



ONDERZOEK NAAR VERKLARINGEN VAN VERHOOGDE LOOD-IN-BLOEDWAARDEN IN NAJAAR 2023.

Gezamenlijk rapport van Werkgroep Milieu & Gezondheid Hoboken

29 mei 2024

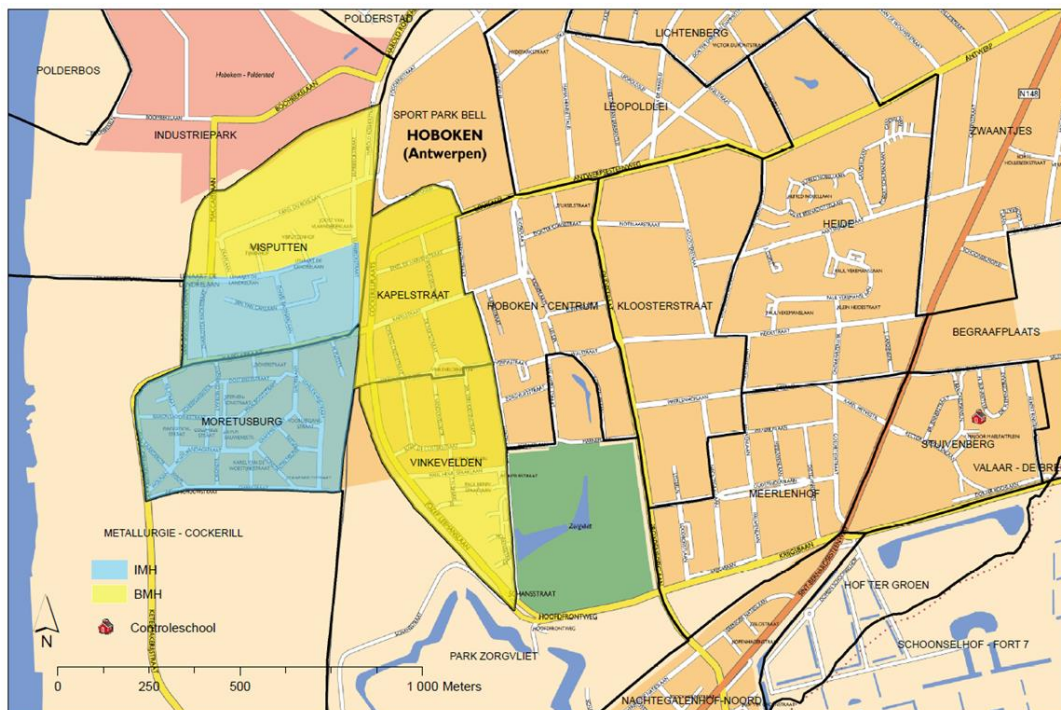
INHOUD

1	INLEIDING	3
2	ONDERZOEK NAAR VERKLARINGEN	4
2.1	Onderzoek statistische modellering	5
2.1.1	Ontwikkeling statistisch model	5
2.1.2	Onderzoek 2024 door UHasselt	5
2.1.3	Conclusie onderzoek UHasselt	6
2.2	Meteo onderzoek	6
2.2.1	Onderzoek meteo door VMM	6
2.2.2	Conclusie meteo-onderzoek	8
2.3	LuchtMETINGEN (loodconcentraties in pm ₁₀ EN -DEPOSITIES)	8
2.3.1	Meetlocaties	8
2.3.2	Zware metalen in PM ₁₀	9
2.3.3	Deposities	15
2.4	Lood-in-bloed waarden	17
2.4.1	Verhoogde waarden in bepaalde clusters?	17
2.4.2	Verschil in waarden bij kinderen die al meermaals hebben deelgenomen	18
2.4.3	Verschil in afnameperiode najaar 2023	18
2.4.4	Conclusie i.v.m. lood-in-bloedwaarden	19
2.5	Onderzoek naar externe bronnen	19
2.5.1	Naburige bedrijven	19
2.5.2	Bouwwerven en wegen- of nutswerken op openbaar terrein	20
2.5.3	Conclusie i.v.m. onderzoek naar externe bronnen	21
2.6	Informatie uit bodemonderzoeken	21
2.6.1	Verleden	21
2.6.2	Recente onderzoeken	22
2.6.3	Conclusies i.v.m. bodemonderzoeken	22
2.7	informatie uit brononderzoeken in woningen	22
2.7.1	Woningonderzoeken bij gezinnen	22
2.7.2	Conclusies i.v.m. brononderzoeken in woningen	23
3	VASTSTELLINGEN/ CONCLUSIES	24
4	AANBEVELINGEN EN ACTIES	25

1 INLEIDING

Tijdens het halfjaarlijkse vingerprikonderzoek in najaar 2023, waaraan 287 kinderen tussen 1 en 12 jaar in de onderzoeksgroep deelnamen, werd een gemiddelde lood-in-bloedwaarde vastgesteld van 3,45 µg/dl. In het voorjaar van 2023 namen er 123 kinderen deel in een kleiner onderzoeksgebied en was de gemiddelde loodwaarde 2,07 µg/dl, wat de laagste gemiddelde waarde is die sinds de start van de vingerprikonderzoeken in de jaren '80 gemeten werd.

Omdat in najaar 2023 voor het eerst ook kinderen die wonen in de wijken Visputten, Kapelstraat en Vinkevelden (Figuur 1) deelnamen, mogen de algemene resultaten niet zomaar vergeleken worden met de resultaten van voorjaar 2023 want toen namen enkel kinderen uit Moretusburg en Hertogvelden deel.



Figuur 1: Nieuwe onderzoeksgebied opgedeeld in de twee woonzones nl. in (IMH) en buiten (BMH) de wijken Moretusburg-Hertogvelden, en met de controleschool op 2,5 km van het bedrijf Umicore

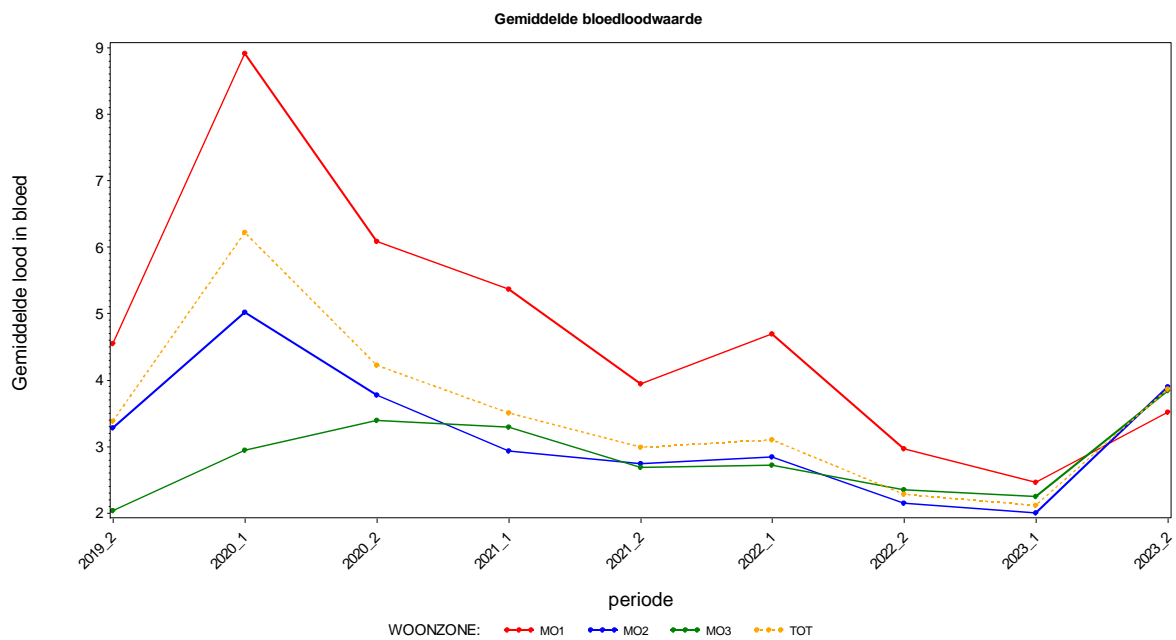
In het najaar 2023 werd het onderzoeksgebied uitgebreid omdat:

- 1) er gestreefd wordt naar 300 deelnemende kinderen per onderzoek;
- 2) veel gezinnen die vlakbij de muren van Umicore woonden verhuisd zijn nadat ze gebruik maakten van het opkoop-aanbod;
- 3) een extra studie bij 291 kleuters in 2022 aantoonde dat de blootstelling aan lood verder reikt dan de wijken Moretusburg en Hertogvelden;
- 4) de bijzondere voorwaarde van Umicore m.b.t. de lood-in-bloedconcentraties werd bijgesteld naar lagere lood-in-bloedconcentraties.

Er is wel een vergelijking mogelijk met vorige resultaten van de vingerprikonderzoeken als uit de totale onderzoeksgroep van najaar 2023 enkel de resultaten van de kinderen die wonen in Moretusburg-Hertogvelden worden bekeken. De gemiddelde lood-in-bloedwaarde in deze groep bedroeg 3,85 µg/dl; dit is een toename t.o.v. voorjaar 2023, toen de waarde gemiddeld 2,07 µg/dl bedroeg. Ook in de controlegroep, namelijk bij 48 kinderen die op 2,5 km van het bedrijf schoollopen en niet in het onderzoeksgebied wonen, was de loodwaarde eveneens licht gestegen van 1,74 µg/dl tot 1,97 µg/dl.

Iedereen ziet liever een daling van de lood-in-bloedwaarden en tijdens de bespreking van de bloedresultaten in december 2023 op de ‘Werkgroep Milieu&Gezondheid Hoboken’ kon niet zomaar bepaald worden welke factoren verantwoordelijk zijn voor de stijging. In het verleden werden stijgingen al gelinkt aan incidenten bij Umicore, weercondities zoals periodes met veel wind, lange aanwezigheid in de invloedsfeer t.g.v. lockdown of een combinatie van deze factoren. Terwijl dalingen kunnen verklaard worden door een combinatie van heel wat acties: bronmaatregelen bij Umicore met gunstige luchtkwaliteitsresultaten tot gevolg, weercondities, sensibilisering via de wijkwerker en andere lokale actoren, gerichte adviezen tijdens huisbezoeken bij kinderen met de hoogste waarden, minder aanwezigheid in de invloedsfeer t.g.v. verhuis,...

De evolutie van het rekenkundig gemiddelde loodgehalte in bloed voor alle kinderen in de onderzoekspopulatie en per woonzone is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** De figuur toont duidelijk de toename in loodgehaltes in bloed in het najaar van 2023 voor alle drie de woonzones.



Figuur 2: Evolutie van het rekenkundig gemiddelde van lood-in-bloed, voor woonzone MO1, MO2, MO3 en de volledige onderzoekspopulatie (TOT)

2 ONDERZOEK NAAR VERKLARINGEN

Bij de bespreking van de vingerprikresultaten op de Werkgroep M&G Hoboken werd afgesproken dat er verder onderzoek nodig is naar verklaring van de stijging in najaar 2023, zowel via de milieudata als via de bloeddata. In dit rapport staan de verschillende onderzochte pistes uitgeschreven met de daaraan gekoppelde vaststellingen. Volgende onderzoeken werden uitgevoerd:

- VMM en Umicore hebben hun milieugegevens en meteogegevens aangevuld en verder geanalyseerd;
- Universiteit Hasselt heeft het statistisch model dat in 2021-2022 ontwikkeld werd toegepast op de recentste milieugegevens om zo na te gaan of de associaties met de loodwaarden van beide vingerprikcampagnes van 2023 terug te vinden zijn;
- PIH i.s.m. Departement Zorg heeft de bloedresultaten diepgaander geanalyseerd en ook geografisch onderzoek uitgevoerd;
- de afdeling handhaving en de Stad Antwerpen hebben mogelijke andere bronnen in kaart gebracht.

