

Beheercomité Saneringsverbond:

Bloedonderzoek: Jongeren-HBM

16/05/2023

Spoor:

Gezondheid

Status informatie:

Resultaten onderzoek

Onderwerp:

Toelichting:

Jongerenstudie HBM – Omgeving 3M

Contactgegevens:

Van Campenhout Karen
<karen.vancampenhout@vlaanderen.
be>

Beheercomité Saneringsverbond:

Jongerenstudie HBM – omgeving 3M

Context:

Leden van het onderzoeksteam dat de Jongerenstudie HBM – omgeving 3M heeft uitgevoerd, geven een toelichting. De studie is al uitvoerig gecommuniceerd via infoavonden (digitaal en fysiek). Deze toelichting gebeurt op hoofdlijnen om de volgende stappen door te spreken. De aanwezige leden van het onderzoeksteam zijn verbonden aan VITO en de Universiteit Antwerpen.

Conclusies:

- In vergelijking met jongeren in Vlaanderen, hebben jongeren nabij 3M meer PFOS in hun bloed
- Daarnaast worden deze jongeren ook blootgesteld aan een mengsel andere PFAS
- Er zijn ook geografische verschillen in PFAS-serumgehalten
- Hogere PFAS-serumgehalten gaan samen met verstoring van het immuunsysteem, geslachtshormonen, groei en puberteitsontwikkeling
- Lokaal geteelde voeding (vooral eieren voor PFOS) is een belangrijke blootstellingsroute voor PFAS
- Inslikken van huisstof is voor jongeren een minder belangrijke blootstellingsroute voor PFAS
- meer info: <https://www.hbm-pfas.be/resultaten/>

Wat? PFAS

in mijn lijf?



Studie in opdracht van



Jongerenstudie HBM-omgeving 3M



2 mei 2023

| 3

Studie uitgevoerd door onderzoeksteam

- ▶ UAntwerpen (institutioneel coördinator)
- ▶ VITO (inhoudelijk coördinator)
- ▶ UHasselt
- ▶ VUB
- ▶ Provinciaal Instituut voor Hygiëne (woordvoerder)

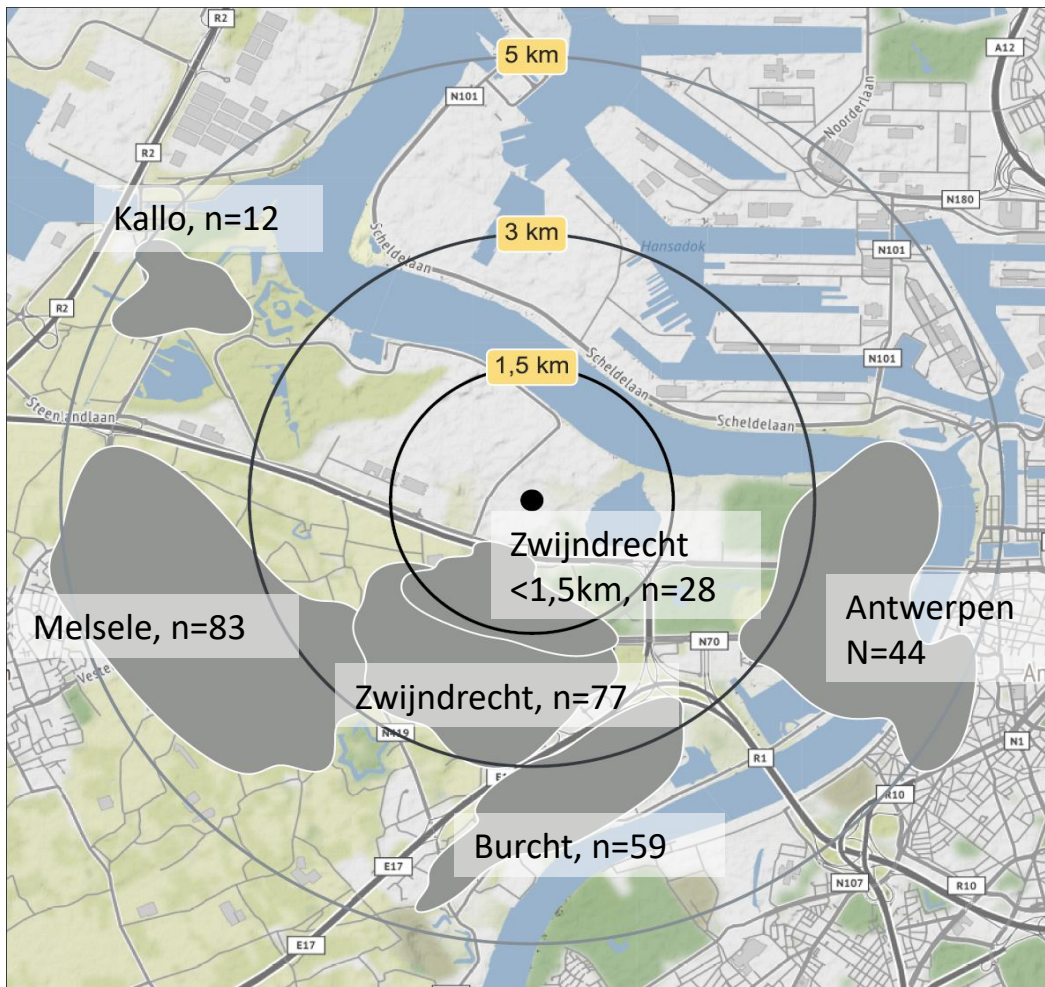


In opdracht van de Vlaamse overheid



Deelnemers

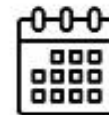
303 jongeren



wonen binnen een straal van 5 km
rond 3M



wonen minstens 5 jaar in gebied



leeftijd: 12 tot 17 jaar

Hoofddoel

- ▶ Nagaan wat het in termen van milieugezondheid betekent voor jongeren om op te groeien in de regio nabij de PFAS-productielocatie van 3M in Zwijndrecht

→ Opgedeeld in 4 subdoelen



Doel van de studie

Doel 1

- ▶ In welke mate zijn jongeren in de omgeving van 3M blootgesteld aan PFAS?

