

PROJECTPLAN HUMANE BIOMONITORING HOBOKEN

Finale projectplan, september 2022

Inhoud

PROJECTPLAN HUMANE BIOMONITORING HOBOKEN	1
I. Kadering.....	2
II. Vraagstelling.....	8
III. Strategie voor humane biomonitoring.....	8
1. Inleiding	8
2. Doel van de studie	9
3. Selectie van milieupolluenten en relevante gezondheidseffecten	9
4. Selectie doelgroep.....	11
5. Steekproefgrootte	11
6. Selectie gebied	12
7. Selectie van biomerkers	16
8. Relatie biomerkers en milieugegevens	30
9. Projectplan	38
10. Verwachte uitkomsten	39
IV. Begeleiding van het project.....	40
1. Overleggroepen.....	40
2. Participatie	43
3. Communicatie	51
V. Bijlages.....	59

I. Kadering

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

De opvolging van de milieu-impact en de gezondheid van de bewoners gebeurt/gebeurde op verschillende manieren, nl.

- (1) Milieumetingen door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) en volksgezondheidskundige interpretatie van die metingen door Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG)
- (2) Halfjaarlijks bloedonderzoek bij kinderen van 1-12 jaar in Moretusburg-Hertogvelden
- (3) Blootstellingsonderzoek naar lood bij kleuters in de wijde omgeving van Hoboken
- (4) Gezond uit eigen grond campagne

De voornaamste conclusies worden hieronder samengevat.

(1) Milieumetingen door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) en volksgezondheidskundige interpretatie van die metingen door Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG)

De VMM voert lucht- en depositiemetingen uit sinds 1975, en rapporteert deze op regelmatige basis. Het laatst beschikbare rapport dateert van 16/12/2019 en rapporteert gegevens van 2016 tot 2018¹.

Milieumetingen VMM:

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

- de Europese grenswaarde van lood van 500 ng/m³;
- de VLAREM II jaargrenswaarde van cadmium van 30 ng/m³;
- de Europese streefwaarde van nikkel van 20 ng/m³;

Daarnaast was er in 2016 een **overschrijding** van de Europese streefwaarde voor **cadmium** op één meetplaats, in 2017 en 2018 evenaarde het jaargemiddelde deze streefwaarde. Voor **arseen** werd de Europese streefwaarde op 2 van de 3 meetposten overschreden in de periode 2016 – 2018. Op de verst afgelegen meetpost werd deze streefwaarde overschreden in 2016 en 2017; in 2018 werd deze streefwaarde hier voor het eerst gehaald.

In de omgeving van Umicore had de VMM vier neerslagkruiken conform de VLAREM-strategie opgesteld. Uit de indicatieve toetsing voor de periode 2016-2018 volgt dat de grenswaarde voor lood (3.000 µg/(m².dag)) en de richtwaarde voor cadmium (20 µg/(m².dag)) steeds gerespecteerd werden. Er was wel een **overschrijding** van de richtwaarde voor **lood** (250 µg/(m².dag)).

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

Voor NO₂ was er een licht dalend verloop. De Europese grenswaarden voor NO₂ bleven gerespecteerd over de gehele meetperiode.

De Europese jaargrenswaarde voor PM₁₀ werd sinds het begin van de metingen in 2005 gerespecteerd. De daggrenswaarde voor **PM₁₀** werd gerespecteerd sinds 2012. De **PM_{2,5}**-concentraties respecteerden de Europese grenswaarde.

¹ <https://www.vmm.be/publicaties/luchtkwaliteit-in-hoboken-focus-op-de-periode-2016-2018>

Volksgezondheidskundige inschatting luchtmetingen²

De betekenis voor de volksgezondheid wordt door Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) ingeschat door de meetresultaten in woonzones (immissie) te toetsen aan gezondheidskundige advieswaarden voor blootstelling via inhalatie op lange termijn. Gezondheidskundige advieswaarden (GAW's) zijn vaak strenger dan de wettelijke normen omdat bij het vaststellen van de wettelijke (Europese) luchtkwaliteitsnormen niet alleen de bescherming van de volksgezondheid een rol speelt, maar ook de technische haalbaarheid en economische aspecten mee doorwegen bij de bepaling van wettelijke luchtkwaliteitsnormen.

Er bestaat een waaier aan GAW's van verschillende instanties (bijv. WHO, ATSDR, US EPA, Cal EPA, ECHA, ANSES). Voor de keuze van de geschikte toetsingswaarde uit deze waaier is een protocol³ beschikbaar waarbij op een uniforme en transparante manier via een gestandaardiseerde methode de te gebruiken GAW wordt geselecteerd.

Bij volksgezondheidskundige risico-inschattingen wordt een aparte inschatting gemaakt voor eventuele **niet-kankereffecten** én eventuele **kankerrisico's** van lange termijnblootstelling aan een bepaalde stof.

Meestal hebben niet-kankereffecten een "drempel": bij blootstelling aan een concentratie lager dan de gezondheidskundige toetsingswaarde is er géén effect op de gezondheid te verwachten.

Kankerverwekkende stoffen hebben meestal geen drempel-concentratie waaronder het kankerrisico nul is tenzij de blootstelling ook nul is. Indien er een unit risk/eenheidsrisico⁴ beschikbaar is, en de blootstelling gekend is, kan het extra risico op kanker dat de blootstelling aan een kankerverwekkende stof met zich meebrengt ingeschat worden. Wanneer dit extra risico op kanker door levenslange blootstelling kleiner of gelijk (\leq) is aan 1 op 1 miljoen (10^{-6}) bij levenslange blootstelling, spreken we van een 'quasi nul' of verwaarloosbaar risico. Bij toenemende blootstelling neemt ook het extra risico op kanker toe. Wanneer dit extra risico op kanker door een bepaalde blootstelling groter wordt dan 1 op 10.000 bij levenslange blootstelling, wordt dit vrij universeel als volksgezondheidskundig onaanvaardbaar beschouwd. Naarmate het risico toeneemt, wordt het nemen van maatregelen om te streven naar een lager risico dwingender.

In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de volksgezondheidskundige interpretatie van de luchtmetingen van VMM voor de periode 2016-2018. Er wordt een overschrijding van de niet-kankereffecten vastgesteld voor **arseen, lood, NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}**. Er wordt een niet-verwaarloosbaar extra kankerrisico vastgesteld voor **arseen, cadmium, chroom (Cr-totaal en Cr⁶⁺) en nikkel**.

² www.zorg-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/Hoboken_VolksgezondheidskundigeInschattingMeetresultatenVMM_20190913.pdf

³ Selectie van een gezondheidskundige advieswaarde (GAW) (*De Brouwere and Cornelis, 2016*).

⁴ Een unit risk (UR) is het geschatte extra risico op kanker indien men levenslang wordt blootgesteld aan $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ van die stof. Stel dat de unit risk van een stof = 5×10^{-6} per $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bedraagt, dan verwacht men dat, indien 1 miljoen mensen een leven lang dagelijks worden blootgesteld aan een concentratie van $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ van die stof, er van dat miljoen mensen er 5 mensen méér kanker zullen krijgen dan wanneer dat miljoen mensen niet levenslang aan die stof zou zijn blootgesteld geweest. Indien diezelfde miljoen mensen aan die stof met $\text{UR} = 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zouden zijn blootgesteld geweest maar levenslang aan een concentratie van $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, worden niet 5 maar 10 extra kankergevallen verwacht op die 1.000.000 mensen.

Tabel 1: Overzichtstabel 2016-2018 parameters, jaargemiddelden, effecten en risico's

Polluent	Meetposten	Jaargemiddelde concentratie 2016 (ng/m ³)	Jaargemiddelde concentratie 2017 (ng/m ³)	Jaargemiddelde concentratie 2018 (ng/m ³)	Niet-kanker effecten (GAW)	Kankerrisico > 1/10 ⁻⁶ = niet verwaarloosbaar > 1/10 ⁻⁴ = onaanvaardbaar
Arseen	Edisonstr HB17	21,13	21,97	16,5	Overschrijding van jaargemiddelde 15 ng/m³ (OEHHA)	Niet verwaarloosbaar extra kankerrisico (DECOS)
	J. Leemanslaan HB18	7,18	7,37	4,4		
	Plein Curie-Standbeeldstr HB23	27,56	23,27	11,6		
Cadmium	Edisonstr HB 17	6,12	4,94	5,0	Geen overschrijding van jaargemiddelde 10 ng/m ³ (ATSDR)	Niet verwaarloosbaar extra kankerrisico (EPA)
	J. Leemanslaan HB18		1,84	1,4		
	Plein Curie-Standbeeldstr HB23		4,15	3,0		
Chroom totaal	Edisonstr HB17	3,97	2,32	3,2	Geen gezondheidskundige toetsingswaarden	Niet verwaarloosbaar extra kankerrisico (Health Canada)
	J. Leemanslaan HB18	3,57	2,59	4,3		
	Plein Curie-Standbeeldstr HB23	4,47	2,95	4,7		
*Chroom⁶⁺	Edisonstr HB17	0,056 - 0,19	0,032 - 0,11	0,04-015	Geen overschrijding van jaargemiddelde 100 ng Cr ⁶⁺ /m ³ (EPA)	Niet verwaarloosbaar extra kankerrisico (WHO)
	J. Leemanslaan HB18	0,05 - 0,17	0,036 - 0,12	0,06-0,2		
	Plein Curie-Standbeeldstr HB23	0,063 - 0,21	0,041 - 0,14	0,07-0,14		
Lood	Edisonstr HB17	288,02	203,83	198,8	Overschrijding van jaargemiddelde 150 ng/m³ (NAAQS van EPA)	Geen risicoschatting mogelijk (geen eenheidsrisico geselecteerd)
	J. Leemanslaan HB18	111,99	83,52	52,4		
	Plein Curie- Standbeeldstr HB23	490,40	332,48	175,7		
Koper	Edisonstr HB17	43,34	38,39	45,9	Geen gezondheidskundige toetsingswaarden	Niet geklasseerd als kankerverwekkend
	J. Leemanslaan HB18	28,96	28,40	26,6		
	Plein Curie-Standbeeldstr HB23	43,16	37,22	32,5		
Mangaan	Edisonstr HB17	10,02	10,75	13,6	Geen overschrijding van jaargemiddelde 300 ng/m ³ (ATSDR)	Niet geklasseerd als kankerverwekkend
	J. Leemanslaan HB18	10,28	13,42	11,9		
	Plein Curie- Standbeeldstr HB23	11,15	12,95	11,5		
Nikkel	Edisonstr HB17	3,63	4,40	6,6	Geen overschrijding van jaargemiddelde 15 ng/m ³ (OEHHA)	Niet verwaarloosbaar extra kankerrisico (OEHHA)
	J. Leemanslaan HB18	1,63	2,58	3,6		
	Plein Curie-Standbeeldstr HB23	3,55	4,72	5,7		
Zink	Edisonstr HB17	82,09	65,26	67,4	Geen gezondheidskundige toetsingswaarden	Niet geklasseerd als kankerverwekkend
	J. Leemanslaan HB18	55,58	54,83	47,2		
	Plein Curie- Standbeeldstr HB23	88,03	67,18	52,9		

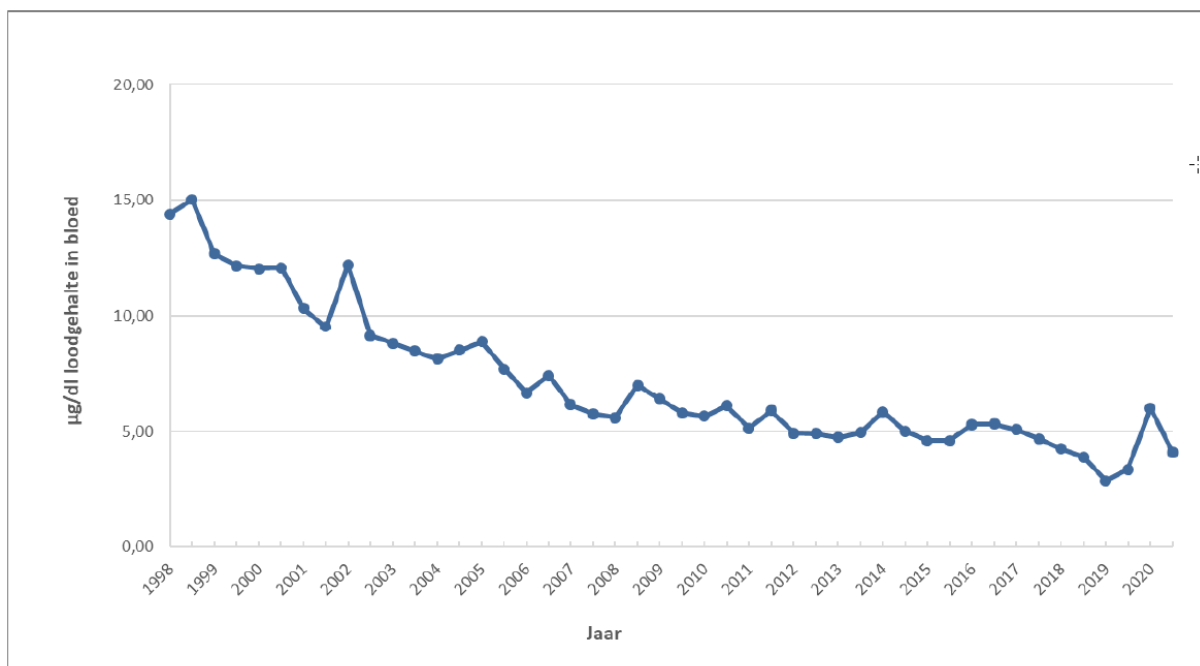
Polluent	Meetposten	Jaargemiddelde concentratie 2016 (ng/m ³)	Jaargemiddelde concentratie 2017 (ng/m ³)	Jaargemiddelde concentratie 2018 (ng/m ³)	Niet-kanker effecten (GAW)	Kankerrisico > 1/10 ⁻⁶ = niet verwaarloosbaar > 1/10 ⁻⁴ = onaanvaardbaar
Antimoon	Edisonstr HB17	/	17,16	14,40	Geen overschrijding van jaargemiddelde 300 ng/m ³ (ATSDR)	Geen risicoschatting mogelijk (geen eenheidsrisico geselecteerd)
	J.Leemanslaan HB18	/	14,99	7,90		
	Plein Curie- Standbeeldstr HB23	/	42,34	21,30		
SO₂	Plein Curie-Standbeeldstr HB23	7 (max dagwaarde: 86)	7 (max dagwaarde: 43)	7 (max dagwaarde: 119)	Geen overschrijding van daggemiddelde 125 µg/m ³ (WHO)	/
NO₂	Plein Curie- Standbeeldstr HB23	27	26	26	Overschrijding van jaargemiddelde 20 µg/m ³ (ANSES)	/
PM₁₀	Plein Curie-Standbeeldstr HB23	25	22	24	Overschrijding van jaargemiddelde 20 µg/m ³ (WHO)	Geen risicoschatting mogelijk (geen eenheidsrisico geselecteerd)
PM_{2,5}	Plein Curie-Standbeeldstr HB23	15	13	14	Overschrijding van jaargemiddelde 10 µg/m ³ (WHO)	Geen risicoschatting mogelijk (geen eenheidsrisico geselecteerd)

(2) Halfjaarlijks bloedonderzoek bij kinderen van 1-12 jaar in Moretusburg-Hertogvelden

Sinds 1978 wordt de loodblootstelling bij inwoners van de wijk opgevolgd via bloedonderzoeken. Hierbij wordt het loodgehalte opgevolgd, als gidsstof voor de vervuiling in de wijk. De metingen gebeuren enkel bij kinderen omdat kinderen een groter gezondheidsrisico hebben bij lagere dosissen én bovendien een groter blootstellingsrisico hebben door frequenter hand-mond contact. De resultaten worden halfjaarlijks gerapporteerd door de Medische Werkgroep onder leiding van het PIH.

Doorheen de jaren werden talrijke preventieve acties ondernomen, zowel in de fabriek om de uitstoot te beperken, als in de wijk. Blootstellingsbeperkende acties in de wijk zijn onder andere: regelmatige reiniging van straten en pleinen, bodemsanering van tuintjes en openbare terreinen, ontstoffen van huizen (zolders, kelder ed), preventiecampagnes (tips voor bewoners), geen groentetuintjes en putwatergebruik en de definitieve sluiting van de basisschool in de wijk. Dit heeft ervoor gezorgd dat de kinderen vanaf schooljaar 2014 tijdens de schooluren minder blootgesteld worden.

Mede dankzij de acties vertonen de bloedloodwaarden doorheen de jaren een duidelijke dalende trend. De laagste waarde ooit werd bereikt in het voorjaar van 2019, nl. een gemiddelde waarde van 2,89 µg/dl. In het voorjaar van 2020 was er echter een plotse stijging tot 6,01 µg/dl (Figuur 1). De oorzaak hiervoor is vermoedelijk een combinatie van factoren zoals de lockdown omwille van COVID-19 (waardoor kinderen constant in de wijk aanwezig waren) en de ongunstige weersomstandigheden (droog en winderig weer, met overheersende windrichting van fabriek naar wijk). De resultaten hebben geleid tot veel persaandacht en grote ongerustheid bij de bewoners van de wijk.



Figuur 1: Evolutie van het gemiddelde loodgehalte in bloed (in µg/dl) bij kinderen van 1-12 jaar uit het bevolkingsonderzoek in de wijk Moretusburg-Hertogvelden: halfjaarlijkse cijfers van 1998 tot 2020.

Nota: Eventueel nieuw humaan biomonitoringsonderzoek zal geen invloed hebben op de halfjaarlijkse loodprikjes bij kinderen. De loodprikjes worden niet opgeschort of vervangen door een nieuw onderzoek. Integendeel, beide onderzoeken kunnen elkaar ondersteunen (bijv. afgestemde vragenlijsten; koppeling van bloedloodwaarden indien dezelfde personen aan beide studies deelnemen).

(3) Blootstellingsonderzoek naar lood bij kleuters in de wijde omgeving van Hoboken

In 2008 werd in opdracht van OVAM een blootstellingsonderzoek bij kleuters uitgevoerd.

Bij 532 kleuters (2,5-7 jaar) in 10 scholen die lagen binnen een straal van 3 km van Umicore, maar niet in de wijken Moretusburg en Hertogvelden, was de gemiddelde bloedloodwaarde significant hoger dan die van 60 kinderen uit 2 controlescholen in Hemiksem (2,79 µg/dl vs. 2,20 µg/dl). Op basis van metingen in hand-swipes en de vragenlijstgegevens kon de link worden gelegd met bronnen. Belangrijke determinanten voor de bloedloodwaarde waren de afstand van de thuislocatie en de school ten opzichte van de fabriek en het toepassen van hygiënemaatregelen in het gezin (handen wassen, tanden poetsen, bad/douche nemen, kleding verversen). Bij 38 gezinnen werden milieumetingen uitgevoerd, nl. 24h zwevend stof metingen (PM₁₀) binnen, en metingen van bodem en depositiestof (veegstof, stofzuigerzakken en straatstof). Op basis van modellering bleek dat de predictiemodellen de grootte-orde van de bloedloodwaarde kan voorspellen vanuit de milieumetingen. Daarnaast spelen ook kind-specifieke factoren zoals pica-gedrag, tijdsbesteding en binnenhuisfactoren (loden leidingen) een rol in de reële blootstelling en lichaamsbelasting.

(4) Gezond uit eigen grond campagne

In 2016 voerden de OVAM en stad Antwerpen een vervolgpilootproject (op het pilootproject in Mechelen) in de stad Antwerpen uit waarbij inwoners van de stad Antwerpen hun bodem van moestuin en/of kippenren aan een verlaagd tarief konden laten analyseren. Ze kregen bij de analyseresultaten een teeltadvies.

Er werden in totaal 194 bodemstaalafnames geanalyseerd over de 9 districten, waarvan in Hoboken 24 moestuin- en 10 kippenrenanalyses. Van de 24 moestuinanalyses kregen volgens de advieswaarden van 'Gezond uit eigen grond' 12 moestuinen een groen advies, 4 tuinen kregen een oranje, 4 tuinen een geel en 4 een rood advies. De adviezen voor Hoboken worden aangepast t.o.v. andere districten omdat er rekening wordt gehouden met een actuele uitval van zware metalen uit de lucht. Zeven van de 10 deelnemende tuinen in Hoboken kregen een groen 'teelt'advies (houden van kippen voor kippeneieren), d.w.z. een maximum van 3 eieren uit eigen tuin per week consumeren (advies in heel Vlaanderen). Twee tuinen kregen een oranje en 1 een rood (geen eieren uit eigen tuin) teeltadvies op basis van bodemanalyse van de kippenren.

Sinds 2016 heeft de tool van de campagne '[Gezond uit eigen grond](#)' van het Departement Omgeving adviezen gegeven voor 51 bodemanalyses uit Hoboken. Zeven van deze aanvragers houden ook kippen. Van de 51 adviezen kregen 30 een groen teeltadvies, 7 een geel, 7 een oranje en 7 een rood. Ook hier werden de adviezen aangepast naar de lokale situatie van Hoboken.

