	307	39	9	127	364	244
2010	481	33	4	62	186	424
% wijziging (2010 t.o.v. 2009)	+57	-15	-56	-51	-48	+74

Voor alle elementen, uitgezonderd voor Pb en Sb, wordt een afname van de geleide emissies vastgesteld. Voor Pb is dit te vooral te wijten aan enkele verhoogde concentraties gemeten op het emissiepunt verbrandingsgassen van de loodraffinaderij en voor Sb aan enkele verhoogde concentraties gemeten op het emissiepunt asco-wasser van de loodraffinaderij.

7 Algemeen besluit

De gemeten concentraties van zware metalen in depositie en PM₁₀-stof liggen over het algemeen onder de Vlaamse en Europese grens- of streefwaarden. In 2010 zijn er overschrijdingen voor 2 polluenten:

- De Vlaamse richtwaarde voor lood in totale depositie wordt overschreden.
- De concentratie aan arseen in PM₁₀-stof ligt op alle meetposten hoger dan de toekomstige Europese streefwaarde.

Op basis van modelberekeningen schatten we dat de toekomstige EU-streefwaarde van arseen in 2010 over een oppervlakte van 0,8 km² met een 2.600-tal inwoners, overschreden is. Deze streefwaarde treedt in werking vanaf 31 december 2012.

Het jaargemiddelde van lood en cadmium in totale depositie daalt sinds 1981. Het jaargemiddelde voor zware metalen in PM₁₀-stof fluctueert van jaar tot jaar. Toch is er voor de meeste zware metalen een daling sinds de opstart van de metingen in 2003.

De concentraties zware metalen in PM₁₀-stof hebben een invloed op de gezondheid. Op alle meetplaatsen is het extra kankerrisico gezondheidkundig niet verwaarloosbaar.

De gemeten concentraties van zwaveldioxide (SO₂) en stikstofdioxide (NO₂) voldoen sinds de opstart van de metingen aan de Europese grenswaarden. Voor SO₂ is de jaargemiddelde concentratie gehalveerd ten opzichte van 2004. De NO₂-concentraties blijven vrij stabiel in de periode 2004-2010. De jaargrenswaarde voor fijn stof (PM₁₀) werd steeds gerespecteerd, voor de daggrenswaarde van PM₁₀ is er geen overschrijding meer vanaf 2008. Voor de jaargemiddelde PM₁₀-concentratie is een licht dalende trend vast te stellen.

De dioxinedepositie in 2010 daalt in vergelijking met 2009 in de 3 kruiken geplaatst op het bedrijfsterrein. De dioxinedepositie op de meetpost 3, die buiten het bedrijf geplaatst is, ligt iets hoger dan in 2009. De depositie op deze meetplaats is wel laag.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Bepalingsgrenzen

VMM

Zware metalen in PM₁₀-stof

ED-XRF (WD-XRF voor Cd en Sb)		
Parameter	ng	ng/m ³
		(55,2 m ³)
As	70	1,27
Cd	70	1,27
Cr	130	2,36
Cu	180	3,26
Mn	130	2,36
Ni	130	2,36
Pb	420	7,61
Sb	30	0,54
Zn	360	6,52

Zware metalen in depositie

ICP-MS	
Parameter	µg/l
As	0,15
Cd	0,01
Cu	0,10
Pb	0,02
Zn	10,0

Voor de berekeningen van de concentraties wordt voor concentraties beneden de bepalingsgrens de helft van de bepalingsgrens in rekening gebracht. Indien heel veel concentraties beneden de bepalingsgrens voorkomen, kan dit leiden tot een overschatting van de gemiddelde waarden.