→ **PFAS in het lichaam**

Doel 2

- ▶ Wat deze blootstelling doet in het lichaam van de jongeren?

→ **Biologische effecten en gezondheidseffecten**

Bij de volledige groep

- ▶ **Humane biomonitoring (HBM)**



bloed/serum



urine

Andere gegevens

- Lengte, gewicht, buik- en heupomtrek, bloeddruk
- Vragenlijsten
- Geografische gegevens op basis van hun thuisadres

Doel van de studie

Doel 3







- ▶ Op welke manier komen de PFAS in het lichaam terecht?
→ **PFAS in de leefomgeving**

Doel 4

- ▶ Hoe kijken de jongeren zelf naar de problematiek?
→ **Perceptie**

Bij een deel van de groep

▶ Milieumetingen

					
Huisstof	Regen- water	Bodem moestuin / kippenren/ serre	Compost	Eieren	Groenten / fruit / noten
n=129	n=54	n=62/38/10	n=36	n=37	n=61

Bij de volledige groep

- Zijn ze ongerust? Waarover?
- Wat zijn hun informatienoden?
- Wie vertrouwen ze het meest om hen te informeren?
- ...

Welke PFAS?

▶ Startlijst met 43 PFAS

Meetresultaten 50 bodemstalen
Meetresultaten 50 serumstalen
Info andere PFAS-projecten

▶ Selectie van PFAS-componenten

- 21 lineaire PFAS
- 5 PFAS-totaal (lineaire + vertakte vormen)
- Totaal = 26

Selectie PFAS

Perfluorocarboxylzuren

- perfluoro-n-butaanzuur (PFBA)
- perfluoro-n-pentaanzuur (PFPeA)
- perfluoro-n-hexaanzuur (PFHxA)
- perfluoro-n-heptaanzuur (PFHpA)
- perfluoro-n-octaanzuur (PFOA) lineair
- perfluoro-n-octaanzuur (PFOA) lineair + vertakt
- perfluoro-n-nonaanzuur (PFNA)
- perfluoro-n-decaanzuur (PFDA)
- perfluoro-n-undecaanzuur (PFUnA)
- perfluoro-n-dodecaanzuur (PFDoA)
- perfluoro-n-tridecaanzuur (PFTrDA)
- perfluoro-n-tetradecaanzuur (PFTeDA)
- Perfluoro-n-hexadecaanzuur (PFHxDA)

Perfluorosulfonaatzuren










- perfluoro-n-butaansulfonzuur (PFBS)
- perfluoro-n-hexaansulfonzuur (PFHxS) lineair
- perfluoro-n-hexaansulfonzuur (PFHxS) lineair + vertakt
- perfluoro-n-heptaansulfonzuur (PFHpS)
- perfluoro-n-octaansulfonzuur (PFOS) lineair
- perfluoro-n-octaansulfonzuur (PFOS) lineair+vertakt

Precursoren en vervangcomponenten

- Perfluorobutylsulfonamide (FBSA)
- 2-(n-methyl-perfluorooctanesulfonamido) azijnzuur (MePFOSAA) lineair
- 2-(n-methyl-perfluorooctanesulfonamido) azijnzuur (MePFOSAA) totaal
- 2-(n-ethyl-perfluorooctanesulfonamido) azijnzuur (EtPFOSAA) lineair
- 2-(n-ethyl-perfluorooctanesulfonamido) azijnzuur (EtPFOSAA) totaal
- 6:2 fluortelomeersulfonzuur (6:2 FTS)
- 6:2 fluortelomeer fosfaat diester (6:2 diPAP)