2.1 ONDERZOEK STATISTISCHE MODELLERING

2.1.1 Ontwikkeling statistisch model

Het Centrum voor Statistiek, Data Science Institute van Universiteit Hasselt ontwikkelde in 2021 een statistisch model om associaties tussen milieumetingen en loodgehalten in het bloed in Hoboken te voorspellen:

- Zo werden er in 2021 verschillende statistische modellen getest, met als doel om na te gaan welke milieumeting (lood in PM10, lood in depositie), van welke meetpost en voor welk tijdsvenster (glijdend jaargemiddelde, 6 maanden, ...) het beste verband vertoont met de gemiddelde lood-in-bloed waarde. Hierbij werd ook rekening gehouden met de kenmerken van de kinderen in de wijk (leeftijd, geslacht, ...) en de weersomstandigheden (wind, neerslag, ...). Het glijdend jaargemiddelde van lood in PM10, gemeten op meetpost HB18 van VMM is het meest geschikt om de gemiddelde lood-in-bloedwaarde te voorspellen via een statistisch model.
- Daarnaast werd ook onderzocht of het geselecteerde model in staat was om aan de hand van de milieumetingen de uitkomst van het bloedonderzoek uit 2021 en 2022 te voorspellen. Hieruit bleek dat er een afwijking van 0 tot 30% zat op de voorspelling. Dit betekent dat het model de globale trend kan voorspellen maar dat er in sommige periodes nog een vrij grote onder- of overschatting kan gebeuren, waardoor het model niet geschikt is om van dag tot dag het risico op loodbelasting voor de bevolking in te schatten. Toch werd via de opeenvolgende stappen in de analyse aangetoond dat er een sterk verband is tussen de metingen van lood in PM10 op meetpost HB18 en de lood-in-bloedwaarden bij de kinderen uit Moretusburg-Hertogvelden. De resultaten van het model kunnen gebruikt worden om de milieumetingen te ondersteunen en beter te interpreteren.

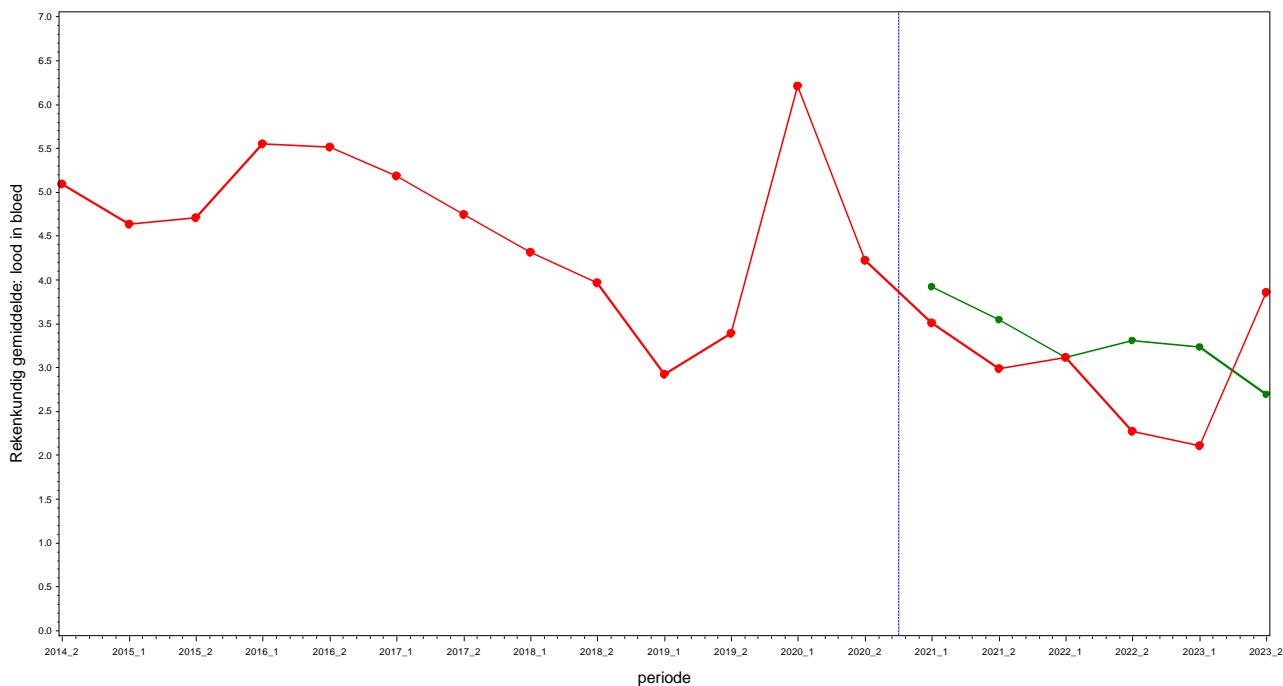
2.1.2 Onderzoek 2024 door UHasselt

De werkgroep M&G Hoboken heeft in december 2023 aan UHasselt gevraagd of de waargenomen stijging van het gemiddelde loodgehalte in het bloedonderzoek najaar 2023 kan voorspeld worden met het in 2021 geselecteerde model dat gebruik maakt van glijdende jaargemiddelden van lood in PM10-stof gemeten op meetpost HB18, samen met geslacht, leeftijd, aanwezigheid in de wijk en voorjaars-/najaarscampagne als voorspellende factoren. De regressiecoëfficiënten worden geschat op basis van de gegevens van najaar 2014 tot en met najaar 2020, voor woonzones Moretusburg-Hertogvelden.

UHasselt heeft in voorjaar 2024 de voorspellingen op basis van dit model bekomen door toepassing van de wiskundige vergelijking op de milieumetingen van 2021-2023 en de kenmerken van de deelnemers aan de bloedonderzoeken van 2021-2023. De gemiddelde lood-in-bloed meetreeks (rood) en de voorspelling (groen) voor meetcampagnes van 2021 tot en met 2023 zijn weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

De waargenomen trends voor de gemiddelden van bloedonderzoeken najaar 2022 en 2023 kunnen niet worden voorspeld door het statistisch model. De campagnegemiddelden voor najaar 2022 en voorjaar 2023 worden overschat, terwijl het campagnegemiddelde van najaar 2023 wordt onderschat. Om de afwijkingen tussen het campagnegemiddelde en het voorspelde gemiddelde te kwantificeren, wordt een procentuele afwijking ten opzichte van het campagne gemiddelde gebruikt (% afwijking = voorspeldgemiddelde/campagne gemiddelde). De procentuele afwijking voor de campagnes van voorjaar en najaar 2023 bedragen +53% en -30%.

De voorspelde gemiddelden volgen eigenlijk de trend die aanwezig is in de glijdende jaargemiddelden van lood in PM₁₀-stof op meetpost HB18. Ook in deze dataset is een stijging te zien voor de periode najaar 2022 - voorjaar 2023, gevolgd door een daling voor najaar 2023; en dit weerspiegelt zich in de voorspelde gemiddelde loodgehalten in bloed. De samenstelling van de steekproeven van 2022 en 2023, wat betreft de kind-kenmerken, is ook vergelijkbaar met die in eerdere campagnes, waardoor de waargenomen stijging voor het najaar 2023 niet verklaard kan worden door een verandering in de steekproefsamenstelling.



Figuur 1: Waargenomen (rood) en voorspeld (groen) rekenkundig gemiddelde voor de meetcampagnes van 2021 tem 2023. Statistisch model ontwikkeld op data van 2014/2-2020, woonzones MO1, MO2 en MO3.

2.1.3 Conclusie onderzoek UHasselt

- De waargenomen trends voor de gemiddelden van bloedonderzoeken najaar 2022 en 2023 konden niet worden voorspeld door het statistisch model.
- De samenstelling van de steekproeven van 2022 en 2023, wat betreft de kind-kenmerken, is vergelijkbaar met die in eerdere campagnes, waardoor de waargenomen stijging voor het najaar 2023 niet verklaard kan worden door een verandering in de steekproefsamenstelling.

2.2 METEO ONDERZOEK

2.2.1 Onderzoek meteo door VMM

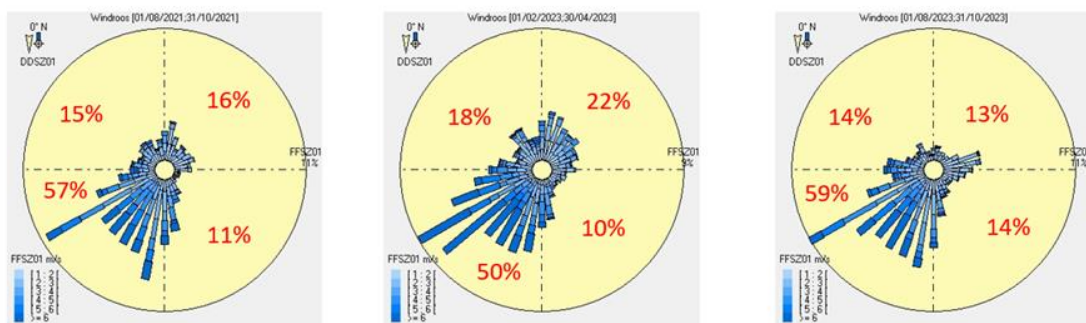
De VMM onderzocht voor 3 periodes voorafgaand aan de bloedafnames zowel in depositie als in PM_{10} stof de loodconcentraties. Voor deze periodes werd ook de meteo bekeken.

Volgende periodes werden bekeken, in de eerste 2 periodes was de gemiddelde lood-in-bloedconcentratie lager, in de laatste periode was de gemiddelde lood-in-bloedconcentratie hoger:

- Periode 1: 1 augustus tot 31 oktober 2021 (lood-in-bloedwaarde: 2,91 $\mu\text{g}/\text{dl}$)
- Periode 2: 1 februari tot 30 april 2023 (lood-in-bloedwaarde: 2,07 $\mu\text{g}/\text{dl}$)
- Periode 3: 1 augustus tot 31 oktober 2023 (lood-in-bloedwaarde: 3,85 $\mu\text{g}/\text{dl}$)

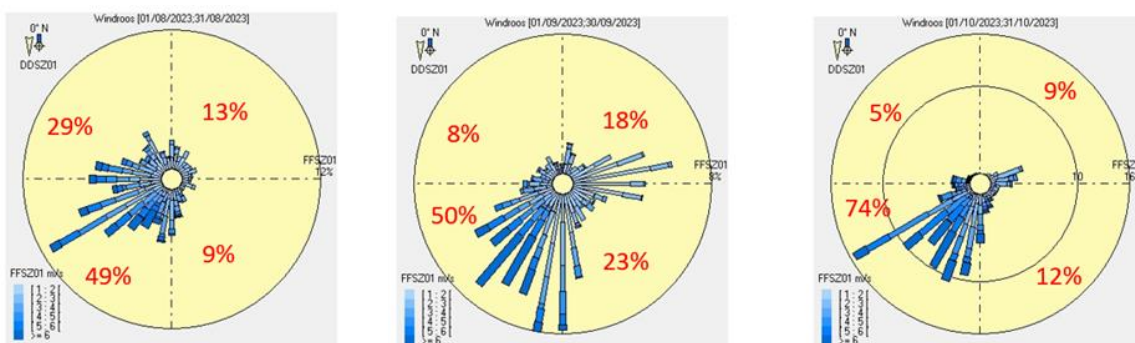
Er werden windrozen gemaakt voor de 3 meetperiodes en voor periode 3 (augustus tot oktober 2023) werd ook een windroos per maand opgemaakt. De windrozen werden gemaakt met de gegevens van de VMM meetpost in Steenokkerzeel.

Windrozen augustus - oktober 2021, februari - april 2023 en augustus - oktober 2023



In alle 3 de periodes komt de wind vooral uit de ZZW-richting. Voor de periode augustus-oktober is dit zowel in 2021 als in 2023 hoger dan in het voorjaar 2023.

Windrozen augustus, september en oktober 2023



Vooral in oktober 2023 is het aandeel van de zuidwestenwind heel groot; drie vierde van de tijd kwam de wind uit zuidwestelijke richting.

Daarnaast werd er ook naar de neerslaggegevens gekeken. Hiervoor werd gebruik gemaakt van de resultaten van de KMI-metpost in Stabroek.

KMI-website			
	neerslagtotaal	neerslagdager	windsnelheid (normaal)
aug/21	123.2 (86.5)	19 (14.3)	2.9 (2.9)
sep/21	26 (65.3)	7 (14.3)	2.6 (3.1)
okt/21	121.1 (67.8)	19 (16.1)	3.8 (3.5)
SOM	279.3		
feb/23	13.3 (65.1)	12 (16.9)	3.2 (4)
mrt/23	126.5 (59.3)	24 (15.7)	4.4 (3.9)
apr/23	66.3 (46.7)	19 (13.1)	3.5 (3.5)
SOM	206.1		
aug/23	107.9 (86.5)	17 (14.3)	2.8 (2.9)
sep/23	64.3 (65.3)	8 (14.1)	2.8 (3.1)
okt/23	87.2 (67.8)	18 (16.1)	3.6 (3.5)
SOM	259.4		
hoogste/laagste waarde sinds 1991			
bij 3 hoogste/laagste waarden sinds 1991			
bij 5 hoogste/laagste waarden sinds 1991			

September was zowel in 2023 als in 2021 een maand met een lage neerslaghoeveelheid en weinig neerslagdagen.

