KWR 2022.071 | September 2022

Rioolwateranalyse van drugsgebruik in de gemeente Zwolle in 2022

Rioolwater, spiegel van de samenleving

KWR

Bridging Science to Practice

Rapport

Rioolwateranalyse van drugsgebruik in de gemeente Zwolle in 2022
Rioolwater, spiegel van de samenleving

KWR 2022.071 | September 2022

Opdrachtnummer
403550

Opdrachtgever
Gemeente Zwolle

Verzonden naar
Mevr. Marijn Hageman

Dit rapport is volgends de standaardprocedures van KWR, inclusief kwaliteitsborging, tot stand gekomen.

Dit rapport is niet openbaar en slechts verstrekt aan de opdrachtgevers van het adviesproject. KWR zal zich onthouden van verspreiding van dit rapport en het rapport derhalve niet verstrekken aan derden, tenzij partijen anders overeenkomen. Opdrachtgever is gerechtigd het rapport te verspreiden mits KWR daarvoor vooraf toestemming heeft verleend. Aan de toestemming voor de verspreiding van (onderdelen van) het rapport kan KWR voorwaarden verbinden.
Werkwijzen, rekenmodellen, technieken, ontwerpen van proefinstallaties, prototypen en door KWR gedane voorstellen en ideeën alsmede instrumenten, waaronder software, die in het onderzoeksresultaat zijn opgenomen, zijn en blijven het eigendom van KWR. Ook alle rechten die voortvloeien uit intellectuele- en industriële eigendom, alsmede de auteursrechten, blijven bij KWR berusten en derhalve eigendom van KWR.

Keywords

Rioolwateronderzoek, drugsgebruik, gemeente Zwolle

Jaar van publicatie
2022

Meer informatie
Dr. Thomas ter Laak
T +31 (0)30-60 69 657
E thomas.ter.laak@kwrwater.nl

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl

September 2022 ©
Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit de
mag - zonder voorafgaande schriftelijke toestemr
KWR - worden verveelvoudigd, opgeslagen in eer
geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar
enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch,
door fotokopieën, opnamen, of enig andere man

Samenvatting

Rioolwater is een ware spiegel van de samenleving. Het rioolwater bevat onder andere resten van drugs die inzicht geven in het drugsgebruik van de bevolking in het verzorgingsgebied van het afvalwatersysteem. In april 2021 is de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Zwolle bemonsterd voor rioolwateronderzoek en in maart 2022 is het onderzoek herhaald. Deze rapportage beschrijft de resultaten van het onderzoek uitgevoerd in maart 2022 en vergelijkt dit met de resultaten van 2021 en met metingen in andere Nederlandse steden en gemeenten in maart 2022 (gemeenten Noordwijk en Groningen) en maart 2021 (Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht).

Het rioolwater van de RWZI Zwolle is gedurende zeven aaneengesloten dagen bemonsterd en onderzocht op resten van amfetamine (speed), methamfetamine (crystal meth), MDMA (XTC), benzoylecgonine (omzettingsproduct van cocaïne), carboxy-THC (omzettingsproduct van de actieve stof in cannabisproducten) en de som van 3-MMC (ook bekend als 3m of 'poes') en 4-MMC (ook bekend als mefedron of 'miauw miauw'). Met dit onderzoek zijn bijna alle inwoners van Zwolle meegenomen (93%). Aan de hand van de gementen concentraties van de resten van drugs in het rioolwater is een schatting gemaakt van het drugsgebruik van het verzorgingsgebied van de RWZI Zwolle.

Op basis van de concentratie van resten en omzettingsproducten van drugs in het rioolwater zijn de hoeveelheden per dag in het rioolwater bepaald (vracht). Vervolgens zijn de weektrends in beeld gebracht en is de consumptie van drugs geschat. Tevens zijn de vracht en het gebruik gedeeld door het aantal inwoners zodat de resultaten met andere steden konden worden vergeleken.

De vrachten van MDMA (XTC), benzoylecgonine (omzettingsproduct van cocaïne) en de som van 3-MMC en 4-MMC zijn in het weekend duidelijk hoger dan gedurende de rest van de week. Deze trend is niet zichtbaar voor amfetamine (speed) en cannabis. Methamfetamine werd, net als in 2021, niet boven de rapportagegrens aangetroffen tijdens de onderzochte periode. Dat betekent dat het gebruik van methamfetamine zeer laag is, in ieder geval minder dan 1,4 gram per dag voor alle inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle.

De geschatte gemiddelde consumptie van pure amfetamine in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle is 1235 mg per 1000 inwoners per dag. Dit is vergelijkbaar met de resultaten van de gemeente Zwolle in 2021 en met die van de gemeente Groningen[a] in maart 2022, maar ligt 29% lager dan de geschatte consumptie in de gemeente Noordwijk[b] in maart 2022.
De geschatte gemiddelde consumptie van MDMA (XTC) per 1000 inwoners per dag in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle is 308 mg. Dit is vergelijkbaar met de resultaten uit 2021, en ligt respectievelijk 47% en 29% lager dan in de gemeenten Groningen en Noordwijk (maart 2022).
De geschatte gemiddelde consumptie van cocaïne per 1000 inwoners per dag in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle is 1225 mg. Dit is vergelijkbaar met de resultaten uit 2021 en ligt respectievelijk 57% en 31% lager dan de consumptie in de gemeenten Groningen en Noordwijk in maart 2022.
De geschatte gemiddelde consumptie van THC (cannabis) is 2375 mg per 1000 inwoners per dag, dit is vergelijkbaar met de gemiddelde consumptie in de gemeente Zwolle in 2021 en de gemeente Noordwijk (maart 2022), en ligt 52% lager dan de gemiddelde consumptie in de gemeente Groningen (maart 2022).

[a] Wanneer er in de rapportage wordt verwezen naar de gemeente Groningen betreft dit de inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Garmerwolde.
[b] Wanneer er in de rapportage wordt verwezen naar de gemeente Noordwijk betreft dit de inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk.

De gemiddelde vracht van de som van 3-MMC en 4-MMC per 1000 inwoners per dag in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle is vergelijkbaar met de resultaten uit 2021. De gemiddelde vracht per 1000 inwoners per dag ligt respectievelijk 75% en 1675% hoger dan in de gemeenten Groningen en Noordwijk in maart 2022. Vanwege het ontbreken van gegevens over de uitscheiding van 3-MMC en de stabiliteit in het rioolwater kan er geen betrouwbare schatting gemaakt worden van de consumptie van 3-MMC.

Op basis van het rioolwateronderzoek is tevens een schatting gemaakt van de financiële omvang van het lokale drugsgebruik. Hoewel deze schatting is omgeven door onzekerheden omtrent de uitscheiding van de drugs of omzettingsproducten door gebruikers, alsook door onzekerheden rondom prijzen en zuiverheid of dosis van de verhandelde drugs, is de financiële omvang geschat op basis van aannames over prijzen en zuiverheden (van poeders), gehaltes (van THC in cannabis) of doseringen (per pil). Deze schatting betreft enkel de drugs die worden gebruikt in de gemeente Zwolle, niet de handel van drugs die leidt tot gebruik buiten de grenzen van het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle.

De geschatte financiële omvang van het cocaïnegebruik per gemiddelde dag is €11.011,- in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle, het amfetaminegebruik per gemiddelde dag wordt geschat op €2.439,-, de geschatte financiële omvang van het MDMA gebruik is €990,- per gemiddelde dag en de geschatte financiële omvang van het cannabisgebruik is €23.578,- per gemiddelde dag. Deze getallen zijn vergelijkbaar met de resultaten uit 2021. Door ontbreken van gegevens van uitscheiding door het menselijk lichaam en straatprijzen en zuiverheden van 3-MMC en 4-MMC kon de (financiële) omvang van het gebruik van deze drugs niet worden geschat. Net als tijdens de bemonsterde periode in 2021, wordt in de onderzochte periode in 2022 de financiële omvang van het gebruik van harddrugs gedomineerd door cocaïne, maar hebben de cannabisproducten (softdrugs) een nog groter marktaandeel dan de harddrugs die zijn onderzocht.

Inhoud

Samenvatting		**3**
Inhoud		**5**
1	**Inleiding**	**6**
2	**Methode**	**7**
2.1	Bemonstering	7
2.2	Het verzorgingsgebied van de RWZI Zwolle	7
2.3	Analysemethode	8
2.4	Omrekenen van concentraties in rioolwater naar vrachten en consumptie van drugs	8
2.5	Representatie van rioolwatermetingen	9
2.6	Vergelijking met data van vorig jaar	9
3	**Resultaten**	**10**
3.1	Cocaïne	10
3.2	Amfetamine (speed)	12
3.3	Methamfetamine (crystal meth)	14
3.4	MDMA (XTC)	14
3.5	Cannabis	15
3.6	3-MMC (op basis van de som van 3-MMC en 4-MMC)	17
4	**Discussie**	**19**
4.1	Weekpatronen	19
4.2	De financiële omvang van het lokale drugsgebruik	19
5	**Conclusies**	**20**
6	**Literatuurlijst**	**21**

1 Inleiding

De kwaliteit van onze leefomgeving en de gezondheid van de bevolking vormen een groot goed. Gemeenten worden dagelijks geconfronteerd met de uitdaging om effectief drugsbeleid uit te voeren. Meer informatie over het gebruik van deze doorgaans verboden middelen is lastig te achterhalen. Rioolwater is een ware spiegel van de samenleving. Het bevat onder andere resten van drugs en medicijnen en kan daarmee een beeld geven over de omvang van het drugsgebruik binnen het verzorgingsgebied van het afvalwatersysteem. KWR wil het publieke belang dienen door met gedegen onderzoek een objectief beeld te geven van de omvang van het gebruik van drugs op een bepaald moment.