II. Vraagstelling

Naar aanleiding van de recente verhoging van de bloedloodwaarden in juni 2020, in combinatie met de regelmatige berichten van overschrijdingen van meerdere stoffen in het milieu, zijn er veel vragen van bewoners over de impact van de milieuvervuiling op hun gezondheid. Eén van de vragen die opnieuw sterk naar voor komt is om een grondige en up-to-date inschatting te doen van het risico voor de bevolking, niet enkel voor wat betreft lood, maar voor alle milieupolluenten waaraan bewoners rond de fabriek zijn blootgesteld. Het blootstellingsonderzoek uit 2008 heeft waardevolle informatie opgeleverd, maar is ondertussen mogelijk gedateerd, en was beperkt tot metingen van lood bij kleuters. Ook de wetenschappelijke vooruitgang (o.a. mogelijkheid voor het meten van speciatievormen van arseen) is een belangrijk argument om aan te geven dat de tijd rijp is voor een uitgebreider gezondheidsonderzoek.

In dit projectplan wordt een concept geschetst om aan deze vraag tegemoet te komen.

III. Strategie voor humane biomonitoring

1. Inleiding

Humane biomonitoring (HBM) staat voor 'meten in de mens'. Aan de hand van metingen in o.a. bloed- en urinestalen kan de blootstelling van de mens aan chemische stoffen worden nagegaan en kan de relatie met gezondheidseffecten worden onderzocht. HBM meet vroegtijdige signalen ('early warnings'), d.w.z. veranderingen in het lichaam nog voordat er sprake is van ziekte. Dit biedt ruimte voor preventief gezondheidsbeleid, zeker bij jonge doelgroepen. Daarnaast kan HBM ook een belangrijke rol spelen in de bewustwording rond blootstelling aan chemische stoffen in het dagelijkse leven, doordat we meten in het lichaam en deelnemers op een persoonlijke manier worden betrokken bij het onderzoek. Op die manier is er sprake van: 'pollution gets personal'. Door de integrale benadering kan de relatie worden onderzocht tussen de interne dosis van een chemische stof in het lichaam en factoren die de dosis bepalen, zowel factoren uit de leefomgeving als persoonlijke leefgewoonten. Op die manier identificeren we aangrijpingspunten om maatregelen te identificeren die toelaten om de blootstelling te verminderen en beleidsmaatregelen te formuleren.

Het bevolkingsonderzoek van bloedloodwaarden bij kinderen in Hoboken is een voorbeeld van HBM. Maar nu is de vraag om dit onderzoek uit te breiden naar andere chemische stoffen, en mogelijk ook naar andere doelgroepen en gebieden, om op die manier een breder beeld te krijgen van de milieublootstelling.

In Vlaanderen is een lange traditie van humane biomonitoringsonderzoek binnen het Steunpunt Milieu en Gezondheid in opdracht van de Vlaamse overheid. Daardoor is een hele set van referentiewaarden voor milieublootstelling beschikbaar van de algemene Vlaamse bevolking, en is het mogelijk om deze referentiewaarden te nemen als basis om een industriegebied mee te vergelijken.

2. Doel van de studie

De vraag die we hier stellen is in welke mate de industriële activiteit van site Umicore te Hoboken een invloed heeft op de gezondheid van de omwonenden.

We willen dit bestuderen via humane biomonitoring, namelijk door in de mens de **interne blootstelling aan chemische stoffen** te meten. Deze interne blootstelling willen we enerzijds **in verband brengen met levensstijl- en omgevingsfactoren** om te bepalen of de blootstelling afkomstig is van de industriële site. Anderzijds willen we nagaan of de interne blootstelling ook leidt tot schadelijke effecten op de gezondheid.

We willen volgende subvragen beantwoorden:

- (1) Is de **blootstelling aan milieuvervuilende stoffen (milieupolluenten)** bij omwonenden van de industriële site in Hoboken **verschillend** van een vergelijkbare controlegroep?
- (2) Worden er in de buurt van de industrie in Hoboken **gezondheidskundige toetsingswaarden** gemeten in de mens/ in het milieu overschreden in Hoboken?
- (3) Worden er in de buurt van de industrie in Hoboken **klinische richtlijnen bij de omwonenden** overschreden?
- (4) Is er bij omwonenden van de industriële site in Hoboken een verband tussen blootstelling aan milieupolluenten en gezondheidseffecten (**dosis-respons relatie**)?
- (5) Zijn **gezondheidseffecten die aan deze milieupolluenten kunnen worden toegeschreven** bij omwonenden van de industriële site in Hoboken **verschillend** ten opzichte van een vergelijkbare controlegroep?
- (6) Is de **blootstelling** aan milieupolluenten bij omwonenden van de industriële site in Hoboken **gerelateerd aan omgevingsmetingen**?

BESLUIT: Er wordt voorgesteld om via **humane biomonitoring** de interne **blootstelling aan milieupolluenten** die relevant zijn voor Hoboken te meten, in combinatie met relevante **gezondheidseffecten**. Om een inschatting te kunnen maken over de ernst en de gezondheidkundige impact is een vergelijking met een controlegroep nodig.

In de volgende paragrafen wordt een concept ontwikkeld, nl. selectie van polluenten, selectie van gezondheidsmetingen, selectie en grootte van de doelgroep, afbakening van onderzoeksgebied, tijdsperiode en mogelijkheid om de humane biomonitoring te linken aan milieumetingen. Al deze factoren beïnvloeden elkaar onderling. Keuzes worden ook beïnvloed door de financiële impact van de verschillende opties. Nadat de beslissingen over het concept genomen zijn, kan een concreet onderzoeksplan worden uitgewerkt.

3. Selectie van milieupolluenten en relevante gezondheidseffecten

AZG maakte op basis van de luchtmetingen van VMM voor de periode 2016-2018 volksgezondheidskundige interpretatie (zie (1) in de paragraaf 'Kadering'); dit rapport wordt genomen als basis voor de selectie van de relevante chemische stoffen die in de humane biomonitoring onderzocht zullen worden.

Op basis van de volksgezondheidskundige inschatting komt AZG tot volgende conclusies:

- Er wordt een overschrijding van de niet-kankereffecten vastgesteld voor **arseen, lood, NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}**.
- Er wordt een niet-verwaarloosbaar extra kankerrisico vastgesteld voor **arseen, cadmium, chroom (Cr-totaal en Cr⁶⁺) en nikkel**.

Al deze milieupolluenten hebben mogelijke effecten op de gezondheid. Op basis van de toxicologische kennis over de chemische stoffen kunnen we een overzicht geven van de te verwachten gezondheidsrisico's per pollutant. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de fact sheets van het Steunpunt Milieu en Gezondheid⁵ en van de fact sheets van de Centers for Disease Control and Preventie⁶. In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de gezondheidsrisico's van de geselecteerde milieupolluenten, nl. de zware metalen (arsen, lood, cadmium, chroom en nikkel) en de luchtpolluenten (NO₂ en fijn stof: PM₁₀ en PM_{2,5}).

Tabel 2: Overzicht van gezondheidsrisico's per pollutant

Milieupolluenten	Gezondheidsrisico
Arsen ^{7,8}	Respiratoire effecten; huidletsels; neurotoxisch bij kinderen; kankerverwekkend
Lood ^{9,10}	Neurotoxisch bij kinderen; verstoorde nierfunctie; hormoonverstorend; effect op de bloeddruk; mogelijk kankerverwekkend
Cadmium ^{11,12}	Kankerverwekkend; verstoorde nierfunctie; verstoorde botvorming; effect op de bloeddruk; hormoonverstorend
Chroom ^{13,14}	Kankerverwekkend; respiratoire effecten; huidletsels; hormoonverstorend
Nikkel ^{15,16}	Kankerverwekkend; allergie (eczeem); respiratoire effecten
NO ₂ ¹⁷	Respiratoire effecten (inflammatie, astma)
PM ₁₀ en PM _{2,5} ¹⁸	Respiratoire effecten, cardiovasculaire effecten, kankerverwekkend

BESLUIT: Op basis van de volksgezondheidskundige interpretatie van de milieumetingen in de buurt van de Umicore fabriek in Hoboken selecteren we relevante milieupolluenten. In een van de volgende stappen wordt bekeken of het mogelijk is om via humane biomonitoring de blootstelling aan **arsen, lood, cadmium, chroom, nikkel, NO₂ en fijn stof** te meten, in combinatie met relevante gezondheidseffecten: **neurotoxiciteit, genotoxiciteit, respiratoire functie, nierfunctie, hormoonverstoring en bloeddruk**. De selectie van de relevante biomerkers van blootstelling en biomerkers van effect zal afhangen van de keuze van de leeftijdsgroep, beschikbaarheid van controlemetingen, budget en praktische haalbaarheid (o.m. volume matrix (bloed/urine), tijdsbelasting). Dit wordt verder onderzocht in de volgende paragrafen.

⁵ <https://www.milieu-en-gezondheid.be/nl/wat-meten-we-factsheets> (geconsulteerd op 19/04/2021)

⁶ <https://www.atsdr.cdc.gov> (geconsulteerd op 19/04/2021)

⁷ https://www.milieu-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/factsheet_arsen_2019.pdf

⁸ <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=19&toxid=3>

⁹ https://www.milieu-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/factsheet_lood_2020.pdf

¹⁰ <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=93&toxid=22>

¹¹ https://www.milieu-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/factsheet_cadmium_2020.pdf

¹² <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=47&toxid=15>

¹³ https://www.milieu-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/factsheet_chroom%20%282015%29.pdf

¹⁴ <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=61&toxid=17>

¹⁵ https://www.milieu-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/factsheet_nikkel%20%282015%29.pdf

¹⁶ <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=244&toxid=44>

¹⁷ https://www.milieu-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/factsheet_NO2_2019.pdf

¹⁸ https://www.milieu-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/factsheet_fijnstof_2019.pdf

4. Selectie doelgroep

Binnen het Steunpunt Milieu & Gezondheid worden referentiewaarden voor milieublootstelling gegenereerd voor de algemene Vlaamse bevolking. Deze cijfers kunnen dienen als vergelijkingsbasis voor 'hotspot' gebieden met specifieke aandachtspunten, zoals de wijken rond Umicore in Hoboken. De laatst beschikbare referentiewaarden werden gepubliceerd in de 4^e cyclus humane biomonitoring (FLEHS IV) in 2019, en beschrijven de blootstelling van Vlaamse jongeren van 14-15 jaar oud. In het rapport¹⁹ zijn referentiewaarden beschikbaar voor biomerkers van blootstelling en biomerkers van effect bij een representatieve Vlaamse populatie.

In praktijk komt dit neer op jongeren van het 3^e jaar secundair onderwijs. Om de doelgroep in Hoboken op analoge manier te rekruteren als de referentiepopulatie, worden er over een volledig kalenderjaar onderzoeken uitgevoerd. Op deze manier wordt er voldoende seizoenvariatie ingebouwd om een representatief beeld van de blootstelling te hebben. Verder wordt de doelgroep groter omdat jongeren van twee geboortejaren als doelgroep worden beschouwd. In praktijk betekent dit dat er gerekruteerd wordt van mei 2022 tot en met mei 2023. In het schooljaar 2022-2023 zijn dit jongeren geboren in 2008; in het schooljaar 2023-2024 zijn dit jongeren geboren in 2009.

BESLUIT: Er wordt voorgesteld om als doelgroep jongeren van 14-15 jaar te selecteren.

5. Steekproefgrootte

Op basis van de referentiecijfers van FLEHS IV voor de geselecteerde biomerkers kunnen power berekeningen worden uitgevoerd om de steekproefgrootte te bepalen. De cijfers in Tabel 3 geven aan welk aantal vereist is om een verschil van respectievelijk 20%, 30% en 50% aan te tonen tussen 2 groepen, in dit geval tussen hotspot en referentie.

Tabel 3: Powerberekeningen voor geselecteerde blootstellingsmerkers

biomarker	eenheid	leeftijds- groep	geom. gemidd.	low BI	up BI	n	aantal per groep		
							20%	30%	50%
lood in bloed	µg/l	jongeren	7,7	7,4	8,0	419	65	29	10
cadmium in urine	µg/l	jongeren	0,258	0,246	0,271	426	95	42	15
cadmium in bloed	µg/l	jongeren	0,19	0,18	0,20	419	119	53	19
As(III) in urine	µg/l	jongeren	0,15	0,11	0,19	199	1455	647	233
As(V) in urine	µg/l	jongeren	geen berekening GM (>40% onder LOD)				-	-	-
mono methyl arsenaat (MMA) in urine	µg/l	jongeren	0,30	0,23	0,39	199	1114	495	178
dimethyl arsenaat (DMA) in urine	µg/l	jongeren	2,99	2,67	3,35	199	234	104	37
arsenobetaïne in urine	µg/l	jongeren	1,15	0,76	1,74	199	2353	1046	377
toxisch relevant arseen (TRA) in urine	µg/l	jongeren	3,86	3,46	4,32	199	220	98	35

Voor As(V) kan geen power worden berekend omdat in de referentiegroep meer dan 40% van de jongeren een waarde onder de detectielimiet hadden, en het geometrisch gemiddelde bijgevolg niet berekend kan worden. In de **power berekeningen** laten we arsenobetaïne buiten beschouwing omdat dit geen blootstellingsmerker is, maar een correctiefactor (om arseenblootstelling te corrigeren voor visinname). Op basis van de overblijvende biomerkers blijkt dat de steekproefgrootte om een verschil van 30% aan te tonen **tussen 29 en 647 deelnemers** moet liggen. Deze range is zeer breed. Indien we voor arseen enkel de toxicologisch relevante som parameter (TRA) beschouwen, en niet de aparte arseenmetabolieten, dan ligt de vereiste steekproefgrootte **tussen 29 en 98 deelnemers**.

¹⁹ <http://www.milieu-en-gezondheid.be/nl/resultaten-en-publicaties/onderzoeksresultaten>

Op basis van **eerdere ervaringen in hotspots** (Genk-Zuid, Menen, Gentse kanaalzone) is geweten dat een steekproef **van 120 tot 200 deelnemers** een relevante en realistische uitkomst geeft.

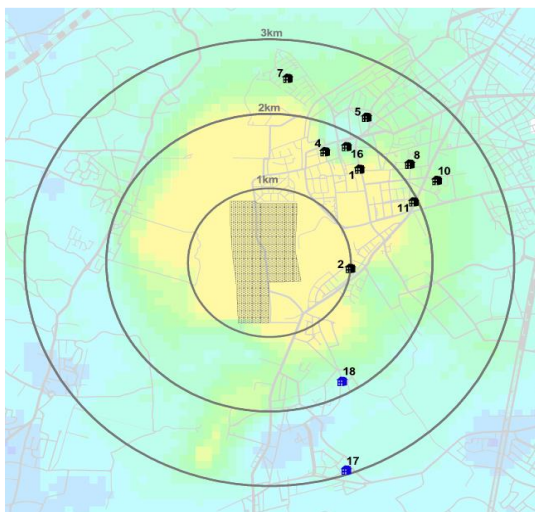
Bij de rekrutering en de selectie van de deelnemers zal ook aandacht zijn voor mogelijke selectie bias. We vergelijken de voornaamste eigenschappen van de deelnemers met die van de doelgroep, bijv. voor wat betreft geografische verdeling, leeftijd, verdeling jongens/meisjes. Indien haalbaar wordt ook een non-responder vragenlijst uitgestuurd om factoren zoals gezondheid, sociale klasse, risicogedrag (bijv. roken), ... te bevragen bij de niet-deelnemers.

BESLUIT: Er wordt voorgesteld om 200 deelnemers te onderzoeken.

6. Selectie gebied

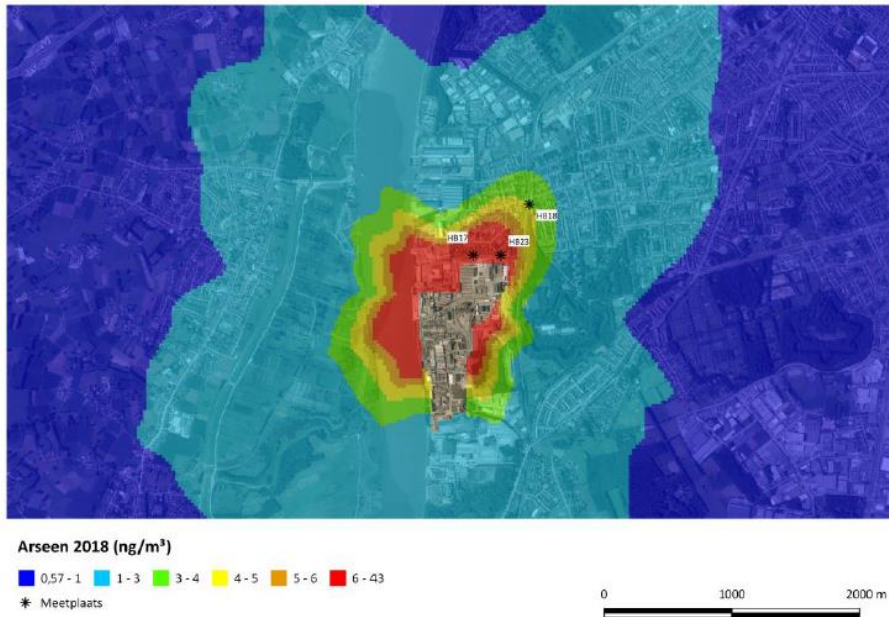
Het onderzoeksgebied van de halfjaarlijkse loodprikjes bij kinderen (Moretusburg/Hertogvelden) werd vastgelegd op basis van de milieumetingen die de verspreiding van lood in de omgeving in kaart brengen. Voor de selectie van het gebied voor een uitgebreider HBM onderzoek, wordt niet enkel lood bekeken, maar alle geselecteerde zware metalen, nl. lood, cadmium en arseen.

Er wordt voorgesteld om dezelfde criteria te gebruiken als in het bevolkingsonderzoek van 2008. Er werd toen op basis van risicokaarten voor lood in de bodem een onderzoeksgebied afgebakend in een straal van 500m tot 3km rond de Umicore vestiging. Deze risicokaarten geven een idee waar de kans 50% is dat de concentratie lood in de bodem hoger is dan 250 mg/kg. De zone ten noordoosten van de fabriek werd geselecteerd als onderzoeksgebied (zie Figuur 2).



Figuur 2: Afbakening onderzoeksgebied van biomonitoringsonderzoek in 2008

Op basis van de modellering van de verspreiding van de stoffen in de omgeving van Umicore in het VMM rapport van 2019, blijkt dat arseen de meest kritische stof is. Het gebied met overschrijdingen van 1-3 ng/m³ (lichtblauwe gebied op de gemodelleerde kaart in Figuur 3) komt vrij goed overeenkomst met de zone van 3km die wordt voorgesteld op basis van lood in de bodem. Dit bevestigt dus de selectie van het onderzoeksgebied.



Figuur 3: Modelkaart van arseen (referentie: VVM rapport 2019)

Om na te gaan hoe groot de doelgroep is, bekijken we de populatiegrootte per statistische sector in delen van de gemeentes Hoboken, Hemiksem en Kruibeke.

De voornaamste doelgroep bevindt zich in de richting wind-afwaarts ten opzichte van Umicore. In Tabel 4 wordt het aantal jongeren, geboren in 2007 en 2008²⁰, per statistische sector gegeven voor de wijken die ten noorden (N) en noordoosten (NO) van Umicore liggen, binnen een straal van respectievelijk, 1 km, 2 km en 3 km. **Binnen een straal van 3 km ten N-NO van Umicore wonen 1055 jongeren van het geboortjaar 2007-2008.**

Daarnaast zijn ook de bewoners van gebieden binnen 1,5 km afstand ten opzichte van Umicore in alle andere windrichtingen interessant als doelgroep. **Binnen een straal van 1,5 km bevinden zich ten oosten 4 statistische sectoren in Hoboken; ten zuiden 1 statistische sector in Hemiksem en ten westen 3 statistische sectoren in Kruibeke (zie Tabel 4). In totaal wonen in dit gebied 422 jongeren van het geboortjaar 2007-2008.**

²⁰ Het projectplan werd opgesteld in 2021 op basis van de leeftijdsgroep die toen 14-15 jaar oud was (geboortjaar 2007 en 2008). Omwille van COVID-19 is de start van de studie later dan voorzien. Daardoor worden jongeren van geboortjaar 2008 en 2009 onderzocht (zie verder). We nemen aan dat de bevolkingscijfers zeer vergelijkbaar zijn voor de verschillende geboortjaren.