2.2.2 Conclusie meteo-onderzoek

- De weeromstandigheden tijdens de najaarscampagne van 2023 waren eerder uitzonderlijk. Enerzijds was er in oktober 2023 circa 75 % zuidwestenwind en anderzijds een lange, droge en warme periode in september 2023. In een droge periode kan stof opnieuw opwaaien. Bij zuidwestenwind waait de uitstoot door Umicore over de wijk van Hoboken.
- De weersomstandigheden tijdens de najaarscampagne van 2023 kunnen een oorzaak zijn van hogere metingen van zware metalen in de omgevingslucht.

2.3 LUCHTMETINGEN (LOODCONCENTRATIES IN PM₁₀ EN -DEPOSITIES)

2.3.1 Meetlocaties

Zowel Umicore als de Vlaamse Milieumaatschappij voeren metingen van zware metalen in Hoboken uit.

VMM

Code	Adres	Start	Stop	Parameters
HB17	Edisonstraat 20, Hoboken	29/01/2003		Zware metalen in PM ₁₀ -stof
HB18	J. Leemanslaan, Hoboken	07/03/2002		Zware metalen in PM ₁₀ -stof
		01/04/1997		Zware metalen in totale depositie
HB23	Plein Curiestraat, Hoboken	23/06/2001		Zware metalen in PM ₁₀ -stof
		01/04/1981		Zware metalen in totale depositie
		11/05/2004		SO ₂
		07/05/2004		PM ₁₀
		20/10/2014		PM _{2,5}
HB0F	Langs spoorweg, Hoboken	01/04/1997		Zware metalen in totale depositie
HB0O	Langs spoorweg, Hoboken	01/04/1997		Zware metalen in totale depositie
HB0X	Hertoglei, Hoboken	01/04/1997		Zware metalen in totale depositie

Tabel 1: VMM meetplaatsen



Figuur 4: VMM meetplaatsen in Hoboken

Umicore

Meetpost 23 staat op dezelfde locatie als VMM-meetpost HB23 (plein Curiestraat) = hoek Curiestraat – Standbeeldstraat

Meetpost G staat op ongeveer dezelfde locatie als VMM-meetpost HB17 (Edisonstraat 20) maar nog op de site van Umicore (= andere kant van de straat (op de site) thv Curiestraat 40)

Meetpost CM staat ter hoogte van het vroegere schooltje = Grammestraat 22



Figuur 5: Umicore meetplaatsen in de wijk Moretusburg

Umicore heeft bijkomende XRF toestellen staan die zware metalen in PM_{10} meten. Deze staan ter hoogte van meetlocatie CM en G.

2.3.2 Zware metalen in PM_{10}

2.3.2.1 Onderzoek lood in PM_{10} -stof door VMM

De VMM onderzocht voor 3 periodes voorafgaand aan de bloedafnames zowel in depositie als in PM_{10} stof de loodconcentraties. Volgende periodes werden bekeken, in de eerste 2 periodes was de gemiddelde lood-in-bloedconcentratie lager, in de laatste periode was de gemiddelde lood-in-bloedconcentratie hoger:

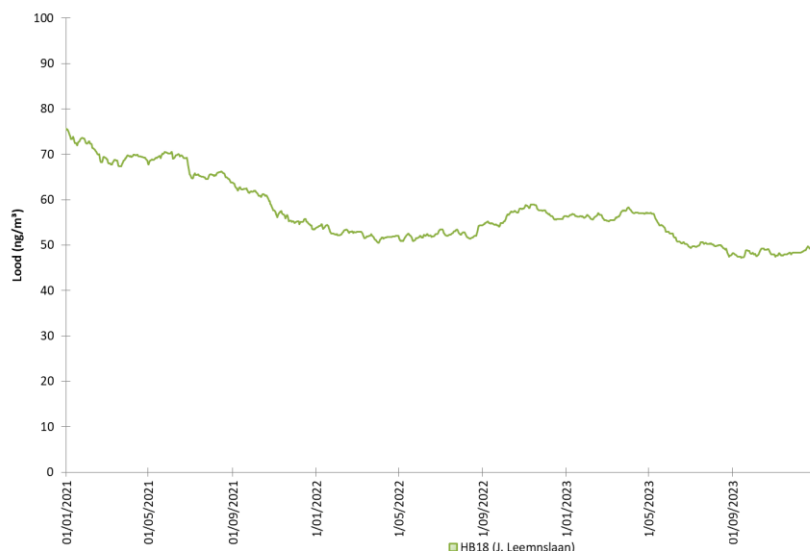
- Periode 1 (najaar 2021): 1 augustus tot 31 oktober 2021 (lood-in-bloedwaarde: 2,91 $\mu\text{g}/\text{dl}$)
- Periode 2 (voorjaar 2023): 1 februari tot 30 april 2023 (lood-in-bloedwaarde: 2,07 $\mu\text{g}/\text{dl}$)
- Periode 3 (najaar 2023): 1 augustus tot 31 oktober 2023 (lood-in-bloedwaarde: 3,85 $\mu\text{g}/\text{dl}$)

Evolutie van glijdend jaargemiddelden

Uit het onderzoek van de universiteit Hasselt bleek dat het glijdend jaargemiddelde van lood in PM_{10} -stof op de meetplaats HB18 een goede indicator is om de trend van de lood-in-bloedwaarden op te volgen.

In eerste instantie wordt dus bekeken of de evolutie van dit gemiddelde een vergelijkbare trend vertoont dan de lood-in-bloedwaarden.

In figuur 6 wordt het glijdend jaargemiddelde getoond voor lood op de meetplaats HB18. Dit betekent dat elk punt op de grafiek het gemiddelde is van de 365 voorgaande dagen.



Figuur 6: glijdend jaargemiddelde voor lood op de meetplaats HB18

Het glijdend jaargemiddelde voor lood daalt tussen 2021 en september 2022. Na een lichte stijging blijft het stabiel tot mei 2023. Daarna is er opnieuw een daling tot september 2023. Het glijdend jaargemiddelde is het laagst in najaar 2023. Op basis van de evolutie van het glijdend jaargemiddelde op de meetplaats HB18, is het niet mogelijk de verhoogde lood-in-bloedwaarden in de najaarscampagne van 2023 te voorspellen.

Pollutierozen

Onderstaande pollutierozen geven de pollutierozen voor lood op de 3 meetlocaties voor de 3 verschillende meetcampagnes. Voor de meetpost HB23 en HB17 enerzijds en voor de meetpost HB18 anderzijds werden de pollutierozen van de 3 campagnes ook op één figuur gezet.

Pollutierozen najaar 2021



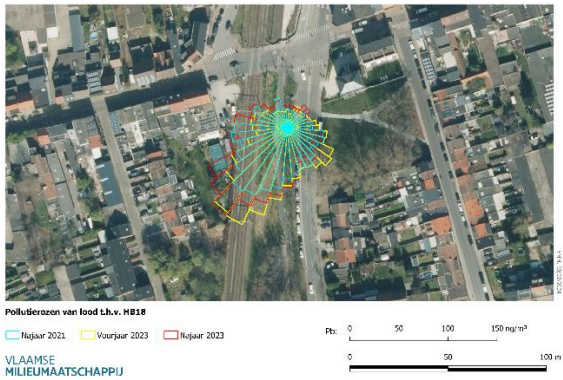
Pollutierozen voorjaar 2023



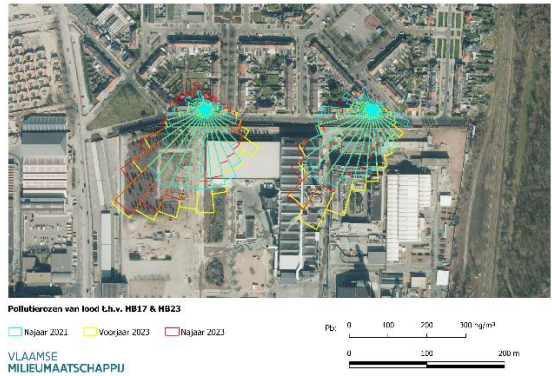
Pollutierozen najaar 2023



Pollutierozen HB18 van de 3 meetcampagnes



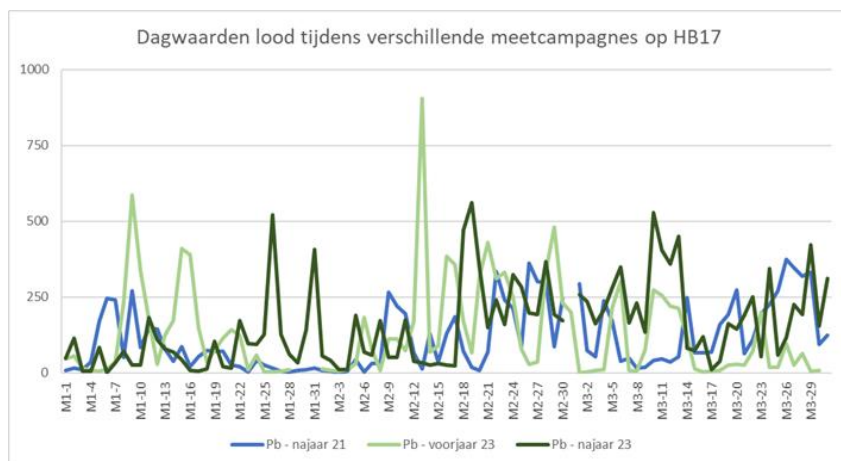
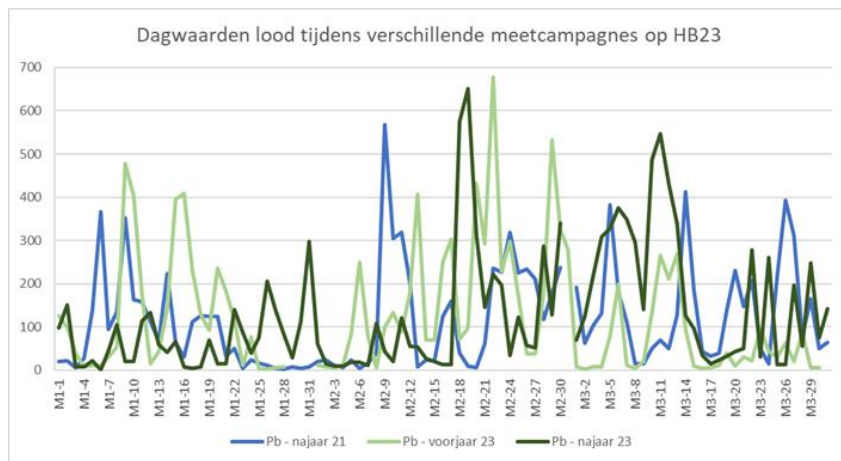
Pollutierozen HB23 en HB17 van de 3 meetcampagnes

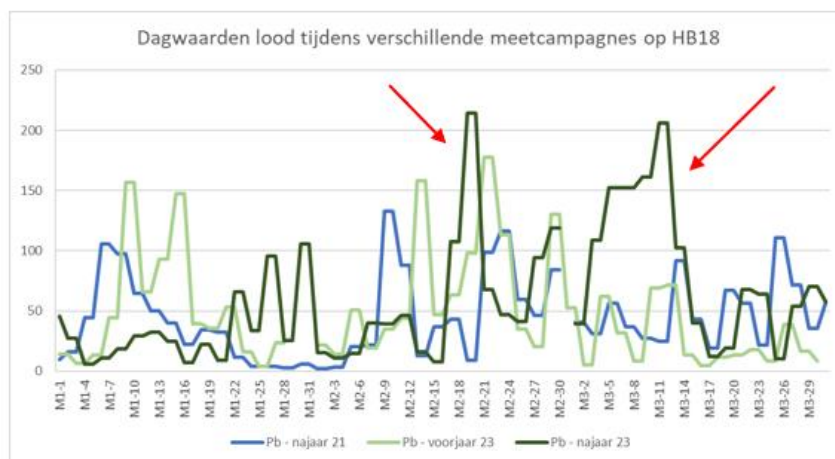


Tijdens de 3 meetcampagnes zijn de pollutierozen vergelijkbaar van vorm. De voornaamste bronnen van lood komen duidelijk uit zuidwestelijke richting. In de figuur met de pollutieroos van de 3 meetcampagnes samen, blijkt dat er geen grote verschillen zijn in de vorm van de pollutieroos. De hoogste pieken komen voor in 2023, zowel voorjaar als in najaar. In 2021 waren de gemiddelde lood in PM₁₀-stof concentraties duidelijk lager. De pollutierozen geven geen verklaring voor de verhoging van de lood-in-bloedwaarden in het najaar van 2023.