Vorig jaar (april 2021) heeft KWR onderzoek uitgevoerd naar resten van drugs in het rioolwater van de gemeente Zwolle op de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Zwolle. Dit onderzoek is in maart 2022 herhaald en in deze rapportage worden de resultaten van dit jaar gepresenteerd. Deze rapportage kan dus als een aanvulling op de vorige rapportage[1] worden beschouwd.

Medewerkers van Waterlaboratorium Aqualysis hebben gedurende zeven aaneengesloten dagen, dagelijks het influent (het ongezuiverde afvalwater dat vanuit het riool de zuivering binnenkomt) van de RWZI Zwolle bemonsterd. Door een chemische analyse van het rioolwater uit te voeren voordat RWZI plaatsvond, werd objectief vastgesteld welke drugs in welke hoeveelheden zijn gebruikt in het verzorgingsgebied van de RWZI. KWR onderzocht de volgende zes drugs: amfetamine (speed), methamfetamine (crystal meth), MDMA (XTC), cocaïne (in de vorm van het omzettingsproduct benzoylecgonine), cannabis (in de vorm van het omzettingsproduct van tetrahydrocannabinol (THC), carboxy-THC) en 3-MMC (in de vorm van de som van 3-MMC en 4-MMC).

Ten tijde van de bemonstering in april 2021 was Nederland in lockdown, in maart 2022 was tijdens de monsternameperiode al een groot deel van de maatregelen opgeheven. Er was alleen sprake van een mondkapjesplicht in het openbaar vervoer en een verplichting tot Testen voor Toegang tot binnenlocaties met meer dan 500 mensen zonder zitplaats.[2]

In deze rapportage worden de resultaten gepresenteerd van de dagelijkse vrachten (hoeveelheden in het rioolwater) van resten van drugsgebruik die gedurende één aaneengesloten week in het rioolstelsel zijn afgevoerd naar RWZI Zwolle. Op deze RWZI is het grootste deel van de huishoudens in de gemeente Zwolle aangesloten. De resultaten beschreven in deze rapportage hebben uitsluitend betrekking op deze monsters die representatief zijn voor de bemonsteringsperiode 9 t/m 15 maart 2022. Naast de dagelijkse vracht zijn ook de vrachten per 1000 inwoners gepresenteerd. De meetresultaten van de gemeente Zwolle van 2022 zijn vergeleken met de metingen van 2021 en met metingen van andere Nederlandse steden en gemeenten.

2 Methode

2.1 Bemonstering

De bemonsteringsweek heeft dit jaar van 9 maart t/m 15 maart plaatsgevonden, tegelijk met een aantal andere Nederlandse steden. De 24-uursdebieten zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 – Debieten (totale hoeveelheid rioolwater dat de RWZI binnenkomt) per dag (m^3/dag) van RWZI Zwolle met 123.876 aangesloten inwoners.

Datum	Dag	m^3/dag
9 maart 2022	Woensdag	20.530
10 maart 2022	Donderdag	19.980
11 maart 2022	Vrijdag	20.580
12 maart 2022	Zaterdag	19.950
13 maart 2022	Zondag	20.170
14 maart 2022	Maandag	19.410
15 maart 2022	Dinsdag	19.760

Door medewerkers van Waterlaboratorium Aqualysis is in de periode van 9 t/m 15 maart 2022 elke dag een deelmonster van het betreffende dagmonster genomen dat vervolgens in een monsterfles is overgebracht en in de vriezer is bewaard tot analyse (opslag tussen de 6 en 12 dagen). De in totaal 7 verkregen deelmonsters zijn door KWR opgewerkt en geanalyseerd in een vloeistof-chromatograaf, die alle relevante stoffen scheidt. Na de scheiding wordt met behulp van een geavanceerde hoge resolutie massaspectrometer en officiële referentie- en kalibratiereeksen, de detectorrespons van elke drug bepaald. Hiermee kunnen de concentraties van de zes drugs (amfetamine, methamfetamine, MDMA, benzoylecgonine (omzettingsproduct van cocaïne), carboxy-THC (omzettingsproduct van cannabis) en de som van 3-MMC en 4-MMC) in het rioolwater betrouwbaar berekend worden.

2.2 Het verzorgingsgebied van de RWZI Zwolle

Het rioolwater van de hele gemeente Zwolle wordt afgevoerd naar twee zuiveringen, de RWZI Zwolle en de RWZI Hessenpoort. Voor een fractie van de inwoners wordt het rioolwater afgevoerd naar andere RWZI's. In overleg met de gemeente Zwolle is gekozen om alleen de RWZI Zwolle te bemonsteren, omdat het grootste deel van het rioolwater van de inwoners van Zwolle hier wordt aangevoerd (93%). 98% van de inwoners aangesloten op RWZI Zwolle woont in de gemeente Zwolle en de resterende 2% woont in de gemeente Kampen.[3] Op 1 januari 2021 waren 123.137 inwoners aangesloten op RWZI Zwolle, waarvan 120.674 (98%) afkomstig is uit de gemeente Zwolle. De gemeente Zwolle bestond op 1 januari 2021 uit 129.827 inwoners[4] en op 1 januari 2022 uit 130.645 inwoners[5], dit is een toename van 0,6%. Wanneer deze toename van 0,6% wordt toegepast op het aantal aangesloten inwoners op RWZI Zwolle, komt dit uit op een totaal van 123.876 inwoners aangesloten op RWZI Zwolle in 2022. Dit aantal inwoners is gebruikt om de vracht en consumptie per 1000 inwoners te berekenen.

2.3 Analysemethode

De analyses zijn één week na de laatste dag van de bemonstering uitgevoerd. De in totaal zeven verkregen deelmonsters zijn door KWR voorbehandeld, gescheiden met een vloeistof-chromatograaf met behulp van een zeer geavanceerde hoge resolutie massaspectrometer geanalyseerd. Door middel van officiële referentie- en kalibratiereeksen zijn de concentraties van de zes drugs (amfetamine, methamfetamine, MDMA, benzoylecgonine (omzettingsproduct van cocaïne), carboxy-THC (omzettingsproduct van cannabis) en de som van 3-MMC en 4-MMC nauwkeurig bepaald in het rioolwater.

De in dit onderzoek gehanteerde methode wordt momenteel door diverse Europese laboratoria, waaronder KWR gebruikt voor rioolwateronderzoek.[8] De verschillende stappen die in de methode zijn te onderscheiden (o.a. bemonstering, schatting aantal inwoners, bepaling debieten, analyseapparatuur) zijn door deze laboratoria bediscussieerd, grondig getest, met elkaar vergeleken en wetenschappelijk betrouwbaar bevonden. De betrouwbaarheid van de methode is uitvoerig getest, onder meer door een zelfde monster door alle betrokken laboratoria te laten analyseren. Daarbij bleek dat steeds een overeenkomstig resultaat werd gevonden (relatieve standaarddeviatie van ca. 6 tot ± 26%) voor alle deelnemende laboratoria.
De resultaten van dit betrouwbaarheidsonderzoek zijn gepubliceerd in het tijdschrift 'Environmental Science and Technology'.[9] Het Europese agentschap voor monitoring van drugs en drugsverslaving (EMCDDA) in Lissabon heeft de gehanteerde methode erkend als een betrouwbaar instrument voor het verkrijgen van gegevens over vrachten van drugs en gebruikt deze gegevens onder meer op haar website (https://www.emcdda.europa.eu/topics/wastewater_en).

2.4 Omrekenen van concentraties in rioolwater naar vrachten en consumptie van drugs

Op basis van de concentraties in de deelmonsters wordt de totale dagelijkse hoeveelheid van drugs in het afvalwater berekend, dit noemen we de vracht. De vracht in gram per dag is gelijk aan de gevonden concentratie (gram per liter) vermenigvuldigd met het 24-uursdebiet (het aantal liters rioolwater dat per etmaal bij de zuivering binnenkomt). Door de vracht te delen door het aantal inwoners in het verzorgingsgebied van de zuivering en dit getal te vermenigvuldigen met 1000 wordt de vracht uitgedrukt per 1000 inwoners. Op deze wijze kunnen de gegevens worden vergeleken met de resultaten van andere steden, dorpen of regio's met andere inwoneraantallen. De vracht in het rioolwater is echter niet hetzelfde als de hoeveelheid geconsumeerde drugs, omdat bij gebruik maar een deel van de gebruikte drug wordt uitgescheiden of wordt omgezet in de omzettings die is gemeten om het gebruik te schatten. In de tabel hieronder staan de omrekeningsfactoren om op basis van vrachten de geconsumeerde pure drugs te schatten. Deze gegevens zijn gebaseerd op farmacologisch onderzoek waarbij gekeken wordt in welke mate het menselijk lichaam de betreffende drugs omzet. Een toelichting per drug is in de voorgaande rapportage gegeven, KWR 2021.073.[1]

Tabel 2 – Omrekening van resten van drugs in afvalwater naar geconsumeerde hoeveelheden.