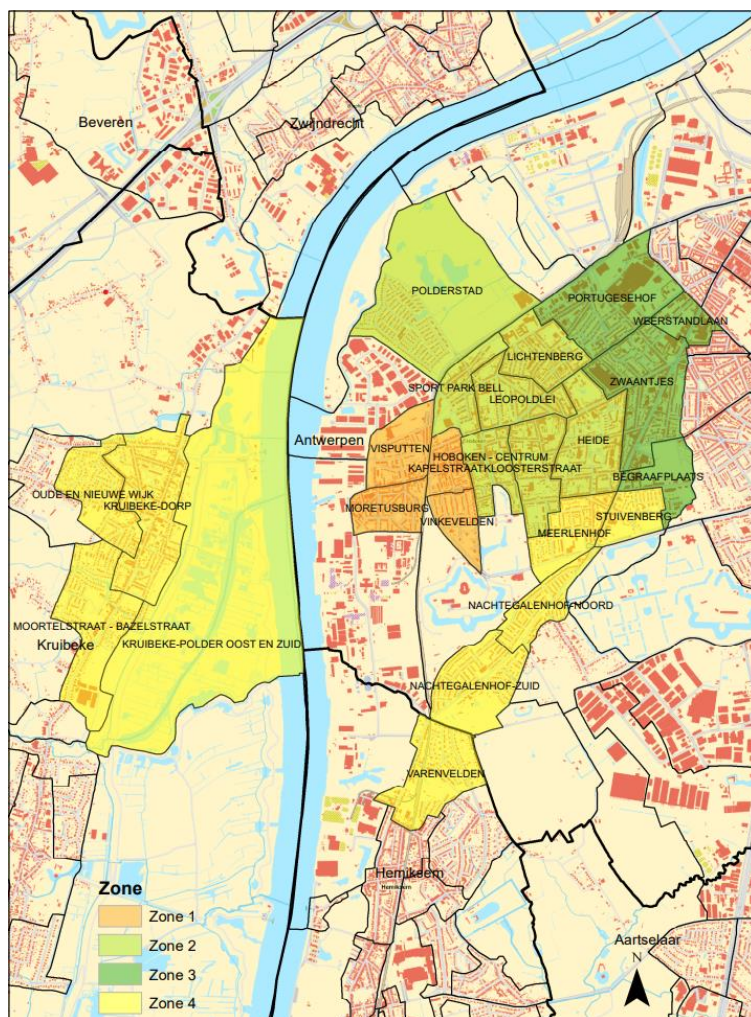
Tabel 4: Bevolkingsaantal (geboorteaar 2007 en 2008) per statistische sector in de buurt van Umicore (doelgroep) en te samplen onderzoeksgroep

GROEP 1: Hoboken - 0 km tot 3 km ten NO van bedrijf (vlg blootstellingspluim)					DOELGROEP			ONDERZOEKSGROEP		
District/ Gemeente	Afstand tot Umicore	Windrichting tov Umicore	Statistische sector		Aantal °2007	Aantal °2008	Totaal aantal	Groep / zone	Totaal aantal	Respons rate
Hoboken	0-1 km	N & NO	V301	Moretusburg	28	34	189	GROEP 1 - ZONE 1	50	26,5
Hoboken	0-1 km	N & NO	V312	Visputten	21	15				
Hoboken	0-1 km	N & NO	V02-	Vinkevelden	16	22				
Hoboken	0-1 km	N & NO	V03-	Kapelstraat	27	26				
Hoboken	1-2 km	N & NO	V322	Polderstad	22	21	509	GROEP 1 - ZONE 2	50	9,8
Hoboken	1-2 km	N & NO	V00-	Hoboken - Centrum	26	29				
Hoboken	1-2 km	N & NO	V01-	Kloosterstraat	30	39				
Hoboken	1-2 km	N & NO	V04-	Sport Park Bell	20	23				
Hoboken	1-2 km	N & NO	V05-	Leopoldlei	55	48				
Hoboken	1-2 km	N & NO	V13-	Heide	58	62				
Hoboken	1-2 km	N & NO	V14-	Lichtenberg	42	34	357	GROEP 1 - ZONE 3	50	14,0
Hoboken	2-3 km	N & NO	V10-	Zwaantjes	98	105				
Hoboken	2-3 km	N & NO	V11-	Portugesehof	42	58				
Hoboken	2-3 km	N & NO	V12-	Weerstandlaan	24	25				
Hoboken	2-3 km	N & NO	V19-	Begraafplaats	2	3				
TOTAAL GROEP 1							1055		150	14,2
GROEP 2: Hoboken / Hemiksem / Kruikebe - ten O / Z / W van bedrijf					DOELGROEP			ONDERZOEKSGROEP		
District/ Gemeente	Afstand tot Umicore	Windrichting tov Umicore	Statistische sector		Aantal °2007	Aantal °2008	Totaal aantal	Groep / zone	Totaal aantal	Respons rate
Hoboken	0-1,5 km	O	V20-	Meerlenhof	27	36	229	GROEP 2 (= ZONE 4)	50	11,8
Hoboken	0-1,5 km	O	V21-	Stuivenberg	32	46				
Hoboken	0-1,5 km	O	V22-	Nachtegalenhof-Noord	20	16				
Hoboken	0-1,5 km	O	V23-	Nachtegalenhof-Zuid	32	20				
Hemiksem	0-1,5 km	Z	A030	Varenvelden	12	27	39			
Kruikebe	0-1,5 km	W	A001	Kruikebe Dorp	36	39	154			
Kruikebe	0-1,5 km	W	A08-	Kruikebe Polder Oost en Zuid	1	2				
Kruikebe	0-1,5 km	W	A043	Moortelstraat-Bazelstraat	15	11				
Kruikebe	0-1,5 km	W	A022	Oude en Nieuwe wijk	19	31				
TOTAAL GROEP 2							422		50	11,8

De 200 jongeren die onderzocht worden, zullen als volgt verdeeld worden over de verschillende gebieden:

- GROEP 1: binnen een straal van 0 tot 3 km ten N/NO van de fabriek (= overheersende windrichting) worden 150 jongeren gerekruteerd, met telkens 50 jongeren per zone van 1 km (zie Tabel 3). Om 150 jongeren te rekruteren uit een doelgroep van 1055 jongeren, is een respons van 14,2% nodig, wat een haalbare doelstelling is. In zone 1, het dichtst bij de fabriek, is de vereiste respons het hoogst, nl. 26,5%, maar dit is ook realistisch aangezien de jongeren daar reeds vertrouwd zijn met het bevolkingsonderzoek, en dus vermoedelijk een grote bereidheid hebben om deel te nemen aan de HBM.
- GROEP 2: binnen een straal van 1,5 ten O/Z/W van de fabriek worden in totaal 50 jongeren gerekruteerd. De gemiddelde respons die nodig is om uit 422 jongeren een groep van 50 deelnemers te rekruteren bedraagt 11,8%. Afhankelijk van de reacties kan worden overwogen om in de finale onderzoeksgroep te zorgen voor een proportionele verdeling binnen de 3 gemeentes (Hoboken, Hemiksem en Kruibeke).

Het onderzoeksgebied, met verschillende zones, wordt weergegeven in Figuur 4.



Legende: ZONE 1: oranje; ZONE 2: licht groen; ZONE 3: donker groen; ZONE 4: geel

Figuur 4: Onderzoeksgebied Humane Biomonitoring 2022-2024

Om op een gelijkaardige manier te werken als in de referentiepoulatie, zullen de jongeren onderzocht worden op het moment dat ze in het 3^e jaar secundair onderwijs zitten, nl. de jongeren van geboortjaar 2008 worden onderzocht in de periode januari 2023 tot juni 2023; de jongeren van het geboortjaar 2009 worden onderzocht in de periode september 2023 tot december 2023. Op die manier wordt over een jaar gerekruteerd, en wordt voldoende spreiding geïntroduceerd, waardoor seizoenvariatie in rekening wordt gebracht en toevalligheden (bijv. piekblootstelling op 1 onderzoeksdag) worden vermeden.

Praktisch gezien worden alle jongeren die geboren zijn in 2008 of 2009 en die in het onderzoeksgebied wonen bij de start (najaar 2022) uitgenodigd voor het onderzoek. Indien er meer dan 200 jongeren toestemming geven, wordt een stratificatie gedaan, en worden 50 jongeren per zone geselecteerd (op basis van verdeling geslacht, leeftijd en eventueel geografische verdeling) om deel te nemen aan het onderzoek. Eens de jongeren geselecteerd zijn, wordt het onderzoek maand per maand ingepland (hetzij via scholen, hetzij via centrale locaties in de wijk).

Op basis van de onderzoeksgroep van 200 deelnemers, worden volgende analyses gedaan:

- De totale groep (n=200) wordt als 1 onderzoeksgroep beschouwd, en vergeleken met de Vlaamse referentiepoulatie.
- Blootstellingsmerkers (lood, cadmium en arseen) kunnen vergeleken worden tussen de 4 zones (telkens 50 deelnemers per groep). Op basis van de powerberekeningen blijkt dat dit is toegestaan. Er wordt geen vergelijking gedaan tussen de zones voor de gezondheidseffecten.
- De link met de milieumetingen (zie verder) wordt bestudeerd binnen de groep van 150 deelnemers uit de 3 zones van gebied 1.

BESLUIT: De selectie van het onderzoeksgebied gebeurt op basis van metingen van lood in de bodem en op basis van de meest kritische parameter in de luchtmetingen, nl. arseen. **De wijken in Hoboken in een straal van 3 km ten N/NO van de fabriek en de wijken in Hoboken/Hemiksem/Kruibeken in een straal van 1,5 km ten O/Z/W van de fabriek** worden geselecteerd als onderzoeksgebied. In dit gebied wonen 1521 jongeren. Er is een respons van 12-14% nodig om tot een aantal van **200 jongeren** te komen. De rekrutering gebeurt in de **periode november 2022**. Door deze jongeren als doelgroep te beschouwen, wordt er op een analoge manier gewerkt als in de referentiepoulatie van FLEHS IV, nl. jongeren van 2 geboortejaren onderzoeken over 2 schooljaren om op die manier voldoende variatie te introduceren in milieuomstandigheden en seizoensinvloeden.

7. Selectie van biomerkers

Op basis van de voorgaande stappen vertrekken we vanuit volgende gegevens:

- Vertrekkende vanaf de volksgezondheidskundige interpretatie van de milieumetingen in de buurt van de Umicore fabriek in Hoboken, zou het relevant zijn om de interne blootstelling aan **arsen, lood, cadmium, chroom, nikkel, NO₂ en fijn stof** te bestuderen.
- Voor deze milieuvervuilende stoffen is het relevant om volgende gezondheidseffecten op te volgen: **neurotoxiciteit, genotoxiciteit, respiratoire functie, nierfunctie, hormoonverstoring en bloeddruk**.
- De geselecteerde doelgroep zijn **jongeren van 14-15 jaar oud**.
- Als controlegroep wordt de **Vlaamse referentiepoulatie van FLEHS IV** geselecteerd.

Vertrekkend van deze gegevens, kunnen we een concrete selectie doen van de biomerkers van blootstelling en biomerkers van effect die zullen worden gemeten in de humane biomonitoring in Hoboken. Volgende factoren spelen mee in de selectie:

- De **beschikbaarheid van Vlaamse referentiewaarden** bepaalt of er een vergelijking mogelijk is tussen Hoboken en algemeen Vlaanderen. Indien een biomarker niet is opgenomen in de Vlaamse referentiewaarden, impliceert dit mogelijk ook dat niet alle relevante confounders beschikbaar zijn om op een correcte manier de statistische vergelijking tussen Hoboken en algemeen Vlaanderen.
- Indien een relevante meting niet is opgenomen in de huidige referentiewaarden, is er binnen de FLEHS IV studie de **optie om bijkomende metingen uit te voeren in biobankstalen**. Hieraan zijn een aantal voorwaarden verbonden. Er dient voldoende staal in de geschikte matrix (urine, bloed, serum, plasma) beschikbaar te zijn in de biobank. Verder moet er door de promotoren en opdrachtgevers van FLEHS IV toestemming worden gegeven voor toegang tot de stalen; hiervoor is een standaard procedure in voege via de Toezichtcommissie van het Steunpunt Milieu en Gezondheid²¹. Tot slot dient er een budget te worden voorzien voor de biobankmetingen. Er moet dan ook nog worden bekeken of in de databank de relevante vragenlijstgegevens aanwezig zijn om de vergelijking met Hoboken correct te kunnen doen.
- In de selectie van de biomerkers wordt ook rekening gehouden met **kwaliteitsgaranties** (o.m. mogelijkheid om controlemetingen uit te voeren om vergelijkbaarheid van meetmethodes te garanderen) en met **praktische haalbaarheid** (o.m. volume matrix (bloed/urine), beschikbaarheid van toestellen, tijdsbelasting tijdens het veldwerk, ...).
- Een belangrijke factor in de selectie van de biomerkers is ook de **prijsetting**. De metingen moeten worden uitgevoerd binnen het beschikbare budget, en in balans zijn met andere noden zoals de kosten voor milieumetingen.

Op basis van bovenstaande criteria werd in april 2021 de selectie van een globale set van biomerkers gedaan via het afwegen van de verschillende criteria door de veldwerkgroep. Deze veldwerkgroep bestond uit experts van de verschillende opdrachtgevers, nl. PIH, AZG, departement Omgeving, VMM en Umicore, met aanvulling van UCL als externe expert.

In Tabel 5, Tabel 6 en Tabel 7 wordt telkens een overzicht gegeven van de biomerkers die werden geselecteerd en de biomerkers die werden overwogen maar niet geselecteerd, respectievelijke voor biomerkers van blootstelling, biomerkers van individuele gevoeligheid (= confounders) en biomerkers van effect.

²¹ <https://www.milieu-en-gezondheid.be/nl/toezichtcommissie> (geconsulteerde 19/04/2021)

Tabel 5: Selectie van biomerkers van blootstelling in HBM in Hoboken

Polluent	Biomerker	Relevantie	Beschikbaarheid FLEHS IV	Toetsingswaarden
Weerhouden voor HBM in Hoboken				
Lood	Pb in bloed	<ul style="list-style-type: none"> ° maat voor blootstelling aan lood tijdens de voorbije maand, robuust ° perifere bloedafname bij jongeren is ethisch en is goed te organiseren ° historische data beschikbaar van BPb in Hoboken (kleuters, kinderen, jongeren, volwassenen) 	Referentiewaarde 2017-2018 N=419	Geen veilige drempel Achtergrondwaarde alg. populatie: P97,5 CDC: 5 µg/dl P95 GerES: ≤ 2 µg/dl GZH-kundige waarde (max. verlies van 1-2 IQ punten): 1-1,5 µg/dl ²²
Cadmium	Cd in bloed	<ul style="list-style-type: none"> ° maat voor blootstelling aan cadmium tijdens de voorbije drie maanden, robuust ° meting loopt gelijktijdig met BPb (prijs, volume) 	Referentiewaarde 2017-2018 N=419	Geen gezondheidkundige toetsingswaarde beschikbaar
Cadmium	Cd in urine	<ul style="list-style-type: none"> ° maat voor lange termijn blootstelling aan cadmium (10-40 jaar), robuust ° spoturine collectie: goed te organiseren ° urinaire merker is dilutie afhankelijk 	Referentiewaarde 2017-2018 N=426	Duitse HBM-II waarde: 2 µg/g creatinine ²³ HBM4EU: HBGVGenPop: 0,2 µg/g creatinine ²⁴
Arseen	As(III), As(V), MMA, DMA, arsenobetaine in urine	<ul style="list-style-type: none"> ° As-speciatie: mogelijkheid om metabolieten te differentiëren. As III, As V, MMA: toxische vormen; DMA is deels afkomstig van toxisch As en deels van niet-toxisch As (vis); As-bet: niet-toxische vorm (vis) ° Maat voor korte termijn blootstelling (voorbije dagen), dus voldoende grote groep nodig om verhoging op te pikken (interindividuele variatie) ° spoturine collectie: goed te organiseren ° urinaire merker is dilutie afhankelijk 	Referentiewaarde 2017-2018 N=199	Biomonitoring Equivalenten (BE's) beschikbaar voor de afzonderlijke As-metabolieten. De BE voor de som van toxische metabolieten bedraagt 6,4 µg/l ²⁵ .

²² Van Holderbeke M, Den Hond E, De Brouwere K, Nelen V (2021). Vraagbaak 'Pb in bloed Hoboken – referentiewaarden'.

²³ Schulz C, Wilhelm M, Heudorf U, Kolossa-Gehring M, Human Biomonitoring Commission of the German Federal Environment Agency. Update of the reference and HBM values derived by the German Human Biomonitoring Commission. Int J Hyg Env Health 2011; 215:26–35. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21820957

²⁴ Farida Lamkarkach, Eva Ougier, Christophe Rousselle, Petra Apel, Rosa Lange. D5.15 - Derivation of HBM guidance values (HBM-GVs) for Cadmium: HBM-GVGenPop for the general population & HBM-GVWorker for workers. <https://www.hbm4eu.eu/deliverables> (Published: 14/04/2021).

²⁵ Hays S, Aylward L, Gagné M, Nong A, Krishnan K. Biomonitoring equivalents for inorganic arsenic. Regul Toxicol Pharmacol 2010; 58:1-9. doi: 10.1016/j.yrtph.2010.06.00.

Polluent	Biomerker	Relevantie	Beschikbaarheid FLEHS IV	Toetsingswaarden
Fijn stof	Koolstof in bloed	<ul style="list-style-type: none"> ° maat voor blootstelling aan roet (black carbon) op middellange termijn (grootte-orde weken), robuust ° vergelijking met Vlaanderen zou relevant zijn om uit te maken of fijn stof problematiek een achtergrondprobleem is van stedelijk gebied, of een typisch probleem in Hoboken ° biomerker is nieuw, dus nog deels experimenteel, maar goed gekend binnen de onderzoeksgroep 	Referentiewaarde 2017-2018 N=86	Geen gezondheidskundige toetsingswaarde beschikbaar
Niet weerhouden voor HBM in Hoboken				
Chroom totaal	Cr in bloed Cr in urine	<ul style="list-style-type: none"> ° korte termijn blootstelling, dus minder robuust (verhoging wordt enkel opgepikt bij voldoende duidelijke trend en grote onderzoeksgroep) ° wordt beïnvloed door voeding; deze zijn niet volledig bevraagd in FLEHS IV ° geen referentiewaarden voor Vlaanderen 	Niet beschikbaar; optie om bijkomend te meten in biobank	Geen gezondheidskundige toetsingswaarde beschikbaar
Cr ⁶⁺	Cr in rode bloedcellen	<ul style="list-style-type: none"> ° middellange termijn blootstelling (1-3 maanden), dus robuust ° meetmethode niet gevoelig genoeg voor blootstelling bij algemene bevolking (cfr. pilootproject in Genk-Zuid: alle metingen < LOD); enkel bruikbaar bij arbeiders. 	Niet beschikbaar; geen RBC in biobank	Geen gezondheidskundige toetsingswaarde beschikbaar
Nikkel	Ni in bloed Ni in urine	<ul style="list-style-type: none"> ° korte termijn blootstelling, dus minder robuust (verhoging wordt enkel opgepikt bij voldoende duidelijke trend en grote onderzoeksgroep) ° wordt beïnvloed door voeding en door juwelen/piercings; deze zijn niet bevraagd in FLEHS IV ° geen referentiewaarden voor Vlaanderen 	Niet beschikbaar; optie om bijkomend te meten in biobank	Geen gezondheidskundige toetsingswaarde beschikbaar

Tabel 6: Selectie van biomerkers van individuele gevoeligheid (confounders) in HBM in Hoboken

Parameter	Biomarker	Relevantie	Beschikbaarheid FLEHS IV	Toetsingswaarden
Weerhouden voor HBM in Hoboken				
Dilutie urine	Creatinine in urine: Soortelijk gewicht van urine	<ul style="list-style-type: none"> ° maat voor dilutie van spot urine ° creatinine = standaard methode, wordt ook als noemer gebruikt in sommige GTW's, dus belangrijk voor vergelijking met literatuur en met richtlijnen ° S.G. wordt recent vaker gebruikt, vooral bij jongeren in de groei, omdat het niet afhankelijk is van spieropbouw/spierafbraak, en dus robuuster 	Referentiewaarde 2017-2018 N=428	Niet van toepassing
Ijzerstatus	Serum ferritine	<ul style="list-style-type: none"> ° maat voor ijzervoorraad ° belangrijke confounder voor interpretatie van tweewaardige metalen in bloed 	Referentiewaarde 2017-2018 N=418	Richtwaarde: 7-140 µg/l
Biometrie	Lengte, gewicht	<ul style="list-style-type: none"> ° BMI = belangrijke confounder + beschrijving populatie ° standaard meting tijdens veldwerk is meerwaarde ten opzichte van zelfrapportering (gevalideerde meetapparatuur + accuraat voor dag van onderzoek) 	Referentiewaarde 2017-2018 N=428	Categorie (ondergewicht, normaal gewicht, overgewicht, obesitas): op basis van Vlaamse groeicurven ²⁶
Niet weerhouden voor HBM in Hoboken				
Rookgedrag	Cotinine in urine	<ul style="list-style-type: none"> ° Objectieve parameter (i.t.t. vragenlijsten: onderrapportering mogelijk) ° Ook objectieve parameter voor passief roken ° Reflecteert korte termijn (1-3 dagen); dit kan probleem zijn bij jongeren die sporadisch roken ° veel waarden <LOD te verwachten (5% rokers in FLEHS IV) 	Niet beschikbaar; Meting in biobank is mogelijk maar niet gewenst omwille van kost	Niet van toepassing

²⁶ <https://www.vub.be/groeicurven/> (geconsulteerd 19/04/2021)