Evolutie dagwaarden

In onderstaande grafieken worden de dagwaarden getoond voor de verschillende meetcampagnes per meetplaats. Omdat het over verschillende periodes gaat wordt in de x-as gewerkt met codes M1 (1^e maand van de campagne), M2 (2^e maand van de campagne) en M3 (3^e maand van de campagne).





De piekwaarden zijn op de 3 locaties het laagst in de najaarscampagne van 2021. Er zijn meer en hogere pieken zowel in de voorjaars- als de najaarscampagne 2023 in vergelijking met de najaarscampagne 2021. Als we de dagwaarden per meetplaats bekijken van de 3 campagnes, dan zien we, vooral goed zichtbaar op HB18, dat er hogere dagwaarden gemeten worden in de 2 laatste maanden van de najaarscampagne 2023. Op de meetpost HB23 worden tijdens deze periode voor lood in PM₁₀-stof daggemiddelde hoger dan 500 ng/m³ gemeten.

Vergelijking meetresultaten lood in PM₁₀- stof

	HB23			HB17			HB18		
	najaar 21	voorjaar 23	najaar 23	najaar 21	voorjaar 23	najaar 23	najaar 21	voorjaar 23	najaar 23
Gemiddelde	118	124	127	114	132	157	45	50	59
Min	2.4	2.5	1.1	1.3	1.6	1.7	2.3	4.2	6.0
Max	567	678	651	375	905	561	133	178	214
P98	396	494	553	350	511	523	120	164	208
P95	359	408	406	324	403	438	110	157	161
P90	298	312	329	273	336	360	98	130	152
P50	74	70	68	71	75	127	37	35	40

Uit de tabel blijkt dat voor de najaarscampagne 2023 de gemiddelde concentratie in PM₁₀-stof over de gehele campagne steeds het hoogst is in vergelijking met voorjaarscampagne 2023 en najaarscampagne 2021.

De gemiddelde waarde per periode wordt bepaald door 3 maanden per periode. Volgens de maand-gemiddelden in die periodes werd in oktober 2023 steeds de hoogste gemiddelde maandconcentratie gemeten op de 3 meetposten. De laagste maandgemiddelde waarden werden in april 2023 gemeten op HB23 en HB18. Op HB17 werd de laagste maandgemiddelde waarde in augustus 2021 gemeten.

	HB23			HB17			HB18		
	najaar 21	voorjaar 23	najaar 23	najaar 21	voorjaar 23	najaar 23	najaar 21	voorjaar 23	najaar 23
Gemiddelde maand 1	85	126	71	68	121	92	35	51	35
Gemiddelde maand 2	132	184	125	124	190	157	52	68	59
Gemiddelde maand 3	138	59	185	150	78	217	49	27	83

Uit deze evaluatie blijkt dat verhoogde loodconcentraties in omgevingslucht kort voor de periode van bloedafname kan bijdragen tot verhoogde lood-in-bloedwaarden.

2.3.2.2 Onderzoek lood in PM₁₀-stof door Umicore

Pollutierozen

Er werden ook pollutierozen opgemaakt van de meetposten van Umicore. Er werd vergeleken tussen twee perioden, namelijk periode van januari tem juni 2023 en periode van juli tem oktober 2023. Zoals altijd wijzen deze naar activiteiten van Umicore. Het meetnet staat namelijk zo opgesteld om de activiteiten van Umicore op te volgen. De windrichtingen die minder voorkomen zijn dan ook minder zichtbaar in de pollutierozen. Het meetnet van Umicore is niet geschikt om andere potentiële bronlocaties op te volgen.

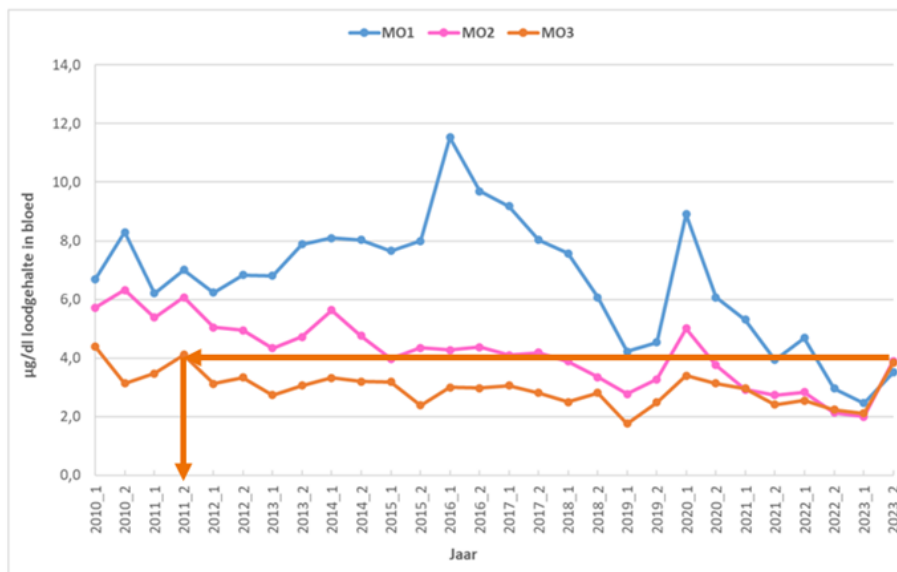
De pollutierozen op basis van de XRF-toestellen met metingen op uurbasis bevestigen die officiële meetposten op dagbasis.

Er zijn dus geen grote veranderingen te zien in de pollutierozen. Deze wijzen naar Umicore zowel voor de huidige periode als voor vorige periodes. Alle meetposten staan in de hoofdwindrichting t.o.v. Umicore om de impact van de fabriek zo goed mogelijk op te volgen.

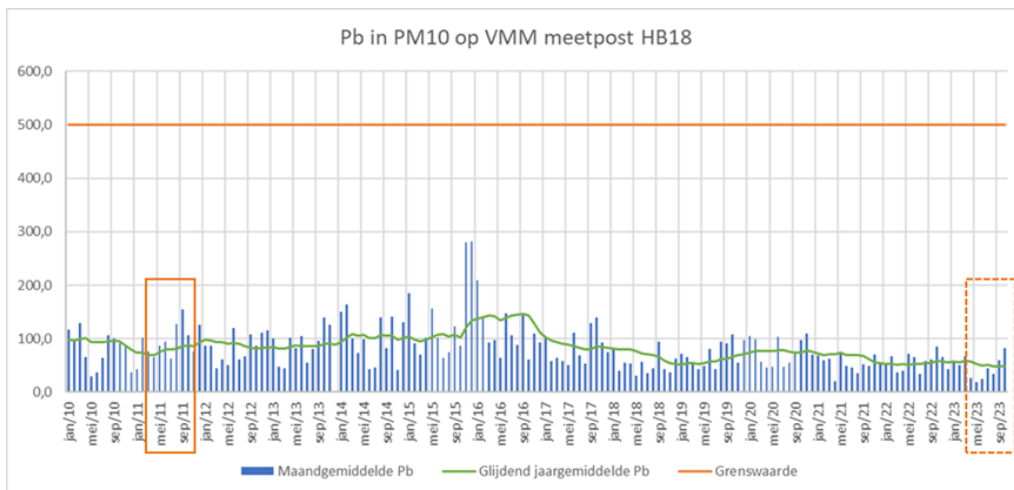
Onderzoek glijdende jaargemiddelden en maandgemiddelden

Om na te gaan of er een oorzakelijk verband gevonden kon worden met de milieuresultaten gemeten rondom de site van Umicore, werd nagegaan wat de milieuresultaten waren bij vorige gelijkaardige gemiddelde lood-in-bloedconcentraties. In figuur 7 is te zien dat in 2011 een gelijkaardige gemiddelde lood-in-bloedconcentratie werd gevonden voor zone 3 als in najaar 2023, namelijk 3,5-3,85 µg/dl.

Als we het glijdend jaargemiddelde van lood in PM₁₀ op meetpost HB18 dan vergelijken (figuur 8), merken we dat er toen (in 2011) een waarde van 77 ng/m³ werd opgemeten terwijl er bij de recentste campagne een glijdend jaargemiddelde van 52 ng/m³. We kunnen dus stellen dat de lood-in-bloedconcentratie in najaar 2023 onverwacht hoog is voor de resultaten op de meetposten rondom Umicore.

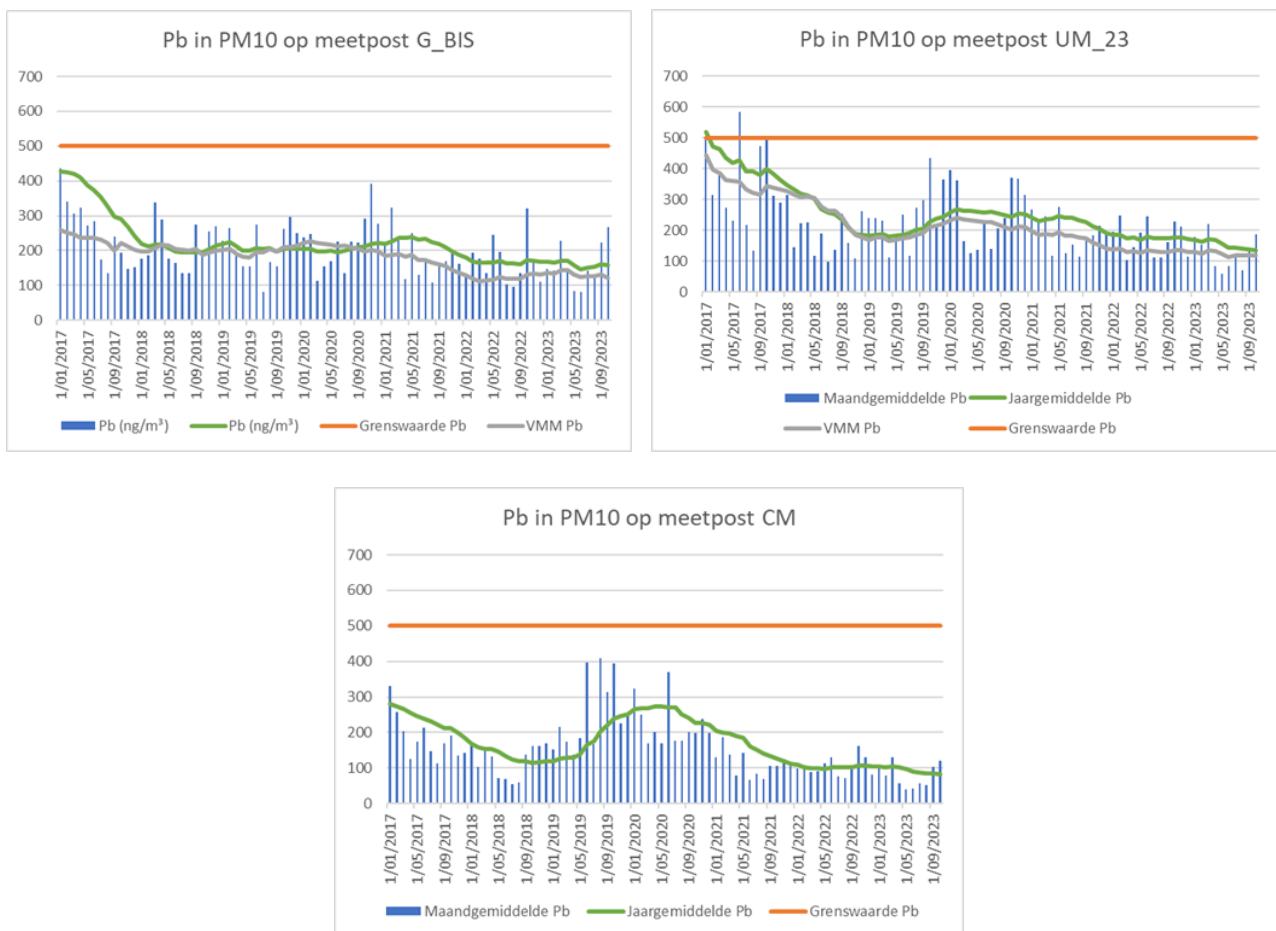


Figuur 7: Gemiddelde loodwaarden per zone in hetzelfde onderzoeksgebied van 2010 tot 2023



Figuur 8: Gemiddelde maandconcentraties en glijdende jaargemiddelde concentraties van lood in PM10

In Figuur 9 is te zien dat zowel op meetposten G, UM_23 als CM het glijdend jaargemiddelde in 2023 laag was voor lood in PM₁₀ stof en dat de twee maanden voor/tijdens de vingerprik (september-oktober 2023) hogere maandgemiddelde voorkomen dan het jaargemiddelde. De concentraties in deze twee maanden zijn echter niet uitzonderlijk hoog in deze tijdsreeks en verband tussen lood-in-bloedwaarden is eerder beperkt maar niet volledig uit te sluiten.