Drug	Omrekeningsfactor	Bron
Benzoylecgonine (cocaïne)	3,27	Been, et al. [6]
Amfetamine	3,42	Been, et al. [6]
Methamfetamine	3,50	Been, et al. [6]
MDMA	6,34	Been, et al. [6]
Carboxy-THC (cannabis)	20,0 – 32,3 (roken) 14,9 (gecombineerd)	Been, et al. [7]

2.5 Representatie van rioolwatermetingen

De tijd tussen de consumptie van drugs en de residuen die gemeten worden in het rioolwater worden bepaald door de uitscheiding van de drugs of omzettingsproducten via urine of ontlasting en de transporttijd in het rioleringssysteem van de stad. De uitscheiding van drugs en omzettingsproducten verschilt tussen individuen en wordt beïnvloed door de manier van nuttigen, dosering, gebruikshistorie van het individu, voedselinname en gebruik samen met andere middelen (bijvoorbeeld alcohol) en natuurlijk frequentie van toiletbezoek. Voor cocaïne, amfetamine, methamfetamine en MDMA is de halfwaardetijd in het lichaam ongeveer 8 uur. Dit betekent dat de helft van de stof binnen 8 uur in de urine terecht komt, en bij toiletbezoek in het riool zal komen. Het kan echter meerdere dagen duren voordat alles het lichaam heeft verlaten. Voor carboxy-THC, het omzettingsproduct van de actieve stof in cannabisproducten, duurt dit aanmerkelijk langer. Daar is de halfwaardetijd ruim een dag. De verblijftijd van rioolwater in het Zwolse stelsel is gemiddeld 4 uur (de reisafstand varieert van 1,8 tot 13 km). Afhankelijk van de weersomstandigheden (alleen bij droog weer) wordt er gebruik gemaakt van een berging welke varieert van 6 tot 30 uur. Zowel in de monsterweek in 2021 als in 2022 was er geen noemenswaardige neerslag. Al met al leert de ervaring dat de metingen het gebruik van ongeveer een etmaal eerder representeren. Een hoog gebruik in het weekend kan dus leiden tot een piek in het rioolwater op zaterdag, zondag en maandag.

2.6 Vergelijking met data van vorig jaar

Gedurende de bemonsterde periode in 2022 waren er nauwelijks coronamaatregels van kracht, in tegenstelling tot de lockdown ten tijde van de bemonsterde periode in 2021. Hier dient rekening mee gehouden te worden bij de interpretatie van de resultaten.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de concentraties en de vrachten van de drugs of omzettingsproducten in het influent van rioolwaterzuivering Zwolle gepresenteerd. Daarnaast worden deze getallen gebruikt om de hoeveelheid gebruikte drugs per 1000 inwoners te berekenen. Hieronder zijn de meetgegevens weergegeven in Tabel 3. In de volgende paragraaf worden de resultaten per drug en het gebruik per 1000 inwoners beschreven. Wanneer er in de rapportage wordt verwezen naar de gemeente Zwolle betreft dit de inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle. Tevens zijn de resultaten verkregen in de periode van 9 t/m 15 maart 2022 vergeleken met resultaten van de gemeente Zwolle in gemeten in de week van 18 t/m 24 april 2021 en andere Nederlandse gemeenten in de week van 9 t/m 15 maart 2022 (de gemeente Groningen[a] en gemeente Noordwijk[b]), en in de week van 17 t/m 23 maart 2021 (gemeente Rotterdam, gemeente Amsterdam, gemeente Utrecht en de regio Eindhoven). In maart en april 2021 waren er lockdownmaatregelen van kracht om de “derde golf” te temperen, in maart 2022 waren er nauwelijks coronamaatregelen van kracht.

Tabel 3 – Gemeten concentraties in nanogram per liter (ng/L) van zes drugs in het rioolwater influent van RWZI Zwolle.

		Componenten					
Dag	Datum	Amfeta-mine	Methamfetamine*	MDMA	Benzoylecgonine (omzettings-product cocaïne)	Carboxy-THC (omzettings-product cannabis)	Som van 3-MMC en 4-MMC
Woe	09-03-2022	2321	< rapportagegrens	131	1869	722	706
Don	10-03-2022	2192	< rapportagegrens	138	1862	681	688
Vrij	11-03-2022	2191	< rapportagegrens	111	1969	689	605
Zat	12-03-2022	2391	< rapportagegrens	166	2796	781	1075
Zon	13-03-2022	2225	< rapportagegrens	605	3203	742	1662
Maa	14-03-2022	2301	< rapportagegrens	602	2662	824	1295
Din	15-03-2022	1992	< rapportagegrens	366	1853	701	853

** De rapportagegrens van methamfetamine in afvalwater is 20 ng/L, onder dat niveau kan niet met zekerheid gezegd worden of en hoeveel methamfetamine in het afvalwater zit. De geldende grens betekent dat in het afvalwater in ieder geval minder dan 20 ng/L methamfetamine zit. Rekening houdend met het dag-volume rioolwater van de zuivering van Zwolle (gemiddeld ongeveer 20.000 kuub/dag) en de correctiefactor om te corrigeren voor de uitscheiding van methamfetamine door het menselijk lichaam (3,50), betekent dit dat gedurende alle dagen van de bemonsteringsweek minder dan 1,4 gram pure methamfetamine is gebruikt door de bijna 124.000 aangesloten inwoners.*

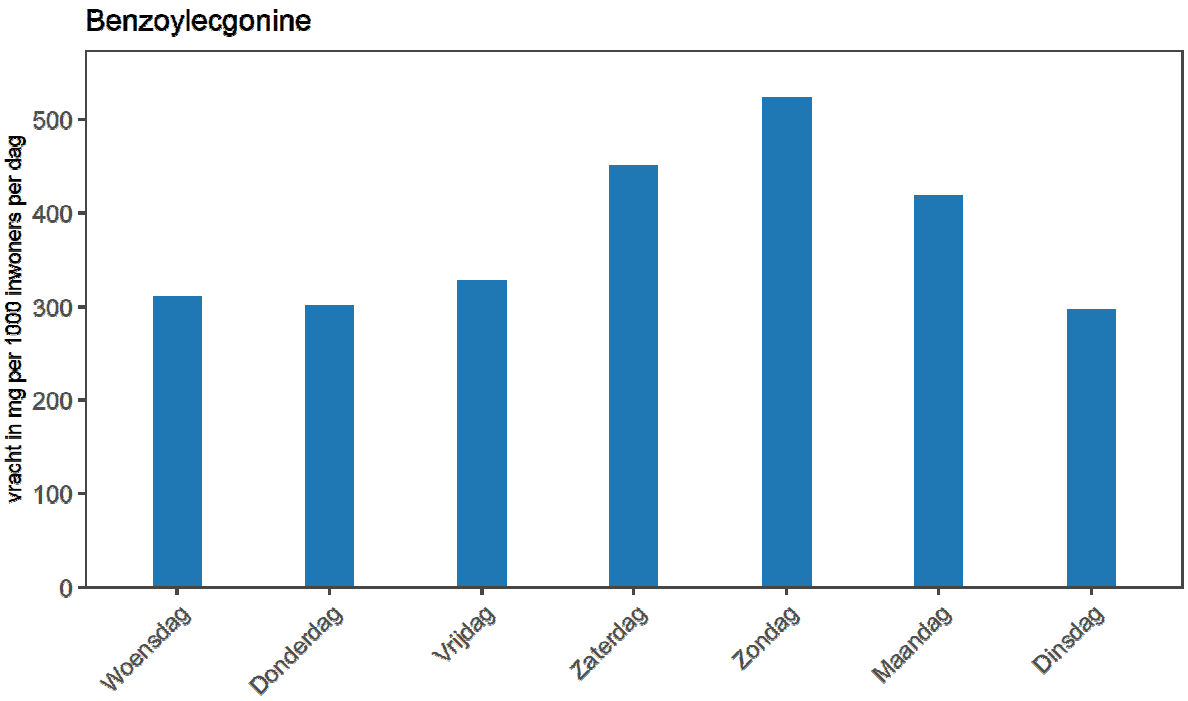
3.1 Cocaïne

De resultaten van de 24-uursmonsters voor benzoylecgonine (omzettingsproduct van cocaïne) staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 1 grafisch weergegeven. Er vindt een zichtbare toename van het gebruik in het weekend plaats.

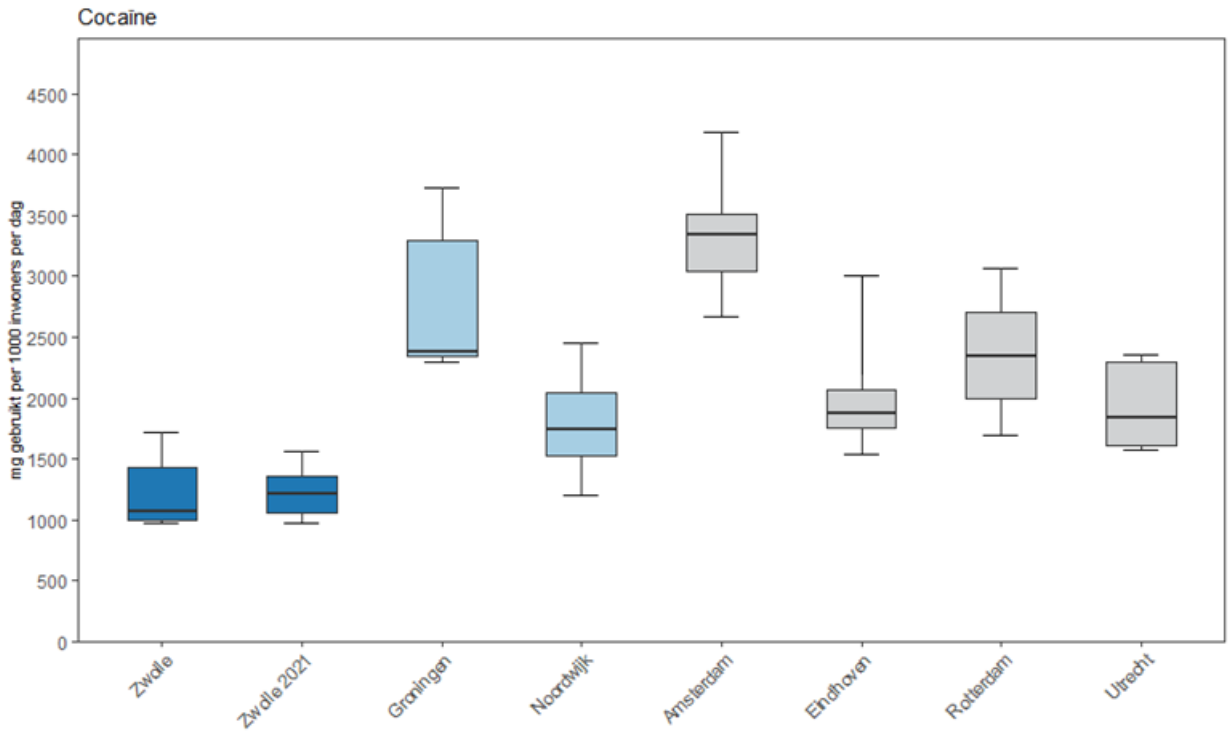
[a] Wanneer er in de rapportage wordt verwezen naar de gemeente Groningen betreft dit de inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Garmerwolde.
[b] Wanneer er in de rapportage wordt verwezen naar de gemeente Noordwijk betreft dit de inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk.