Tabel 7: Selectie van biomerkers van effect voor HBM in Hoboken

Gezondheids-effect	Biomarker	Relevantie	Beschikbaarheid FLEHS IV	Toetsingswaarden
Weerhouden voor HBM in Hoboken				
Genotoxiciteit	8-OH-deoxy-guanosine in urine	<ul style="list-style-type: none"> ° oxidatieve stress op het DNA; algemene milieustress; geen predictie voor kanker ° reflecteert middellange termijn (weken) ° spoturine collectie: goed te organiseren; microarray: eenvoudige gestandaardiseerde meting ° urinaire merker is dilutie afhankelijk 	Referentiewaarde 2017-2018 N=426	
Nierfunctie	alfa1-microglobuline in urine	<ul style="list-style-type: none"> ° maat voor tubulaire nierfunctie ° geen referentie FLEHS IV / wel klinische norm ° urine: dilutie afhankelijk 	Neen; gegevens opvragen van referentie FLEHS III (vergelijking met referentie) en van HBM 3M (dosis-effectrelaties)	Klinische normaalwaarden: te bevragen bij uitvoerend lab
Nierfunctie	cystatine-C in serum	<ul style="list-style-type: none"> ° maat voor glomerulaire nierfunctie ° geen referentie FLEHS IV / wel klinische norm 	Neen; gegevens opvragen van referentie FLEHS III (vergelijking met referentie) en van HBM 3M (dosis-effectrelaties)	Klinische normaalwaarden: te bevragen bij uitvoerend lab
Neurologische functie	NES / STROOP test	<ul style="list-style-type: none"> ° neurocognitie: 1) Stroop (selectieve aandacht); 2) NES - continuous performance test (volgehouden aandacht); 3) NES - digit span (korte termijn geheugen); 4) NES – digit-symbol test (snelheid) 	Referentiewaarde 2017-2018 1) N=415 2) N=425 3) N=422	

Gezondheids-effect	Biomerker	Relevantie	Beschikbaarheid FLEHS IV	Toetsingswaarden
		visuele informatieverwerking); 5) NES – pattern comparison test (snelheid visuele informatieverwerking) ° computertesten; internationaal gevalideerd ° in Vlaanderen: ervaring met afname & interpretatie	4) N=422 5) N=420	

Gezondheids-effect	Biomerker	Relevantie	Beschikbaarheid FLEHS IV	Toetsingswaarden
Neurologische functie	SDQ: strengths & difficulty questionnaire	<ul style="list-style-type: none"> ° gedragsvragenlijst (5 items) ° internationaal gestandaardiseerde vragenlijst²⁷ ° eenvoudig af te nemen (zelfrapportering) ° in Vlaanderen: ervaring met interpretatie 	Referentiewaarde 2017-2018 N=426	Internationale normale scores ²⁸
Inflammatie	Bloedbeeld (type witte bloedcellen)	<ul style="list-style-type: none"> ° klinische routinemeting die goedkoop is, weinig bloedvolume vereist en gemakkelijk kan worden gemeten ° metingen leveren informatie op over de werking van het immuunsysteem, weerstand tegen infecties en voorkomen van allergieën 	Referentiewaarde 2017-2018 N=426	Normaalwaarden uit klinische routine
Inflammatie	eNO	<ul style="list-style-type: none"> ° gevoelige parameter voor inflammatie ° korte termijn (dagen) ° eenvoudig te meten tijdens veldwerk (NIOX) ° associatie met luchtvervuiling aangetoond in Vlaamse HBM 	Referentiewaarde 2017-2018 N=424	Normaalwaarden per leeftijd ²⁹
Inflammatie	incidentie astma	<ul style="list-style-type: none"> ° ISAAC: internationaal gestandaardiseerde vragenlijst ° chronisch effect (lange termijn) ° eenvoudig af te nemen: zelfrapportering 	Referentiewaarde 2017-2018 N=420	FLEHS IV ³⁰ : Astma laatste 12 maanden: 14,1% Astma doctor-diagnosed: 7,4%
Longfunctie	FOT: forced oscillatory technique	<ul style="list-style-type: none"> ° meet resistentie (weerstand) en reactantie (soepelheid) van de luchtwegen ° korte termijn (dagen) ° eenvoudig te meten tijdens veldwerk ° associatie met luchtvervuiling aangetoond in Vlaamse HBM 	Geen	Normaalwaarden in toestel – referenties: nog te checken.
Hormoonfunctie	Schildklierhormonen: TSH, T3, T4	<ul style="list-style-type: none"> ° schildklierfunctie ° meting in serum ° FLEHS IV: meting op subgroep; wel vergelijking, maar geen representatieve referentiewaarde 	FLEHS IV N=239	Klinische normaalwaarden: te bevragen bij uitvoerend lab

Gezondheids-effect	Biomerker	Relevantie	Beschikbaarheid FLEHS IV	Toetsingswaarden
Cardiovasculaire functie	Bloeddruk: SBP / DBP	° gevalideerd meettoestel / standaard methode ° eenvoudig te meten tijdens veldwerk	Referentiewaarde 2017-2018, N=428	Klinische normaalwaarden 13-18 jaar ³¹
Niet weerhouden voor HBM Hoboken				
Genotoxiciteit	Micronucleustest	° merker voor mutatie (niet reversibel); op basis van biologische mechanisme: relevant voor metalen; predictieve waarde bij volwassenen is aangetoond in literatuur ° veldwerk: complex (vers bloed) ° geen mogelijkheid voor controle tov referentie ° FLEHS IV: meting op subgroep; wel vergelijking, maar geen representatieve referentiewaarde	FLEHS IV N=123	

²⁷ Goodman R, Ford T, Simmons H, Gatward R, Meltzer H. Using the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) to screen for child psychiatric disorders in a community sample. *Br J Psychiatry* 2000; 177:534–9.

²⁸ Woerner W, Becker A, Rothenberger A. Normative data and scale properties of the German parent SDQ. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2004; 13(Suppl. 2):II3–10.

²⁹ Taylor DR, Pijnenburg MW, Smith AD, De Jongste JC. Exhaled nitric oxide measurements: clinical application and interpretation. *Thorax* 2006; 61:817–27. doi: 10.1136/thx.2005.056093

³⁰ Steunpunt Milieu en Gezondheid, 2019. Vlaams Humaan Biomonitoringsprogramma 2016-2020. Resultatenrapport jongeren.

³¹ Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017;140(3):e20171904

Gezondheids-effect	Biomerker	Relevantie	Beschikbaarheid FLEHS IV	Toetsingswaarden
Genotoxiciteit	Komeetttest	DNA-schade; niet specifiek (algemene milieustress); geen predictie voor kanker associaties met metalen in vorige HBM hotspots Veldwerk: in FLEHS IV: op ingevroren bloed	Referentiewaarde 2017-2018 N=352	
Longfunctie	Spirometrie	Interessante meting, maar complex Vervangen door FOT	Geen	
Hormoon verstoring	geslachtshormonen: testosteron, oestradiol, SHBG, LH, FSH (bij jongens)	Waarschijnlijk een power probleem omdat meting enkel gebeurt bij jongens	FLEHS IV (HBM4EU) N=239	

De keuze van de biomerkers is gebaseerd op de selecties in het draft projectplan. Bij de onderhandelingen tijdens de gunning waren er nog 4 facultatieve metingen. De argumentatie om deze parameters wel/niet te meten worden hieronder weergegeven.

Daarnaast wordt door het onderzoeksteam nog 1 type effectmerker toegevoegd, nl. bloedbeeld (type witte bloedcellen). Dit is een klinische routinemeting die goedkoop is, weinig bloedvolume vereist en gemakkelijk kan worden toegevoegd aan het protocol. De metingen leveren informatie op over de werking van het immuunsysteem, weerstand tegen infecties en voorkomen van allergieën. Deze parameters worden in de blootstelling-effectrelaties in verband gebracht met blootstelling aan metalen en koolstofdeeltjes in bloed.

Overzicht van de gemotiveerde keuzes voor de **facultatieve metingen**:

- ***Biomarker van blootstelling: koolstof in bloed***

Argumenten pro: Op basis van de gezondheidskundige risico-inschatting van AZG blijkt dat er voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} een niet-verwaarloosbaar risico wordt vastgesteld in Hoboken. Al deze pollutanten zijn gelinkt aan verkeersblootstelling. Koolstofdeeltjes komen in de omgeving terecht ten gevolge van onvolledige verbranding van bijv. dieselroet. Daarnaast kunnen metalen die via emissie in de lucht terecht komen zich binden aan koolstofdeeltjes, en op die manier ook in het lichaam van omwonenden terecht komen. Een recente, op confocale microscopie gebaseerde, techniek laat een individuele bepaling toe van persoonlijke blootstelling aan (ultra)fijne koolstofdeeltjes. Het meten van koolstoflading in urine geeft een maat voor verkeersblootstelling³². Recent werd ook gestart met de validatie van koolstof in bloed; deze meting is stabielere. Deze techniek vereist geen uitgebreide monstervoorbereiding (bijv. macrofaagisolatie) noch labeling, de deeltjes kunnen direct in hun biologische context worden gemeten. Voor de blootstelling-effectrelaties is het relevant om koolstof in bloed als extra biomarker van blootstelling te bestuderen (naast metalen) omdat deze koolstoflading de interne concentratie weerspiegelt van ingeademde deeltjes en de variatie in persoonlijke blootstelling aan milieuvervuilende deeltjes op een individueel niveau kan bepaald worden.

Argumenten contra: Verkeersblootstelling is een typisch probleem voor een stedelijke omgeving, maar er zijn geen aanwijzingen dat de situatie in Hoboken ernstiger is dan in andere ge-urbaniseerde regio's. De meting van koolstof in bloed is nog een nieuw ontwikkelde merker, waardoor er nog beperkte ervaring is met de validatie en interpretatie ervan. Nochtans is het een beloftevolle meting, die vooral in een regio met een gecombineerde blootstelling van zware metalen en verkeerspollutanten een belangrijke toegevoegde waarde kan hebben.

Besluit: Op basis van deze kosten-baten analyses besluiten we om koolstoflading in bloed te bepalen in de deelnemers. UH-CMK voert de meting bij 200 deelnemers uit tegen kostprijs, waardoor er een win-win is. De metingen worden binnen een PhD thesis verder gevalideerd; de uitkomst van de meting wordt mee opgenomen als biomarker van blootstelling in het huidige project.

- ***Biomarker van effect: micronucleustest***

Argumenten pro: De metalen die worden onderzocht in de studie (Pb, Cd, As) zijn geklasseerd als (waarschijnlijk) kankerverwekkend door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC). De micronucleustest meet (niet-reversibele) chromosoomschade.

³² Saenen ND, Bové H, Steuwe C et al. Children's urinary environmental carbon load. A novel marker reflecting residential ambient air pollution exposure? Am J Respir Crit Care Med 2017; 196: 873-81. doi: 10.1164/rccm.201704-0797OC.

Het is momenteel de enige genotoxiciteitstest waarvan in de literatuur een prognostische waarde is aangetoond voor het risico op kanker³³. Het toevoegen van de micronucleus als biomerker van effect zou dus een toegevoegde waarde hebben voor interpretatie en risico-evaluatie in Hoboken.

Argumenten contra: Eén van de doelstelling is de vergelijking met de Vlaamse referentiewaarden. In FLEHS IV werd de micronucleustest uitgevoerd bij een subset van deelnemers (n=123); deze groep is vermoedelijk te klein om een valide vergelijking uit te voeren. De test is duur (126 €/test) en zorgt voor extra condities die het veldwerk bemoeilijken (en bijgevolg ook duurder maken).

Besluit: Op basis van deze kosten-baten analyses besluiten we om de test niet uit te voeren, maar het budget efficiënter te besteden aan andere prioriteiten.

- **Confounder: cotinine in urine**

Argumenten pro: De meting van cotinine (= afbraakproduct van nicotine) in urine geeft een maat voor het rookgedrag van de deelnemer in de voorbije dagen. Het is tevens ook een maat voor blootstelling aan passief roken (*second hand smoking*). Het is een meer objectieve meting dan de informatie over zelf-gerapporteerd rookgedrag. Bij jonge tieners kan er mogelijk een onderrapportage zijn van het rookgedrag. Meten van cotinine in urine maakt het mogelijk om deze mee te nemen als confounder in dosis-respons relaties.

Argumenten contra: Cotinine in urine geeft een maat van de blootstelling aan nicotine in de voorbije dagen, en dit is het niet het gepaste tijdsvenster als confounder voor cadmium in urine (blootstelling van voorbije jaren), cadmium in bloed (3 maanden) of lood in bloed (1 maand). Cotinine in urine werd niet gemeten bij de jongeren van FLEHS IV. Zonder metingen op biobankstalen van FLEHS IV is het dus niet mogelijk om de variabele mee te nemen als confounder in de gebiedsvergelijking. Het meten van cotinine in urine op 428 stalen van FLEHS IV betekent een relatief grote extra kost. De kans dat de toezichtcommissie geen toestemming geven voor het gebruik van urine voor deze meting is vrij groot.

Besluit: Op basis van deze kosten-baten analyses besluiten we om de test niet uit te voeren, maar het budget efficiënter te besteden aan andere prioriteiten.

Meting op biobankstalen FLEHS IV: nierfunctietesten (serum cystatine-C en urinair alfa1-microglobuline)

Om de gezondheidsernst in te schatten worden de resultaten van de biomerkers van effect in Hoboken vergeleken met de waarden van een Vlaamse referentiepopulatie en worden dosis-effectrelaties berekend. We verkenden verschillende scenario's.

Referentiepopulatie van FLEHS IV (2016-2020): in FLEHS IV werden geen nierfunctieparameters gemeten in de oorspronkelijke design. Daarom werd verkend of het mogelijk is om deze metingen uit te voeren op de biobankstalen van FLEHS IV. Hiervoor moeten volgende condities worden voldaan: 1) stalen (urine, serum) bewaard onder de geschikte condities; 2) voldoende staal beschikbaar; 3) toestemming van de toezichtcommissie van het Steunpunt Milieu en Gezondheid. Bespreking van deze condities:

1) Meetcondities. De onderzoekers contacteerden Lisbeth Patteet, klinisch bioloog bij AML, die als contactpersoon optreedt voor de metingen in de Vlaamse HBM. Op basis van literatuur en op basis van eigen expertise, raadt zij af om de metingen van cystatine-C en alfa1-microglobuline uit te voeren op respectievelijk serum- en urinestalen die gedurende 5-6 jaar bewaard werden bij -80°C. Er is immers geen

³³ Bonassi S, Znaor A, Ceppi M et al. An increased micronucleus frequency in peripheral blood lymphocytes predicts the risk of cancer in humans. *Carcinogenesis* 2007; 28: 625-31. doi.org/10.1093/carcin/bgl177.

garantie over de stabiliteit van de metabolieten tijdens een dergelijk langdurig bewaarproces, en bijgevolg geen kwaliteitsgarantie voor het correct uitvoeren van de metingen.

2) Beschikbaar staal. Er werd een inventaris gemaakt van de beschikbare biobankstalen van FLEHS IV en er is nog voldoende serum en urine beschikbaar in de biobank om metingen uit te voeren bij een representatieve referentiegroep van 200 deelnemers.

3) Toegang tot biobankstalen. De onderzoekers contacteerden informeel enkele promotoren die lid zijn van de Toezichtcommissie van het Steunpunt Milieu en Gezondheid, en moeten beslissen over de toegang tot de biobankstalen. Volgens de spelregels van FLEHS is het in principe niet mogelijk om klinisch interpreteerbare metingen uit te voeren op biobankstalen omdat het vanuit ethisch standpunt niet correct is om lange tijd na staalcollectie nog klinisch verontrustende resultaten te moeten communiceren naar de deelnemers. Hiervan kan in zeldzame gevallen toch worden afgeweken mits een aangepast communicatieplan. Daarnaast hebben sommige promotoren een zekere terughoudendheid tegen het gebruik van biobankstalen voor routine parameters omdat zij van mening zijn dat de biobankstalen beter behouden blijven voor innovatieve metingen die vanuit wetenschappelijk standpunt een grotere meerwaarde zijn voor het onderzoek. Er werd dus nog geen formeel advies ingewonnen bij de Toezichtcommissie, maar de verkennende gesprekken tonen aan dat een goedkeuring niet vanzelfsprekend is. Besluit: Omwille van verschillende bezwaren (onvoldoende garanties over de kwaliteit van de meting, onvoldoende garantie over de toegang tot de biobankstalen), adviseren we om de nierfunctieparameters niet uit te voeren op de biobankstalen van FLEHS IV.

- **Referentiepopulatie FLEHS III (2012-2015):** in FLEHS III werden in een referentiepopulatie van 208 jongeren (14-15 jaar) beide nierfunctieparameters gemeten. Er kan via de Toezichtcommissie van het Steunpunt Milieu en Gezondheid toegang gevraagd worden tot de databank. Conditie voor het poolen van de data zijn 1) vergelijkbare meetmethode; 2) vergelijkbare klinische cut-off waarden; 3) geen veranderende tijdstrends voor de nierfunctieparameters in de algemene populatie. Bespreking van deze condities:
 - 1) Er werd contact opgenomen met Lisbeth Patteet en Astrid Coppens van AML. De analysemethoden voor alfa1-microglobuline in urine en voor cystatine-C in serum zijn beiden gewijzigd ten opzichte van FLEHS III.
 - 2) Uit ditzelfde contact bleek dat de klinische richtwaarde voor alfa1-microglobuline in urine ongewijzigd is gebleven; de klinische richtwaarde voor cystatine-C in serum is gewijzigd ten opzichte van FLEHS III.
 - 3) Uit ditzelfde contact bleek dat AML geen indicatie heeft die aangeeft dat er in Vlaanderen in de algemene populatie een veranderende tijdstrend is voor nierfunctie.Besluit: Op basis van overleg met AML blijkt dat we de gegevens van FLEHS III niet mogen poolen met nieuw te meten data uit de huidige HBM campagne in Hoboken omdat de meetmethodes gewijzigd zijn. We kunnen echter binnen iedere campagne de waarden wel vergelijken met de eigen klinische cut-off, en op die manier een statistische analyse uitvoeren die toelaat om een uitspraak te doen over de vergelijking tussen Hoboken en de Vlaamse referentie.

- **HBM onderzoek bij jongeren in het aandachtgebied 3M (2021-2023).** Aangezien er geen individuele data gepoold kunnen worden vanuit FLEHS III, stellen we voor om voor de analyse van de dosis-effectrelaties de gegevens van HBM Hoboken te poolen met de gegevens van HBM 3M. De rekrutering van deze laatste campagne vindt plaats in de zomer 2022 bij 300 jongeren van 14-15 jaar die wonen in een straal van 5 km rond de site 3M in Zwijndrecht; nierfunctieparameters worden gemeten bij alle jongeren; metingen worden uitgevoerd door AML. Bij de jongeren worden ook zware metalen gemeten in urine en in bloed; deze meting wordt uitgevoerd door VUB. Om de power van de dosis-effectrelaties te verhogen is het een meerwaarde om de gegeven van beide campagnes te poolen. Deze optie wordt goedgekeurd door de stuurgroep mits 2 voorwaarden: 1) er moeten garanties zijn over de timing en dit is het geval: de metingen van HBM 3M zijn beschikbaar tegen maart 2023; de databank voor HBM Hoboken moet finaal zijn tegen maart 2024. 2) De communicatie over het poolen van beiden projecten zal heel zorgvuldig gebeuren omdat beide dossiers complex zijn en gevoelig liggen. Er zal voldoende aandacht worden besteed om uit te leggen waarom de data worden gepoold, wat de voor- en nadelen zijn. Dit wordt zodanig uitgelegd dat het duidelijk is voor personen die verderaf staan, als voor personen die technisch zeer goed onderlegd zijn in de materie.

Besluit facultatieve metingen: Vanuit de onderzoeksgroep wordt een voorstel gedaan voor de selectie van de facultatieve meting. Deze wordt goedgekeurd door de stuurgroep.

Biomerker	Voorstel voor beslissing
Koolstof in bloed	Selectie; meting deels op eigen kosten
Micronucleustest	Geen selectie
Cotinine in urine	Geen selectie
Nierfunctietesten	Geen selectie voor nieuwe meting; gegevens opvragen van referentie FLEHS III (vergelijking met referentie) en van HBM 3M (dosis-effectrelaties)

In de praktijk bestaat het veldwerk uit een set van metingen (duurtijd ongeveer 45-60 minuten), nl.

- Collectie van urine en bloed
- Technische metingen:
 - biometrie: lengte, gewicht
 - bloeddruk (5x)
 - NIOX: uitgeademd NO (eNO)
 - FOT: longfunctietest
 - neurologische testen: STROOP en NES
- Vragenlijsten:
 - de vragenlijsten zijn bedoeld om een aantal gezondheidseffecten te meten (bijv. SDQ, ISAAC, ...) en om confounders/beschrijvende data van de populatie te bevragen (bijv. actief/passief roken, binnenhuismilieu en gedrag (bijv. schoonmaakfrequentie), moestuin, kippen, hobby's, opleidingsniveau, ...);

- een eerste deel van de vragenlijsten worden vooraf thuis door ouders en jongeren samen ingevuld; een tweede deel van de vragenlijst wordt door de jongeren (nl. gevoelige vragen (bijv. roken) en vragen over recente blootstelling).

8. Relatie biomerkers en milieugegevens

De humane biomonitoring zal een dataset opleveren over de interne blootstelling en de eventuele gezondheidseffecten die hiermee gepaard kunnen gaan. Om hieraan zo nodig beleidsmatig optimaal gevolg te kunnen geven zal het verband met de externe blootstelling relevante informatie opleveren. Door het samen verwerken van de interne blootstellingsdata met milieudata kunnen de voornaamste blootstellingsroutes bepaald worden.