Merkers gezondheidseffecten

► Selectie op basis van wetenschappelijke literatuur

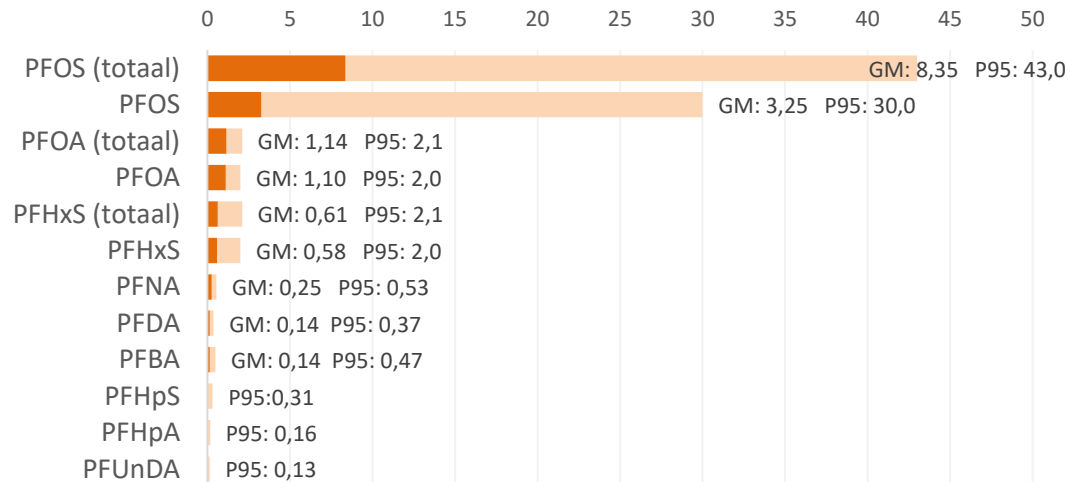
 Afweersysteem	Afweercellen, antilichamen, cytokines, C-reactief proteïne Astma, allergie, infecties	 DNA-herstelprocessen	8-oxo-deoxyguanosine
 Bloedvetten	Cholesterol, HDL, LDL, triglyceriden	 Cardiometabool	BMI, heup- en buikomtrek, bloeddruk
 Leverwerking	Leverenzymen	 Diabetes	Geglycosyleerd hemoglobine (HbA1c)
 Schildklierwerking	Hormonen betrokken bij schildklierwerking	 Nierfunctie	Cystatine C, alfa-1-microglobuline
 Puberteitsontwikkeling	Geslachtshormonen, CLB-gegevens, vragenlijst		

Hoofdboodschappen

1. Blootstelling jongeren in de regio vooral aan PFOS (lineair) en PFOS_{totaal} (lineaire + vertakte vormen)

► PFOS en PFOS_{totaal} de componenten met de hoogste concentraties in bloed

Geometrisch gemiddelde (GM, donker oranje) en P95 (licht oranje) in µg/L voor de Jongerenstudie HBM - omgeving 3M, n=301, 13-17j



► Actiegrens overschreden voor PFOS, maar niet voor PFOA

Onder HBM-I controlegrens

Geen gezondheidseffecten te verwachten

PFOS: 5 µg/l
PFOA: 2 µg/l

% deelnemers

PFOS	72,4%
PFOS _{totaal}	26,9%
PFOA	93,4%
PFOA _{totaal}	91,0%

Tussen HBM-I en -II

Nadelige gezondheidseffecten niet uit te sluiten

% deelnemers

PFOS	13,0%
PFOS _{totaal}	48,2%
PFOA	6,6%
PFOA _{totaal}	9,0%

Boven HBM-II actiegrens

Nadelige gezondheidseffecten op lange termijn mogelijk

PFOS: 20 µg/l (jongens), 10 µg/l (meisjes)*
PFOA: 10 µg/l (jongens), 5 µg/l (meisjes)*

% deelnemers

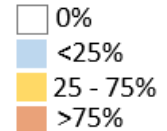
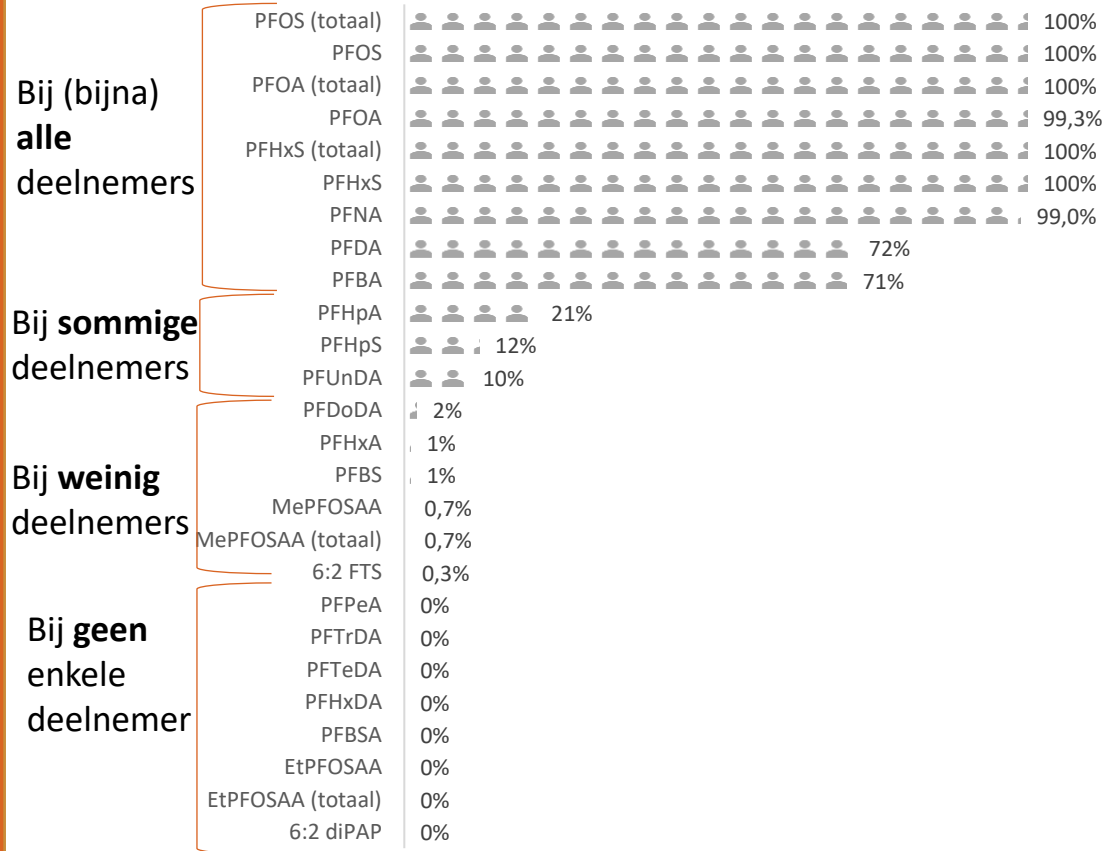
PFOS	14,6%
PFOS _{totaal}	24,9%
PFOA	0%
PFOA _{totaal}	0%