In Figuur 2 wordt de geschatte consumptie van pure cocaïne van inwoners aangesloten op RWZI Zwolle vergeleken met de gegevens van Zwolle uit 2021 en gegevens van andere Nederlandse gemeenten in maart 2021 (Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht) en in maart 2022 (Noordwijk en Groningen). De geschatte gemiddelde pure cocaïne consumptie per 1000 inwoners per dag in Zwolle is 1225 mg in 2022 ten opzichte van 1226 mg per dag in 2021. De geschatte gemiddelde consumptie per 1000 inwoners per dag in Zwolle is vergelijkbaar met de resultaten uit 2021 en ligt respectievelijk 56% en 31% lager dan de consumptie in de gemeenten Groningen en Noordwijk in maart 2022.

Deze informatie kan gebruikt worden om een schatting te maken van de marktomvang van cocaïne in het onderzochte deel van Zwolle. De geschatte gemiddelde totale consumptie in de onderzochte week (9 t/m 15 maart) is 1225 mg per 1000 inwoners per dag. Samen gebruiken de geschatte 123.876 inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle ongeveer 0,15 kg pure cocaïne per dag. Dit komt neer op ongeveer 0,22 kg cocaïne van straatkwaliteit per dag op basis van de gemiddelde zuiverheid van 68,9% van verhandelde cocaïne in Nederland in 2020.[10] Deze gegevens zijn vergelijkbaar met de resultaten voor Zwolle in 2021.[1]



Figuur 1 – Dagelijkse vracht benzoylecgonine per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle gedurende de bemonsteringsperiode.

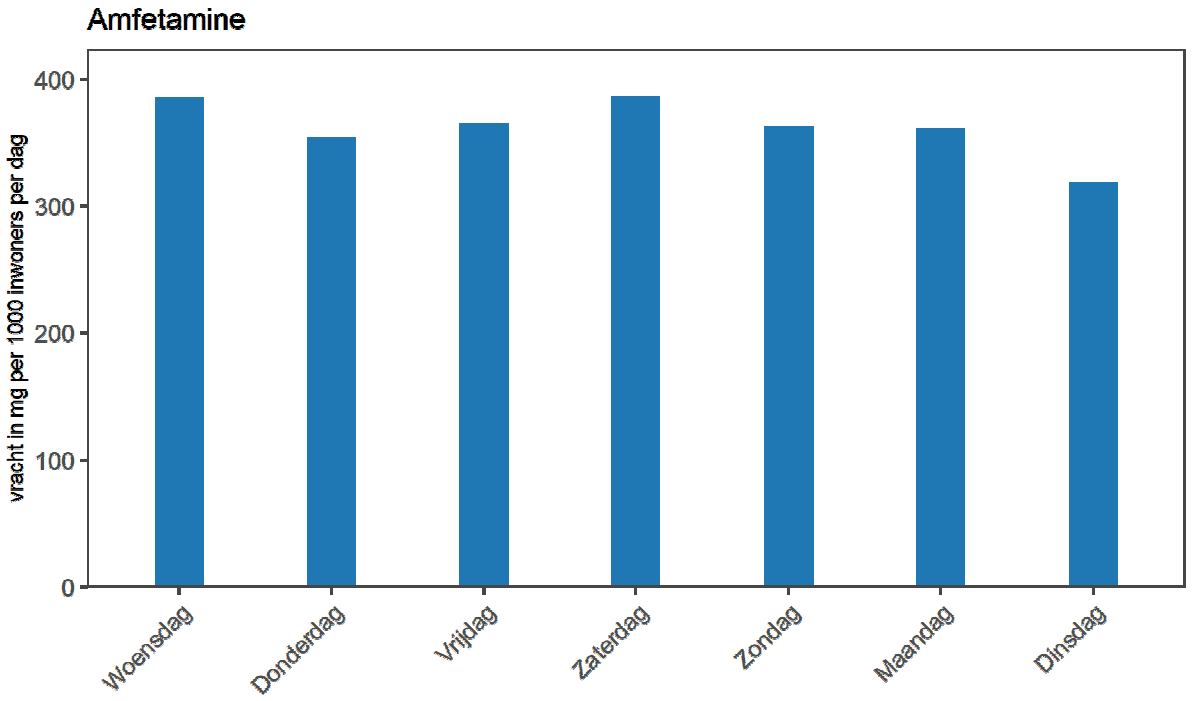


Figuur 2 – Spreiding van de dagelijkse pure cocaïne consumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Zwolle (maart 2022). De donkerblauwe box plots geven de consumptie in Zwolle weer, de lichtblauwe box plots representeren de consumptie per 1000 inwoners in de gemeenten Groningen en Noordwijk in maart 2022, en de grijze box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht in maart 2021 weer. De box plots geven de mediaan (centrale streep), het 25 en 75 percentiel (box) en de minimale en maximale waarden van de verschillende meetdagen weer (errorbar). Dit weerspiegelt de variatie in het gebruik gedurende de week.

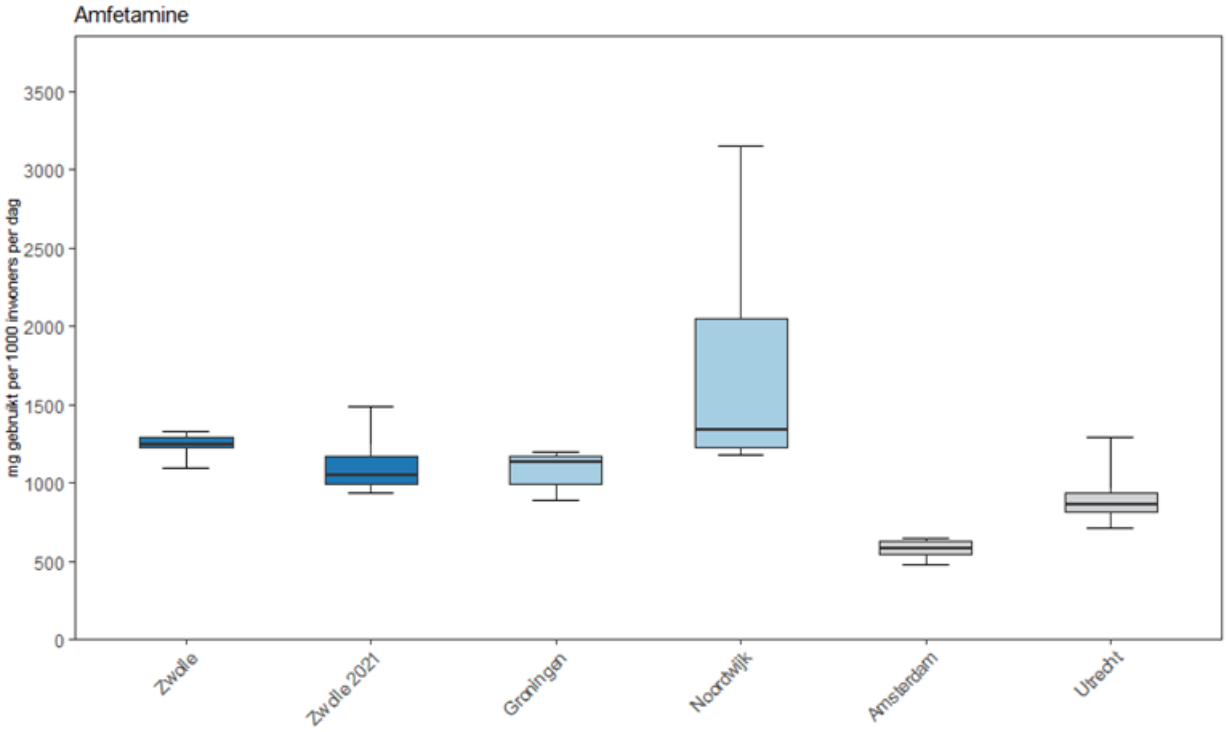
3.2 Amfetamine (speed)

De resultaten van de 24-uursmonsters voor amfetamine (speed) staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 3 grafisch weergegeven. In de meetgegevens van 2021 was er een duidelijke toename zichtbaar in de weekenden, dit is in de data van 2022 nauwelijks zichtbaar. Het weekgemiddelde van de twee meetmomenten is echter vergelijkbaar. De geschatte gemiddelde pure amfetamine consumptie per 1000 inwoners per dag in de gemeente Zwolle is 1235 mg in 2022 ten opzichte van 1112 mg per dag in 2021.