Voor het blootstellingsonderzoek van lood bij kinderen in Hoboken in 2008³⁴ werden milieumetingen uitgevoerd in woningen, scholen en publieke plaatsen verspreid over de gemeenten Hoboken, Wilrijk en Hemiksem. Milieumetingen bij een aantal van de woningen bestond uit 24h zwevend stof metingen (PM₁₀) binnen, metingen van bodem en depositiestof (veegstof, stofzuigerzakken en straatstof). De milieumetingen bij de scholen bestonden uit zwevend stof metingen (PM₁₀) binnen en buiten gedurende 11 weken, metingen van bodem en depositiestof (veegstof, stofzuigerzakken en straatstof). De bovenste bodemlaag (0-1cm) van de tuinen werd bemonsterd. Het veegstof is bemonsterd met droge en natte doekjes, het stof uit de stofzuigerzakken is bemonsterd, het straatstof is gecollecteerd met een stofzuiger op een representatief oppervlak. Bij de statistische analyse is de relatie onderzocht tussen de loodconcentratie in huisstof (stofzuiger of veegstof) en de loodbelading van straatstof en veegstof enerzijds en de loodconcentratie in bodem, straatstof en zwevend stof anderzijds. Voor brontracering werden de elementen uit de XRF analyse van stof uit de stofzuigerzak (=binnenshuis) gerelateerd aan bodem, straatstof en zwevend stof buiten.

Voor de huidige HBM zal een strategie worden uitgetekend om associaties te bestuderen tussen biomerkers van blootstelling en milieumetingen voor de verschillende metalen (lood, cadmium, arseen) met als doel de relevante blootstellingsroutes in kaart te brengen, en op die manier input te leveren voor beleidsonderbouwing op vlak van gezondheidspreventie en milieubeleid. De koppeling tussen HBM en milieumetingen wordt uitgevoerd bij 150 jongeren die wonen in 3 zones (0-1 km, 1-2 km en 2-3 km) in de windafwaartse richting van Umicore (zone 1 tot 3 in Figuur 4).

Een gedetailleerd onderzoeks- en analyseprotocol wordt nog uitgewerkt op basis van theoretische argumenten voor de meest optimale meetstrategie enerzijds, en kostprijsberekening anderzijds. Hieronder wordt een overzicht gegeven van mogelijke milieumetingen, en mogelijk scenario's.

- **Meting van metalen in PM₁₀ stof buiten:** zwevend stof, relevant voor inhalatie route
Momenteel staan in zone 1 van het onderzoeksgebied vaste meetposten van VMM (n=3) en Umicore (n=2), en zijn er voor de 3 metalen (Pb, Cd, As) meetwaarden beschikbaar per 24 uur gedurende het hele jaar. Vertrekkende van de bestaande meetposten wordt nagegaan of bijkomende meetpunten nodig zijn, en hoe frequent er moet worden gemeten. Om ook continue metingen beschikbaar te hebben in zone 2 en zone 3, zou het interessant zijn om in beide zones minstens 1 meetpunt te hebben waarbij gedurende volledige studieperiode (januari 2022 tot december 2022) gemeten wordt. Anderzijds is het ook interessant om meerdere meetpunten in het gebied te hebben waarbij een gekoppelde indoor/outdoor meting gebeurt op PM₁₀ stof (zie verder). Als compromis kan een sampling schema worden

³⁴ Amy De Sloovere, Griet Van Gestel. OVAM, 2008. Blootstellingsonderzoek naar lood in Hoboken ([Bio-monitoring-rapport-volledige tekst-def \(ovam.be\)](https://ovam.be/bio-monitoring-rapport-volledige-tekst-def)).

opgesteld, waarbij op verschillende locaties in het gebied gemeten wordt, maar wel op een dergelijke 'slimme' manier dat gebied en tijdsvenster zo goed mogelijk worden gecoverd.

Op basis van de data van de vaste meetposten en de extra variabele meetpunten kan dan via modellering een individuele inschatting gedaan van de drie metalen (Pb, Cd, As) op het thuisadres van de deelnemers in de HBM, en dit voor de relevante periode op basis van de halfwaardetijd van de biomerkers. Deze bedragen: 1-2 maanden voor bloed lood; 2-3 maanden voor bloed cadmium; 1 jaar voor urinair cadmium; 1-3 dagen voor urinaire arseenmetabolieten. Idealiter is dit een IFDM-model, maar als alternatief is ook een eenvoudiger berekening mogelijk, bijv. berekening van een gemiddelde blootstelling per tijdsvenster op basis van de 24-uurs waarden van de dichtstbijzijnde meetpost/meetpunt.

- **Meting van metalen in PM₁₀ stof binnen:** zwevend stof, relevant voor inhalatie route
Idealiter wordt voor een aantal types van woningen en/of publieke plaatsen een gecombineerde meting gedaan voor van PM₁₀ stof binnen en PM₁₀ stof buiten om een beeld te krijgen van de indoor/outdoor ratio voor de 3 metalen (Pb, Cd, As). Er wordt in eerste instantie gekozen voor relevante publieke gebouwen waar jongeren vaak verblijven (bijv. school, sporthal, bibliotheek); hier is een periodieke sampling mogelijk waardoor seizoenvariatie in kaart wordt gebracht. In tweede instantie kan ook worden bekeken of het mogelijk is om de gecombineerde buiten/binnen meting uit te voeren in verschillende types van woningen. De variabiliteit tussen woningen is vermoedelijk groot, en daarom is dit scenario enkel kosten-effectief als in een voldoende aantal woningen kan worden gemeten. Daarnaast dient men rekening te houden met de lawaaihinder van de meettoestellen waardoor in privéwoningen maximaal één 24-uurs meting mogelijk is. Besluit: vertrekkende vanuit het 'slimme' sampling schema voor de outdoor metingen voor PM₁₀ stof, worden bijkomende sporadische indoor metingen van PM₁₀ stof op een gekoppelde manier (i.e. op dezelfde dag) ingepland, bij voorkeur in publieke plaatsen, optioneel ook in woningen. Aanvullend worden Indoor/Outdoor ratio's opgezocht uit eerdere studies in Vlaanderen (bijv. BONK studie) of de internationale literatuur.
Op basis van de indoor/outdoor ratio's kan per deelnemer de blootstelling aan metalen via binnenhuisstof worden ingeschat.
- **Meting van metalen in depositiestof buiten:** neergevallen stof, relevant voor orale route; onrechtstreeks bijdrage voor bodem, groenten en eieren; opwaaiend stof is mogelijk relevant voor inhalatie.
Om depositiestof buiten in kaart te brengen, worden monsters van verharde oppervlakken buiten gecollecteerd (veegstalen of stofzuigerstalen), en hierin wordt de concentratie van de drie metalen gemeten. Dit kunnen zowel publieke plaatsen zijn, als plaatsen in de buurt van woningen van deelnemers (bijv. om relatie te leggen met depositiestof binnen, zie verder). Er wordt een sampling schema uitgewerkt, rekening houdend met de geografische afbakening (3 zones) en met de studieperiode (januari 2022 tot december 2022), zodanig dat een meer globaal beeld wordt bekomen van de hoeveelheid neervallend stof in iedere zone.
Ter validatie of aanvullend, kan ook gebruik worden gemaakt van de data van bestaande depositiekruiken van VMM (n=5) en Umicore (n=2) in zone 1 van het onderzoeksgebied. De data uit de depositiekruiken geven een maat voor neervallend stof over een periode van 28 dagen (VMM) of 1 maand (Umicore).
Op basis van de data van de verschillende zones kan voor de drie metalen (Pb, Cd, As) een individuele inschatting gemaakt worden van blootstelling aan neervallend stof op het thuisadres van de deelnemers in de HBM, en dit voor de relevante periodes op basis van de halfwaardetijd van de biomarker.

- **Meting van metalen in depositiestof binnen:** neergevallen stof, relevant voor orale route (hand-mond contact); opwaaiend stof is mogelijk relevant voor inhalatie.

In woningen van deelnemers wordt depositiestof gecollecteerd via veegstalen, stofzuigerstalen of stofschaaltjes. Idealiter wordt er bij iedere deelnemer thuis een veegstaal genomen of stofschaal geplaatst in een bepaalde periode voorafgaand aan de onderzoeksdag voor de HBM, en wordt hierin de concentratie van de 3 metalen geanalyseerd.

Omdat cijfers moeilijk extrapoleerbaar zijn van woning tot woning, zou het een meerwaarde zijn om depositiemetingen binnen bij alle deelnemers uit te voeren, zodanig dat er individuele link bestudeerd kan worden met de biomerkers van blootstelling. Dit zou een optie kunnen zijn in het Informed Consent. We schatten in dat ongeveer 80% van de deelnemers toestemming geven. Op een groep van 200 deelnemers, zou dit dan betekenen dat er 160 metingen worden uitgevoerd. Als alternatief wordt deze meting uitgevoerd bij een selectie van de deelnemers, nl. op basis van woningkenmerken en geografische locatie van de woning ten opzichte van het bedrijf.

Optioneel: er wordt bekeken of het mogelijk is om bij een selectie van deelnemers de elementen uit de XRF analyse van stof uit de stofzuigerzak te relateren aan straatstof (depositie buiten, zie eerder), zwevend stof buiten (PM₁₀ buiten, zie eerder) en bodem (zie verder) om brontracering te doen, en op die manier het onderscheid te maken tussen historisch stof en recent stof.
- **Meting van metalen in bodem:** relevant voor orale route (hand-mond contact) en onrechtstreeks voor opname in groenten en eieren.

Metingen in bodem rond de woning, bodem van de groentetuin en/of bodem in kippenren. Indien we de routes in detail in kaart willen brengen is deze informatie van belang. Er kan een steekproefsgewijze benadering worden gebruikt om de verschillende types bodem in de 3 zones in kaart te brengen. Echter, op basis van de toxicokinetiek van de metalen beschouwen we de inhalatoire route als belangrijker, en wordt de voorkeur gegeven aan analyse van stof (PM₁₀ en depositiestof, zowel binnen als buiten, zie hierboven). Bovendien is er in Hoboken een negatief teeltadvies, waardoor lokale groenten mogelijk een minder belangrijke route zijn. Als alternatief kan bekeken worden of er een inventaris van bodemanalyses kan worden gemaakt uit vorige studies, of via een oproep aan bewoners om analyses die ze zelf lieten uitvoeren te delen. Het is hier wel belangrijk om de periode af te bakenen.
- **Meting van metalen in groenten:** relevant voor orale route: consumptie van lokale voeding.

Voor groenten geldt dezelfde redenering als voor bodem: indien er geen budget restricties zijn, is dit zeker interessant als blootstellingsroute; indien er wel keuze dienen gemaakt te worden, geven we de voorkeur aan de inhalatoire routen, en heeft analyse van groenten dus geen voorkeur. Bijkomende factoren: *) analyse van groenten is moeilijk te standaardiseren (verschil volgens type groenten); *) reeds goed gekend voor lood en cadmium, vermoedelijk minder relevant voor arseen; *) mogelijk minder relevant voor Hoboken omwille van negatief teeltadvies.

Als alternatief kan bekeken worden of er een inventaris van groente-analyses kan worden gemaakt uit vorige studies. Data van particulieren zijn vermoedelijk weinig voorhanden. Een mogelijke optie is om analyse van groenten mee op te nemen in de nazorg voor deelnemers met hoge waarden in de HBM die groenten consumeren uit eigen tuin.
- **Meting van metalen in eieren:** relevant voor orale route: consumptie van lokale voeding.

Alhoewel er een voorkeur is voor de inhalatoire route, is de analyse van eieren mogelijk toch interessant. Uit recente modelleringsgegevens blijkt dat eieren in theorie een relevante blootstellingsroute zijn voor lood. Tot nu toe zijn er echter nog geen data over concentraties

van metalen in eieren voor Hoboken. Om een gedragen advies te kunnen geven in de toekomst, is het belangrijk om hierover meetdata te verzamelen.

Aangezien er een negatief teeltadvies is in Hoboken is het onzeker hoeveel bewoners eieren eten van eigen kippen. Op basis van de vragenlijsten uit de HBM kunnen we hiervan een goed beeld krijgen. Indien metalen in eieren gemeten worden, gebeurt dit bij voorkeur bij deelnemers uit de HBM, zodat een koppeling mogelijk is met biomerkers van blootstelling. Indien we onvoldoende deelnemers hebben met eigen kippen, en we toch een beeld willen krijgen van de gehalten in de eieren, zou er een bredere oproep bij bewoners kunnen gebeuren.

- **Meting van metalen in putwater:** relevant voor orale route (consumptie) of indirecte blootstelling (besproeien van groentetuin of drinkwater voor kippen).

Er is op dit moment onvoldoende informatie over het gebruik van putwater in Hoboken. Op basis van de vragenlijsten kan een inventaris gemaakt worden van het gebruik, en kan overwogen worden om individuele stalen te laten analyseren. Een tweede mogelijke piste is om een meer algemene oproep te doen om een representatief beeld te krijgen van gehalten in putwater.

Een mogelijke optie is om analyse van putwater mee op te nemen in de nazorg voor deelnemers met hoge waarden in de HBM die putwater gebruiken.

Besluit milieumetingen: we willen het verband onderzoeken tussen interne blootstelling aan metalen (gemeten via biomerkers van blootstelling in de HBM) en de concentratie van metalen in het milieu, om op deze manier de routes van blootstelling in kaart te brengen; deze resultaten kunnen dienen als basis voor beleidsaanbevelingen. Indien we alle routes in detail in kaart willen brengen, hebben we veel en diverse milieumetingen nodig. Omwille van budgettaire redenen is het echter niet mogelijk om alle theoretisch interessante matrices te gaan bemonsteren, en is het dus nodig om keuzes te maken. In Tabel 8 wordt een overzicht gegeven van de verschillende milieumatrices die bemonsterd kunnen worden, met telkens een minimum/tussen-/maximum scenario. Het effectieve sampling schema, het aantal metingen en het tijdsvenster voor het uitvoeren van de metingen dienen nog in detail te worden afgestemd op de HBM, rekening houdend met budget en praktische aspecten voor de organisatie. Hiervoor wordt een mogelijk voorstel gedaan, maar dit is nog optioneel en dient in het finale protocol nog verder te worden afgestemd.

Tabel 8: Overzicht van milieumetingen en mogelijke scenario's

Matrix	Minimum scenario	Tussenscenario	Maximaal scenario	Voorgestelde scenario
As, Cd, Pb in PM₁₀ stof buiten	Geen, enkel bestaande meetposten benutten	Sporadische metingen op wisselende meetpunten, verdeeld over de wijk en verdeeld over de hele studieperiode ('slim' sampling schema)	Sporadische metingen + 2 bijkomende meetpunten (zone 2 & zone 3) waar continu wordt gemeten gedurende hele studieperiode	<i>Slim sampling schema (tussenscenario)</i>
As, Cd, Pb in PM₁₀ stof binnen	Geen, extrapoleren op basis van Indoor/Outdoor ratio	Metingen in publieke ruimtes; selectie o.b.v. geografische spreiding en relevantie voor de onderzoeksgroep	Metingen in publieke ruimtes + woningen van deelnemers, selectie o.b.v. geografische spreiding en type huis	<i>Metingen in publieke ruimtes (tussenscenario)</i>
As, Cd, Pb in depositiestof buiten	Geen, gebruik maken van data depositiekruiken VMM/Umicore	Metingen in buurt van woningen van deelnemers; selectie o.b.v. geografische spreiding	Metingen in buurt van woningen van deelnemers + publieke ruimtes, selectie o.b.v. geografische spreiding	<i>Veegstalen bij selectie van publieke ruimtes (link met PM10 stof) en selectie van woningen (link met indoor) (maximum scenario)</i>
As, Cd, Pb in depositiestof binnen	Veegstaal bij beperkt aantal deelnemers	Veegstaal bij matig aantal deelnemers	Veegstaal bij alle deelnemers	<i>Veegstaal bij 80% van dedeelnemers (maximum scenario)</i>

Matrix	Minimum scenario	Tussenscenario	Maximaal scenario	Voorgestelde scenario
As, Cd, Pb in bodem	Geen Optioneel: oproep aan bewoners om data te delen + inventaris van historische data	Enkel bodemstalen in buurt van woningen (link met binnenstof en depositiestof)	Bodemstalen in buurt van woningen, in groentetuin en kippenren (link met binnenstof, depositiestof, groenten en eieren)	<i>Geen (minimum scenario)</i>
As, Cd, Pb in groenten	Geen Optioneel: oproep aan bewoners om data te delen + inventaris van historische data	Enkel bij selectie van deelnemers	Selectie van burgers (ook niet-deelnemers) om representatief beeld van gebied te krijgen.	<i>Geen (minimum scenario)</i>
As, Cd, Pb in eieren	Geen	Enkel bij selectie van deelnemers, samen met bodemanalyses kippenren	Selectie van burgers (ook niet-deelnemers) om representatief beeld van gebied te krijgen.	<i>Metingen bij deelnemers, max. 10 metingen (tussenscenario)</i>
As, Cd, Pb in putwater	Geen	Enkel bij selectie van deelnemers	Selectie van burgers (ook niet-deelnemers) om representatief beeld van gebied te krijgen.	<i>Geen (minimum scenario)</i>

Bij de onderhandelingen tijdens de gunning worden door de huidige onderzoeksgroep volgende gemotiveerde keuzes per matrix gemaakt:

Matrix	Voorstel voor beslissing
As, Cd, Pb in PM₁₀ stof buiten (metingen)	Meting van metalen in PM ₁₀ stof buiten op 2 vaste plaatsen, continu gedurende 12 maanden; de bemonsterde filters worden voor analyse gepoold op weekbasis ter bepaling van de weekgemiddelde concentraties (in ng/m ³). Eén meetpost wordt geplaatst in zone 2, en één meetpost in zone 3. Voor zone 1 baseren we ons op metingen die reeds gebeuren door VMM en Umicore Deze informatie zal de modelleringen op thuisadres (hieronder) ondersteunen
As, Cd, Pb in PM₁₀ stof binnen	Geen metingen, een te beperkt aantal metingen zou geen meerwaarde opleveren (geen representatieve I/O ratio mogelijk); evenmin geen indoor metingen in publiek toegankelijke gebouwen (PAB) is de I/O ratio uit PAB zou niet bruikbaar zijn voor woningen (andere I/O ratio). PM10 indoor zal geschat worden op basis van I/O ratio uit literatuur.
As, Cd, Pb in depositiestof buiten	Metingen van deposities op verharde oppervlakken in de buurt van een selectie van de woningen van deelnemers en publieke ruimtes. Bemonstering met stofzuigerstalen. Totaal van 10 monsters, geografisch verspreid over het studiegebied.
As, Cd Pb in depositiestof binnen	Monsterneming van depositiestof bij 120 deelnemers (we mikken op 80 % van de deelnemers uit zone 1-3). Aan de hand van depositie recipiënten simultaan in slaapkamers en de leefruimte van de deelnemers (collectie gedurende 1-3 maanden, exacte duur te bepalen bij aanvang van studie). De monsters uit slaapkamer en leefruimte worden geanalyseerd als één monster (uitgedrukt in ng/m ² /tijdseenheid). We geven voorkeur aan deze matrix als spiegel voor de persoonlijke blootstelling in de woning, zowel relevant voor inhalatie door mogelijke resuspensie tot PM ₁₀) als orale blootstelling (niet intentionele blootstelling, via hand-mond contact, aanraken oppervlaktes waarop stof zich accumuleert)
As, Cd Pb in bodem	Geen, tenzij er uit een voorstudie (datamining)- zou blijken dat er voor zone 2 en 3 geen representatieve metingen in bodem voorhanden zijn. Voorstudie: aan de hand van opzoeken in publieke gegevens (OVAM, oudere onderzoeksrapporten) en een oproep aan bewoners om data te delen Indien uit de voorstudie zou blijken dat het toch wenselijk is om extra bodem metingen uit te voeren dan zal dit voorgelegd worden aan de stuurgroep en zal het aantal monsters van depositiestof buiten verlaagd worden om toch ruimte te maken voor bodemstalen
As, Cd Pb in groenten	Geen metingen

Matrix	Voorstel voor beslissing
	Via vragenlijsten achterhalen we of deelnemers gebruik maken van zelf gekweekte groenten. (wordt deels opgevangen door modelleringen, zie luik blootstellingsmodelleringen)
As, Cd Pb in eieren	10-20 stalen bij deelnemers met kippenren (op basis van vragenlijsten). We verkiezen in te zetten opmetingen in eieren vermits dit een kennishaat is, en een verkennende risico-analyse (Van Holderbeke et al., 2021) aangaf dat blootstelling via eieren een mogelijke niet te verwaarloosbare route is in Hoboken.
As, Cd Pb in putwater	Geen metingen Via vragenlijsten achterhalen we of deelnemers gebruik maken van putwater, en vragen we of ze beschikken over metingen (Cd, Pb, As) in hun putwater.