Automatische metingen

Parameter	1/2 DL (µg/m ³)
SO ₂	1
NO ₂	1
PM10	3

Umicore

Zware metalen in PM₁₀-stof

WD-XRF		
Parameter	ng	ng/m ³
		(+/- 53 m ³)
As	125	2,4
Cd	125	2,4
Cu	125	2,4
Pb	500	9,4
Sb	125	2,4
Zn	125	2,4

Zware metalen in depositie

ICP-MS	
Parameter	µg/l
As	0,15
Cd	0,01
Cu	0,1
Pb	0,02
Zn	0,1
Sb	0,1

Zware metalen in totaal stof (Pourbaix)

Parameter	WD-XRF	
	ng	ng/m ³ (+/- 15 m ³)
As	125	8,3
Cd	125	8,3
Cu	125	8,3
Pb	500	33,3
Sb	125	8,3
Zn	125	8,3

Voor de berekeningen van de concentraties wordt voor concentraties beneden de bepalingsgrens 0 in rekening gebracht.

Bijlage 2: Statistische gegevens zware metalen in PM₁₀-stof

Lood in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	% Aantal stalen	Rekenkundige		Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
				gemiddelde	standaardafwijking									
Pb PM₁₀		Pb (ng/m³) : DAGWAARDEN: 01/01/2010 - 31/12/2010												Pb PM₁₀
00HB01	Maalbootstraat 19	358	98	118	150	3,8	16	47	166	324	433	536	592	977
00HB17	Edisonstraat 20	349	96	195	248	3,8	21	88	280	563	696	977	1100	1274
00HB18	J.Leemanslaan	364	100	80	102	3,8	17	38	95	216	298	413	444	598
00HB23	Plein Curiestraat	364	100	258	396	3,8	22	79	319	825	1101	1600	1783	2567

Arseen in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	% Aantal stalen	Rekenkundige		Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
				gemiddelde	standaardafwijking									
As PM₁₀		As (ng/m³) : DAGWAARDEN: 01/01/2010 - 31/12/2010												As PM₁₀
00HB01	Maalbootstraat 19	358	98	16	30	0,6	0,6	2,8	17	42	67	127	146	195
00HB17	Edisonstraat 20	349	96	29	63	0,6	0,6	7,0	30	70	136	200	298	702
00HB18	J.Leemanslaan	364	100	9,6	21	0,6	0,6	1,7	9,6	26	42	77	116	151
00HB23	Plein Curiestraat	364	100	44	120	0,6	0,6	7,1	37	108	175	315	679	1355

Cadmium in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	% Aantal stalen	Rekenkundige		Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
				gemiddelde	standaardafwijking									
Cd PM₁₀		Cd (ng/m³) : DAGWAARDEN: 01/01/2010 - 31/12/2010												Cd PM₁₀
00HB01	Maalbootstraat 19	358	98	2,0	3,0	0,6	0,6	0,6	2,1	6,0	8,0	10	12	23
00HB17	Edisonstraat 20	349	96	2,9	4,3	0,6	0,6	0,6	3,1	9,4	12	17	24	26
00HB18	J.Leemanslaan	364	100	1,3	3,2	0,6	0,6	0,6	0,6	2,4	3,8	6,9	7,6	54
00HB23	Plein Curiestraat	364	100	2,6	6,6	0,6	0,6	0,6	2,4	6,2	8,7	13	19	100

Nikkel in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	% Aantal stalen	Rekenkundige		Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
				gemiddelde	standaardafwijking									
Ni PM₁₀		Ni (ng/m³) : DAGWAARDEN: 01/01/2010 - 31/12/2010												Ni PM₁₀
00HB01	Maalbootstraat 19	358	98	4,1	3,6	1,2	1,2	3,0	5,6	8,5	11	14	16	28
00HB17	Edisonstraat 20	349	96	5,2	5,5	1,2	1,2	3,5	6,7	11	15	21	29	41
00HB18	J.Leemanslaan	364	100	3,2	2,4	1,2	1,2	2,7	4,2	6,1	7,4	10	12	16
00HB23	Plein Curiestraat	364	100	5,5	8,1	1,2	1,2	3,7	6,8	11	14	26	28	93