In Figuur 4 wordt de consumptie van pure amfetamine in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle vergeleken met de gegevens van de gemeente Zwolle uit 2021 en de gegevens van andere Nederlandse gemeenten in maart 2021 (Amsterdam en Utrecht) en in maart 2022 (Noordwijk en Groningen). De gegevens van regio Eindhoven en Rotterdam uit 2021 zijn niet meegenomen omdat hier vermoedelijk een lozing heeft plaatsgevonden. De geschatte gemiddelde consumptie van pure amfetamine per 1000 inwoners per dag is vergelijkbaar met de resultaten van Zwolle in 2021 en de gemeente Groningen in maart 2022. De consumptie ligt 29% lager dan de geschatte consumptie in de gemeente Noordwijk in maart 2022.



Figuur 3 – Dagelijkse vracht amfetamine per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle gedurende de bemonsteringsperiode.



Figuur 4 – Spreiding van de dagelijkse pure amfetamine consumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Zwolle (maart 2022). De donkerblauwe box plots geven de consumptie in Zwolle weer, de lichtblauwe box plots representeren de consumptie per 1000 inwoners in de gemeenten Groningen en Noordwijk in maart 2022, en de grijze box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in Amsterdam en Utrecht in maart 2021 weer. De box plots geven de mediaan (centrale streep), het 25 en 75 percentiel (box) en de minimale en maximale waarden van de verschillende meetdagen weer (errorbar). Dit weerspiegelt de variatie in het gebruik gedurende de week.

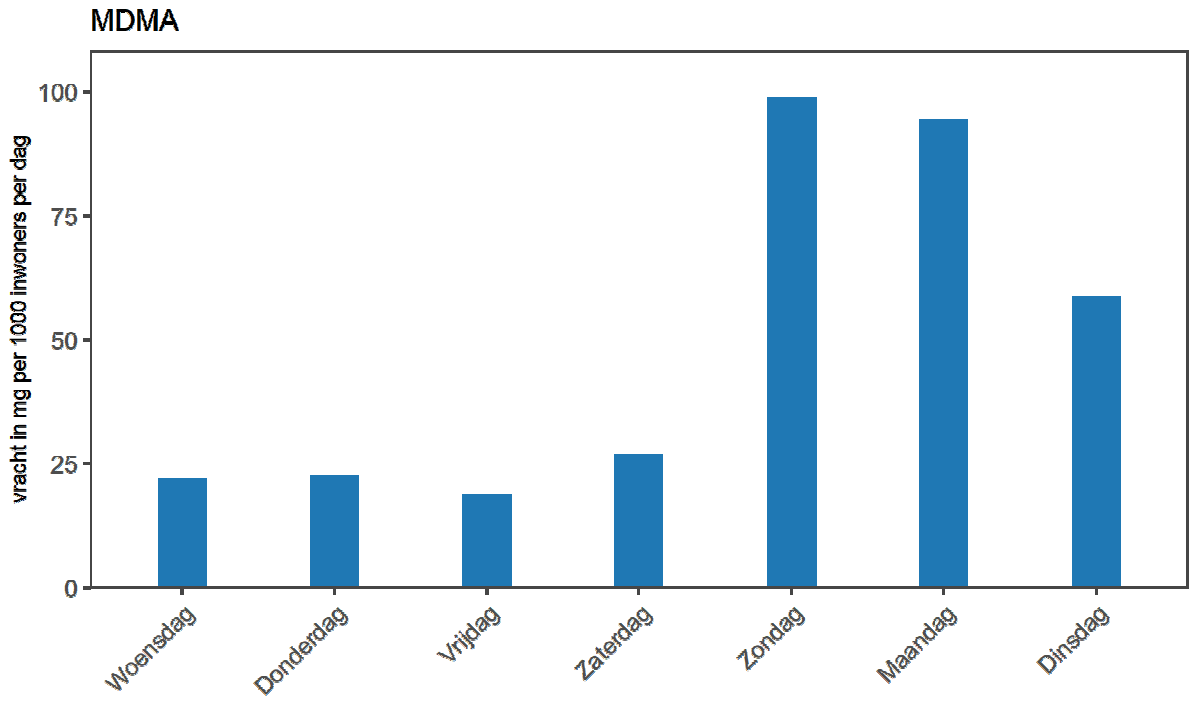
3.3 Methamfetamine (crystal meth)

De resultaten van de 24-uursmonsters voor methamfetamine (crystal meth) staan vermeld in Tabel 3. Tijdens de bemonsterde periode is er, net als in 2021, geen methamfetamine aangetroffen boven de rapportagegrens. De rapportagegrens van methamfetamine in afvalwater is 20 ng/L, onder dat niveau kan niet met zekerheid gezegd worden of en hoeveel methamfetamine in het afvalwater zit. De geldende grens betekent dat in het bemonsterde rioolwater in ieder geval minder dan 20 ng/L methamfetamine zit. Rekening houdend met het dag-volume rioolwater van RWZI Zwolle (gemiddeld ongeveer 20.000 kuub/dag) en de correctiefactor om te corrigeren voor de uitscheiding van methamfetamine door het menselijk lichaam (3,50), betekent dit dat gedurende alle dagen van de bemonsteringsweek minder dan 1,4 gram pure methamfetamine is gebruikt door de bijna 124.000 inwoners die zaan aangesloten op RWZI Zwolle.

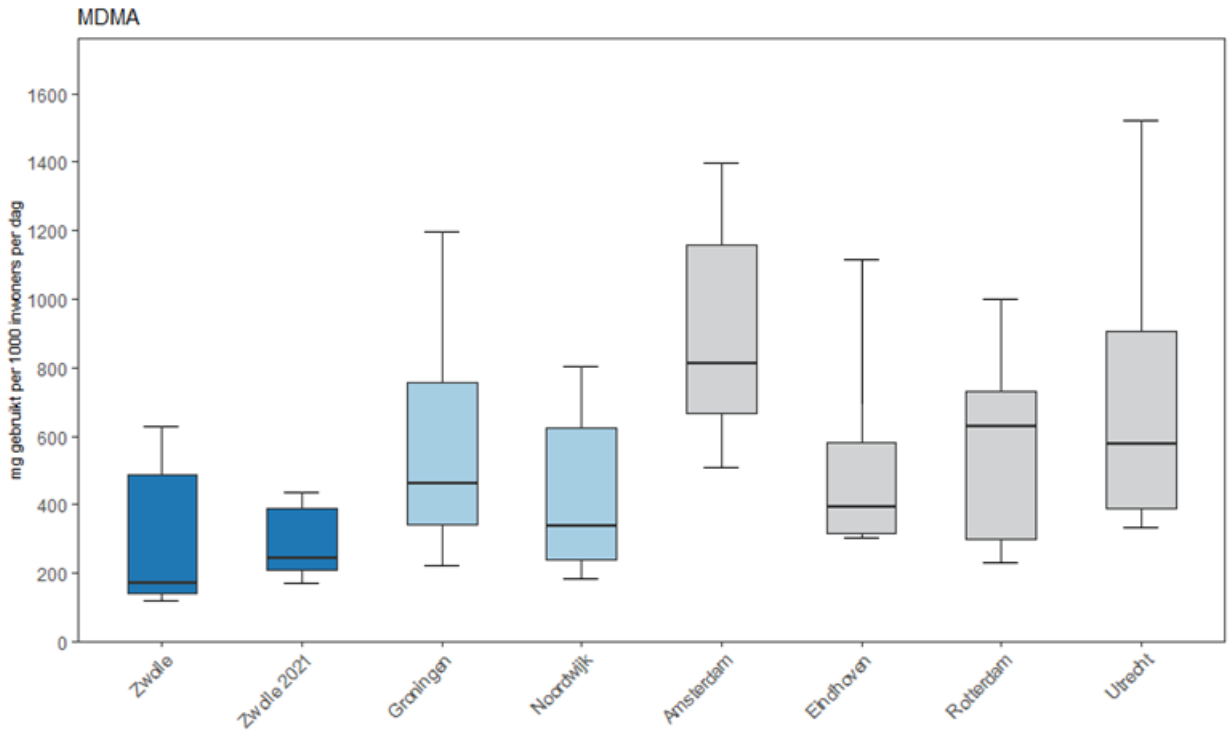
3.4 MDMA (XTC)

De resultaten van de 24-uursmonsters voor MDMA (XTC) staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 5 grafisch weergegeven. Net als in 2021 vindt er een duidelijk zichtbare toename in het weekend plaats, waarbij het gebruik op weekend dagen tot wel een factor vier hoger is dan gedurende de week.

De geschatte gemiddelde pure MDMA consumptie per 1000 inwoners per dag in de gemeente Zwolle is 308 mg. Dit komt ongeveer overeen met 1,9 XTC-tablet per 1000 inwoners per dag, uitgaande van 165,9 mg MDMA per tablet.[10] In totaal zijn dit ongeveer 230 XTC-tabletten per dag in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle. Dit is vergelijkbaar met 2021 toen het aantal tabletten op 210 werd geschat. In Figuur 6 wordt de consumptie van pure MDMA van inwoners aangesloten op RWZI Zwolle vergeleken met de gegevens van Zwolle uit 2021 en de gegevens van andere Nederlandse gemeenten in maart 2021 (Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht) en in maart 2022 (Noordwijk en Groningen). Hieruit blijkt dat de gemiddelde MDMA-consumptie per 1000 inwoners per dag 2022 in Zwolle vergelijkbaar is met 2021, en dat deze respectievelijk 47% en 29% lager ligt dan in de gemeenten Groningen en Noordwijk (maart 2022).