Het voorlopige voorstel van selectie van milieumetingen voldoet aan de minimale vereisten van het bestek. De scenario keuze varieert tussen het minimaal scenario tot het maximaal scenario, afhankelijk van de matrix en wordt weergegeven in volgend overzicht:

	Keuze scenario	Opmerking
As, Cd, Pb in PM₁₀ stof buiten	Deels maximaal scenario	Het ontbreken van metingen op wisselende meetlocaties wordt opgevangen door de modellering (IFDM model).
As, Cd, Pb in PM₁₀ stof binnen	Minimum scenario	Berekening op basis van I/O ratio
As, Cd, Pb in depositiestof buiten	Tussen scenario	Aantal monsters vastgelegd op 10 (trade-off met bodemonsters indien die nodig zijn)
As, Cd, Pb in depositiestof binnen	Maximaal scenario	Depositiemonster bij 80% van de deelnemers uit zone 1. Samengesteld uit slaapkamer en leefruimte.
As, Cd, Pb in bodem	Minimum scenario	Bijkomende metingen kunnen overwogen worden indien uit analyse van historische data zou blijken dat er nood is aan een aantal bijkomende bodemmetingen.
As, Cd, Pb in groenten	Minimum scenario	Geen
As, Cd, Pb in eieren	Tussenscenario	Mogelijks niet altijd koppeling met bodemmeting.
As, Cd, Pb in putwater	Minimum scenario	/

Associatie tussen biomerkers van blootstelling en de verschillende milieucompartimenten

In een tweede stap van de analyse is het doel om de associatie te bestuderen tussen biomerkers van blootstelling en de verschillende milieucompartimenten.

Op basis van **regressie analyses** wordt de sterkte van de associatie bestudeert tussen interne en externe blootstelling. Dit levert informatie over het belang van de verschillende blootstellingsroutes,

en het effect van preventieve maatregelen in te schatten. In de regressiemodellen worden verschillende types van data samen gebracht:

- Op basis van de voorgestelde set van milieumetingen is het mogelijk om voor iedere deelnemer een indicatieve waarde te berekenen op het thuisadres voor de volgende omgevingsmatrices, nl. PM₁₀ stof buiten, PM₁₀ stof binnen, depositie buiten, depositie binnen.
- Voor lokale voeding (eieren, groenten) kan in ieder geval binair gewerkt worden (wel lokale voeding vs. geen lokale voeding); indien er ook informatie is over de gehalten aan metalen in de voeding, kan deze per deelnemer ook mee verwerkt worden op voorwaarde dat we de frequentie van consumptie kennen.
- Informatie uit de vragenlijsten levert ook nog veel extra variabelen voor het regressiemodel. Het gaat hierbij zowel om gedragsfactoren als om omgevingsfactoren. Bijv. informatie over verblijftijd thuis (binnenshuis, buitenshuis); verblijftijd op locaties in het onderzoeksgebied (school, sporthal, sportvelden, scouts, ...), woningkenmerken (ouderdom woning, aanwezigheid van (voor)tuin, ...); poetsgedrag (frequentie, droog/nat, ...); hygiënemaatregelen (wisselen van kledij, tanden poetsen,...); consumptie van lokale voeding (groenten, eieren, putwater); aantal familieleden die bij Umicore werken; enz...

Een andere optie is om **toxicokinetische modellen** te bouwen. Op basis van de bepaalde externe doses voor verschillende blootstellingsroutes (oraal, inhalatoir en dermaal) wordt via toxico-kinetische modellering de interne concentraties in verschillende weefsels en organen berekend, waaronder bloed en urine, waardoor rechtstreekse vergelijking met de blootstellingsmerkers uit de HBM studie mogelijk is. Beschikbaarheid en validatie van PBPK modellen is sterk verschillend van pollutant tot pollutant.

Voor het opstellen van toxicokinetische modellen is meer gedetailleerde informatie nodig van de deelnemers (o.m. over consumptie van voeding, verblijftijd, enz...) en is informatie nodig over alle milieucompartimenten. Indien niet alle metingen worden uitgevoerd (bijv. bodem, groenten, eieren, putwater), moet worden bekeken in hoeverre beroep kan worden gedaan op historische data. Voor lood en cadmium is dit mogelijk realistisch; voor arseen is dit meer onzeker.

Op basis van de beschikbare data (keuzes van de milieumetingen), beleidsnoden en op basis van het beschikbare budget, kan beslist worden welke modellen worden toegepast.

9. Projectplan

In het voorgaande worden krijtlijnen uitgezet voor het studieprotocol, o.m. met betrekking tot de keuze van de doelgroep, selectie van het onderzoeksgebied, selectie van de biomerkers, aantal deelnemers, tijdsperiode, enz... Een aantal van de keuzes zijn nog optioneel, en dienen nog beslist te worden op het moment van de start van de studie.

Op basis van het finale studieprotocol wordt een concreet projectplan uitgewerkt en uitgevoerd worden, met volgende elementen:

- Opmaak draaiboek veldwerk (vragenlijsten, studieprotocols, informatiebrieven, toestemmingsformulieren, ...);
- Goedkeuring dossier ethische commissie;
- Uitwerken richtlijnen privacy en GDPR-regelgeving;
- Aanvraag voor toegang tot de individuele data van de FLEHS IV cohorte bij de Toezichtcommissie van het Steunpunt Milieu & Gezondheid.
- Selectie, contacteren en motiveren van de doelgroep (*zie verder: participatie*);
- Rekrutering en planning van veldwerk, rekening houdend met spreiding;

- Veldwerk: collectie van bloed, urine, technische metingen, vragenlijsten;
- Selectie laboratoria, opmaak validatiedossiers, controlemetingen om vergelijkbaarheid met referentie te garanderen;
- Opmaak statistisch analyseplan, opbouw databank, statistische analyse;
- Rapportering, wetenschappelijke interpretatie;
- Beleidsvertaling in samenspraak met opdrachtgevers, burgers en lokale overheden (*zie verder: participatie*);
- Communicatie op collectief en individueel niveau (*zie verder: communicatie*);
- Nazorg op collectief en individueel niveau (*zie verder: communicatie*).

De timing van het projectplan wordt samengevat in Figuur 5.

	2022				2023												2024												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ontwerp draaiboek																													
Aanvraagdossiers																													
Rekrutering																													
Veldwerk																													
Toxicologische metingen																													
Opbouw databank																													
Statistische analyse																													
Rapportering & interpretatie																													
Participatief traject																													
Communicatie																													

Figuur 5: Tijdslijn

10. Verwachte uitkomsten

Op basis van de voorgestelde onderzoeksdesign kunnen door middel van humane biomonitoring verschillende onderzoeksvragen worden beantwoord. Centraal hierin staat de vergelijking van de HBM-resultaten in Hoboken met de Vlaamse referentiewaarden bij jongeren in FLEHS IV³⁵.

- Is de blootstelling aan de zware metalen – lood, cadmium, arseen – (en optioneel aan fijn stof) bij jongeren die wonen in de buurt van de industrie verschillend ten opzichte van jongeren uit algemeen Vlaanderen, en dit na correctie voor relevante confounders?
- Zijn er in Hoboken verschillen in blootstelling volgens de zones waarin jongeren wonen?
- Worden de gezondheidskundige toetsingswaarden voor de biomerkers van blootstelling overschreden? Is het % overschrijdingen in Hoboken hoger dan in Vlaanderen?
- Zijn gezondheidseffecten die gerelateerd zijn aan milieublootstelling in de buurt van de industrie – namelijk genotoxiciteit, nierfunctie, neurologische functie, inflammatie, hormoonfunctie en cardiovasculaire functie – bij jongeren die wonen in de buurt van de industrie verschillend ten opzichte van jongeren uit algemeen Vlaanderen, en dit na correctie voor relevante confounders?
- Worden de klinische richtlijnen voor de gezondheidseffecten overschreden? Is het % overschrijdingen in Hoboken hoger dan in Vlaanderen?
- Is er binnen de groep van jongeren in Hoboken een relatie tussen blootstelling aan zware metalen en gezondheidseffecten?
- Is de blootstelling aan zware metalen (lood, cadmium, arseen) bij jongeren gerelateerd aan omgevingsmetingen?

³⁵ <http://www.milieu-en-gezondheid.be/nl/resultaten-en-publicaties/onderzoeksresultaten>

IV. Begeleiding van het project

1. Overleggroepen

Het project wordt begeleid en gestuurd vanuit verschillende overleggroepen met verschillende taakinhoud.

A. Stuurgroep

Doel: verantwoordelijk voor afhandeling HBM

Taken:

- Beoordeling en gunning overheidsopdrachten voor de uitvoering:
 - Biomonitoringsonderzoek: rekrutering, voorbereiding en planning veldwerk, uitvoeren veldwerk, verwerking vragenlijsten, statistiek, rapportering, individuele resultaten en nazorg deelnemers...
 - Toxicologische analyses
 - Milieumetingen
 - Participatie
- Communicatie: bij start van het project, tijdens de uitvoering van het project en toelichting eindrapport
- Opvolging timing verschillende overheidsopdrachten
- keuring en toezicht van de prestaties; dit toezicht omvat het geven van onderrichtingen, telkens wanneer het bestek of de gunningsdocumenten onvolledig of onduidelijk zijn.
- Adviesverlening in de communicatie van de resultaten
- Rapportage aan de coördinatiegroep

Leden: vertegenwoordiging van de contracterende partijen

Afspraken:

De stuurgroep komt minimaal 4 maal samen, regelmatig overleg kan om een goede sturing van de opdracht te verzekeren. Van elke contracterende partij moet minimaal 1 vertegenwoordiger aanwezig zijn tijdens de online of fysieke overlegmomenten, tenzij een partij schriftelijk heeft bevestigd akkoord te gaan met een beslissing en niet aanwezig zal zijn. Beslissingen van de Stuurgroep worden bij voorkeur in consensus genomen. Om het project steeds te kunnen laten doorgaan zijn beslissingen bij meerderheid (min 4 partijen) mogelijk op voorwaarde dat duidelijk in de beslissing verwoord wordt wat het minderheidsstandpunt is van de contracterende partij(en) die niet akkoord gaan.

Ter voorbereiding van elke stuurgroep wordt een agenda opgemaakt en een verslag van de vorderingen van het onderzoek, de ondervonden knelpunten en de mogelijke oplossingen/alternatieven.

Documenten worden voor iedereen beschikbaar gesteld op een gemeenschappelijk Teams uitwisselingsplatform. Indien de Veldwerkgroep de voorbereidende documenten niet 7 dagen voor de Stuurgroep of 10 dagen voor de laatste Stuurgroep heeft voorgelegd, dan kan beslist worden om de datum te verschuiven.

B. Veldwerkgroep

Doel: wetenschappelijk-inhoudelijke uitvoering van de cross-sectionele HBM Hoboken

Taken:

- HBM opzet finaliseren
- Inhoudelijke uitvoering HBM
- voorbereiding van de resultaten
- interpretatie resultaten
- beleidsaanbevelingen
- eindrapportage
- voorbereiden communicaties

Leden:

- Inhoudelijk en technisch betrokken wetenschappers die de opdracht uitvoeren
- Overheden (aannemers en onderaannemers) van deze HBM-studie, o.a.
 - PIH (coördinator in kind?)
 - Expert lokaal bestuur stad Antwerpen (als ze wensen)
 - Departement Omgeving expert HBM
 - Agentschap Zorg en Gezondheid
 - Ad hoc deskundige overheidsdiensten: VMM, OVAM
 - Wetenschappelijke expert in opdracht van Umicore
 - En vervolgens ad hoc – samengesteld uit de respectievelijke overheidsopdrachten:
 - Expert communicatie
 - Expert participatie (UA en/of logo)
 - Expert metingen (humaan)
 - Expert metingen (milieu)
 - Expert interpretatie
 - Expert rekrutering
 - Expert statistiek
 - Expert modellering
 - ...

Afspraken:

De veldwerkgroep komt minimaal 4 maal per jaar samen, regelmatig overleg kan om een goede uitwerking van de opdracht te verzekeren.

Documenten worden voor iedereen beschikbaar gesteld op een gemeenschappelijk Teams uitwisselingsplatform.

Ter voorbereiding van elke veldwerkgroep wordt een agenda opgemaakt en een verslag van de vorderingen van het project, de ondervonden knelpunten en de mogelijke oplossingen/alternatieven. Leden die niet aanwezig kunnen zijn, maken schriftelijk hun bedenkingen over.

Voor de voorkomende knelpunten die de kwaliteit van het eindresultaat beïnvloeden wordt een oplossing gezocht in samenwerking met de stuurgroep.

Alle opgestelde teksten worden eerst voorgelegd aan de stuurgroep, waarbij minimaal 7 dagen de tijd wordt gegeven voor input en opmerkingen. Ter voorbereiding van de laatste stuurgroepvergadering wordt het einddocument minstens 10 kalenderdagen vóór de vergadering doorgaat ter beschikking gesteld aan de Stuurgroep. Indien de voorbereidende teksten niet tijdig werden aangeleverd, kan de Stuurgroep beslissen om de stuurgroepvergadering te verschuiven naar

een latere datum om zich degelijk te kunnen voorbereiden. Dit wijzigt in geen geval de uitvoertermijn van de opdracht zoals bepaald in het bestek.

Voor elk deelrapport en het eindrapport, opgesteld in correct Nederlands, dient een korte samenvatting te worden gemaakt en van het eindrapport eveneens een Engelstalige samenvatting.

C. Klankbordgroep

Doel:

Betrokkenheid van stakeholders is een belangrijk onderdeel van de HBM campagne in de verschillende fasen van het onderzoek.

Leden:

Stakeholders zijn o.m. lokale en regionale overheden; intermediaire professionals, zowel van de medische kant (huisarts, arbeidsgeneesheer, schoolarts, ...) als de milieukant (milieuambtenaren, preventiemedewerkers, VMM, OVAM, ...); de industrie; burgers en burgerbewegingen; deelnemers en hun ouders.

Betrokkenheid is mogelijk op verschillende niveaus en tijdstippen:

- vóór de start van de studie: mee denken over manieren om te rekruteren, keuze onderzoekslocatie, ...;
- tijdens de studie: motiveren van deelnemers om deel te nemen, lokale kennisinbreng voor een correctie interpretatie;
- bij het communiceren van de resultaten: aandacht en maatschappelijk debat;
- bij de nazorg: beleidsvertaling en opvolging van de verbeteracties.

Het participatie luik wordt als een apart hoofdstuk uitgeschreven in dit projectplan. Tijdens het participatief proces zal aan stakeholder gevraagd worden naar hun engagement voor deelname aan de klankbordgroep.

D. Coördinatiegroep

Doel:

Minstens 2x per jaar wordt onder voorzitterschap van kabinet Wonen van stad Antwerpen een coördinatiegroep georganiseerd om initiatieven op elkaar af te stemmen en de communicatie te stroomlijnen.

Leden:

- voorzitters Medische Werkgroep en Technische Werkgroep
- afvaardiging van Gouverneur Provincie Antwerpen, kabinetten van Vlaamse ministers Leefmilieu en Welzijn
- vertegenwoordigers van stad Antwerpen, district Hoboken, AZG en VMM

Afspraken:

Vanuit de Stuurgroep zal de coördinatiegroep op de hoogte worden gehouden van stand van zaken HBM Hoboken.

Bij de toelichting van het eindrapport door de opdrachtnemers zullen ook de leden van de coördinatiegroep worden uitgenodigd.

E. PARC

In het kader van Horizon Europe wordt het Europees partnerschap 'Chemical Risk Assessment' (PARC) voorbereid. PARC beoogt een voortzetting en uitbreiding van HBM4EU, ter ondersteuning van chemische risicoanalyses in Europa, met ook aandacht voor 'environmental risk assessment' en dus verruiming naar andere milieu-compartimenten zoals bodem, water en lucht.

Afstemming van dit HBM project kan mogelijks voor een financiële en inhoudelijke hefboom zorgen. De vertegenwoordigers van het departement Omgeving in dit project zullen opvolgen of dergelijke afstemming mogelijk en opportuun is en desgevallend voorleggen aan de stuurgroep.

2. Participatie

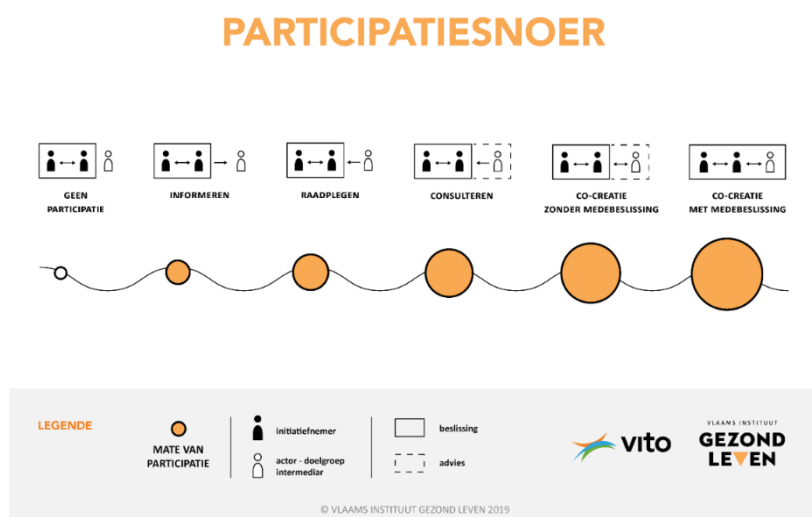
A. Inleiding

Een participatief traject versterkt het HBM onderzoek, dat toxicologisch/medische data genereert, door verhoging van de betrokkenheid en versterking van de bewoners in het onderzoeksgebied, maatschappelijke inzichten en aanknopingspunten voor beleidsontwikkeling.













Het luik 'participatie' wordt als een apart hoofdstuk uitgeschreven in het projectplan en zal parallel naast het wetenschappelijk HBM onderzoek lopen. De praktische uitwerking gebeurt in samenwerking tussen AZG en Logo Antwerpen, met input van district Hoboken. Doorheen het participatief proces is gedurende de eerste 6 maanden ondersteuning van sociale wetenschappers van de Universiteit Antwerpen (zie verder voor gemotiveerde keuzes).

Een participatieproject wordt theoretisch voorgesteld als een **participatiesnoer** (Figuur 6).

Het niveau van participatie wordt hierbij uitgedrukt in bollen of kralen met elk een eigen uitwerking of invulling. Hoe dikker de bol of kraal, hoe hogere de mate van participatie, hoe sterker de interacties tussen initiatiefnemers en actoren, hoe groter de rol en de betrokkenheid van de actoren, en (meestal) ook hoe groter de werklast en kostprijs van het participatietraject.



Figuur 6: Theoretisch concept: participatiesnoer

Mate van participatie	PO MGZ (initiatiefnemers)	Actoren	Rol actoren	Omschrijving
			mede-beslisser	Co-creatie met medebeslissing = SAMENWERKEN Actoren zijn betrokken in een partnership met de initiatiefnemers in planning en implementatie van activiteiten. Besluiten worden gezamenlijk gemaakt en mensen leveren hulpbronnen aan.
			mede-ontwerper	Co-creatie zonder medebeslissing = SAMENWERKEN Actoren zijn meer betrokken bij het proces van besluitvorming. Ze doen actief mee aan de ontwikkeling van het project en activiteiten. Initiatiefnemers hebben de controle in handen en nemen uiteindelijke besluiten.
			adviseur	Consuleren = ADVIES VRAGEN Actoren worden geconsulteerd over het programma en geven advies. Er wordt geluisterd en gehandeld naar hun visie als de initiatiefnemers dat nodig achten. Als het advies niet wordt gevolgd, dan wordt gemotiveerd waarom. Feedback geven na de beslissing wordt dus zeer belangrijk. De besluitvorming ligt bij de initiatiefnemers.
			informatie-verstrekker	Raadplegen = INFORMATIE KRIJGEN Actoren worden geïnformeerd over het project en worden betrokken via het stellen en beantwoorden van vragen, met als doel bijkomende informatie te verzamelen. We onderscheiden: <u>bestuderen</u> , (informatie verzamelen over de actoren of doelgroep), en <u>luisteren</u> (kennis en meningen van de actoren over een bepaald onderwerp verzamelen). Dit kan aan de hand van peilingen, enquêtes, interviews, groepsgesprekken,...
			toehoorder	Informeren = INFORMATIE GEVEN initiatiefnemers hebben volledige controle over het project. Actoren worden geïnformeerd over plannen (zoals een meetcampagne, een preventiecampagne) omdat we hierover open en transparant willen communiceren.
			geen	Geen participatie Overleg en samenwerking enkel binnen de PO MGZ, actoren en intermediairs krijgen enkel het eindproduct.

Figuur 7: Rol van actoren volgens mate van participatie

Voor de betrokken actoren is de rol variërend door het type interactie (eenzijdig of wederkerig, vanuit of naar de actoren) tussen de initiatiefnemers en de actoren en door de mate van beslissingsbevoegdheid in het project (geen beslissingsbevoegdheid = geen kader, adviserende rol = kader in stippenlijn, wel beslissingsbevoegdheid = kader in volle lijn) (Figuur 7).

B. Redenen om in te zetten op participatie

Betrokkenheid bevorderen

De blootstelling aan zware metalen moet dalen, vooral door verdere inspanningen van het bedrijf en overheid. Maar om maatregelen en acties te kunnen voorstellen (en uitvoeren) is de betrokkenheid van lokale actoren die beroepsmatig of vrijwillig in contact komen met bevolkingsgroepen belangrijk. Door de kennis en ervaringen vanuit deze lokale actoren, die veel contact en potentiële invloed hebben op de verschillende doelgroepen, is een groter bereik mogelijk.

Verschillende voorbeelden van eenrichtingscommunicatie in Hoboken, vooral in de wijken Moretusburg/Hertogvelden, tonen dat deze het draagvlak bij omwonenden niet ten goede komen. Zo zien we dat sensibiliserende tips om de blootstelling te beperken soms als beschuldigend of veroordelend worden gezien. Ook de beslissing genomen door Umicore in samenspraak met de stad Antwerpen om een deel van de huizen op te kopen en de manier waarop dit gecommuniceerd werd, hebben heel gevarieerde reacties tot gevolg; van opluchting omdat mensen weg kunnen zonder hun woning te 'moeten' verkopen aan een ander gezin tot oudere sociale huurders die verplicht worden en tegen hun zin moeten verhuizen uit hun gekende woonomgeving.