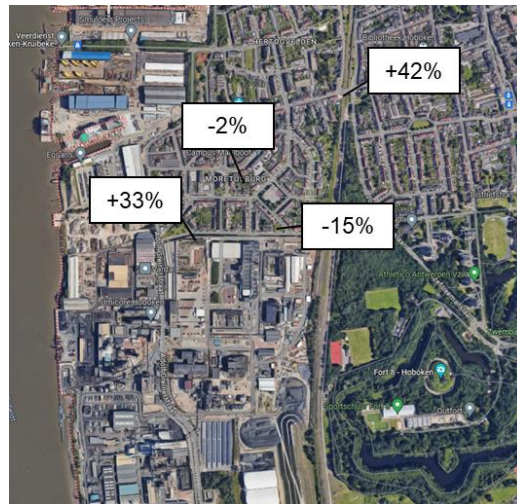


Figuur 9: maand- en jaargemiddelden voor lood in PM₁₀ stof op meetposten G, UM_23 en CM.

Onderzoek naar andere bronnen

Om na te gaan of voor lood in PM₁₀ stof een gelijkaardig bijkomende bron zou kunnen worden aangetoond, werd naast de 3 meetposten van Umicore ook gekeken naar de meetpost van VMM, namelijk HB18. Als we voor al deze meetposten de trend nagaan van september-oktober 2023 in vergelijking met periode 2021-2023, zien we in figuur 10 een stijgende trend (+33%) op meetpost G (die nog op de site van Umicore staat) en een dalende trend op meetposten CM (-2%) en UM_23 (-15%).

De sterkste stijging wordt echter waargenomen verder weg van Umicore, namelijk op de meetpost HB18 van VMM (+42%). Dit wijst dus op een mogelijke bijkomende bron verder weg van Umicore, die eerder niet terug te vinden was in het onderzoek van de pollutierozen en waarvan de oorsprong niet toewijsbaar is.



Figuur 10: Trend voor lood in PM₁₀-stof in de 3 meetposten van Umicore en HB18 van VMM

2.3.2.3 Conclusie lood in PM₁₀-stof

- Het glijdend jaargemiddelde op alle meetposten (zowel VMM- als Umicore-metposten) daalt in functie van de tijd en kan dus geen verklaring geven voor de verhoogde lood-in-bloedwaarden.
- Er wordt geen verschil gezien in de vorm van de pollutierozen. Zowel in 2021 als 2023 wijzen de rozen naar Umicore. Alle meetposten staan in de hoofdwindrichting van Umicore om de impact van de fabriek zo goed mogelijk op te volgen. De pollutierozen geven geen éénduidige verklaring voor de verhoogde lood-in-bloedwaarden.
- In september en oktober 2023 werden hogere dagwaarden gemeten voor lood in PM₁₀-stof, niet alleen op de dichtstbijzijnde meetposten maar ook op de veraf gelegen meetpost HB18. Deze periode werd gekenmerkt door droog weer (september 2023) en veel wind uit zuidwestelijke richting (oktober 2023). De weersomstandigheden zijn een gedeeltelijke verklaring voor deze hogere dagwaarden. De piekdagwaarden zijn niet uitzonderlijk en kunnen niet gelinkt worden aan calamiteiten bij Umicore. In vergelijking met de voorjaar 2023 liggen de gemiddelde concentraties in het najaar 2023 hoger. Hogere dagconcentraties in PM₁₀-stof en maandgemiddelde concentraties kort voor de periode van bloedafname kunnen dus bijdragen tot verhoogde lood-in-bloedwaarden.

2.3.3 Deposities

2.3.3.1 Onderzoek lood in depositie door VMM

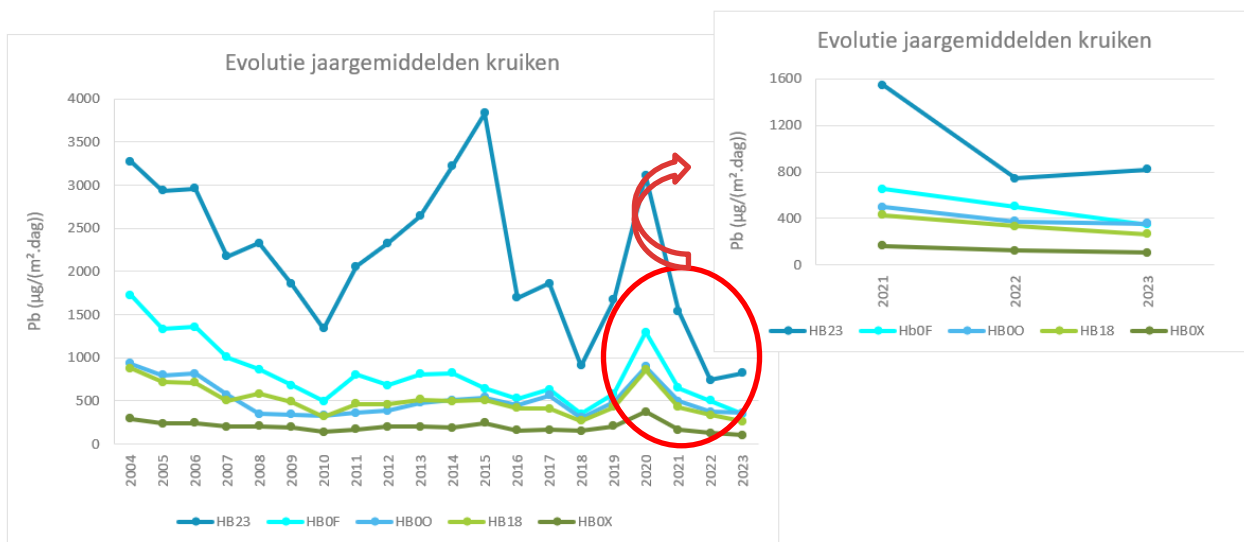
Net zoals de loodconcentraties in bij PM₁₀-stof, heeft VMM de deposities onderzocht voor 3 periodes voorafgaand aan de bloedafnames:

- Periode 1 (najaar 2021): 1 augustus tot 31 oktober 2021 (lood-in-bloedwaarde: 2,91 µg/dl)
- Periode 2 (voorjaar 2023): 1 februari tot 30 april 2023 (lood-in-bloedwaarde: 2,07 µg/dl)
- Periode 3 (najaar 2023): 1 augustus tot 31 oktober 2023 (lood-in-bloedwaarde: 3,85 µg/dl)

Lood in depositie wordt gemeten door het stof en de neerslag gedurende 4 weken op te vangen in een kruik. Er zijn geen Europese normen voor zware metalen in depositie. In VLAREM zijn er enkel grens- en/of richtwaarden voor lood en cadmium. Deze gelden niet voor individuele meetplaatsen maar voor het jaargemiddelde van 4 kruiken geplaatst volgens een bepaalde meetstrategie.

Evolutie jaargemiddelden

De VMM meet op 5 meetplaatsen lood in depositie. Enerzijds dichtbij de bedrijfsgrens (HB23), anderzijds volgens de VLAREM meetstrategie, dit is op circa 100, 250, 500 en 1.000 m ten noordoosten van het bedrijf (HBOF, HB00, HB18 en HBOX).



Figuur 11: evolutie van de jaargemiddelde van lood in depositie op de 5 meetplaatsen

De jaargemiddelden van 2021 zijn op alle meetplaatsen hoger dan de jaargemiddelden van 2023. Deze gegevens kunnen de hogere lood-in-bloedwaarden in het najaar 2023 niet verklaren.

Deposities in de periode van 3 maanden voor de vingerprikonderzoeken

Tabel 2 geeft de minimum, maximum en de gemiddelde looddepositie voor de 3 meetperiodes.

		HB0F	HB00	HB18	HB0X	HB23
najaar 21	Gem	524.6	395.4	251.5	113.0	1018.6
	min	174.1	100.2	94.0	25.1	167.7
	max	922.4	781.0	409.2	173.2	1776.6
voorjaar 23	Gem	252.6	148.8	159.7	68.5	538.8
	min	203.7	147.0	139.8	64.1	463.1
	max	294.9	150.9	178.2	72.2	623.9
najaar 23	gem	416.7	432.6	312.3	102.6	1104.1
	min	182.4	110.9	66.4	28.1	518.1
	max	618.5	610.3	484.8	168.6	1432.8

Tabel 2: deposities op de 5 meetplaatsen van VMM in de 3 onderzochte periodes

De looddeposities in najaar 2023 zijn vergelijkbaar of lager dan in najaar 2021. Zowel in het najaar van 2021 als 2023 is er een sterke variatie voor de individuele depositieresultaten. In het voorjaar 2023 zijn de deposities lager en het verschil tussen minimum en maximum depositie klein, de depositie varieert in deze periode dus weinig tussen de individuele depositiemetingen.

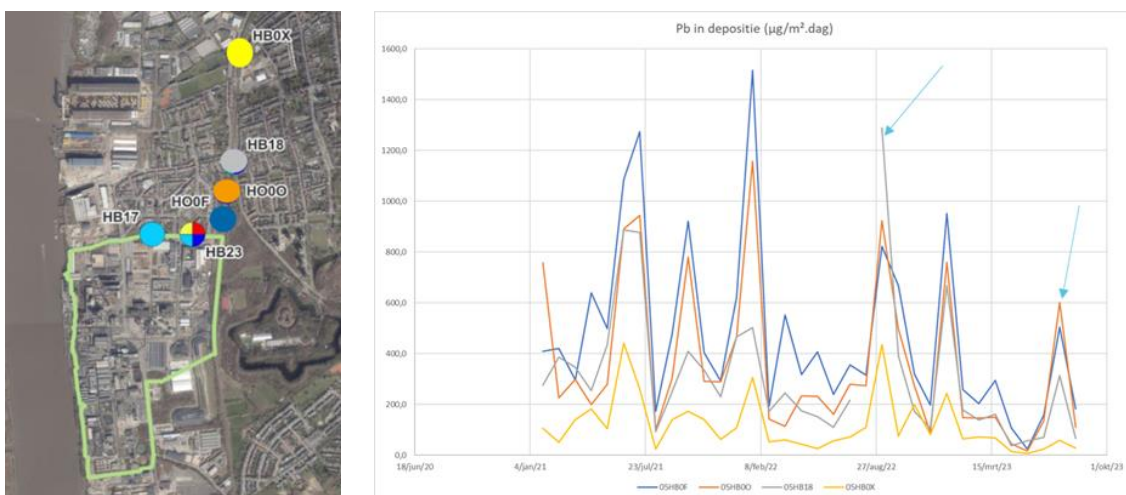
Per jaar zijn er per meetpost 13 depositieresultaten beschikbaar, 2 van de 3 depositie resultaten van de najaarscampagne behoren voor elke locaties bij de 5 hoogste depositiemetingen van 2023, het gaat hier telkens om de resultaten van september en oktober.

In het voorjaar 2023 zijn de depositieresultaten minstens de helft lager dan in het najaar van 2023. Hier bevestigen de milieumetingen de lood-in-bloedwaarden.

In het najaar van 2021 zien we vergelijkbare resultaten als in het najaar van 2023, 2 periodes met verhoogde deposities en 1 periode met lagere deposities. De resultaten van de depositiemetingen kunnen het verschil tussen de lage lood-in-bloedwaarden in najaar 2021 en de verhoogde waarden in najaar 2023 niet verklaren.