Figuur 5 – Dagelijkse vracht MDMA per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle gedurende de bemonsteringsperiode.

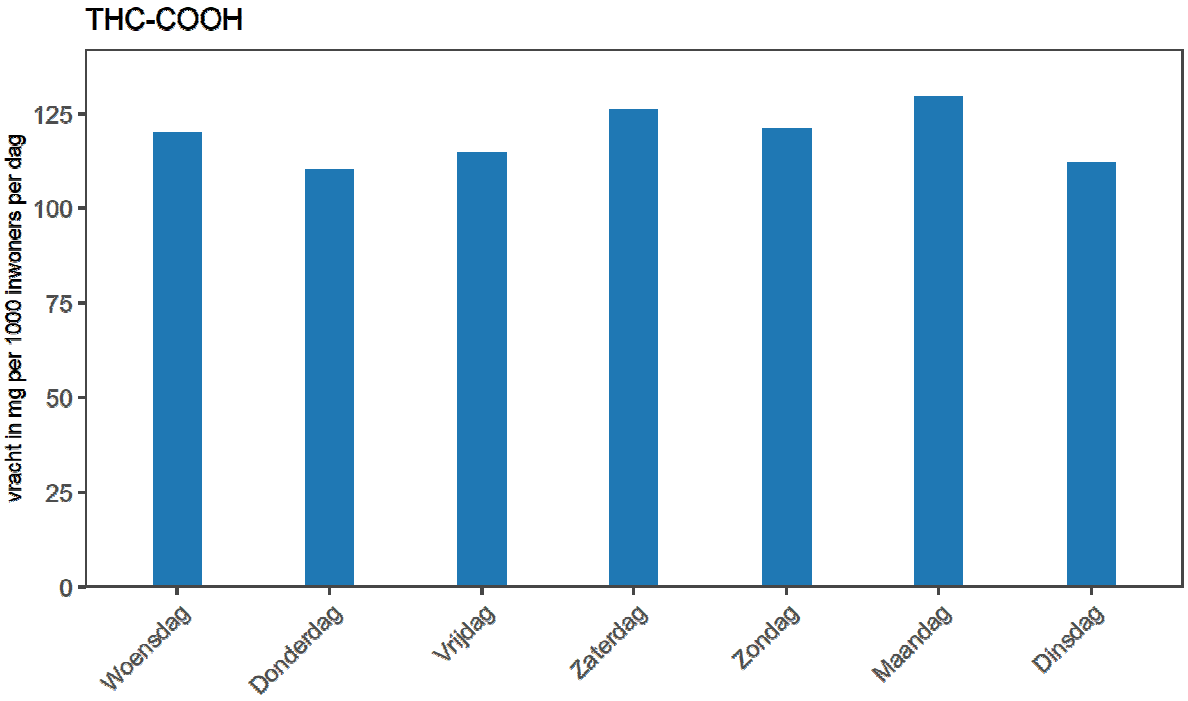


Figuur 6 – Spreiding van de dagelijkse pure MDMA consumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Zwolle (maart 2022). De donkerblauwe box plots geven de consumptie in Zwolle weer, de lichtblauwe box plots representeren de consumptie per 1000 inwoners in de gemeenten Groningen en Noordwijk in maart 2022, en de grijze box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht in maart 2021 weer. De box plots geven de mediaan (centrale streep), het 25 en 75 percentiel (box) en de minimale en maximale waarden van de verschillende meetdagen weer (errorbar). Dit weerspiegelt de variatie in het gebruik gedurende de week.

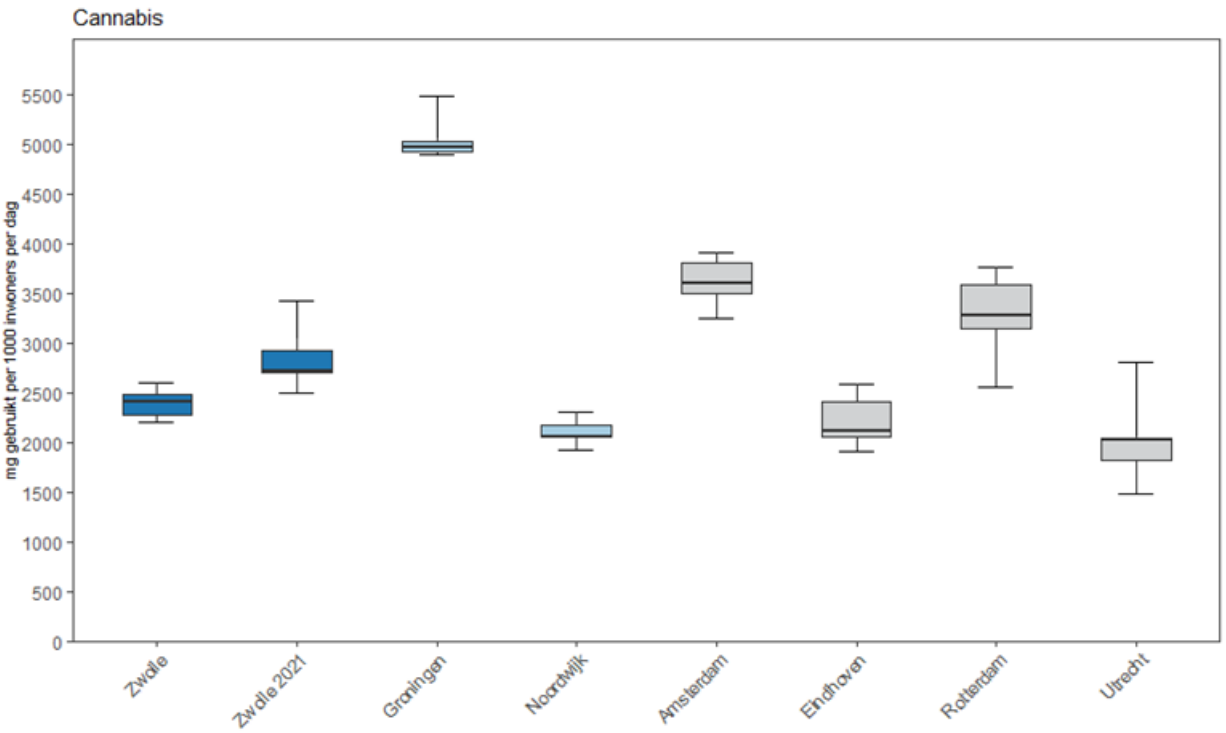
3.5 Cannabis

De resultaten van de 24-uursmonsters voor carboxy-THC (omzettingsproduct van cannabis) staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 7 grafisch weergegeven. Net als in 2021 is het weekpatroon redelijk stabiel en suggereert het een constant gebruik van cannabis. De omzetting van cannabis in het lichaam en de uitscheiding van carboxy-THC verlopen echter vrij traag (dagen) waardoor eventuele pieken in gebruik over meerdere dagen worden uitgesmeerd en eventuele verschillen in gebruik gedurende de dagen van de week minder goed te onderscheiden zijn. Ook zijn er nog meerdere onzekerheden voor het bepalen van de consumptie van cannabis. Het is onduidelijk wat de exacte uitscheiding van carboxy-THC is, mede door de verschillende gebruiksvormen van cannabis, en is het nog onzeker hoeveel van de carboxy-THC wordt uitgescheiden via de ontlasting. Tevens heeft de frequentie van gebruik invloed op de uitscheiding en bindt deze stof in het rioolwater gedeeltelijk aan zwevende deeltjes waardoor de bemonstering op de RWZI en monstervoorbewerking variatie kunnen introduceren. Ook is nog niet bekend wat er tijdens het transport van het toilet naar de RWZI gebeurt. Hoewel het om deze redenen voor carboxy-THC niet eenvoudig is om de consumptie in te schatten, is er in deze rapportage een benadering gedaan.

In Figuur 8 wordt de consumptie van pure THC (werkzame stof in cannabis) van inwoners aangesloten op RWZI Zwolle vergeleken met de gegevens van Zwolle uit 2021 en de gegevens van andere Nederlandse gemeenten in maart 2021 (Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht) en in maart 2022 (Noordwijk en Groningen). De resultaten zijn verkregen met de meest conservatieve omrekeningsfactor voor het roken van THC (x = 20, Tabel 2). De geschatte gemiddelde THC consumptie per 1000 inwoners per dag in Zwolle is 2375 mg in 2022 ten opzichte van 2845 mg per dag in 2021. De geschatte gemiddelde consumptie van pure THC per 1000 inwoners per dag is vergelijkbaar met de gemiddelde consumptie in Zwolle (april 2021) en in de gemeente Noordwijk (maart 2022), en ligt 52% lager dan de gemiddelde consumptie in de gemeente Groningen (maart 2022).



Figuur 7 – Dagelijkse vracht carboxy-THC (THC-COOH, omzettingsproduct van cannabis) per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle gedurende de bemonsteringsperiode.