Via de input van de lokale belanghebbenden zal zo breed mogelijk in kaart worden gebracht wat er leeft in de wijken m.b.t. samenleven, milieugezondheid, leefaspecten,... en waarop meer zou moeten worden ingezet. Dit zal een onderdeel zijn van het participatie-luik dat naast het wetenschappelijk humane biomonitoringsonderzoek zal verlopen.

Ondersteuning van het HBM-onderzoek

Niet enkel naast maar ook tijdens de verschillende fasen van het wetenschappelijk HBM-onderzoek zal participatie ingezet worden. Het betrekken van belanghebbenden kan de HBM campagne immers ondersteunen. De participatie-ondersteuning zal verschillen naargelang de fase in de HBM.

Belanghebbenden kunnen zo bevroegd worden over hoe best kan gecommuniceerd worden met de omwonenden over de HBM, welke kanalen kunnen aangesproken worden om een zo divers mogelijk bereik te hebben, aan welke informatie hebben omwonenden en andere lokale actoren behoefte,...

Naast het bevroegen van belanghebbende is actieve inbreng mogelijk bij de opmaak van vragenlijsten, uitwerking van de communicatiematerialen en opzetten van communicatiekanalen, aanspreken van bepaalde doelgroepen om hun te betrekken, ...

Indien er nood is om het deelnamepercentage te verhogen is input van belanghebbenden cruciaal: hoe deelnemers motiveren, wat is nodig om een homogene onderzoekspopulatie te bekomen, ...

Na het aflopen van het HBM-onderzoek en bijbehorende participatietraject wordt een nazorgtraject opgezet met en door de belanghebbenden. Het is immers de bedoeling dat de onderzoeksresultaten en voorgestelde beleidsaanbevelingen worden omgezet in concrete acties. Deze acties kunnen door verschillende belanghebbenden getrokken worden of opgevolgd worden. Voor dit natraject wordt een apart plan opgezet en maakt dus geen deel uit van dit HBM+participatietraject, al is het wel de bedoeling dat dezelfde belanghebbende mee worden ingezet voor dit natraject.

C. Concrete uitwerking Participatiestappen

Onderdeel 'Belanghebbenden in kaart brengen'

Participatieniveau: raadplegen, via interviews

Wie: Logo Antwerpen, AZG, district Hoboken

Als eerste stap zullen de belanghebbende in kaart worden gebracht:

Zijn er aanspreekpunten/spilfiguren die een wijk/groep vertegenwoordigen? Zijn deze spilfiguren bereid om actief deel te nemen via bepaalde werkgroepen (klankbord en/of een communicatiewerkgroep) of willen ze eerder enkel bij bevroegingen worden betrokken?

Het is niet de bedoeling om belanghebbenden onder druk te zetten om deel te nemen, ieder mag en kan zijn eigen rol en engagement bepalen. Bepaalde belanghebbenden zullen via hun werksituatie wel bepaalde engagementen uitvoeren, vb. sociale dienst, communicatiedienst, huisarts, CLB, ...

Voor de ondersteuning van het HBM-onderzoek zal een klankbordgroep worden opgericht met belanghebbenden die hebben aangegeven hieraan deel te wensen nemen.

Belanghebbenden (of stakeholders) zijn in een participatief proces o.m. lokale en regionale overheden; intermediaire professionals, zowel van de medische kant (huisarts, arbeidsgeneesheer, schoolarts, ...) als de milieukant (milieuambtenaren, preventiemedewerkers, VMM, OVAM, ...); de industrie; burgers en burgerbewegingen; deelnemers en hun ouders...

Vele belanghebbenden zijn reeds gekend door ondermeer de jarenlange samenwerking in de Medische Werkgroep, maar burgers en bewoners zijn op dit moment niet meer vertegenwoordigd in dit orgaan. Ook is de medische werkgroep voornamelijk toegespitst op de wijken Moretusburg en Hertogvelden. De HBM zal echter het volledige grondgebied Hoboken en mogelijk ook delen van Kruikeke en Hemiksem bestrijken.

Het netwerk dat de wijkwerker na 1 jaar in de wijken Moretusburg/Hertogvelden en het netwerk dat de mmk bij Logo Antwerpen meer dan tien jaar heeft uitgebouwd vormt een sterke basis om van te vertrekken en verder uit te breiden naar de wijde omgeving van Hoboken.

In een voorbereidende fase gaan we dus op zoek naar belanghebbenden/spilfiguren om zo verschillende doelgroepen uit de samenleving bereiken of handvaten hiertoe kunnen aangereikt te krijgen. In deze fase brengen we het netwerk in kaart en bouwen we deze verder uit. Hiermee kan gestart worden voor de overeenkomst is getekend en voor het HBM-plan gecommuniceerd wordt. De spilfiguren worden geïnterviewd en gevraagd of ze willen meedenken en meewerken aan een participatief traject en gaan we na welke communicatiemiddelen en kanalen voor de verschillende doelgroepen aangewezen zijn.

Mogelijke spilfiguren aanwezig in:

- Onderwijs: scholen, Centrum voor VolwassenOnderwijs (CVO)
- Welzijn en samenlevingsdiensten:, Centrum Algemeen Welzijn (CAW), Huis van het Kind, Samenlevingsopbouw Kiel, dienstencentrum
- Culturele verenigingen: bibliotheek, Cultureel Centrum de Nova,
- Verenigingsleven: sportverenigingen, jeugdverenigingen/-werking van het district
- Actiegroepen: GewoongezondHoboken, Facebook
- Bewonersvertegenwoordigers: zijn er vertegenwoordigers van bepaalde wijken in Hoboken?
- Geloofsgemeenschappen: moskee, kerkgemeenschap
- Bedrijven: vertegenwoordiging van medewerkers bedrijf Umicore of buurbedrijven?
- Medische partners: CLB, Geneeskunde voor het volk, HAK Hoboken-Kiel-Valaar

Hierbij hebben we bijzondere aandacht voor moeilijk bereikbare groepen (kansarmen en anderstaligen) en gaan we na hoe we hen beter kunnen betrekken.

Zodra het HBM-projectplan -waar het participatietraject deel van uitmaakt- is goedgekeurd kan een officiële communicatie door de verschillende overheden gevoerd worden. Door consultatie van verschillende spilfiguren proberen we de inwoners van Hoboken en andere lokale actoren zo goed mogelijk te informeren over het HBM-plan en hun mogelijke inbreng tijdens het verdere participatieve traject.

Onderdeel 'Rekrutering'

Participatiebol: afhankelijk van hoe goed de rekrutering verloopt is dat 'consulteren = advies vragen' en/of 'co-creatie zonder medebeslissing'

Wie: opdrachtnemers, AZG, stad Antwerpen, district Hoboken, Logo Antwerpen

Hoe jongeren en ouders motiveren om deel te nemen aan het onderzoek?

- Jongeren worden op thuisadres aangeschreven en uitgenodigd om deel te nemen. Wat motiveert hen om deel te nemen?
- Indien deelname niet evenredig verdeeld is naar wijk, opleidingsgraad, nationaliteit,... kan participatie helpen drempels te ontdekken en weg te werken. Kunnen spilfiguren hierin een rol spelen?

Advies vragen aan actoren vertegenwoordigd in de klankbordgroep en eventuele andere actoren zoals wijk- en jeugdwerking, jeugdverenigingen. Bij de rekrutering wordt rekening gehouden met dit advies omdat ze als ervaringsdeskundigen drempels kunnen benoemen (bijv. Nederlandstalige folders/brieven/vragenlijsten, beelden, geloofsovertuiging, praktisch,...).

Onderdeel 'Contextanalyse'

Participatiebol: afhankelijk van ieders engagement loopt dit van 'consulteren = advies vragen' tot 'co-creatie met medebeslissing'

Wie: externe begeleiding, AZG, district Hoboken en stad Antwerpen, Logo Antwerpen

Deze stap is om in kaart te brengen wat leeft in de wijken:

Waar maakt men zich vooral ongerust over? Welke aspecten zou die ongerustheid kunnen verbeteren? Woont men graag in deze buurt? Wat zou de leefbaarheid/ samenwonen verbeteren? ...

Voor deze contextanalyse zullen zoveel mogelijk doelgroepen benaderd worden en de resultaten hiervan worden gebundeld in een rapport. Op basis van dit rapport wordt dan samen met de klankbordgroep beleidsaanbevelingen geformuleerd.

Idealiter bevat de contextanalyse zowel een kwalitatief en een kwantitatief luik. Het kwalitatieve luik bestaat uit de individuele bevraging en trefmomenten van sleutelfiguren en burgers uit de verschillende doelgroepen. Het kwantitatieve luik betreft de analyse van onder andere demografische kenmerken en andere (milieugezondheid relevante) gegevens van de bevolking in Hoboken.

Er zijn 2 opties om deze contextanalyse uit te voeren:

- Uitbesteden aan een externe partner

Voordeel: sociale wetenschappers hebben de nodige ervaring

Nadeel: budget

- Zelf in samenwerking met diverse actoren uit de wijk de opzet en methodiek uitwerken en hierover advies vragen voor de uitvoering ervan.

Voordeel: kleiner budget nodig, meer betrokkenheid belanghebbenden

Nadeel: minder ervaring, tijdsinvestering personeel Vlaamse Overheid

Indien er wordt gekozen om het niet uit te besteden, bestaat er de mogelijkheid om de pool van facilitators van Vlaamse Gemeenschap in te schakelen. Zij werken een voorstel van opzet uit, liefst in samenwerking met belanghebbenden die hebben aangegeven hier mee over na te wensen denken, en die methodiek/opzet wordt ter advies voorgelegd aan sociale wetenschappers.

Tijdens de uitvoering zal dit proces vermoedelijk moeten gefaciliteerd worden, ook daarvoor kan de pool van facilitators aangesproken worden.

Uitgangspunten:

- hoe de perceptie en wat er leeft in de wijken in kaart te brengen én hoe de betrokkenheid te verbeteren?
- Aan welke informatie hebben mensen behoefte?

Alle actoren worden nauw betrokken en hun raadgevingen worden zoveel mogelijk meegenomen in de eindbeslissing met betrekking tot de contextanalyse.

Besluit contextanalyse: uitbesteden aan een externe partner

Omschrijving:

UAntwerpen CRESC neemt deel in dit consortium van bij de start tot en met 30/03/2023 en voorziet de uitvoering van volgende de onderdelen (met behulp van ongeveer 3 persoonsmaanden van een

junior onderzoeker met relevante anciënniteit, verspreid over ongeveer 6 maanden) (zie perceel 1). Onderdelen die niet kunnen worden inbegrepen staan *gecursiveerd* in functie van de duidelijkheid.

Doel van de contextanalyse 2022

Doelstelling van de bijdrage is de lokale maatschappelijke situatie op een sociaalwetenschappelijke wijze in beeld te krijgen in functie van het HBM-onderzoek en bij uitbreiding voldoende achtergrond te voorzien voor de lokale risicocommunicatie en risico governance. Er bestaan uiteraard generieke inzichten en methoden over deze materie in de vakwereld, maar de dynamiek van de percepties rond een vervuilde omgeving is steeds uniek, omdat ze maatschappelijk gevormd worden. We worden er niet mee geboren en ze blijven – ondanks gekende socio-demografische verschillen – niet gelijk maar evolueren in de tijd en zijn dus historisch. Daarom is het relevant om de lokale maatschappelijke context goed in beeld te brengen van de situatie van milieublootstelling, de mogelijke gezondheidseffecten en risicobeoordelingen en maatregelen. De sociale situatieschets is essentieel voor een aangepaste communicatiestrategie tijdens het onderzoek in deze hot spot, bij de latere interpretatie van de resultaten en de verdere beleidsvertaling.

Dat belang start al bij de zoom op het onderzoeksgebied. Het district Hoboken en haar nabije wijken kennen een lange gemeenschappelijke historiek wat betreft lood en andere industriële contaminatie. Het is niet wenselijk de beschrijving van deze zone te ‘verdunnen’ in de kanalen en communicatie van het hele, ruimere onderzoeksgebied. Daarom stellen we voor waar nodig en wenselijk een dubbele lokale strategie aan te houden voor de activiteiten van Perceel 3, te beginnen bij de sociaal-demografische kaart voor het onderzoeksgebied.

Het onderdeel contextanalyse omvat: de peiling van milieu & gezondheidsbezorgdheden bij de niet-georganiseerde burgers, hun informatiebehoeften (en vertrouwen in informatiekkanalen) en beleidssuggesties die inwoners hebben. Volgende thema’s komen courant aan bod in belevingsonderzoek, maar de in vetjes gemarkeerde worden geselecteerd voor deze contextanalyse omdat de lengte van een bevraging ook zijn grenzen kent:

- **Perceptie van het type milieuproblemen**
- **Mate van ongerustheid over gezondheid**
- Mening over **oplossingen** voor milieu(gezondheids)problemen
- **Vertrouwen** in informatiekkanalen
- ~~Milieuattituden~~
- ~~Mening over lokale betrokkenheid en bestuur~~
- **Sociaal netwerk**

Stappen in de contextanalyse 2022

- A. Kennisname en besluiten uit gesprekken belanghebbenden AZG en Logo Antwerpen (als IC dat toelaat) en de UAntwerpen-studie 2002. De lokale instanties bezorgen ons onderzoeksteam bij de start van het onderzoek eveneens ter informatie een update van de lijst beleidsmaatregelen die in 2002 de basis vormde voor overleg (monitoring van de reeds uitgevoerde, nog lopende en toegevoegde maatregelen)
- B. Afbakening (geografisch) en bepalen inhoudelijk maatwerk (scope) voor Moretusburg/Hertogvelden en district Hoboken tov. de scope voor hele OZ-gebied Hoboken
- C. Sociale kaart opmaken, dat is de socio-demografische beschrijving van het OZ-gebied (op statistische sectorniveau waar mogelijk). Hiertoe gaat CRESC verder op de databronnen Statistiek Vlaanderen, haar bijhorende interactieve applicaties, Geopunt, en waar nodig en

mogelijk rechtstreeks op informatie die meer in detail beschikbaar is op gemeentelijk niveau zoals de statistische sectorindeling. Socio-economische differentiatie is daarbij onontbeerlijk: de verhouding huurders-eigenaars, opleidingsniveau, inkomensgroepen zijn voorbeelden van indicatoren voor de sociaaleconomische positie. Mogelijk knelpunt is dat de informatie voor de betrokken gemeenten wat ongelijksoortig is, maar door subsidiair te werken via de databases die Vlaanderen aanbiedt trachten we zoveel mogelijk te stroomlijnen. *De inventaris van de middenveld-organisaties, verenigingen en netwerken in de gemeente voor een sociale kaart veronderstellen we reeds te zijn gebeurd (zie bestek bij mmk en wijkwerker, in de voorverkennende fase) en behoren niet tot deze taak.*

D. Consultatie

De peiling van milieu & gezondheidsbezorgdheden bij de niet-georganiseerde burgers, hun informatiebehoeften (en vertrouwen in informatiekanaal) en beleidssuggesties gebeurt gericht. Voor de georganiseerde sector, de middenveldorganisaties, verwijzen we naar onze input voor het Perceel 1 'HBM-platform' verderop in de tekst.

Als uitvalsbasis wordt gekozen voor een actualisatie van (de reacties op) een selectie van de 42 maatregelen die in 2002 in de gespreksrondes werden voorgelegd aan de inwoners. Zijn de maatregelen en de opmerkingen die we daarbij noteerden voor vandaag nog van tel? Wat is volgens de betrokkenen verouderd, wat is nieuw toe te voegen? We willen daarmee niet in het detail van die maatregelen treden maar ze gebruiken als aanleiding om de verhaallijn van vandaag over de milieu en gezondheidsissues op te tekenen. De citaten die daarbij horen maken dat gesprekken meer levendig kunnen verlopen. Voorbeeldgewijs uit 2002: *“Als ze brochures uitbrengen moet er correcte informatie in staan. Er is nu bovendien ook geen concurrentie: alleen Umicore verspreidt informatie. Daar zou toezicht op moeten komen of de informatie wel correct is”*. Of: *“Het is toch erg dat wij nu moeten vernemen hoe erg de vervuiling is. De immobiliënkantoren lieten ons verstaan dat het nu niet meer zo erg was. Men zou daar toch wel iets aan kunnen doen, een folder of zo.”*

Afhankelijk van de inzichten uit de voorverkennende fase van de wijkwerker en mmk én de sociale kaart in Perceel 3, kiest het onderzoeksteam voor één van beide volgende opties voor consultatie:

Ofwel: **2 focus groepen** van buurtbewoners (enkel niet-georganiseerde bevolking) ter aanvulling rapport 2002 (draaiboek, rekrutering, organisatie en ontvangst, materiaal, moderatie, rapportering): als verkenning in de breedte en op hoofdlijnen van de bezorgdheden, informatienoden en beleidssuggesties. De voorbereiding van focus groepen is gezien hun interactief karakter intensiever dan bilaterale gesprekken. Deze gespreksgroepen gaan bij voorkeur fysiek door op een gemakkelijk bereikbare plek.

Ofwel: **15 verspreide huisbezoeken** voor face-to-face diepte-interviews als verkenning van informatie die niet voldoende beschikbaar is in de administratieve databronnen (sociale kaart) maar de risicobeleving beschrijft, het sociaal netwerk dat van belang is voor het risicobeheer, de informatienoden en vertrouwen in instanties + eventuele suggesties voor beleid.

Representativiteit nastreven zoals in publiek opinie-onderzoek is niet de bedoeling en zou enkel met een grootschalige bevraging mogelijk zijn. Het gaat hier om het fijnmazig blootleggen van typische redeneringen en verhaallijnen die inwoners hanteren tijdens deze interviews of focusgesprekken.

Waar nodig voorziet de rekrutering van de groepen voor deze gesprekken de consultatie van intermediaire vertrouwenspersonen (de wederhelft van echtparen, een kennis, een buddy, een lokale vereniging, ...). *CRESC kan daarbij wel niet instaan voor vertaalwerk dat eventueel nodig is van uitnodigingen en aankondigingen noch van de basisinformatie over het HBM-onderzoek die bij de rekrutering van de respondenten mee zou moeten geleverd. Niet alle inwoners zullen het Nederlands even machtig zijn, maar blijkens onze informatie verwachten we geen onoverkomelijke knelpunten met het Nederlands als voertaal voor onze interviews of gespreksgroepen.*

E. Rekrutering voor de contextanalyse (uiteraard voorafgaand aan de punt D. consultatie)

In geval van focus groepen (gespreksrondes) veronderstellen we dat de gemeentebesturen en het district een trekking van inwoners op het Rijksregister kunnen aanleveren. Deze personen worden aangeschreven tot telkens voor de relevante categorieën naar gemeente, leeftijd, ... voldoende aantallen personen toezeggen op de uitnodiging. Omdat standaard geen mailadressen of telefoonnummers beschikbaar zijn voor de toevallig gekozen adressen en een mailing ook selectief kan werken, moet deze procedure per post verlopen. Dit houdt het risico in dat het aanzoeken van voldoende aantallen deelnemers wat trager kan verlopen. We ondervangen dit door de fase van rekrutering en van gesprekken deels te laten overlappen.

Eveneens voor de optie bilaterale interviews doen we bij voorkeur beroep op een trekking van de gemeenten op het Rijksregister. In tijden van corona is het immers niet echt haalbaar een aan-huis-belsysteem te gebruiken. Eenzelfde knelpunt van bereik van respondenten geldt ook hier, en dezelfde oplossing wordt vooropgesteld: er kunnen reeds interviews worden afgenomen terwijl de rekrutering nog helemaal niet is afgesloten.

Als universitair team werken wij standaard ook met een Informed consent en ethische aanvraag bij het ethisch comité Sociale en Humane Wetenschappen (deze bevestigingen voor Perceel 3 zitten immers niet inbegrepen in die van de HBM-survey want het zijn andere deelnemers).

F. Rapportering en deliverable

Rapport Sociale context ganse onderzoeksgebied (dus miv voorgaande en evt ook deelzones van Kruibeke en Hemiksem) met inbegrip van aanbevelingen risk governance en waar relevant maatwerk voor de zone Moretusburg-Hertogvelden.

Onderdeel 'inhoud en vorm groepscommunicatie'

Participatiebol: afhankelijk van ieders engagement loopt dit van 'consulteren = advies vragen' tot 'co-creatie met medebeslissing'

Wie: AZG, district Hoboken en stad Antwerpen, Logo Antwerpen

Bij de opmaak van de communicatiemiddelen wordt enerzijds rekening gehouden met de aandachtspunten uit de Spelregels voor risicocommunicatie, zoals opgesteld door Steunpunt Milieu en Gezondheid en anderzijds worden door middel van consultatie diverse actoren bevestigd over:

- Hoe communiceren we naar deelnemers, ouders, algemene bevolking, lokale actoren en artsen?
- In welke vorm? Via welke kanalen?
- Welke kadering is nodig?

Sommige actoren creëren zelfs mee de materialen, informatiemomenten,...