Chroom in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	% Aantal stalen	Rekenkundige		Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
				gemiddelde	standaardafwijking									
Cr PM₁₀		Cr (ng/m³) : DAGWAARDEN: 01/01/2010 - 31/12/2010												Cr PM₁₀
00HB01	Maalbootstraat 19	358	98	2,8	2,3	1,2	1,2	1,2	3,7	6,0	7,1	9,5	9,9	15
00HB17	Edisonstraat 20	349	96	3,0	2,7	1,2	1,2	2,4	3,9	6,4	7,9	11	13	25
00HB18	J.Leemanslaan	364	100	3,2	2,4	1,2	1,2	2,7	4,4	6,7	8,1	9,4	11	13
00HB23	Plein Curiestraat	364	100	5,0	8,8	1,2	1,2	2,5	5,2	11	16	27	38	86

Mangaan in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	% Aantal stalen	Rekenkundige		Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
				gemiddelde	standaardafwijking									
Mn PM₁₀		Mn (ng/m³) : DAGWAARDEN: 01/01/2010 - 31/12/2010												Mn PM₁₀
00HB01	Maalbootstraat 19	358	98	10	6,7	1,2	5,5	8,5	13	18	23	30	32	50
00HB17	Edisonstraat 20	349	96	10	6,4	1,2	5,5	9,0	13	18	24	29	31	35
00HB18	J.Leemanslaan	364	100	11	6,6	1,2	6,1	9,5	14	20	24	29	31	41
00HB23	Plein Curiestraat	364	100	14	13	1,2	5,5	9,6	17	29	37	59	71	79

Koper in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	% Aantal stalen	Rekenkundige		Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
				gemiddelde	standaardafwijking									
Cu PM₁₀		Cu (ng/m³) : DAGWAARDEN: 01/01/2010 - 31/12/2010												Cu PM₁₀
00HB01	Maalbootstraat 19	358	98	28	32	1,6	8,8	16	33	66	92	129	153	202
00HB17	Edisonstraat 20	349	96	40	52	1,6	9,8	21	48	104	141	220	287	342
00HB18	J.Leemanslaan	364	100	27	19	1,6	14	23	37	53	63	76	90	128
00HB23	Plein Curiestraat	364	100	33	36	1,6	11	20	41	82	110	150	162	206

Zink in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	% Aantal stalen	Rekenkundige										
				gemiddelde	standaardafwijking	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Zn PM₁₀		Zn (ng/m³) : DAGWAARDEN: 01/01/2010 - 31/12/2010												Zn PM₁₀
00HB01	Maalbootstraat 19	358	98	60	40	8,3	30	48	85	119	137	167	175	193
00HB17	Edisonstraat 20	349	96	71	57	3,3	31	51	93	156	185	218	259	371
00HB18	J.Leemanslaan	364	100	57	37	8,9	30	47	75	104	130	168	177	251
00HB23	Plein Curiestraat	364	100	70	60	3,3	31	52	92	142	188	270	295	409

Antimoon in PM₁₀-stof

		Aantal stalen	% Aantal stalen	Rekenkundige										
				gemiddelde	standaardafwijking	Min	P25	P50	P75	P90	P95	P98	P99	Max
Sb PM₁₀		Sb (ng/m³) : DAGWAARDEN: 01/01/2010 - 31/12/2010												Sb PM₁₀
00HB23	Plein Curiestraat	364	100	36	80	0,3	0,8	4,9	28	109	178	286	321	802

Bijlage 3: Meetresultaten zware metalen in totale depositie

Evolutie jaargemiddelde Pb-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{dag})$) van 1997 tot en met 2010