2. Jongeren in de regio rond 3M ook blootgesteld aan mengsel van andere PFAS

► In **serum** ook PFHxS, PFOA, PFNA, PFDA, PFBA, PFHpA, PFHpS, PFUnDA

► In de **milieustalen**: sterke variatie volgens type milieumatrix

% deelnemers met gehalten in serum boven de kwantificatielimiet



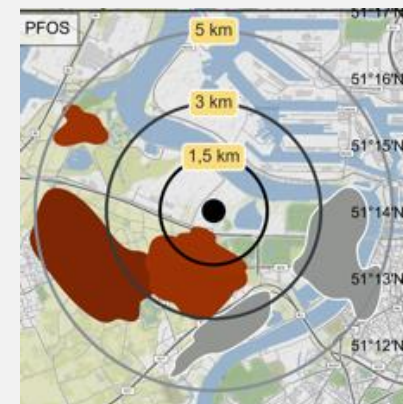
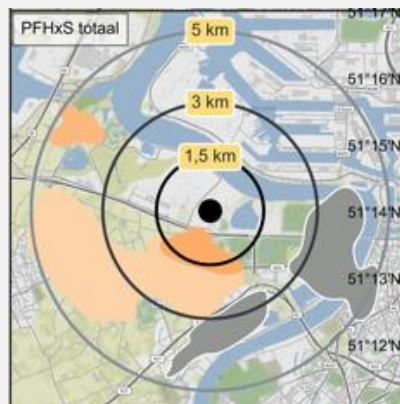
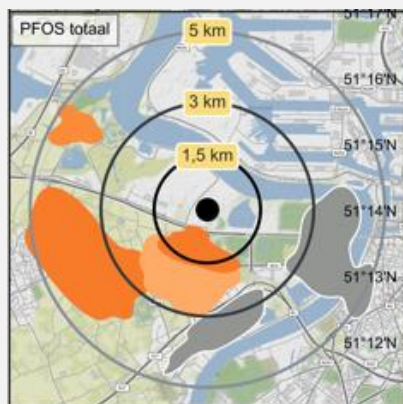
% waarnemingen boven de kwantificatielimiet (LOQ) in de verschillende milieustalen

	bodem moestuin	bodem kippenren	bodem serre	compost	ei	klein fruit	boomfruit	bladgr	stengelgr	vruchtgr	peulen	noten	regenwater	huisstof
N totaal	62	38	10	36	37	29	33	8	17	22	6	7	54	129
PFBA	89	64		100	24	24	33	25	6	9	83	14	59	85
PFPeA	65	37	100	36	3	59		25	6	9	50	100	43	75
PFHxA	76	55	90	33	51	48	64	25	71	41	50	29	77	56
PFHpA	68	50	70	11	3		9		12	9	67		79	77
PFOA	100	100	100	81	76	69	61	88	65	55	33	71	94	92
PFOA-totaal	100	100	100	81	76	69	61	88	65	55	33	71	98	92
PFNA	87	71	80	11	57	10	9	12	18	14	17		57	90
PFDA	87	84	80	19	100	97	97	100	100	91	100	100	56	94
PFUnDA	45	37	40	6	51	31	61	25	41	32	50	86	4	60
PFDoDA	48	32	30	8	81	72	76	75	76	64	50	100	3	46
PFTTrDA	5	11			65	31	27	38	29	23	50			71
PFTeDA	15	8		6	70	3			6					96
PFHxDA				16	59	85	75	88	77	83	86			75
PFBS	90	89	100	100	76	66	52	50	35	41	33	14	59	94
PFHxS	24	37	50	6	8			12					11	95
PFHxS-totaal	34	45	60	6	8			12					11	96
PFHpS		3			3									64
PFOS	100	100	100	97	86	17	12	62	41	9	17	14	58	89
PFOS-totaal	100	100	100	100	86	17	12	62	41	9	17	14	64	93
PFBSA	94	97	100	83						5			76	23
MePFOSAA		3			24	69	42	62	59	59	67	14	11	75
MePFOSAA-totaal		3			24	69	42	62	59	59	67	14	13	81
EtPFOSAA	13	18	20		14	3	3	12	6	14	17		8	86
EtPFOSAA-totaal	15	18	20		14	3	3	12	6	14	17		9	88
6:2 FTS	6	13			14		21	12	12	14	50	14	24	61
6:2 diPAP	5	11												

3. Geografische verschillen in PFAS-serumgehalten

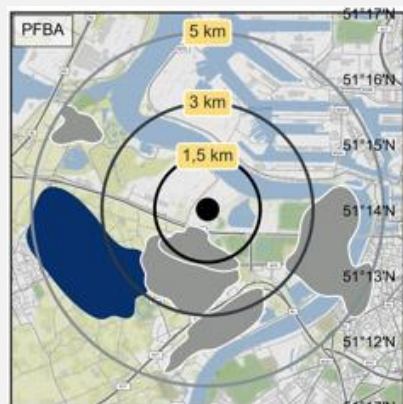


% verschil t.o.v. cluster Antwerpen (donkerder, groter verschil)