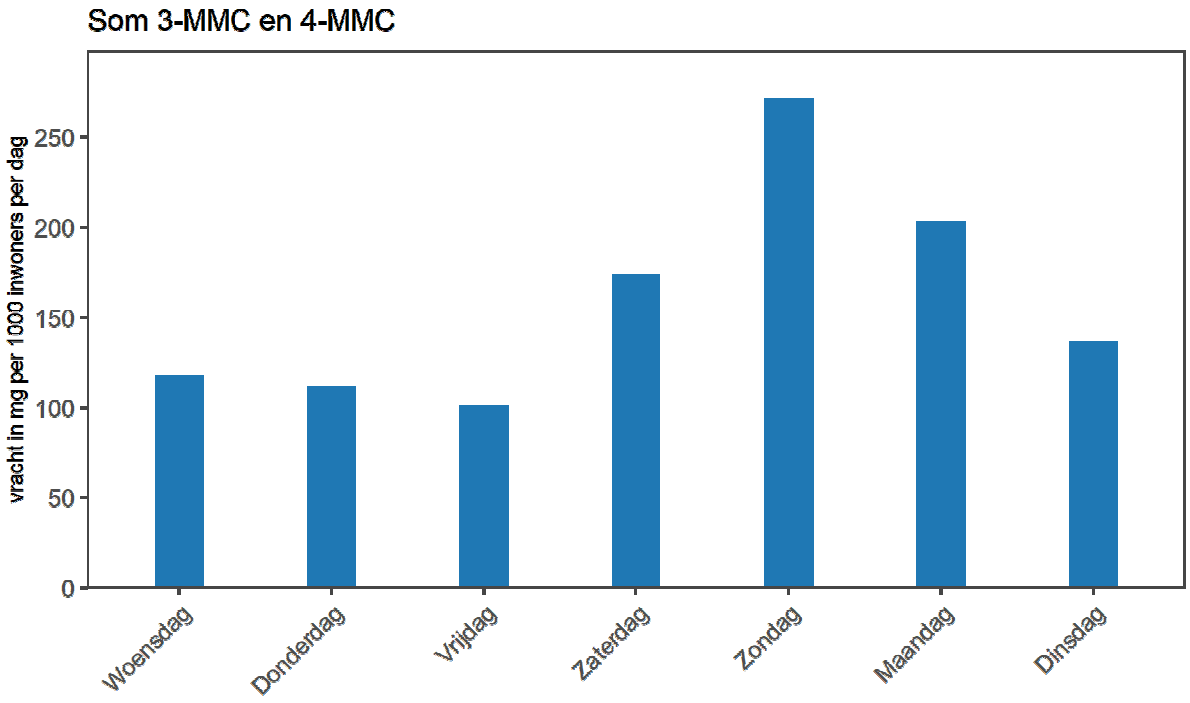


Figuur 8 – Spreiding van de dagelijkse pure THC (cannabis) consumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Zwolle (maart 2022). De donkerblauwe box plots geven de consumptie in Zwolle weer, de lichtblauwe box plots representeren de consumptie per 1000 inwoners in de gemeenten Groningen en Noordwijk in maart 2022, en de grijze box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht in maart 2021 weer. De box plots geven de mediaan (centrale streep), het 25 en 75 percentiel (box) en de minimale en maximale waarden van de verschillende meetdagen weer (errorbar). Dit weerspiegelt de variatie in het gebruik gedurende de week. De resultaten zijn verkregen met de meest conservatieve omrekeningsfactor voor het roken van THC (x = 20).

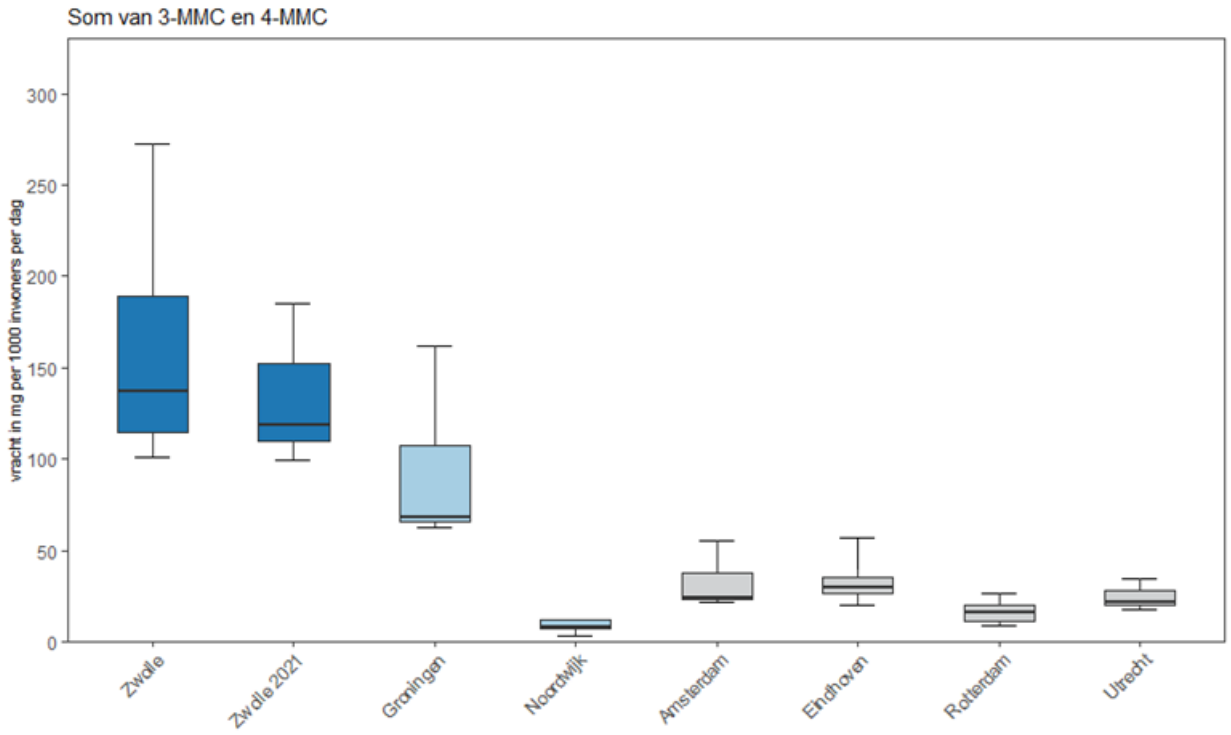
3.6 3-MMC (op basis van de som van 3-MMC en 4-MMC)

De resultaten van de 24-uursmonsters voor de som van 3-MMC en 4-MMC staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 9 grafisch weergegeven. Net als in 2021 is er een duidelijke weektrend te zien met een toename in het weekend. De gemiddelde vracht van de som van 3- en 4- MMC in het onderzochte deel van Zwolle ligt op 159 mg per 1000 inwoners per dag.

Vanwege het ontbreken van gegevens over de uitscheiding van 3-MMC en de stabiliteit in het rioolwater kan er geen betrouwbare schatting gemaakt worden van de consumptie van 3-MMC. De gegevens zijn echter wel geschikt voor een relatieve vergelijking tussen steden, weergegeven in Figuur 10. Hieruit blijkt dat de gemiddelde vracht per 1000 inwoners per dag in Zwolle vergelijkbaar is met de resultaten uit 2021. De gemiddelde vracht per 1000 inwoners per dag ligt respectievelijk 75% en 1675% hoger dan in de gemeenten Groningen en Noordwijk (maart 2022).



Figuur 9 – Dagelijkse vracht 3-MMC en 4-MMC per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle gedurende de bemonsteringsperiode.



Figuur 10 – Spreiding van de dagelijkse vracht van 3-MMC en 4-MMC per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Zwolle (maart 2022). De donkerblauwe box plots geven de consumptie in Zwolle weer, de lichtblauwe box plots representeren de consumptie per 1000 inwoners in de gemeenten Groningen en Noordwijk in maart 2022, en de grijze box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht in maart 2021 weer. De box plots geven de mediaan (centrale streep), het 25 en 75 percentiel (box) en de minimale en maximale waarden van de verschillende meetdagen weer (errorbar). Dit weerspiegelt de variatie in de vracht gedurende de week.

4 Discussie

4.1 Weekpatronen

Net als in 2021 laten cocaïne, (de som van) 3- en 4-MMC en MDMA (XTC) een toename van gebruik zien in het weekend ten opzichte van de rest van de week. Met name voor MDMA is dit een vaker voorkomend beeld, MDMA staat immers bekend als partydrug. Opmerkelijk is dat 3-MMC sinds 28 oktober 2021 op Lijst II van de Opiumwet staat, dit betekent dat productie, handel en bezit van deze designerdrug strafbaar is[11], terwijl het gebruik ten opzichte van 2021 niet is afgenomen. Het gebruik van cannabis en amfetamine (speed) vertonen in de gemeente Zwolle geen duidelijke verschillen tussen week en weekend. Cannabisgebruik is doorgaans stabiel gedurende de week en hier is dan ook geen weektrend te verwachten.

