



KWR 2022.054 | September 2022

Rioolwateranalyse van drugs- en alcoholgebruik in de gemeente Noordwijk

Rioolwater, spiegel van de samenleving

Rapport

Rioolwateranalyse van drugs- en alcoholgebruik in de gemeente Noordwijk

Rioolwater, spiegel van de samenleving

KWR 2022.054 | September 2022

Opdrachtnummer

403918

Opdrachtgever

Gemeente Noordwijk

Verzonden naar

Dhr. Mark Turenhout

Dit rapport is volgens 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, alcoholgebruik

Jaar van publicatie
2022

Meer informatie
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

KWR

September 2022 ©

Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit deze uitgave mag - zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KWR - worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier.

Publiekssamenvatting

Rioolwater is een ware spiegel van de samenleving. Het bevat onder andere resten van drugs en alcohol die inzicht geven in het drugs- en alcoholgebruik van de bevolking. Het hier gepresenteerde rioolwateronderzoek is onderdeel van het Preventieakkoord gezondheid Noordwijk en biedt inzicht in de omvang van het gebruik van zes soorten drugs en alcohol in de gemeente. Deze informatie is complementair aan de bevindingen uit bevolkingsonderzoeken en enquêtes op het gebied van drugs- en alcoholgebruik. De gemeente Noordwijk heeft op grond van deze gegevens inzicht in de omvang van de drugs- en alcoholconsumptie van de bevolking in het verzorgingsgebied van rioolwaterinstallatie (RWZI) Noordwijk.

Het rioolwater van RWZI Noordwijk is in maart 2022 gedurende zeven aaneengesloten dagen bemonsterd en onderzocht op resten van amfetamine (speed), methamfetamine, MDMA (XTC), cocaïne, cannabis, de som van 3-MMC en 4-MMC en alcohol. Met dit onderzoek zijn bijna alle inwoners van Noordwijk meegenomen (93%), met uitzondering van inwoners uit De Zilk die aangesloten zijn op een andere RWZI. Naast de gemeente Noordwijk (71%), zijn delen van gemeenten Teylingen (27%) en Katwijk (2%) aangesloten op RWZI Noordwijk. Deze inwoners zijn ook meegenomen in het hier gepresenteerde rioolwateronderzoek. Aan de hand van de gemeten concentraties van de resten van drugs en alcohol in het rioolwater is een schatting gemaakt van het drugs- en alcoholgebruik van het gebied dat is aangesloten aan RWZI Noordwijk. Aangezien onbekend is of de consumptie van de verschillende drugs en alcohol gelijkmatig verdeeld zijn over de inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk, zijn de resultaten niet gecorrigeerd voor de verdeling van inwoners van verschillende gemeenten die zijn aangesloten op RWZI Noordwijk.

De tijd tussen de consumptie van drugs en alcohol en de resten die gemeten worden in het rioolwater wordt bepaald door de uitscheiding van de middelen of omzettingsproducten via urine of ontlasting en de transporttijd in het rioleringsysteem tot de zuivering. De uitscheiding van drugs en omzettingsproducten verschilt tussen mensen en wordt beïnvloed door manier van consumeren, de hoeveelheid, de gebruikshistorie van personen, voedselinname en gebruik samen met andere middelen (bijvoorbeeld alcohol) en de frequentie van toiletbezoek. De in deze rapportage weergegeven getallen zijn een schatting op basis van aannames en gemiddelde waarden met betrekking tot o.a. gemiddelde zuiverheid en uitscheiding en kennen daarom een mate van onzekerheid.

De meetresultaten van de gemeente Noordwijk zijn vergeleken met metingen van andere Nederlandse steden en gemeenten die zijn gedaan in dezelfde periode (Zwolle, Groningen) of een jaar eerder (Amsterdam, Utrecht, regio Eindhoven). Hierbij moet worden vermeld dat er dit jaar tijdens de meetperiode nauwelijks coronamaatregelen van toepassing waren, terwijl er vorig jaar een harde lockdown was. Tevens moet worden vermeld dat de gemeente Noordwijk een relatief kleine gemeente is in vergelijking met de gemeenten en steden waarmee wordt vergeleken.