2.3.3.2 Onderzoek lood in depositie door Umicore

Om het onderzoek niet alleen toe te spitsen op lood in PM₁₀ stof, werd er ook gekeken naar de kruiken van VMM die in een rechte lijn langs de spoorweg staat (figuur 12). Als de bron van lood in uitvallend stof enkel en alleen afkomstig zou zijn van Umicore zou de looddepositie in de kruik afnemen naarmate de afstand groter wordt van Umicore. Dit is meestal het geval, we zien echter dat dit niet het geval was in augustus 2023. Eerder kwam dit echter ook al eens voor (bv. augustus 2022). Dit wijst mogelijks op een bijkomende bron.



Figuur 12: Deposities in 4 meetposten lang spoorweg

2.3.3.3 Conclusie lood in depositie

- In september en oktober 2023 mat de VMM op alle meetposten hogere looddeposities. Deze waren echter niet uitzonderlijk en vergelijkbaar met de resultaten van de najaarscampagne 2021.
- De resultaten van de depositiemetingen kunnen de verhoogde lood-in-bloedwaarden in najaar 2023 niet verklaren.
- Het dalende patroon dat normaal verwacht wordt in functie van de afstand van het bedrijf, is niet altijd terug te vinden. Dit kan mogelijks het gevolg zijn van de aanwezigheid van bijkomende bronnen.

2.4 LOOD-IN-BLOED WAARDEN

2.4.1 Verhoogde waarden in bepaalde clusters?

In het najaar 2023 namen 287 kinderen deel aan het bloedonderzoek. Van deze 287 kinderen hadden 223 kinderen (77,7%) een loodwaarde onder 4 µg/dl, 53 kinderen (18,5%) een loodwaarde tussen 4 en 10 µg/dl en 11 kinderen (3,8%) een loodwaarde boven 10 µg/dl. Wanneer deze waarden geografisch geanalyseerd worden en uitgezet worden op kaart, kan op basis van de spreiding geconcludeerd worden dat er geen geografische clusters zichtbaar zijn. Daarbij wonen de 11 kinderen met een loodgehalte boven 10 µg/dl wijd verspreid over het onderzoeksgebied, en dit op 8 unieke locaties.

2.4.2 Verschil in waarden bij kinderen die al meermaals hebben deelgenomen

Om na te gaan of de stijging in lood-in-bloedwaarde even sterk aanwezig is bij alle kinderen die aan meerdere bloedonderzoeken hebben deelgenomen, werd gekeken naar de evolutie van lood-in-bloedwaarden voor deze kinderen. Hiervoor worden de deelnemers aan het bloedonderzoek van het najaar 2023 in twee groepen gedeeld op basis van hun lood-in-bloedwaarde: > of < 5 µg/dl.

Als we deze twee groepen vergelijken (Tabel 1), blijkt dat er reeds in de voorjaarscampagne van 2023 een verschil is in de gemiddelde lood-in-bloedwaarde en in de stijging. De gemiddelde lood-in-bloedwaarde stijgt tussen voorjaar 2023 en najaar 2023 met een factor 1.89 (multiplicatief) voor kinderen met een waarde <5 µg/dl in najaar 2023. Voor de kinderen met een waarde >5 µg/dl in najaar 2023 stijgt de gemiddelde lood-in-bloedwaarde met een factor 2.69, wat neerkomt op meer dan een verdubbeling.

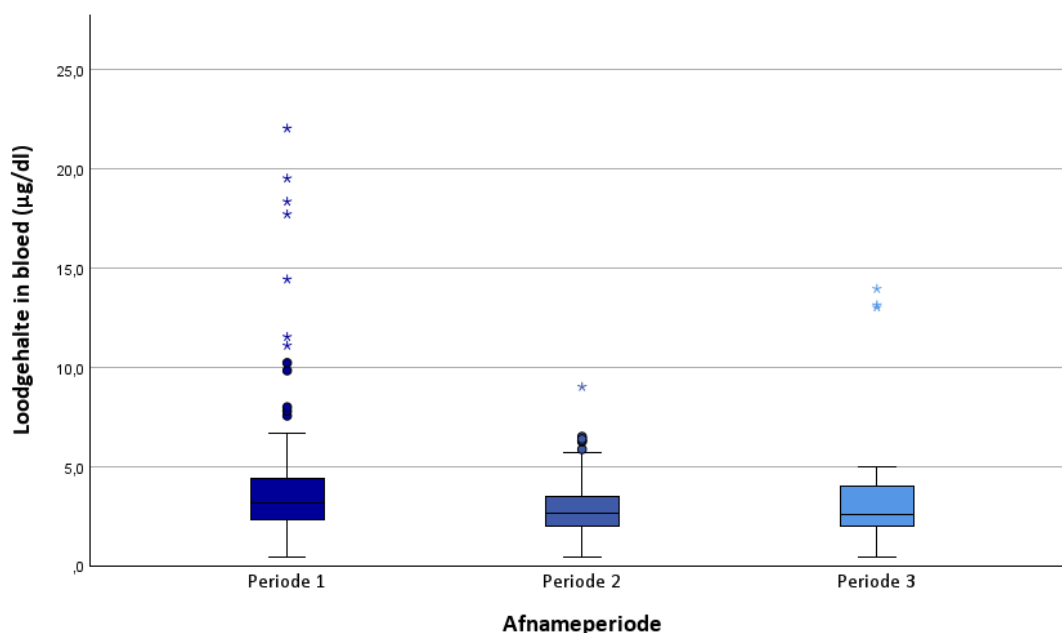
<i>Deelnemers met een lood-in-bloedwaarde in najaar 2023</i>	<i>Gemiddelde in voorjaar 2023</i>	<i>Gemiddelde in najaar 2023</i>	<i>Absolute stijging voorjaar – najaar 2023</i>	<i>Relatieve stijging: verhouding najaar/voorjaar</i>
< 5 µg/dl (n=67)	1.82µg/dl	2.89µg/dl	+1.07µg/dl	1.89
> 5 µg/dl (n=13)	4.35µg/dl	9.85µg/dl	+5.50µg/dl	2.70

Tabel 1: Vergelijking van de deelnemers met lood-in-bloed > of < 5 µg/dl tijdens bloedonderzoek najaar 2023, deelnemers die deelnamen aan beide bloedonderzoeken voorjaar en najaar 2023

2.4.3 Verschil in afnameperiode najaar 2023

De vingerprikmomenten vonden in najaar 2023 plaats tussen 21 september en 23 oktober 2023. De totale afnameperiode werd opgedeeld in 3 periodes om het verschil in gemiddeld loodgehalte tussen deze 3 periodes te bestuderen (Figuur 13):

- Periode 1 (21/09 - 29/09): gemiddelde lood-in-bloedwaarde van 3,37 µg/dl (aantal kinderen uit onderzoeksgroep = 111)
- Periode 2 (03/10 - 10/10): gemiddelde lood-in-bloedwaarde van 2,62 µg/dl (aantal kinderen uit onderzoeksgroep = 127)
- Periode 3 (18/10 - 23/10): gemiddelde lood-in-bloedwaarde van 2,74 µg/dl (aantal kinderen uit onderzoeksgroep = 30)



Figuur 13: Boxplot voor de vergelijking van de verschillende afnameperiodes

In de eerste periode (eind september) was de gemiddelde lood-in-bloedwaarde het hoogst in vergelijking met de twee andere periodes begin en eind oktober. Ook statistisch werd een significant verschil geobserveerd in gemiddeld loodgehalte tussen periode 1 en periode 2 ($p < 0,001$) én periode 1 en periode 3 ($p = 0,027$). Er werd geen significant verschil in gemiddeld loodgehalte waargenomen tussen periode 2 en periode 3 ($p = 0,566$).

2.4.4 Conclusie i.v.m. lood-in-bloedwaarden

- Er zijn geen geografische clusters zichtbaar.
- Bij kinderen die aan beide vingerprikmomenten in 2023 hebben deelgenomen werd vastgesteld dat zowel bij de kinderen met in het najaar een lood-in-bloedwaarde $< 5 \mu\text{g/dl}$ als bij de kinderen met een waarde $> 5 \mu\text{g/dl}$ er een duidelijke stijging was t.o.v. hun waarden in voorjaar 2023.
- Bij kinderen die tussen 21 sept en 29 sept 2023 hebben deelgenomen aan de vingerprik was de gemiddelde lood-in-bloedwaarde het hoogst in vergelijking met de twee andere periodes begin en eind oktober.

2.5 ONDERZOEK NAAR EXTERNE BRONNEN

2.5.1 Naburige bedrijven

Roefs nv

Roefs nv, Adolf Greinerstraat 10 (gelegen naast het bedrijfsterrein van Umicore) is een afvalverwerker van uitgegraven grond en afbraakmateriaal. Deze gronden en afbraakmateriaal worden aangevoerd van externe werven en worden dan ter plaatse gebroken en gezeefd. Om stofhinder te voorkomen, wordt de opslag bevochtigd. Voor de buitenrijdende vrachtwagens is er een wielwasinstallatie aanwezig. Gedurende de periode van juni 2023-september 2023, waren er hier geen afwijkende activiteiten.

Fabricom

Naast Roefs nv, bevindt zich het metaalconstructiebedrijf Fabricom/Equans (Leo Bosschartlaan 1). Sinds 2020 zijn er verschillende stedenbouwkundige vergunningen afgeleverd aan dit bedrijf die kaderen in een groot renovatieplan. Zo werden er hier de laatste jaren verschillende hallen gesloopt en vernieuwd. Zo werd een nieuw administratief gebouw gezet en een parking aangelegd. De laatste grote werken dateren van juni-augustus 2023 nl. het uitbreken van betonplaten op het bedrijfsterrein ter hoogte van de Kapelstraat en het slopen en vernieuwen van de bestaande perceelsmuur. Deze laatste werken zouden wel gezorgd hebben voor tijdelijke stofhinder omwille van het droge weer. Deze klachten werden niet ingediend bij de officiële toezichthoudende diensten waardoor niet kon worden ingegrepen.

Andere klasse 1 bedrijven in de buurt

Verder zijn er nog een schroothandelaar (Van der Gucht) en een ander metaalconstructiebedrijf (Smulders Projects Belgium) in de buurt aanwezig. Bij deze laatste bedrijven waren er geen stedenbouwkundige activiteiten gedurende 2023.

Umicore

De installaties van Umicore waar de hoogste concentraties lood aanwezig zijn (hoogoven en loodraffinaderij) waren niet in werking gedurende de zomermaanden 2023. De hoogoven is opgestart midden augustus 2023 en de loodraffinaderij eerder eind augustus 2023. De overige installaties (smelter, edelmetalenconcentratie, etc) waren wel gewoon in werking.

Onderzoek afbraakwerken in Moretusburg

De afbraakwerken in Moretusburg uitgevoerd in opdracht van Umicore bestond uit een testfase waarbij 17 huizen werden afgebroken in de maand mei 2023. De tweede fase waarbij de overige huizen worden afgebroken is gestart begin november 2023. Er werden dus geen afbraakwerken uitgevoerd in de maanden juni tot en met oktober.

De testfase waarbij 17 woningen werden afgebroken liep van 8 mei tem 1 juni 2023. In Figuur 9 was te zien dat de maand mei 2023 een van de laagste maandgemiddelden voor lood in PM₁₀ stof was van het hele jaar zowel op meetposten G, UM_23 als CM.

De volgende fase (afbraak van 170 woningen) is pas gestart op 9 november 2023. Deze fase is dus pas gestart nadat de vingerprikonderzoeken in najaar 2023 werden uitgevoerd.

Onderzoek brandinterventies

Bij de brandweer werden gegevens opgevraagd i.v.m. brandweerinterventies in Hoboken van juni tot en met september. Meer bepaald gaat het over interventies voor branden van gebouwen of vegetatie, waarbij er zich stof in de omgeving kan verspreiden. Hieruit blijkt dat er in de periode juni-september 2023 op grondgebied van 2660 Hoboken een 20-tal relevante interventies hebben plaatsgevonden gaande van gebouwbranden tot voertuig-, klimop- tot vuilbakbranden.

Dit zijn blijkbaar niet een uitzonderlijk aantal incidenten en er kunnen geen conclusies aan gekoppeld worden. De impact van deze brandinterventies zijn te diffuus.