4.2 De financiële omvang van het lokale drugsgebruik

Het berekenen van de totale consumptie van een drug in het verzorgingsgebied van een RWZI is omgeven door onzekerheden. Voor cocaïne is een betrouwbare omrekeningsfactor bepaald waardoor deze onzekerheden beperkt zijn, echter geldt dit niet voor de andere onderzochte drugs. Met name voor THC (cannabis) zijn deze onzekerheden groot omdat onder andere de wijze van toedienen (roken of eten) van grote invloed is op de uitscheiding van het omzettingsproduct carboxy-THC. Tevens zorgt de neiging tot binding aan deeltjes in het rioolwater mogelijk voor een verlies van stof tijdens bemonstering en monstervoorbewerking. Daarnaast zijn wat betreft cannabis veel producten met verschillende THC niveaus als ook prijsniveaus te koop, voor deze berekening is nederwiet als maatstaf gebruikt. Nederwiet is, gecorrigeerd voor het THC niveau, relatief goedkoop. Alle bovenstaande aannames en het mogelijke verlies tijdens bemonstering en monstervoorbewerking leiden ertoe dat de schatting van gebruik en de berekende marktomvang conservatief zijn. Ondanks de onzekerheden is er voor gekozen om een schatting te maken van de financiële omvang van het lokale drugsgebruik van het verzorgingsgebied van de RWZI Zwolle. In Tabel 4 staan de conservatieve schattingen van de financiële omvang van de lokale drugsmarkt weergegeven. Van de omvang van het gebruik van 3-MMC is geen schatting gemaakt omdat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn over de zuiverheid en de straatprijs. Net als in 2021 wordt de financiële omvang van harddrugs gedomineerd door cocaïne en hebben de cannabisproducten (softdrugs) een nog groter aandeel dan de onderzochte harddrugs. De onderstaande cijfers zijn uitgerekend voor de mensen die aangesloten zijn op de RWZI Zwolle.

Tabel 4 – Berekening financiële omvang van de lokale drugsmarkt. De getallen m.b.t. de straatprijzen en zuiverheden zijn afkomstig uit de Nationale Drug Monitor 2021[10] en de website van het Trimbos Instituut[12].

Drug	Straatprijs (gram verhandeld product)	Zuiverheid (pure stof in verhandeld product)	Financiële omvang per dag (€) (geschat)
Cocaïne	€50	68,9%	€11.011,-
Amfetamine	€8,10	50,8%	€2.439,-
Methamfetamine	€50-150	onbekend	onbekend
MDMA	€4,30 per pil	165,9 mg per pil	€990,- [A]
THC (gehalte en prijs op basis van Nederwiet, populaire variant)	€11,70	14,6%	€23.578,-

[A] *Op basis van de prijs per pil.*

5 Conclusies

Op basis van het rioolwateronderzoek in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle, die 93% van de inwoners van de gemeente Zwolle representeert, kan het volgende geconcludeerd worden:

- De vrachten van benzoylecgonine (omzettingsproduct van cocaïne), MDMA (XTC) en (de som van) 3-MMC en 4-MMC zijn in het weekend duidelijk hoger dan gedurende de rest van de week. Deze trend is niet zichtbaar voor cannabis en amfetamine (speed).
- Het geschatte gemiddelde cocaïnegebruik in de onderzochte week in maart 2022 per 1000 inwoners van de gemeente Zwolle per dag is 1225 mg en is vergelijkbaar met de resultaten uit 2021 en ligt respectievelijk 56% en 31% lager dan de consumptie in de gemeenten Groningen en Noordwijk in maart 2022.
- De geschatte gemiddelde consumptie van pure amfetamine in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle in maart 2022 is 1235 mg en is vergelijkbaar met de resultaten van Zwolle in 2021 en de gemeente Groningen in maart 2022. De consumptie ligt 29% lager dan in de gemeente Noordwijk in maart 2022.
- Methamfetamine werd, net als in 2021, niet boven de rapportagegrens aangetroffen tijdens de bemonsterde periode. Het gebruik gedurende de bemonsteringsweek is lager dan 1,4 gram per dag voor alle inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle.
- De geschatte gemiddelde consumptie van MDMA (XTC) per 1000 inwoners per dag in de gemeente Zwolle is 308 mg. Dit gemiddelde is vergelijkbaar met de resultaten van de gemeente Zwolle uit 2021, en ligt respectievelijk 47% en 29% lager dan in de gemeenten Groningen en Noordwijk (maart 2022).
- De geschatte gemiddelde consumptie van THC in 2022, indicatief voor het gebruik van cannabisproducten, per 1000 inwoners per dag in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle is 2375 mg en is vergelijkbaar met de gemiddelde consumptie in de gemeente Zwolle (april 2021) en de gemeente Noordwijk (maart 2022), en ligt 52% lager dan de geschatte gemiddelde consumptie in de gemeente Groningen (maart 2022).
- De gemiddelde vracht van 3-MMC is gerapporteerd als de som van 3-MMC en 4-MMC en is daarmee indicatief voor het gebruik van 3-MMC in het verzorgingsgebied van RWZI Zwolle. De gemiddelde vracht per 1000 inwoners per dag is vergelijkbaar met de resultaten van de gemeente Zwolle uit 2021, en ligt respectievelijk 75% en 1675% hoger dan in de gemeenten Groningen en Noordwijk (maart 2022).

6 Literatuurlijst

1. KWR Water Research Institute *Rioolwateranalyse van drugsgebruik in de gemeente Zwolle*; KWR 2021.073; 2021; p 26.
2. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu Tijdlijn van coronamaatregelen. https://www.rivm.nl/gedragsonderzoek/tijdlijn-maatregelen-covid (accessed 14 April 2022).
3. Bakker, J.; van Leeuwen, N.; Baas, K., Aantal inwoners per verzorgingsgebied van rioolwaterzuiveringsinstallaties, met verdeling naar veiligheidsregio en gemeente, voorlopige cijfers per 01-01-2021. Februari, 2021 ed.; Centraal Bureau voor de Statistiek, Ed. 2021.
4. CBS Regionale kerncijfers Nederland. https://opendata.cbs.nl/statline/?dl=16D63#/CBS/nl/dataset/70072ned/table (accessed 4 March 2021).
5. CBS Regionale kerncijfers Nederland. https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70072NED/table?fromstatweb (accessed 20 April 2022).
6. Been, F.; Bijlsma, L.; Benaglia, L.; Berset, J. D.; Botero-Coy, A. M.; Castiglioni, S.; Kraus, L.; Zobel, F.; Schaub, M. P.; Bucheli, A.; Hernandez, F.; Delemont, O.; Esseiva, P.; Ort, C., Assessing geographical differences in illicit drug consumption--A comparison of results from epidemiological and wastewater data in Germany and Switzerland. *Drug Alcohol Depend* 2016, *161*, 189-99.
7. Been, F.; Schneider, C.; Zobel, F.; Delemont, O.; Esseiva, P., Integrating environmental and self-report data to refine cannabis prevalence estimates in a major urban area of Switzerland. *Int J Drug Policy* 2016, *36*, 33-42.
8. Gonzalez-Marino, I.; Baz-Lomba, J. A.; Alygizakis, N. A.; Andres-Costa, M. J.; Bade, R.; Bannwarth, A.; Barron, L. P.; Been, F.; Benaglia, L.; Berset, J. D.; Bijlsma, L.; Bodik, I.; Brenner, A.; Brock, A. L.; Burgard, D. A.; Castrignano, E.; Celma, A.; Christophoridis, C. E.; Covaci, A.; Delemont, O.; de Voogt, P.; Devault, D. A.; Dias, M. J.; Emke, E.; Esseiva, P.; Fatta-Kassinos, D.; Fedorova, G.; Fytianos, K.; Gerber, C.; Grabic, R.; Gracia-Lor, E.; Gruner, S.; Gunnar, T.; Hapeshi, E.; Heath, E.; Helm, B.; Hernandez, F.; Kankaanpaa, A.; Karolak, S.; Kasprzyk-Hordern, B.; Krizman-Matasic, I.; Lai, F. Y.; Lechowicz, W.; Lopes, A.; Lopez de Alda, M.; Lopez-Garcia, E.; Love, A. S. C.; Mastroianni, N.; McEneff, G. L.; Montes, R.; Munro, K.; Nefau, T.; Oberacher, H.; O'Brien, J. W.; Oertel, R.; Olafsdottir, K.; Pico, Y.; Plosz, B. G.; Polesel, F.; Postigo, C.; Quintana, J. B.; Ramin, P.; Reid, M. J.; Rice, J.; Rodil, R.; Salgueiro-Gonzalez, N.; Schubert, S.; Senta, I.; Simoes, S. M.; Sremacki, M. M.; Styszko, K.; Terzic, S.; Thomaidis, N. S.; Thomas, K. V.; Tscharke, B. J.; Udrisard, R.; van Nuijs, A. L. N.; Yargeau, V.; Zuccato, E.; Castiglioni, S.; Ort, C., Spatio-temporal assessment of illicit drug use at large scale: evidence from 7 years of international wastewater monitoring. *Addiction* 2020, *115* (1), 109-120.
9. Castiglioni, S.; Bijlsma, L.; Covaci, A.; Emke, E.; Hernandez, F.; Reid, M.; Ort, C.; Thomas, K. V.; van Nuijs, A. L.; de Voogt, P.; Zuccato, E., Evaluation of uncertainties associated with the determination of community drug use through the measurement of sewage drug biomarkers. *Environ Sci Technol* 2013, *47* (3), 1452-60.
10. van Laar, M. W.; van Beek, R. J. J.; Beenakkers, E. M. T.; Cruts, A. A. N.; Kuin, M. C.; Meijer, R. F.; Mujcic, A.; Olthof, M. I. A.; Schutten, F.; Strada, L. *Nationale Drug Monitor - Kerncijfers en ontwikkelingen 2021*; Trimbos-instituut & WODC: Utrecht, 2022; p 52.
11. Rijksoverheid Designerdrug 3-MMC vanaf vandaag verboden. https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/10/28/designerdrug-3-mmc-vanaf-vandaag-verboden (accessed 25 April 2022).
12. Trimbos instituut Methamfetamine (crystal meth). https://www.trimbos.nl/kennis/drugs/crystal-meth-methamfetamine/ (accessed 13 April 2022).