Voor de onderzochte stoffen laten cocaïne, MDMA en alcohol een toename van gebruik zien in het weekend ten opzichte van de rest van de week. Echter is het opvallend dat bij amfetamine, methamfetamine en de som van 3-MMC en 4-MMC een uitschieter in het gebruik te zien is op woensdag. In het uitgevoerde rioolwateronderzoek zijn geen afwijkingen of aanwijzingen geconstateerd die deze piek kunnen duiden. Een lozing kon worden uitgesloten op basis van de van de meetgegevens. Het meest aannemelijk is dat deze uitschieter op de een of andere manier is gerelateerd aan gebruik. Als deze piek niet wordt meegenomen in de berekening van de gemiddelde waarden, dan is de consumptie ongeveer 7-15% lager dan hieronder weergegeven. Het gebruik van cannabis vertoont in de gemeente Noordwijk geen duidelijke verschillen tussen week en weekend. Hieronder worden de resultaten per middel samengevat en in Hoofdstuk 3 van deze rapportage is de uitgebreide beschrijving van de resultaten te lezen.

- **Cocaïne**

De gemiddelde totale consumptie in de onderzochte week is naar schatting 1783 mg per 1000 inwoners per dag, dit zijn ongeveer 51 lijntjes. Omgerekend is dit gemiddeld 151 gram cocaïne van straatkwaliteit per dag voor het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk. Het gemiddelde cocaïnegebruik per 1000 inwoners in Noordwijk ligt iets hoger dan het gebruik in Zwolle, iets lager dan het gebruik in Utrecht en regio Eindhoven en anderhalf tot twee keer zo laag als in Rotterdam, Groningen^a en Amsterdam.

- **Amfetamine**

De gemiddelde totale consumptie in de onderzochte week is 1734 mg per 1000 inwoners per dag, met de hoogste consumptie gemeten op woensdag. Omgerekend is dit gemiddeld 199 gram amfetamine van straatkwaliteit per dag voor het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk, dit komt overeen met ongeveer 69 lijntjes. Het gemiddelde amfetaminegebruik per 1000 inwoners in Noordwijk ligt hoger dan Zwolle, Groningen, Amsterdam en Utrecht. Rotterdam en regio Eindhoven konden in deze vergelijking niet meegenomen worden door een vermoedelijke lozing van amfetamine in het riool in de meetperiode. Als de piek van woensdag niet wordt meegerekend, dan is de gemiddelde totale consumptie ongeveer 15% lager dan nu gerapporteerd.

- **Methamfetamine**

De gemiddelde totale consumptie in de onderzochte week is 68 mg per 1000 inwoners per dag, met een hoge consumptie gemeten op woensdag. Omgerekend is dit gemiddeld 3,94 g methamfetamine per dag voor het hele verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk. Per 1000 inwoners is het gemiddelde methamfetaminegebruik hoger dan in Zwolle, Groningen en Utrecht, maar lager dan in Amsterdam en Rotterdam. Als de piek van woensdag niet wordt meegerekend, dan is de gemiddelde totale consumptie ongeveer 7% lager dan nu gerapporteerd.

- **MDMA**

De gemiddelde totale geschatte consumptie in de onderzochte week is 434 mg per 1000 inwoners per dag. Samen gebruiken de inwoners die aangesloten zijn op RWZI Noordwijk gemiddeld 25,3 gram MDMA per dag. dit komt neer op 152 pillen per dag. Het gemiddelde MDMA gebruik per 1000 inwoners in Noordwijk ligt hoger dan Zwolle en lager dan Groningen, Amsterdam, Rotterdam en regio Eindhoven.

- **Cannabis**

Gemiddeld wordt er naar schatting 2094 mg cannabis per 1000 inwoners per dag geconsumeerd, wat neer komt op ongeveer 72 joints. Het gemiddelde cannabisgebruik is vergelijkbaar met Zwolle, regio Eindhoven en Utrecht. In vergelijking met Groningen, Rotterdam en Amsterdam ligt de gemiddelde consumptie anderhalf tot twee en een half keer lager.

- **3-MMC en 4-MMC**

De gemiddelde totale consumptie in de onderzochte week is 68 mg per 1000 inwoners per dag. De berekende gemiddelde consumptie van 3-MMC en 4-MMC per 1000 inwoners per dag van RWZI Noordwijk is een factor 2 tot 18 lager in vergelijking met de andere steden.

- **Alcohol**

Het gemiddelde pure alcoholgebruik per dag in de gemeente Noordwijk is 8.75 milliliter, wat neerkomt op 3.2 liter pure alcohol per jaar. Dat ligt ruim twee keer zo laag als het landelijk gemiddelde in 2018 gemeten door Jellinek.