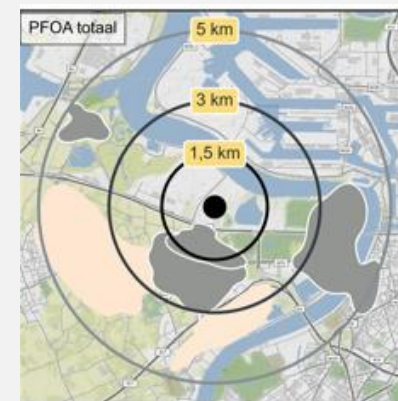


▶ Hoger dichterbij 3M, vb. **PFOS_{totaal}** en **PFHxS_{totaal}**

▶ Hoger in Melsele en Kallo, vb. **PFOS_{totaal}**, **PFOS** en **PFHxS_{totaal}**

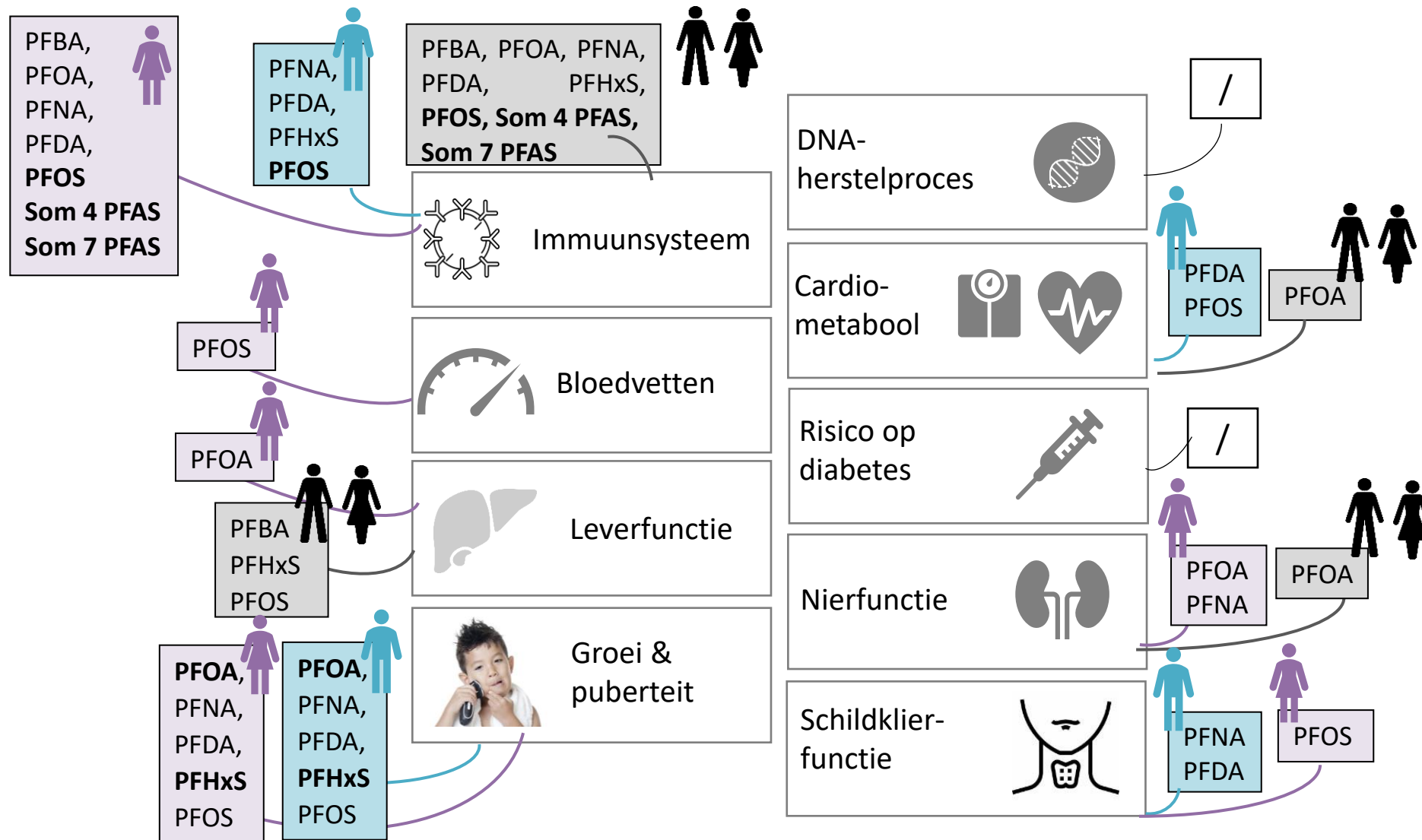


▶ **PFBA** lager in Melsele



▶ Licht hoger in Burcht: **PFOA_{totaal}**

4. PFAS-serumgehalten zijn geassocieerd met biologische veranderingen in het lichaam



5. Hogere PFAS-serumgehalten zijn geassocieerd met vroege signalen voor een verminderde immuniteit

Bij een toename aan PFAS observeren we:

Een afname aan antilichamen
Een afname aan immuuncellen

Een afname aan immuuncellen

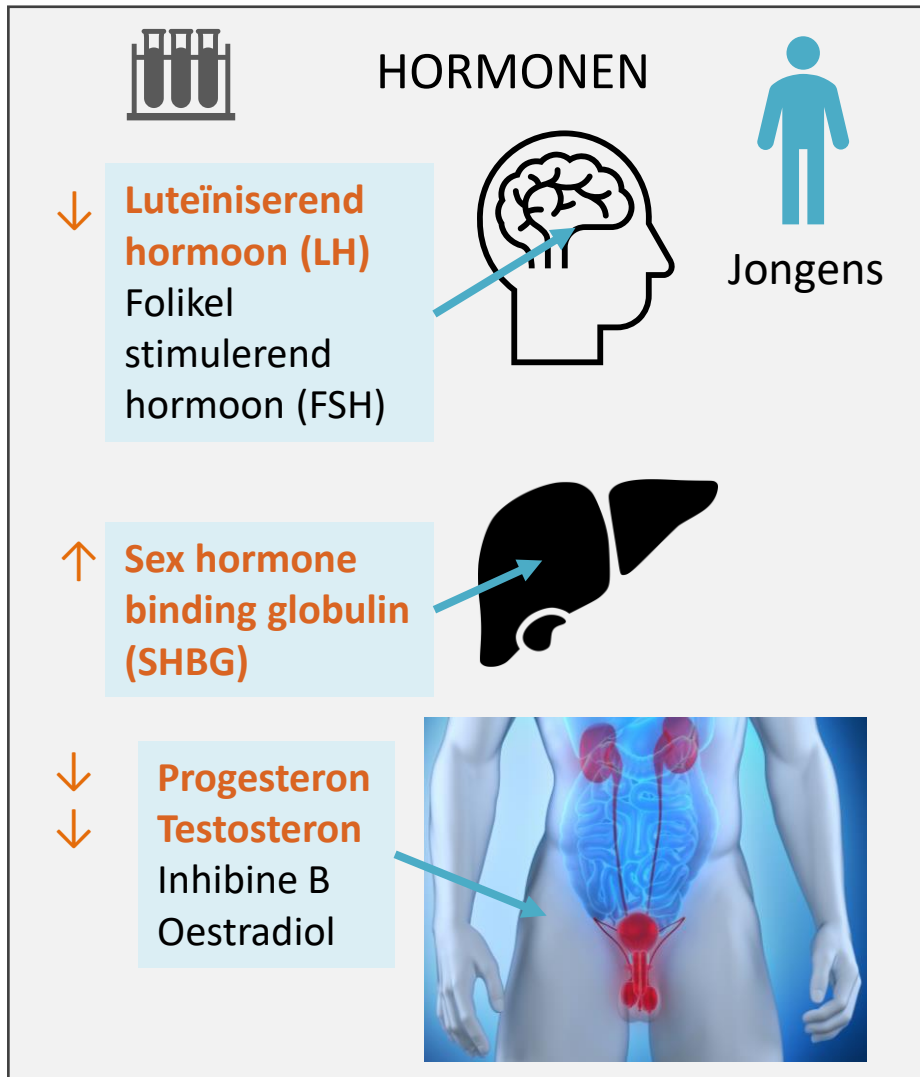
En ook:

- Een lagere kans op astma, hooikoorts, eczeem
- Hogere kans op infecties

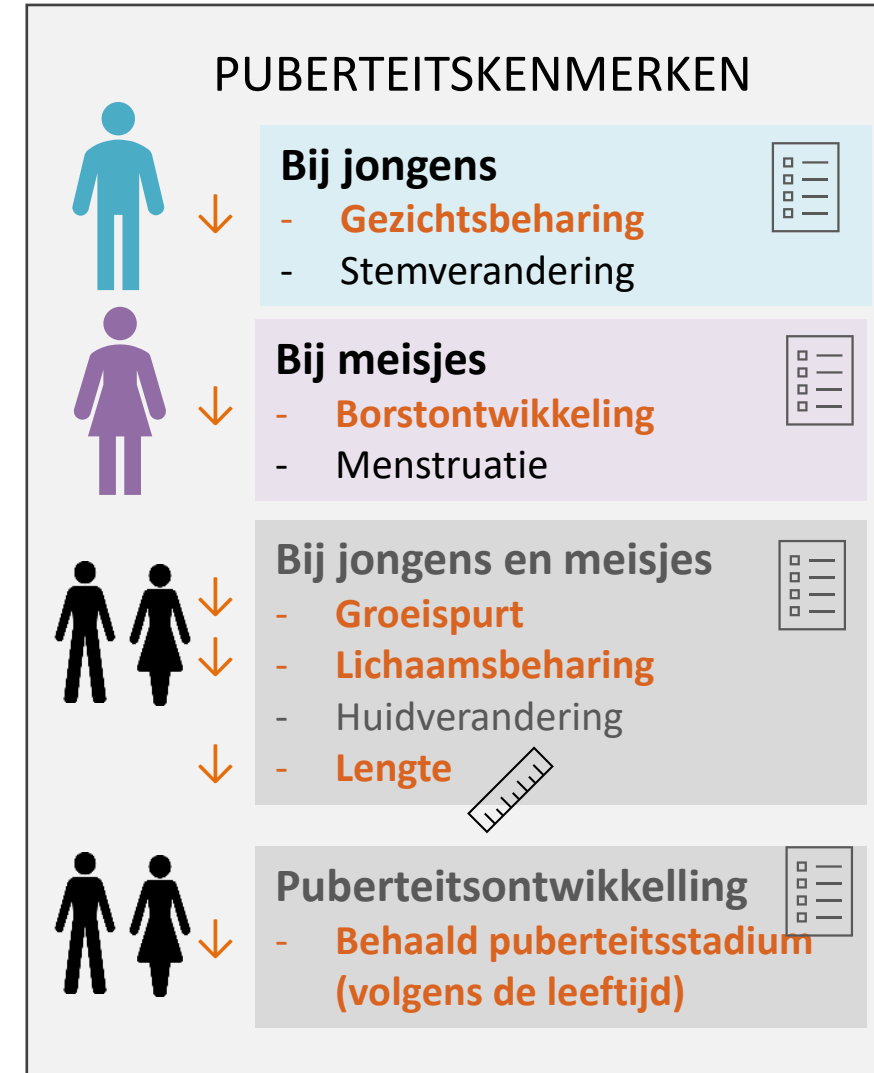


6. PFAS verstoren hormonaal evenwicht tijdens de puberteit

Bij een toename aan PFAS observeren we:



► Aanwijzingen voor een centrale verstoring via productie van LH in de hersenen



7. Lokaal geteelde voeding (eigen tuin of tuin anderen) = belangrijke blootstellingsroute



▶ Bodem kippenren

- **PFOS-totaal: 24%** boven huidige norm
- PFOA-totaal: geen overschrijding

▶ Bodem moestuin

- **PFOS-totaal: 32%** boven huidige norm
- PFOA-totaal: geen overschrijding



▶ Eieren: > max. commerciële eieren

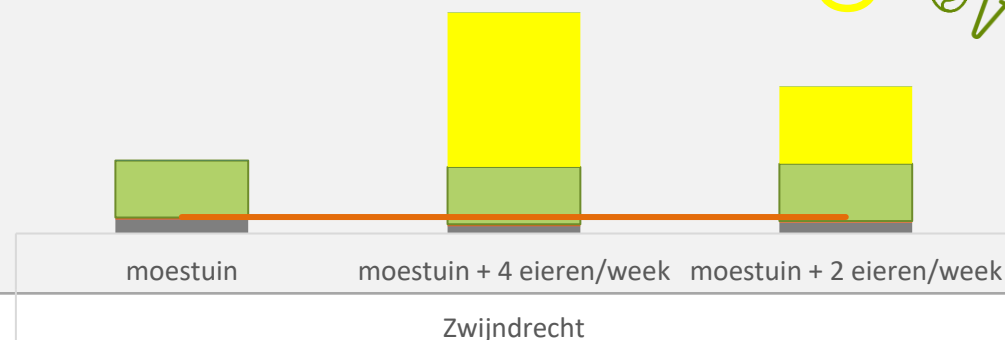
- **PFOS-totaal: 78%**
- **PFOA-totaal: 57%**
- PFHxS-totaal: 8%
- PFNA: 3%

▶ Zelfgeteelde groenten, fruit en noten: **diverse PFAS-patronen** die verschillen per type gewas



▶ Berekende orale inname PFOS + PFOA + PFHxS + PFNA boven **EFSA-toetsingswaarde** bij:

- Consumptie lokale eieren
- Consumptie lokale groenten



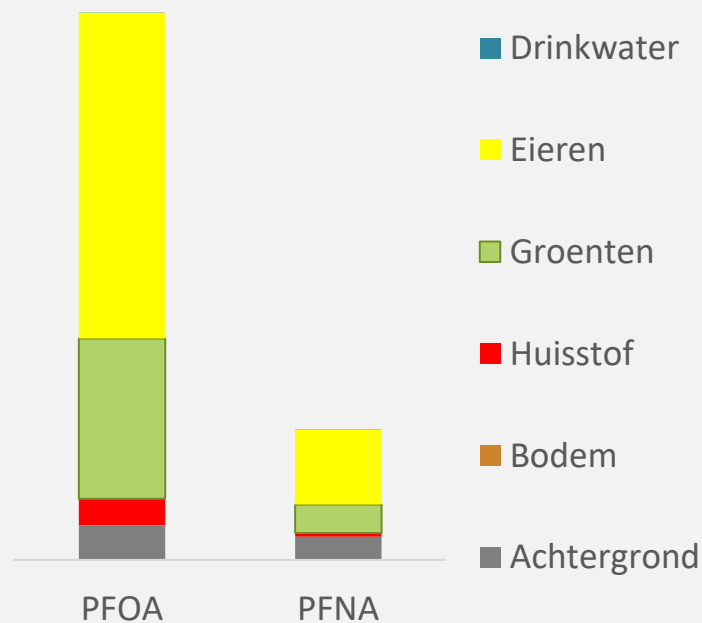
8. Inslikken van huisstof voor jongeren minder belangrijke blootstellingsweg dan voeding