Code	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
HO-I 03	9.495	4.597	4.871	2.766*						3.087				
HO-I 14	6.978	5.903	6.144	5.853	5.268	6.418	2.946	3.869	2.754	3.087				
05HB17	16.994	6.866	6.846	6.447	5.577	6.712	2.473	4.244	2.438	2.768	1.921	2.210	1.985	1.444
HO-I 16	10.873	13.209	12.431	12.899	7.891	9.098	3.598	4.412	3.376	3.920				
05HB23	8.029	8.069	7.270	7.520	5.209	5.803	2.520	3.273	2.939	2.996	2.177	2.326	1.970	1.341
HO-00A	6.085	6.709	6.108	6.253	4.911	4.837	2.440	3.577	2.475	2.332				
HO-00B	6.034	4.486	4.553	3.764*	2.777	2.705	1.392	2.130	1.597	1.785				
HO-00C	4.909	4.381	4.467	3.772*	2.781	3.129	1.461	2.460	1.635	1.807				
HO-00D	3.986	6.393	4.932	4.654	2.349	3.395	1.684	2.718	1.625	1.987				
HO-00E	6.062	6.078	3.967	3.502	2.614	2.482	1.098	1.651	1.340	1.153				
05HB0F	3.274	2.996	3.638	3.122	2.180	6.760	1.270	1.726	1.333	1.372	1.009	865	678	496
HO-00G	3.332	3.339	3.695	3.179	2.109	2.129	1.448	1.445	1.355	1.326				
HO-00H	3.143	3.264	3.530	2.880	2.355	2.591	1.102	1.490	1.150	1.334				
HO-00I	2.718	3.613	3.711	2.773	2.208	2.698	1.540	1.961	1.580	1.493				
HO-00J	3.183	3.713	4.235	3.241	2.570	2.513	1.290	1.631	1.335	1.388				
HO-00K	1.893	2.931	2.910	2.077	2.312	1.875	1.056	1.326	1.307	1.603				
HO-00L	3.847	3.697	4.520	3.205	2.704	2.313	1.417	1.590	1.604	1.884				
HO-00M	7.586	7.639	4.874	5.481	4.167	5.128	2.883	3.113	2.145	2.961				
05HB01	5.021	4.004	4.432	3.157	2.530	2.422	1.158	1.575	1.440	1.815	1.216	1.407	1.314	837
05HB0O	4.151	2.146	2.378	1.752	1.034	1.278	702	931	796	825	569	351	342	328
HO-00P	*	922	2.395	2.145	1.686	1.980	918	1.448	938	1.016				
HO-00Q	1.912	2.038	2.049	1.931	1.646	1.735	1.028	1.066	862	867				
HO-00R	3.767	1.814	1.769	1.474	1.481	1.946	1.105	1.261	1.103	1.109				
HO-00S	1.856	2.134	1.579	1.647	1.313	1.467	778	886	713	782				
05HB18		1.530	2.205	1.753	1.275	1.079	608	875	716	717	503	580	493	291
HO-00U	941	1.012	1.193	1.193	1.006	1.250	578	675	537	579				
HO-00V	*	2.162	2.350	1.237	750	748	515	463	649	465				
HO-00W	365	224	191	212	142	160	123	102	93	105				
05HB0X	707	741	862	686	452	464	273	291	237	250	199	206	192	141
HO-00Y	1.029	165	236	246	249	235	137	193	184	189				
HO-00Z	500	526	557	377	324	494	213	352	293	271				
MN-102	1.398	368	995	327	528	392	459	286	311	274				

* : minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

Evolutie jaargemiddelde Cd-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{dag})$) van 1997 tot en met 2010