2.5.2 Bouwwerven en wegen- of nutswerken op openbaar terrein

Bouwwerven

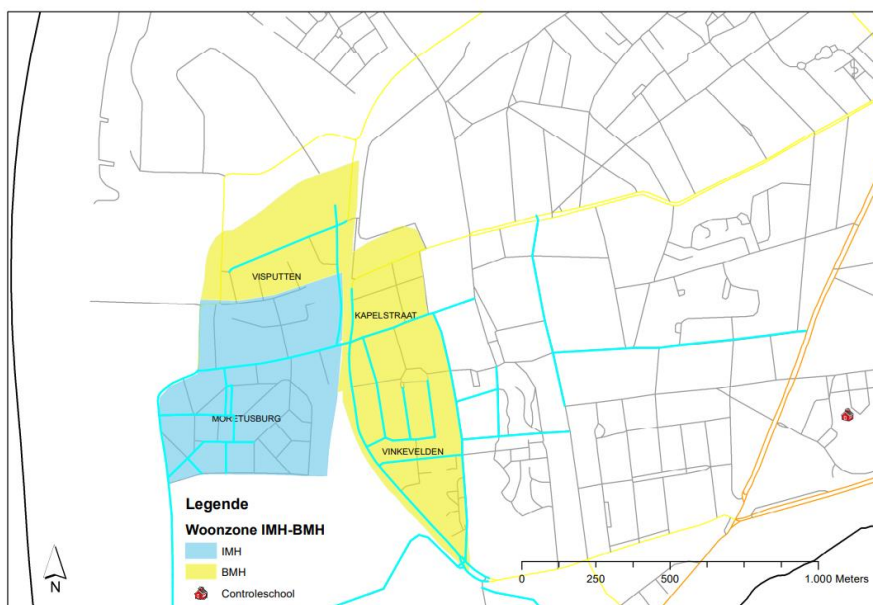
Door de stad Antwerpen werd er een inventaris opgemaakt van alle omgevingsvergunningen in de buurt van Umicore die uitvoerbaar waren in de periode die relevant is voor het onderzoek (zomer 2023).

De houders van deze vergunningen en/of hun aannemers werden telefonisch geënquêteerd. Uit deze enquête bleek vooral dat de afgebroken bouwvolumes en het grondverzet verbonden aan de werken eerder bescheiden van omvang zijn: het gaat over 400-500 m³ bouwvolume dat werd afgebroken en 75-125 m³ bijhorend grondverzet voor alle vergunningen samen. De locaties van deze werkzaamheden liggen gelijkmatig verspreid over het onderzoeksgebied.

Wegen- en nutswerken

In de periode juni - september 2023 werden er heel wat nutswerken op openbaar domein in heel Hoboken uitgevoerd waarbij grond werd uitgegraven en weer teruggelegd (voornamelijk lijntrajecten).

Daarnaast werden ook twee straten (Adolf Greinerstraat, Karel Duboislaan) volledig heraangelegd. Een overzicht van de straten waar werken plaatsvonden verspreid over het volledige onderzoeksgebied wordt weergegeven in Figuur 14. Hieruit kan afgeleid worden dat over een groot deel van het onderzoeksgebied straatwerken werden uitgevoerd. Het opwaaiend stof bij deze werken kan mogelijks een rol spelen bij de verhoogde lood-in-bloedwaarden, zowel in het onderzoeksgebied als in de controleschool.



Figuur 14: Overzicht openbare (straat)-werken in de periode juni - september 2023 (lichtblauwe lijnen)

Verder gestart onderzoek

Om de impact van werken op openbaar domein op stofverspreiding in te schatten startte de stad in februari 2024 met een onderzoek in samenwerking met het Provinciaal Instituut voor Hygiëne waarbij de stofneerslag op een aantal referentievakken gemeten zal worden, zowel kwantitatief (gram/m²) als wat de loodconcentratie in totaal stof betreft. Door de natte weersomstandigheden kon voorlopig enkel de nulmeting worden uitgevoerd op 29/2/2024. Mede ten gevolge van de verhoogde dagwaarden van lood in fijn stof op 1 en 5 maart 2024 en de vaststelling dat werken mogelijks een impact hebben op de luchtkwaliteit, werd een stedelijke verordening goedgekeurd en werd het onderzoek stopgezet.

De stedelijke verordening bepaalt dat in het district Hoboken extra maatregelen moeten genomen worden bij werkzaamheden op openbaar domein (exclusief 'puntwerken' of grondwerk waarbij de oppervlakte minder dan of gelijk aan 3 vierkante meter is, of een sleuflengte van minder dan of gelijk aan 10 lopende meter) of vergunningsplichtige werken op privaat of openbaar domein waarbij een reëel risico op de verspreiding van stof is, o.a. bij grondverzet, tijdelijk opslag van grond of andere stofverspreidende substanties en afbraak van gebouwen of funderingen. De aard van de te nemen maatregelen is afhankelijk van het type van werkzaamheden en het daaraan verbonden risico op het verspreiden van stof. Daarnaast wordt er voor de werken aan het openbaar domein een categorisering gemaakt afhankelijk van de grootte van de werkzaamheden.

2.5.3 Conclusie i.v.m. onderzoek naar externe bronnen

- In de periode voorafgaand aan de vingerprikonderzoeken in najaar 2023 werden er geen afwijkende activiteiten vastgesteld bij de naburige bedrijven. Enkel in de zomer van 2023 was er tijdelijke stofhinder omwille van het droge weer en afbraakwerken bij Fabricom/Equans.
- De afbraak van de 170 opgekochte woningen is pas gestart nadat de vingerprikonderzoeken in najaar 2023 werden uitgevoerd en heeft dus geen invloed gehad op de lood-in-bloedwaarden van najaar 2023.
- Er werden geen uitzonderlijk aantal brandweerinterventies uitgevoerd.
- De bouwwerkzaamheden liggen gelijkmatig verspreid over het onderzoeksgebied.
- In een groot deel van het onderzoeksgebied, inclusief t.h.v. controleschool, werden zowel nutsvoorzienings- als straatwerken uitgevoerd. Het opwaaiend stof bij deze werken kan mogelijks een rol spelen bij de verhoogde lood-in-bloedwaarden, zowel in het onderzoeksgebied als in de controleschool.

2.6 INFORMATIE UIT BODEMONDERZOEKEN

2.6.1 Verleden

De vestiging van Umicore te Hoboken is reeds meer dan een eeuw in werking. Via emissies vanuit de schouwen, diffuse immissies vanuit de ertshopen, de voormalige op- en overslag, ... kwam metaalstof in de omgeving terecht. Aangenomen kan worden dat vooral de activiteiten uit het verleden, toen er nog geen strenge milieuwetgeving bestond, de grootste impact had op de omgeving. Om deze impact te kennen werd in de periode 2005 en 2019 in het kader van het Convenant Umicore-OVAM de verontreinigingssituatie en de risico's uitgaande van de bodemverontreiniging met zware metalen in kaart gebracht in de ruime omgeving (= een zone met een straal van 9 km). Waar nodig – werden gepaste maatregelen voorgesteld en uitgevoerd om deze risico's te beheren.

Ter hoogte van de woonwijken Moretusburg en Hertogvelden (zone Kapelstraat - L. de Landrelaan) werd in 2005-2006 verontreinigde grond in tuinen en op openbare plantsoenen afgegraven tot 30 cm diep en nadien vervangen door propere grond. De bodemsanering voorzag ook in de ontstopping van weinig gebruikte maar toegankelijke ruimtes in de huizen van Moretusburg en Hertogvelden. De werken, die tot doel hadden om de historische impact van de fabriek op de bodemkwaliteit te verwijderen, waren klaar in 2008. In Moretusburg werden alle percelen ontgraven. In Hertogvelden werden 54 van de 210 percelen gesaneerd.

Parallel in de periode 2005 tot 2007 werd onderzoek verricht in de overige omgeving rond het fabrieksterrein. Een databank werd opgemaakt met alle relevante en beschikbare data omtrent bodemverontreiniging aan zware metalen evenals geïnterpoleerde concentratiekaarten. Hieruit bleek dat voor de wijk Vinkevelde (woonblok gelegen tussen de J. Leemanslaan, de P-H. Spaaklaan, het Vuurkruisplein en de Jozef De Costerstraat) en de huizen in de Schansstraat (even nrs) verder onderzoek noodzakelijk was. Een duidelijke impact van de historische activiteiten kon vastgesteld worden. Elk perceel werd onderzocht en 26 van de 51 percelen werden in 2010 tot 30 cm diep ontgraven.

In 2016 werd ter hoogte van de aanwezige scholen binnen een straal van 3 km rond de fabriek in de omgeving van Umicore Hoboken de onverharde delen van de bodem onderzocht. Daarnaast werden afspraken gemaakt met de directies van de scholen over hygiënische maatregelen die genomen kunnen worden (stofzuigen met HEPA-filter, gebruik van rubberen matten, extra wasbakjes) om blootstelling aan loodverontreiniging te verminderen.

Ondanks alle hierboven genomen maatregelen is het niet uit te sluiten dat er nog steeds een historische aanrijking in de bodem aanwezig kan zijn aan lood ter hoogte van de zones waar geen maatregelen noodzakelijk werden geacht in het verleden. Dit resulteerde in preventieve maatregelen/richtlijnen voor alle bewoners van Hoboken, die door de LOGO Antwerpen gebundeld werd op de website [aandachtsgebied Hoboken](#).

2.6.2 Recente onderzoeken

In 2021 werden kwetsbare sites in de zone binnen één kilometer van de Umicore-vestiging in Hoboken onderzocht op de aanwezigheid van zware metalen in de bodem. Dit naar aanleiding van de verhoogde lood-in-bloedwaarden bij kinderen in het voorjaar 2020. Op basis van deze resultaten bleken verhoogde waarden van zware metalen lood, arseen en cadmium in de top laag ter hoogte van het scoutsterrein en Fort 8 aanwezig te zijn.

De Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) en Stad Antwerpen lieten daarop een beschrijvend bodemonderzoek uitvoeren ter hoogte van het scoutsterrein om de verontreiniging beter in kaart te brengen en om na te gaan of deze verhoogde concentraties aan zware metalen in bodem een gezondheidsrisico kunnen vormen voor personen die ermee in contact komen. Dit onderzoek werd in november 2023 afgerond:

- De verontreiniging bevindt zich in de top laag van het gehele terrein, tot maximaal één meter diepte. Er worden verspreid over het terrein verhoogde concentraties aan cadmium en lood vastgesteld, lokaal ook arseen, kwik, koper en zink. De oorzaak van deze verontreiniging zou de puinhoudende (aangebracht voor 1990) top laag zijn op het terrein.
- Uit het beschrijvend bodemonderzoek blijkt dat er geen bodemsaneringsnoodzaak is t.g.v. deze verontreiniging wanneer het terrein als scoutsterrein gebruikt wordt. De preventieve maatregelen/richtlijnen blijven belangrijk om extra blootstelling te vermijden.

Het beschrijvend bodemonderzoek ter hoogte van Fort 8 is nog in uitvoering door Umicore NV.

2.6.3 Conclusies i.v.m. bodemonderzoeken

- De gronden waar een impact van de historische activiteiten kon vastgesteld worden, werden gesaneerd. Het is niet uit te sluiten dat er nog steeds een historische aanrijking van lood in de bodem kan zijn ter hoogte van de zones waar geen maatregelen noodzakelijk werden geacht in het verleden. De preventieve maatregelen/richtlijnen voor alle bewoners van Hoboken blijven actueel gelden.

2.7 INFORMATIE UIT BRONONDERZOEKEN IN WONINGEN

2.7.1 Woningonderzoeken bij gezinnen

Na elke vingerprikcampagne ontvangen de ouders een brief met het persoonlijk resultaat van hun kind(eren). De persoonlijke waarden van de deelnemers worden gecommuniceerd en vergeleken met de

referentiewaarden van 2 µg/dl en 4 µg/dl. Indien de deelnemer een waarde heeft onder de 2 µg/dl, is deze waarde vergelijkbaar met algemeen Vlaanderen en onze buurlanden. Indien een deelnemer een waarde heeft lager dan 4 µg/dl, is dit vergelijkbaar met 95% van de onderzochte kinderen in Hoboken die niet in Moretusburg en Hertogvelden wonen.

Bij waarden boven de 10 µg/dl wordt in de persoonlijke brief ook aangeraden om langs te gaan bij de huisarts. Via een steekkaart worden huisartsen geïnformeerd over het onderzoek en over mogelijke preventiemaatregelen. Zo krijgen huisartsen ook het advies om vanaf één verhoogde waarde boven de 20 µg/dl een bloedafname te doen ter controle van bloedarmoede. Wanneer de waarde tweemaal boven de 20 µg/dl ligt of éénmaal boven de 45 µg/dl wordt geadviseerd door te verwijzen naar een gespecialiseerd kinderendocrinoloog voor individuele diagnostische oppuntstelling.