► Berekening orale inname

→ Bijdrage inslikken huisstof lager dan voeding



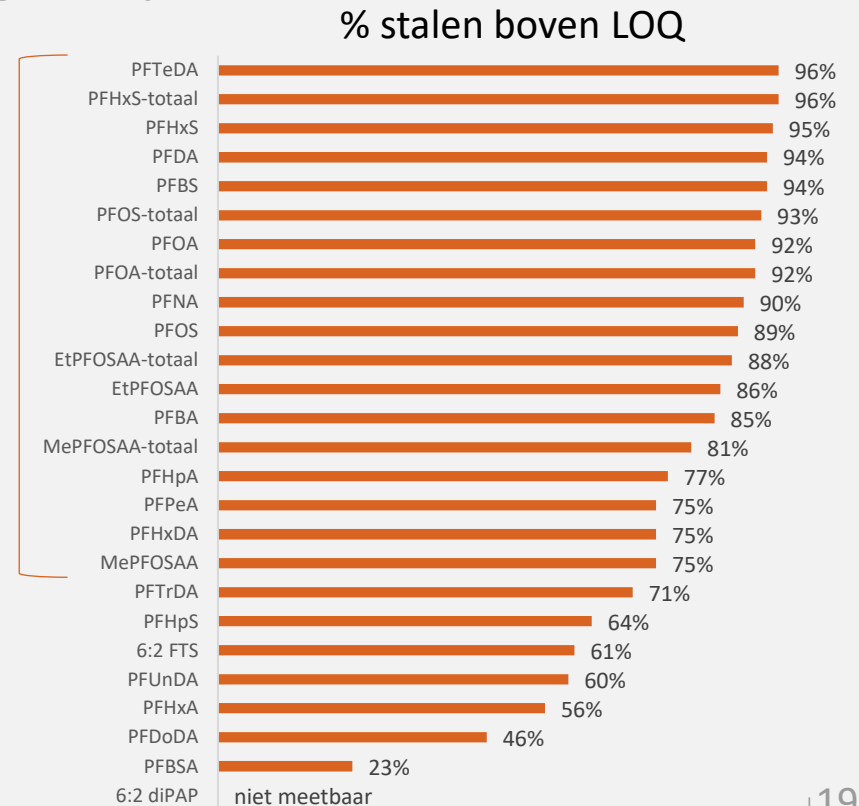
ng/kg lichaamsgewicht x dag



► 25 van de 26 gemeten PFAS waargenomen

→ Mogelijk groter belang bij andere doelgroep (vb. jonge kindjes)?

3 op 4 stalen



9. Andere bronnen



- ▶ PFAS-meetwaarden in **regenwater** zijn zeer laag
→ kan gebruikt worden voor de moestuin



- ▶ Achtergrondblootstelling via **algemene voeding** (uit de winkel) is ook belangrijk



- ▶ Consumentenproducten zijn ook van belang: gebruik **smeermiddelen** of PTFE-producten voor hobby (vb. fiets, paardenzadel, muziekinstrumenten)

10. Boodschappen perceptie

- ▶ **28% van de jongeren zegt ongerust te zijn over de PFAS-vervuiling in hun leefomgeving**
- ▶ **Jongeren hebben nood aan meer info over**
 - Gevolgen voor hun gezondheid
 - Hoe hun gezondheid beschermen
- ▶ **Jongeren krijgen die informatie liefst van ouders, de school, de media en wetenschappers**
- ▶ **Jongeren hebben het meest vertrouwen in ouders, wetenschappers, huisarts, familie en vrienden**

Aanbevelingen

Aanbevelingen

▶ **Advies aan overheid en industrie: nood aan structurele maatregelen**

- Aanpak aan de bron
- Reglementeren van productie
- Saneren van omgeving
- Gezondheidsopvolging

▶ **Advies aan bewoners**

- No regret-maatregelen
- Gezonde levensstijl

Doel: ondersteunen van burgers om hun PFAS-blootstelling te beperken
NIET verantwoordelijkheid bij de jongeren en hun ouders leggen

Lopend onderzoek (bij de mens)

Deze resultaten laten doorstromen naar:

- ▶ Grootschalig bloedonderzoek
- ▶ Haalbaarheidstudie koppeling met elektronisch medisch dossier

Bijkomende analyses op deze studiepoulatie:

- ▶ Analyse gecombineerde blootstelling aan milieupolluenten en PFAS in de omgeving van 3M
 - Metalen in bloed en urine
 - Metabolieten van verbrandingsproducten
 - Relatieve bijdrage aan de gezondheidseffecten

Onderzoek UA - PFAS voorspellen in zelfgeteelde voeding:

- ▶ Grootschalige monitoring private tuinen (eieren, groenten, fruit en walnoten)
 - Bekendmaking resultaten: nov-dec 2023

Aanbevelingen toekomstig onderzoek

▶ PFAS-blootstelling

- Grotere set aan PFAS in de algemene Vlaamse bevolking
- Bijkomende matrix, naast serum
- PFAS in huisstof (o.a. staalname, PFAS in Vlaanderen, PFAS volgens deeltjesgrootte)
- PFAS in algemene voeding

▶ Gezondheidsmerkers

- Verdergezet onderzoek in deze regio naar verband PFAS – werking van het afweersysteem, hormoonverstoring, ziekte
- Epidemiologisch onderzoek in algemene Vlaamse bevolking

▶ Blootstellingsroutes

- Wat betekent lokale PFAS-vervuiling voor de tuinier?
- Temporele verschillen in de verschillende woonkernen
- Andere dan orale blootstellingsroutes

Meer aanbevelingen rond PFAS-blootstelling en rond gezondheid + aanbevelingen verder onderzoek
Zie rapport op de projectwebsite: www.hbm-pfas.be

Wat? PFAS in mijn lijf?



Studie in opdracht van



Jongerenstudie HBM-omgeving 3M