Code	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
HO-I 03	118	65	97	34*										
HO-I 14	116	63	109	86	78	91	31	31	24	27				
05HB17	122	98	138	109	84	94	29	36	27	35	29	30	25	19
HO-I 16	107	98	125	108	84	77	31	30	31	30				
05HB23	88	74	85	72	58	56	21	22	20	23	23	20	16	11
HO-00A	116	74	111	93	75	66	28	33	21	24				
HO-00B	80	62	92	54*	55	38	20	21	18	21				
HO-00C	70	56	79	48*	44	42	18	20	18	18				
HO-00D	84	72	76	50	32	42	18	19	15	15				
HO-00E	79	39	63	41	33	30	11	13	11	10				
05HB0F	55	36	70	38	31	58	13	14	11	14	16	9.0	7.4	5.5
HO-00G	84	44	100	54	41	38	26	22	36	24				
HO-00H	54	30	70	38	37	32	16	14	10	12				
HO-00I	64	39	75	38	38	40	19	24	18	20				
HO-00J	54	40	81	46	45	36	16	16	13	15				
HO-00K	39	37	72	29	36	29	15	17	15	18				
HO-00L	58	45	101	46	41	34	16	19	14	15				
HO-00M	105	62	76	75	55	63	30	29	17	31				
05HB01	65	48	72	55	47	37	24	22	17	19	16	14	14	11
05HB0O	68	32	49	26	16	18	8.1	8.0	8.2	7.8	10	4.0	4.1	4.0
HO-00P	*	10	45	30	24	32	10	11	13	12				
HO-00Q	40	21	42	28	30	25	10	10	8.0	11				
HO-00R	77	21	39	24	32	33	20	21	17	19				
HO-00S	58	19	30	27	22	21	11	15	8.7	17				
05HB18		46	40	24	19	16	7.7	8.0	7.5	7.0	7.0	7.0	5.9	3.6
HO-00U	37	16	27	19	18	16	7.1	7.0	6.1	6.3				
HO-00V	*	31	59	23	16	12	6.2	5.0	8.5	4.2				
HO-00W	22	4.0	5.0	5.0	6.0	4.4	2.4	3.0	5.5	2.9				
05HB0X	27	12	18	11	15	7.9	5.3	4.0	4.3	3.4	5.0	3.0	3.3	2.6
HO-00Y	19	3.0	5.0	7.0	10	5.5	3.9	5.0	5.5	6.5				
HO-00Z	25	7.0	13	7.0	8.0	7.9	3.1	5.0	3.3	3.4				
MN-102	43	4.0	30	8.0	11	4.0	7.0	4.0	6.0	4.0				

*: minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

Evolutie jaargemiddelde Zn-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dag})$) van 1997 tot en met 2010

Code	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
HO-I 03	1.726	834	802	302*										
05HB17	1.649	1.146	1.095	942	626	741	347	747	347	551	370	432	502	397
HO-I 16	1.860	1.785	1.712	1.506	918	1.003	511	550	422	430				
05HB23	*										314	281	313	229
HO-00A	1.162	1.524	1.207	866	655	631	489	569	464	431				
HO-00D	872	612	842	510	291	388	249	290	205	229				
05HB0F												696	481	363
HO-00G	1.587	638	1.698	736	489	548	1.023	470	1.011	383				
HO-00I	607	560	835	426	393	662	425	632	442	488				
HO-00L	948	891	948	465	417	449	344	446	489	416				
HO-00M	1.247	1.897	1.229	818	705	655	955	906	575	603				
05HB01	*										613	467	467	402
05HB0O												111	124	142
HO-00P	*	645	670	311	266	304	207	281	239	222				
HO-00R	994	333	590	313	377	560	395	685	613	581				
HO-00S	538	597	709	424	347	491	429	488	449	564				
05HB18											178	174	170	132
HO-00U	527	298	621	242	223	259	235	243	200	188				
HO-00V	*	575	1077	328	132	182	154	120	270	91				
05HB0X												143	136	168
HO-00Y	348	157	476	319	469	567	527	728	805	834				
MN-102	405	283	745	107	128	112	132	81	113	102				

* : minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

Evolutie jaargemiddelde Cu-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dag})$) van 1997 tot en met 2010

Code	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
HO-I 03	1.525	1.053	916	664*										
05HB17	1.751	1.575	1.470	1.488	1.158	1.817	548	789	536	601	406	568	611	476
HO-I 16	2.324	2.270	2.011	1.952	1.388	1.683	618	831	564	757				
05HB23	*										400	489	557	377
HO-00A	2.011	2.108	1.606	1.453	1.118	1.309	608	668	530	562				
HO-00D	1.089	1.291	1.018	884	502	867	352	571	321	433				
05HB0F												205	218	175
HO-00G	696	806	802	709	449	480	288	288	247	255				
HO-00I	1.749	774	761	639	457	489	296	340	280	262				
HO-00L	1.683	1.247	1.129	1.013	787	682	319	405	370	417				
HO-00M	1.563	2.529	1.313	1.380	1.025	1.258	603	559	428	601				
05HB01	*										242	370	397	284
05HB0O												96	120	118
HO-00P	*	195	621	501	365	504	200	297	184	192				
HO-00R	1.960	503	398	386	414	478	279	315	279	237				
HO-00S	427	638	425	410	296	323	179	166	157	164				
05HB18											114	145	158	101
HO-00U	734	899	576	389	282	339	195	229	193	179				
HO-00V	*	677	676	353	196	191	119	104	121	82				
05HB0X												120	145	102
HO-00Y	377	43	74	66	59	59	46	52	45	45				
MN-102	324	151	229	83	122	97	112	47	63	55				

* : minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

Evolutie jaargemiddelde As-depositie ($\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{dag})$) van 1997 tot en met 2010

Code	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
HO-I 03	313	257	249	155*										
05HB17	387	387	376	367	287	440	208	278	229	258	161	206	172	121
HO-I 16	430	708	610	679	473	521	285	280	236	258				
05HB23											242	182	164	101
HO-00A	414	401	406	343	255	349	234	255	215	250				
HO-00D	182	334	266	243	125	241	134	173	113	134				
05HB0F											152	63	52	36
HO-00G	162	205	202	173	120	137	104	107	90	121				
HO-00I	158	194	178	154	112	134	105	114	110	116				
HO-00L	210	202	208	169	115	141	91	92	86	93				
HO-00M	250	388	290	283	217	344	252	235	185	237				
05HB01											142	129	111	73
05HB0O											72	32	29	26
HO-00P	*	60	137	118	90	128	77	89	63	74				
HO-00R	126	99	97	89	81	112	88	90	70	88				
HO-00S	78	112	106	93	68	92	62	75	55	86				
05HB18											59	46	39	23
HO-00U	47	61	69	79	53	79	54	49	34	55				
HO-00V	*	112	177	83	45	59	44	48	37	47				
05HB0X											27	17	19	12
HO-00Y	23	8	14	15	15	45	22	22	16	30				
MN-102	51	20	58	23	36	33	52	25	104	32				

* : minder dan 50 % van de gegevens beschikbaar

Bijlage 4: Acties Umicore

4.1: Verbeterprojecten

- Implementatie wijzigingen gaszuivering granulatie aan de Smelter.
- Oppuntstellen NOx-verwijdering gaszuivering Zwavelzuur.
- Optimalisatie hygiëne-afzuiging Convertor.
- Studie naar vermindering stofemissies van de gaszuivering Loodraffinaderij.
- Optimaliseren behandeling stofferige droge producten in bulk.
- Implementatie stofbestrijdingsmaatregelen voor loskade - Sigma-plan.
- Bouw stockageboxen kant west en bouw receptiezone in de Bemonstering.

4.2: Milieu-investeringen

A : Investerings

	k Euro
- Saneringen wegnnet /riolering	162,5
- Analyselabo	35,3
- Brekerij	31,2
- Convertor	140,5
- EMC	68,9
- EMR	114,0
- Fluida	61,6
- Hoogoven	24,9
- Indium	21,5
- Leefmilieu	22,1
- Loodraffinaderij	82,8
- Logistiek	96,5
- Omnibus	84,2
- Smelter	100,7
- Waterzuivering	151,7
- Zwavelzuur	2.116,4
Totaal (A).....	3.314,9

B : Projecten

- Analyselabo	432,2
- Bemonstering	45,1
- EMX	1,8
- Fluida	301,4
- Hoogoven	15,8
- Loodraffinaderij	217,6
- Logistiek	1522,5
- Omnibus	6,2
- Preventie	52,3
- Technische innovaties	91,2
- PTI (BAS)	1329,6
- Zwavelzuur	105,8
Totaal (B).....	4.126,6

C : Aanpassingswerken

- Diverse	55,2
Totaal (C).....	55,2

D : Proeven

- Waterzuivering	476,5
- Leefmilieu	28,9
Totaal (D).....	505,4

Totaal (A+B+C+D)	7.992,2
-------------------------------	----------------