Onderdeel ‘Samen naar beleid’

Participatiebol: consulteren = advies vragen

Wie: externe begeleiding, AZG, district Hoboken en stad Antwerpen, Logo Antwerpen

Na de rekrutering, staalafnames, analyses, verwerking resultaten worden de HBM-analyseresultaten geïnterpreteerd tijdens experten consultaties en bilaterale gesprekken met de lokale actoren (geen burgers) De analyseresultaten worden zo omgezet in wetenschappelijk-technische beleidsaanbevelingen.

Tijdens het participatieve proces van voorgaande onderdelen (vnl. contextanalyse) kunnen ook vanuit participatie algemene beleidsaanbevelingen worden voorgesteld. Lokale actoren (ook burgers) worden betrokken om op een transparante, systematische en participatieve manier de niet-wetenschappelijk-technische beleidsaanbevelingen tot stand te laten komen.

Onderdeel ‘Groepsresultaten communiceren’

Er is al veel ervaring met het organiseren van infosessies voor de bevolking, maar toch is lokale inbreng belangrijk, bv. over de locatie, tijdstip, manier van info geven, lokale gevoeligheden, bereik kwetsbare groepen, ...

Ter info, geen onderdeel van dit projectplan: Natraject ‘Vertaling van beleidsaanbevelingen in concrete acties’

Aansluitend na de publiekscommunicatie over de resultaten van het HBM-onderzoek en de geformuleerde beleidsaanbevelingen zal een participatief natrajectplan worden uitgewerkt om concrete acties uit te werken.

De belanghebbenden en klankbordgroep zullen ook hierin betrokken worden.

3. Communicatie

Bij de opmaak van de communicatiekalender wordt rekening gehouden met de Spelregels Risicocommunicatie, Steunpunt Milieu en Gezondheid³⁶. Een gedetailleerde communicatiekalender wordt uitgewerkt in overleg met de Stuurgroep, veldwerkgroep en klankbordgroep. Een kader wordt geschetst in onderstaande overzichten.

³⁶ Ilse Loots, Bert Morrens, Dries Coertjens, Karen Goeyens, 2001-2006, 2007-2011, 2012-2015. Spelregels risicocommunicatie, Steunpunt Milieu en Gezondheid.

datum	wat?	achtergrond
Start Projectplan: communicatie over onderzoek en voorbereidingen betrokkenheid lokale actoren Algemene communicatie over het projectplan. Hoe lokale actoren (artsen, bewoners, preventiewerkers, ...) betrekken? Voorbereiding rekrutering deelnemers: welke informatie willen ze?; in welke vorm?; via welke kanalen?; welke kadering nodig?		
September-oktober 2022	<i>Aankondiging HBM naar lokale actoren en bevolking: Toelichting aan lokale besturen Toelichting aan inwoners en lokale actoren</i>	Informeren wat gaat onderzocht worden en wat ze kunnen verwachten.
September 2022	Netwerk in kaart brengen	Vooraleer een Klankbordgroep kan opgestart worden, moeten de verschillende stakeholders in kaart gebracht worden en hun engagement bevraagd worden
September - oktober 2022	Klankbordgroep opstarten	Klankbordgroep: mee nadenken over participatief proces; verbinding maken met de verschillende doelgroepen; bevragen over rekruteringsstrategie; ...
Najaar 2022	Rekruteringsstrategie deelnemers	Hoe deelnemers rekruteren? Hoe deelnemers motiveren om deel te nemen? Hoe deelnemers bereiken? Verschillende opties: <ul style="list-style-type: none"> • Brieven op adres • Via middelbare scholen: In sommige scholen van vorige HBM werden de geselecteerde jongeren samengeroepen op school voor een infosessie die door de medisch milieukundige werd gegeven • Folder in de wijk/wijkpartners/moskee/kerk/jeugddienst/... • Via Huisartsen: folder + FAQlijst bezorgen • Bekendmaking via klankbordgroep lokale actoren • Via Wijkwerker Liesbet • Zijn alle wijken en verschillende doelgroepen (anderstaligen, ses) even goed vertegenwoordigd? Zo niet, extra inspanning huisbezoeken. Samenstelling steekproef zodat het met Vlaamse referentiewaarden kan worden vergeleken

datum	wat?	achtergrond
Vorbereidend traject – deel 1– consultaties lokale actoren mbt de communicatie over onderzoeksresultaten en participatie voor beleidsvoorstellen/acties		

Bij de opmaak van de communicatiemiddelen wordt rekening gehouden met de aandachtspunten uit de Spelregels voor risicocommunicatie, zoals opgesteld door Steunpunt Milieu en Gezondheid. Door middel van consultatierondes worden diverse actoren bevraagd: hoe communiceren we naar deelnemers, ouders, algemene bevolking, lokale actoren en artsen; welke informatie willen ze?; in welke vorm?; via welke kanalen?; welke kadering nodig?		
Herfst 2023	Consultatie artsen via ... <i>Hoofdverantwoordelijke:...</i>	<p>De artsen worden bevraagd naar hun noden in het kader van het onderzoek en voorbeelden van de materialen voor de communicatie van de individuele en groepsresultaten worden voorgelegd (cf. voorbeelden resultaatblad, brief, folder). De focus van de artsenconsultatie ligt vnl. op het inhoudelijke vlak.</p> <p>Op basis van deze consultatie worden beslissingen genomen.</p> <p>Voorbeeld Genk-Zuid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Er wordt een navorming voor huisartsen voorzien (met accreditatie) in de periode voor de bekendmaking van de onderzoeksresultaten zodat de resultaten samen met de patiënt correct geïnterpreteerd kunnen worden. - Er wordt schriftelijke documentatie ter beschikking gesteld van huisartsen met betrekking tot biomerkers van blootstelling en biomerkers van effect, gebaseerd op de factsheets beschikbaar op de website van het steunpunt milieu en gezondheid.
Herfst 2023	Consultatie klankbordgroep via ... <i>Hoofdverantwoordelijke:</i>	De klankbordgroep wordt geïnformeerd over de laatste stand van zaken; er wordt ook gevraagd naar eventuele suggesties voor communicatiekanalen en -inhoud en bevraagd naar de noden in het kader van het nazorgtraject, oa beleidsaanbevelingen en acties.
Herfst 2023	Consultatie wijkwerking en jeugdwelzijnswerkingen via ... <i>Hoofdverantwoordelijke: ...</i>	<p>De wijkwerking en jeugdwelzijnswerking worden bevraagd naar de noden in het kader van de communicatie en het nazorgtraject in het kader van het onderzoek. Er werd geïnformeerd naar de mogelijke communicatiekanalen voor de jongeren en voorbeelden van de materialen voor de communicatie van de individuele en groepsresultaten worden voorgelegd (cf. voorbeelden resultaatblad, brief, folder). De focus ligt vnl. op organisatorisch en vormelijke vlak (kanalen, taalgebruik).</p> <p>Op basis van deze consultatie worden beslissingen genomen.</p> <p>Voorbeeld Genk-Zuid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vraag voor een fiches voor de begeleiders in het Huis van het Kind, de wijkwerking,... met de nodige info over hoe en wanneer er gecommuniceerd wordt over de resultaten en via welke kanalen

		<p>mensen extra uitleg kunnen krijgen (cf. groen nummer + huisartsen).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Als aandachtspunten i.v.m. (taalgebruik) communicatiematerialen werd het volgende meegegeven: <ul style="list-style-type: none"> > Voldoende duiding voorzien bij moeilijke begrippen en tabellen. > Goed begrijpbare taal gebruiken. > Geen te lange tekst maar in puntjes werken. > Starten met een korte samenvatting over wat volgt.
Herfst 2023	Consultatie bedrijfsleven <i>Hoofdverantwoordelijke: ...</i>	<p>Het bedrijfsleven wordt bevraagd naar hun noden omtrent communicatie in het kader van dit onderzoek.</p> <p>Op basis van deze consultatie worden beslissingen genomen.</p> <p>Voorbeeld Genk-Zuid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vraag om bij communicatie de context voldoende toe te lichten (het gaat om een beperkte set parameters); - Voldoende duiding voorzien i.v.m. interpretatie van de resultaten: (significante) verschillen t.o.v. Vlaanderen versus gezondheidskundige betekenis. - Suggestie i.v.m. brief persoonlijke resultaten: <ul style="list-style-type: none"> o Voldoende duiding i.v.m. vermelding 'mediaan' voorzien o Voorstel om gezondheidskundige richtlijn in 2^{de} kolom te plaatsen zodat resultaat eerst gezondheidskundig getoetst wordt.

Vorbereidend traject – deel 2- eindrapport (groepsresultaten en algemene beleidsaanbevelingen) communicatie

Afwerking eindrapport en opmaak communicatiematerialen.

Toelichtingen voor lokale actoren omtrent opzet ed.

2-6 sept 2024	voorbereiding presentatie info-avond (...)	Detailbespreking i.v.m. ppt-presentatie die zal gebruikt worden voor de info-avond voor het publiek (voorbeeld: ppt Genk Zuid)
2-6 sept 2024	finale draft van het eindrapport wordt bezorgd aan de leden van de stuurgroep	
	finale draft van het eindrapport wordt bezorgd aan het Steunpunt M&G <i>Hoofdverantwoordelijke: Elly Den Hond (PIH)</i>	Het finale draft rapport wordt ter informatie voorgelegd aan de leden van het Steunpunt Milieu & Gezondheid voor eventueel een technisch inhoudelijk advies.

2-6 sept 2024	overleg i.v.m. communicatiematerialen <i>Hoofdverantwoordelijke:...</i>	Detailbespreking i.v.m. de inhoud van de communicatiematerialen: <ul style="list-style-type: none"> - folder groepsresultaten (voorbeeld: folder Gentse Kanaalzone; lay-out-rechten zijn eventueel beschikbaar) - brief individuele resultaten - evt. 2^{de} bespreking presentatie - draft FAQ-lijst artsen? Daarna worden deze doorgestuurd naar de communicatiediensten.
9 sept2024	overleg met de communicatiediensten i.v.m. communicatiematerialen	De lay-out van de folder zal gebeuren door ... (bij Genk Zuid was dat de communicatiedienst van de stad Genk).
	Overleg Stuurgroep: bespreking van de finale draft van het eindrapport en van de (inhoud van de) communicatiematerialen (presentatie, folders, opzet brieven, ...)	
16 sept 2024	deadline voor goedkeuring van het eindrapport en de inhoud van de communicatiematerialen door stuurgroep	
17-27 sept 2024	toelichting voor (huis)artsen uit de regio	<u>Doel:</u> (Huis)artsen worden vooraf gebriefd over de studiedesign, de betekenis van de biomerkers, voorzorgsmaatregelen die kunnen worden voorgesteld, een FAQ-lijst met mogelijke vragen van deelnemers, interpretatie valkuilen, organisatie communicatie. Ook de bedrijfsartsen worden uitgenodigd voor deze toelichting. <u>Opmerking:</u> de resultaten zelf worden vooraf niet aan artsen gegeven gelet op afspraak dat deelnemers de resultaten eerst ontvangen.
17-20 sept 2024	het finale eindrapport (d.m.v. publiekspresentatie) en de (inhoud) van de communicatiematerialen worden voorgesteld aan de contracterende partijen (cf. overeenkomst inzake oprichting van Project 'cross-sectioneel HBMonderzoek Hoboken).	Concreet worden het kabinet minister Demir, kabinet minister Beke, CBS Antwerpen, CBS Kruikeke en CBS Hemiksem, provinciebestuur Antwerpen, management Umicore , alsook de leden van de stuurgroep uitgenodigd. Indien er geen vertegenwoordiger(s) aanwezig kan zijn van een contracterende partij, zorgt het aanwezige lid van de stuurgroep die deze contracterende partij vertegenwoordigt voor de nodige terugkoppeling naar de betrokken contracterende partij.

		<p>De publiekspresentatie wordt gepresenteerd door de onderzoekers. De drafts van de communicatiematerialen worden besproken (incl. ontwerpversie van persbericht). Daarna volgt een bespreking wat betreft beleidsinterpretatie en invulling van het nawoord hieromtrent op infomoment 14-18 oktober 2024.</p> <p>Art. 7 van de overeenkomst inzake vertrouwelijkheid is van toepassing. Noch vanuit de stuurgroep, noch vanuit de contracterende partijen gebeurt een communicatie naar externen over de resultaten vóór infomoment bevolking! De deelnemers dienen immers eerst op de hoogte te worden gesteld van de resultaten.</p>
<p>10d na vorige voorstelling: 30 september 2024</p>	<p>Deadline voor (schriftelijke) goedkeuring van het rapport en de folder door contracterende partijen (cf. overeenkomst inzake oprichting van Project 'cross-sectioneel HBMonderzoek Hoboken) => folder gaat in druk => vooraankondigingen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uiterlijke goedkeuring op CBS Antwerpen en provinciebestuur op vrij 6 sept 2024 - Uiterlijke goedkeuring door de kabinetten van minister Demir en minister Beke

Start communicatiefase

(Aankondiging van) communicatie naar de deelnemers, lokale actoren en algemeen publiek
Woordvoerder: Bart Bautmans (AZG)

Overeenkomstig de Spelregels voor risicocommunicatie, zoals opgesteld door Steunpunt Milieu en Gezondheid gelden o.a. volgende minimale afspraken i.v.m. communicatie naar deelnemers en algemeen publiek:

Communicatie van individuele resultaten

Individuele data die gemeten worden binnen de biomonitoring worden persoonlijk meegedeeld aan de deelnemers.

- *Enkel op individueel niveau interpreteerbare resultaten worden gecommuniceerd;*
- *resultaten die voor deelnemers niet interpreteerbaar zijn, worden enkel op vraag van betrokkene gecommuniceerd, vergezeld van toelichting door een promotor-arts;*
- *resultaten die van medisch belang zijn voor de betrokkene worden onmiddellijk gecommuniceerd.*

Communicatie van collectieve resultaten

- *Bij de bekendmaking van geaggregeerde data (collectief niveau) worden de deelnemers aan de onderzoeken nooit later op de hoogte gebracht van de resultaten dan andere plaatselijke actoren en de stuurgroep.*
- *Na de bekendmaking van geaggregeerde data (collectief niveau) aan de deelnemers hebben de overige bewoners en doelgroepen van het onderzochte gebied voorrang, dit wil zeggen dat ze de boodschap nooit later mogen ontvangen dan niet-plaatselijke betrokkenen. Daarna worden de collectieve resultaten eenvoudig toegankelijk gemaakt, bijvoorbeeld via de website en/of folder, met verzekering van de privacy.*

<p>1 oktober 2024 (cf. deadline goedkeuring: 30 september 2024)</p> <p><i>(of latere datum – cf. goedkeuringsproces. Indien dit het geval is, verschuiven de volgende stappen lineair in de tijd met een absolute communicatiedeadline van 20 december 2024)</i></p>	<p>aankondiging van de publieke communicatie i.v.m. de resultaten van het biomonitoringsonderzoek dd. 14-18 oktober 2024</p>	
	<p>individuele uitnodiging voor de infomomenten wordt verstuurd naar de deelnemers en ouders</p>	<p>Via een brief worden deelnemers op de hoogte gebracht van</p> <ul style="list-style-type: none"> - bedeling van de brieven met de individuele resultaten op 14-18 oktober 2024 (overdag) - infomoment op 14-18 oktober 2024 ('s avonds) - mogelijkheid voor individuele consults vanaf 18 okt 2024
	<p>De contracterende partijen (stuurgroep) nodigt de leden van de overkoepelende coördinatiegroep Hoboken, de Medische Werkgroep en de Technische Werkgroep officieel uit voor een toelichting omtrent de resultaten op 14-18 oktober in VM.</p>	<p>Een save-the-date werd al eerder bezorgd. De uitnodiging wordt per e-mail officieel bevestigd.</p>
<p style="text-align: center;">14 – 18 oktober 2024</p>	<p>'s ochtends: Huis-aan-huis bedeling individuele resultaten en groepsresultaten bij de deelnemers en hun ouders (door ...)</p>	<p><u>doelpubliek</u>: deelnemers en hun ouders</p> <p>De brief met persoonlijke resultaten omvat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) begeleidende brief met uitleg over de studie 2) tabel met resultaten <ul style="list-style-type: none"> - Welke metingen? Blootstellingsmerkers: ... - Welke metingen niet? (opm. resultaten zijn wel opvraagbaar) ... GenkZuid: DNA-schade (Reden: niet interpreteerbaar op individueel niveau), vragenlijstengegevens zoals astma, puberteit, infecties (Reden: zelf ingevuld). - Welke data? Individuele waarde + groepsmediaan huidige campagne + P90 huidige campagne + referentiewaarde indien beschikbaar 3) folder 4) tabel met achtergrondinformatie bij de biomerkers: bronnen, blootstelling, tips om blootstelling te vermijden.
	<p>10u-12u: toelichting resultaten voor leden van bestaande werkgroepen</p>	<p>De groepsresultaten en de beleidsinterpretatie worden toegelicht aan de leden van de</p>

	<i>Locatie: ...</i>	Coördinatiegroep, Medische en Technische werkgroep.
	12u-13u: persconferentie <i>Locatie: ...</i>	De groepsresultaten worden toegelicht aan de pers. Praktische organisatie: Joris Moonens (AZG) of ... Woordvoerder m.b.t. onderzoek: Bart Bautmans of ...
	Namiddag: - documenten worden digitaal beschikbaar gesteld via websites - mailing naar artsen - nieuwsbrief Hoboken	Na de persconferentie komen het rapport, de folder en de ppt op de websites van ... en zijn de documenten dus voor iedereen (elektronisch) beschikbaar. De artsen ontvangen een mail met een fiche per merker (algemene info, boxplots, verwijzing naar fiches Steunpunt) en een FAQ-lijst.
	Avond: infosessie voor lokale bevolking (vraagafhandeling gebeurt individueel, volgens marktprincipe) <i>Locatie: ...</i>	doelpubliek: algemeen publiek, deelnemers en hun ouders, lokale intermediairen, pers - Er wordt een presentatie gegeven over de conclusies van het onderzoek (groepsresultaten), alsook een nawoord over beleidsinterpretatie. - Na de presentatie wordt een beperkte vragenronde vanuit de zaal voorzien. Voor verdere vragen wordt doorverwezen naar de mogelijkheid tot individuele vraagafhandeling (per thema) na de infosessie. - De folder met de samenvatting van de groepsresultaten wordt op papier ter beschikking gesteld. Er wordt verwezen naar de elektronische versies van het rapport, de presentatie en de folder op de websites. - De deelnemers zullen ter plaatse (naast mogelijkheid om dit online of telefonisch te doen) een afspraak kunnen maken voor een individueel consult met een arts op 15 of 16 dec 2024.
18-23 okt 2024	Verspreiding gedrukte nieuwsbrief Hoboken met oog op correcte kadering in wijk	De inhoud van de folder (groepsresultaten) wordt in de nieuwsbrief verwerkt. De validatie van deze nieuwsbrief gebeurt, gelet op vertrouwelijkheid, door de stuurgroep (i.p.v. regiegroep= coördinatiegroep). Er wordt nog bekeken hoe Hemiksem en Kruikeke hierbij betrokken kan worden.
Vanaf 18 oktober '24	10u: individuele consults in de wijk + groepscommunicatie aan kleine groepen. 14u: individuele consults in de wijk + groepscommunicatie aan kleine groepen	De deelnemers hebben de mogelijkheid om een consultatie met een arts aan te vragen om hun persoonlijke resultaat te bespreken - er wordt vooraf ingeschreven, zodat wachttijd beperkt is. Bij deze individuele consults kunnen culturele bemiddelaars ingezet worden om eventuele

		<p>problemen met anderstaligheid te ondervangen. Liefst hebben deze bemiddelaars ook enige medische ervaring.</p> <p>Vrije toegang door deelnemers met hun ouders is toegelaten zodat ook personen zonder afspraak alsnog mogelijkheid hebben tot een individueel consult. Deze personen dienen wel rekening te houden met een wachttijd.</p>
<p>NATRAJECT</p>		
<p><i>Overeenkomstig de Spelregels voor risicocommunicatie, zoals opgesteld door Steunpunt Milieu en Gezondheid is het van belang dat diegenen die deelnemen aan externe communicatie ook nadien bereikbaar zijn voor nadere toelichting, zowel de onderzoekers betrokken in de technische werkgroep als de diensten die verbonden zijn met de functioneel bevoegde burgemeesters en ministers.</i></p>		
<p>Gratis telefonisch contactpunt (via groene lijn PIH) wordt voorzien zodat er ook in de weken/maanden die volgen na de bekendmaking van de studieresultaten bijkomende info gevraagd kan worden, of een telefonische consultatie met de verantwoordelijke arts aangevraagd kan worden. Dit nummer zal in de brief naar de deelnemers opgenomen worden.</p>		
<p><i>Het naar buiten brengen van de onderzoeksresultaten is geen eindpunt maar het begin van een verdere verwerking van de informatie.</i></p>		
<p>Na de communicatie wordt er nog een studiedag voorzien met als doel ervaringen met betrekking tot het biomonitoringsonderzoek en de communicatie hierover uit te wisselen en te registreren voor de toekomst, alsook een thematische bespreking in functie van beleidsdoorwerking / opmaak van een actieplan.</p>		

V. Bijlages

- [Spelregels Risicocommunicatie](#)
- Protocol 'Flemish Environmental Health Studies – Terms and Conditions – for FLEHS promotors'