Indien het kind een loodgehalte boven de 2 µg/dl heeft, is aan de brief een folder met preventietips toegevoegd en de contactgegevens van de preventiewerker van Logo Antwerpen. Zij neemt persoonlijk contact op met de ouders indien het kind een loodgehalte boven de 4 µg/dl heeft om het resultaat toe te lichten en directe vragen te kunnen beantwoorden. Als de ouder dit wenst, kan de wijkwerker vervolgens langskomen op huisbezoek om de loodblootstelling in kaart te brengen, de preventiemaatregelen te overlopen en persoonlijk advies te geven.

Zo heeft de preventiewerker na het vingerprikonderzoek van najaar 2023 81 kinderen met een lood-in-bloedwaarde gelijk of hoger dan 4 µg/dl bezocht. Als de gezinnen dit wensen kunnen ze gebruik maken van het aanbod om brononderzoeken uit te voeren in hun woningen. Sinds een aantal jaren is Umicore betrokken bij deze brononderzoeken omdat ze de juiste apparatuur hebben om gericht andere mogelijke bronnen op te sporen/uit te sluiten: loodhoudende verf, loodhoudend aardewerk, oud stof in zolders of kelders, leidingwateronderzoek om loden leidingen uit te sluiten,...

De preventiewerker woont deze brononderzoeken bij zodat ze, wanneer nodig, uitleg kan geven aan het gezin.

Aan de hand van de resultaten van de brononderzoeken werden in het verleden al enkele keren gerichte persoonlijke blootstellingsbeperkende adviezen gegeven. Zo werden al enkele keren loden leidingen ontdekt, alsook soms hoge loodconcentraties in oud stof en gelakte deuren.

Op individueel niveau kan een brononderzoek dus een gericht persoonlijk advies opleveren om - als dat advies correct opgevolgd wordt - een individuele daling van loodgehalte te bekomen tot een aanvaardbaar niveau. Er kunnen echter geen uitspraken gedaan worden of de verhoogde waarden die op groepsniveau in najaar 2023 werden vastgesteld te wijten zijn aan individuele bronnen in huis.

Op groepsniveau en zodus voor alle inwoners wonende in de invloedssfeer van 1 km rond Hoboken kunnen de algemeen geldende preventietips best regelmatig herhaald worden en kan er hiervoor dus best op extra sensibilisering ingezet worden.

2.7.2 Conclusies i.v.m. brononderzoeken in woningen

- Na een brononderzoek in de woning kan een gezin zelf aan de slag gaan met hun persoonlijk advies om 'extra' bronnen van lood aan te pakken;
- De brononderzoeken kunnen geen verklaring geven voor verhoogde lood-in-bloedwaarden op groepsniveau. Voor alle inwoners wonende in de invloedssfeer van 1 km rond Hoboken kunnen de algemeen geldende preventietips best regelmatig herhaald worden en kan er hiervoor dus best op extra sensibilisering ingezet worden.

3 VASTSTELLINGEN/ CONCLUSIES

Er werden door enkele leden van de ‘Werkgroep Milieu&Gezondheid Hoboken’ tussen december 2023 en maart 2024 verschillende pistes onderzocht naar verklaringen voor de verhoogde lood-in-bloedwaarden in najaar 2023.

Uit dit aanvullend onderzoek blijkt dat er **geen eenduidige verklaring** kan gegeven worden aan de verhoogde lood-in-bloedwaarden. Er zijn tijdens het onderzoek echter wel factoren gevonden die tijdens de najaarsmeetcampagne van 2023 er uitspringen ten opzichte van eerdere vingerprikonderzoeken bij kinderen in Hoboken:

- Het onderzoeksgebied is vergroot waardoor de resultaten van het najaar 2023 als nieuwe onderzoeksgegevens ter beschikking komen. De gemiddelde lood-in-bloedwaarde van de gehele nieuwe onderzoeksgroep kunnen niet zomaar vergeleken worden met de vorige vingerprikonderzoeken. Toekomstige vingerprikonderzoeken en statistische bewerkingen zullen pas over enkele jaren verder inzicht in de problematiek in de ruimere omgeving van Hoboken brengen.
- Om de resultaten te kunnen vergelijken met eerdere vingerprikonderzoeken, werden de resultaten van een beperkte groep van kinderen wonende in het oude onderzoeksgebied verder geanalyseerd. In vergelijking met het verleden, werden verhoogde lood-in-bloedwaarden vastgesteld ten opzichte van de voorjaarsmeetcampagne van 2023. In de voorjaarscampagne 2023 werd in de historische tijdsreeks de laagst gemeten gemiddelde lood-in-bloedwaarde bij kinderen vastgesteld.
- Bij kinderen die aan beide vingerprikmomenten in 2023 hebben deelgenomen werd vastgesteld dat zowel bij de kinderen met in het najaar een lood-in-bloedwaarde $<5 \mu\text{g}/\text{dl}$ als bij de kinderen met een waarde $>5 \mu\text{g}/\text{dl}$ er een duidelijke stijging was t.o.v. hun waarden in voorjaar 2023. Bij kinderen die tussen 21 sept en 29 sept 2023 hebben deelgenomen aan de vingerprik was de gemiddelde lood-in-bloedwaarde het hoogst in vergelijking met de twee andere periodes begin en eind oktober.
- Uit analyses van de kinderen die hebben deelgenomen in najaar 2023 blijkt dat er geen geografische clusters zichtbaar zijn van kinderen met hoge lood-in-bloedwaarden.
- Bij het toepassen van het voorspellingsmodel ontwikkeld door UHasselt in 2021 blijkt dat de lood-in-bloedwaarde bij kinderen op basis van de luchtmetingen (lood in PM_{10} stof) niet voorspeld kon worden voor zowel voor de vingerprikresultaten van najaar 2022 en voorjaar en najaar 2023. Dit was voor eerdere vingerprikonderzoeken wel het geval. Dit betekent dat mogelijks andere ‘variabele’ parameters, die niet door het model ondervangen worden, hebben bijgedragen tot een ander werkelijk resultaat.
- Het glijdend jaargemiddelde op alle meetposten (zowel VMM- als Umicore-meetposten) daalt in functie van de tijd en kan dus geen verklaring geven voor de verhoogde lood-in-bloedwaarden.
- In september en oktober 2023 werden hogere dagwaarden gemeten voor lood in PM_{10} -stof, niet alleen op de dichtstbijzijnde meetposten maar ook op de veraf gelegen meetpost HB18. Deze periode werd gekenmerkt door droog weer (september 2023) en veel wind uit zuidwestelijke richting (oktober 2023). De weersomstandigheden zijn een gedeeltelijke verklaring voor de hogere lood in PM_{10} -stof dagwaarden. De piekdagwaarden zijn niet uitzonderlijk en kunnen niet gelinkt worden aan calamiteiten bij Umicore. In vergelijking met de voorjaar 2023 liggen de gemiddelde concentraties van lood in PM_{10} -stof in het najaar 2023 hoger. Hieruit volgt dat het voorkomen van hogere dagwaarden en maandgemiddelden kort voor de periode van bloedafname kunnen bijdragen tot verhoogde lood-in-bloedwaarden.

- In september en oktober 2023 stelde de VMM op alle meetposten hogere looddeposities vast. Deze waren echter niet uitzonderlijk en vergelijkbaar met de resultaten van het najaar 2021. De resultaten van de depositiemetingen kunnen de verhoogde lood-in-bloedwaarden in najaar 2023 niet verklaren.
- Bij kinderen die tussen 21 sept en 29 sept 2023 hebben deelgenomen aan de vingerprik was de gemiddelde lood-in-bloedwaarde het hoogst in vergelijking met de twee andere periodes begin en eind oktober. Er is echter geen correlatie terug te vinden met de luchtconcentratie: de gemiddelde loodconcentratie in PM10-stof in de maand voor de vingerprik van de 3 periodes is het laagste voor periode 1 zowel op HB23 als op HB18.
- Uit de analyse van de verleende vergunningen blijkt dat er tal van werken plaatsvonden waar graafwerken met grondverzet werden uitgevoerd. De sloopwerken van de opgekochte huizen werden niet uitgevoerd tijdens deze periode. Er zijn geen afwijkende activiteiten vastgesteld bij de naburige bedrijven, enkel in de zomer van 2023 was er tijdelijke stofhinder omwille van het droge weer en afbraakwerken bij Fabricom/Equans. De ongunstige weersomstandigheden kunnen hebben bijgedragen tot extra stofverspreiding. De opvolging van verspreiding van stofopwaai met mogelijks aanwezigheid van loodhoudend stof bij grote werven is voor de toekomst een belangrijk aandachtspunt in Hoboken. Daarnaast werd in een groot deel van het onderzoeksgebied zowel nutsvoorzienings- als straatwerken uitgevoerd. Het opwaaiend stof bij deze werken kan mogelijks een rol spelen bij de verhoogde lood-in-bloedwaarden, zowel in het onderzoeksgebied als in de controleschool.
- Het is niet uit te sluiten dat er nog steeds een historische aanrijking van lood in de bodem kan zijn ter hoogte van de zones waar geen maatregelen noodzakelijk werden geacht in het verleden. De preventieve maatregelen/ richtlijnen voor Hoboken blijven actueel gelden.
- Uit eerdere onderzoeken van de leefomgeving van kinderen met verhoogde lood-in-bloedwaarden is gebleken dat een bijdrage vanuit de leefomgeving van de kinderen niet uit te sluiten is. Zo werden al loden leidingen, loodhoudende verven en lood in oud stof van zolders en kelders vastgesteld.

4 AANBEVELINGEN EN ACTIES

Blijvende inspanningen zijn nodig om de actuele en historische loodverontreiniging en de verspreiding van lood in het onderzoeksgebied onder controle te houden:

- Umicore Hoboken zal hun actieplan rond zware metalen in de omgevingslucht moeten blijven uitvoeren teneinde alle streef- en grenswaarden voor luchtkwaliteit, depositie én lood in bloedwaarden te bereiken. Umicore zal in het kader van de periodieke bodemonderzoeksplicht ook onderzoek uitvoeren naar de bodemconcentraties t.g.v. deposities waardoor meer inzichten kunnen verkregen worden over de impact van bodem op de blootstelling.
- Aan Umicore zal specifiek gevraagd worden om te onderzoeken of de windbarometer geoptimaliseerd moet worden voor lange droge perioden.
- De omliggende bedrijven dienen bij grond- en bouwwerken de nodige voorzorgsmaatregelen toe te passen om stofopwaai te vermijden conform de wetgeving. De vergunningsverlenende overheid zal in dialoog gaan met de naburige bedrijven om afspraken te maken over mogelijke extra maatregelen. De toezichthouders moeten erop toezien dat deze extra voorzorgsmaatregelen wel degelijk worden toegepast.
- Naast de stofbestrijdingsmaatregelen om stofopwaai en de verspreiding van historische vervuiling te vermijden zijn bij wegen-, graaf-, nutsvoorzieningen- en sloopwerken extra stofverspreidingsmaatregelen nodig zoals met nat reinigen of afdekken van bodems en transport

toe te passen, net als het voorzien van een weersafhankelijke werkingssysteem en stofmonitoring bij grote en langdurige werven. Deze maatregelen worden door de lokale overheid opgelegd, conform de wetgeving, inclusief de recent ondertekende stedelijke verordening. De werkgroep Milieu & Gezondheid Hoboken kan hierin haar expertise delen.

- De preventieve maatregelen/ richtlijnen voor alle bewoners van Hoboken blijven actueel gelden en kunnen best herbekeken worden zodat ook andere blootstellingsbeperkende maatregelen n.a.v. verbouwingen, bodemwerkzaamheden, ... duidelijker worden. Departement Zorg en het lokale beleid blijven in samenwerking met Logo Antwerpen inzetten op communicatie en sensibilisering van preventiemaatregelen naar de inwoners in de ruimere omgeving.
- Om persoonlijk gericht advies te krijgen, kunnen burgers zelf toestemming geven om bij individuele verhoogde lood-in-bloedwaarden bij kinderen in hun woning een gratis brononderzoek te laten uitvoeren.

Binnen de Werkgroep Milieu&Gezondheid Hoboken zal een vast agendapunt worden voorzien om de vooruitgang van de verschillende aanbevelingen en acties op te volgen.