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

Inhoud

Publiekssamenvatting	3
Inhoud	5
1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding en doel	6
2 Methode	7
2.1 Bemonstering en analysemethode	7
2.2 Het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk	7
2.3 Analyse methode	8
2.4 Omrekenen van concentraties in rioolwater naar vrachten en consumptie van drugs	9
2.4.1 Cocaïne	10
2.4.2 Amfetamine (speed), MDMA (XTC) en methamfetamine (o.a. crystal meth)	10
2.4.3 Cannabis	10
2.4.4 3-MMC en 4-MMC	10
2.4.5 Ethylsulfaat	11
2.5 Interpretatie van de resultaten	11
2.5.1 Representatie van rioolwatermetingen voor drugsgebruik	11
2.5.2 Invloed van lozingen van drugsafval in het riool	11
2.5.3 Invloed van coronamaatregelen	12
3 Resultaten	13
3.1 Weekpatronen van drugsgebruik op basis van rioolwatermetingen	13
3.2 Cocaïne	14
3.3 Amfetamine (speed)	15
3.4 Methamfetamine (crystal meth)	17
3.5 MDMA (XTC)	18
3.6 Cannabis	20
3.7 3-MMC (op basis van de som van 3-MMC en 4-MMC)	21
3.8 Ethylsulfaat	23
4 Conclusies	24
5 Literatuurlijst	25

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

De kwaliteit van onze leefomgeving en de veiligheid van de gezondheid vormen een groot goed. Rioolwater is een ware spiegel van de samenleving, dat onder andere resten bevat van drugs, medicijnen en alcohol, waardoor het een beeld geven van bijvoorbeeld het drugsgebruik voor de inwoners van het verzorgingsgebied van een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). KWR wil het publieke belang dienen door met gedegen onderzoek een objectief beeld te geven van de omvang van het gebruik van drugs en alcohol op een bepaald moment.

Het hier gepresenteerde rioolwateronderzoek is onderdeel van het Preventieakkoord gezondheid Noordwijk en biedt inzicht in de omvang van het gebruik van zes soorten drugs en alcohol in de gemeente. Deze informatie is complementair aan de bevindingen uit bevolkingsonderzoeken en enquêtes op het gebied van alcohol- en drugsgebruik. De gemeente Noordwijk heeft op grond van deze gegevens inzicht in de omvang van de drugs- en alcoholconsumptie van de bevolking in het verzorgingsgebied van rioolwaterinstallatie (RWZI) Noordwijk. Bij herhaalde metingen kunnen trends en invloeden van preventie middelengebruik en opsporingsbeleid in beeld worden gebracht.

KWR voerde voor de gemeente Noordwijk onderzoek uit naar resten van drugs en alcohol in het rioolwater op RWZI Noordwijk. Medewerkers van het Hoogheemraadschap van Rijnland hebben gedurende één aangesloten week dagelijks het influent (het ongezuiverde afvalwater dat vanuit het riool de zuivering binnenkomt) van de afvalwaterzuivering bemonsterd. Door een chemische analyse van het rioolwater uit te voeren voordat de afvalwaterzuivering plaatsvond, werd objectief bepaald welke drugs en alcohol in welke hoeveelheden zijn aangetroffen, waardoor de consumptie in het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk berekend kon worden. 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 de som van 3-MMC en 4-MMC. Tevens werd het genotsmiddel alcohol onderzocht door te kijken naar het omzettingsproduct ethylsulfaat.

In deze rapportage worden de resultaten gepresenteerd van de dagelijkse vrachten (hoeveelheden in het rioolwater) van resten van drugs- en alcoholconsumptie die gedurende één aaneengesloten week in het rioolstelsel zijn afgevoerd naar RWZI Noordwijk. Op deze RWZI is het grootste deel van de huishoudens in de gemeente Noordwijk 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 Noordwijk zijn vergeleken met de metingen van andere Nederlandse steden.

2 Methode

2.1 Bemonstering en analysemethode

Het rioolwater van het grootste deel van Noordwijk wordt gezuiverd op RWZI Noordwijk. Van het rioolwater dat bij deze RWZI binnenkomt (het influent) wordt door de automatische bemonsteringsinstallatie (afhankelijk van het debiet, d.w.z. de totale hoeveelheid rioolwater dat de RWZI binnenkomt) een deel afgetapt en opgevangen in een verzamelvat. Dit bemonsteringsregiem (debiet-proportioneel) is zodanig gekozen dat een representatief dag (24-uurs)monster wordt verkregen. In studies naar rioolwater wordt de bemonstering meestal debiet-proportioneel uitgevoerd over een periode van zeven aaneengesloten dagen (zie Tabel 1 voor de 24-uursdebieten). Op RWZI Noordwijk was één monsterkast aanwezig die het influent van het gehele verzorgingsgebied van de zuivering bemonsterde.

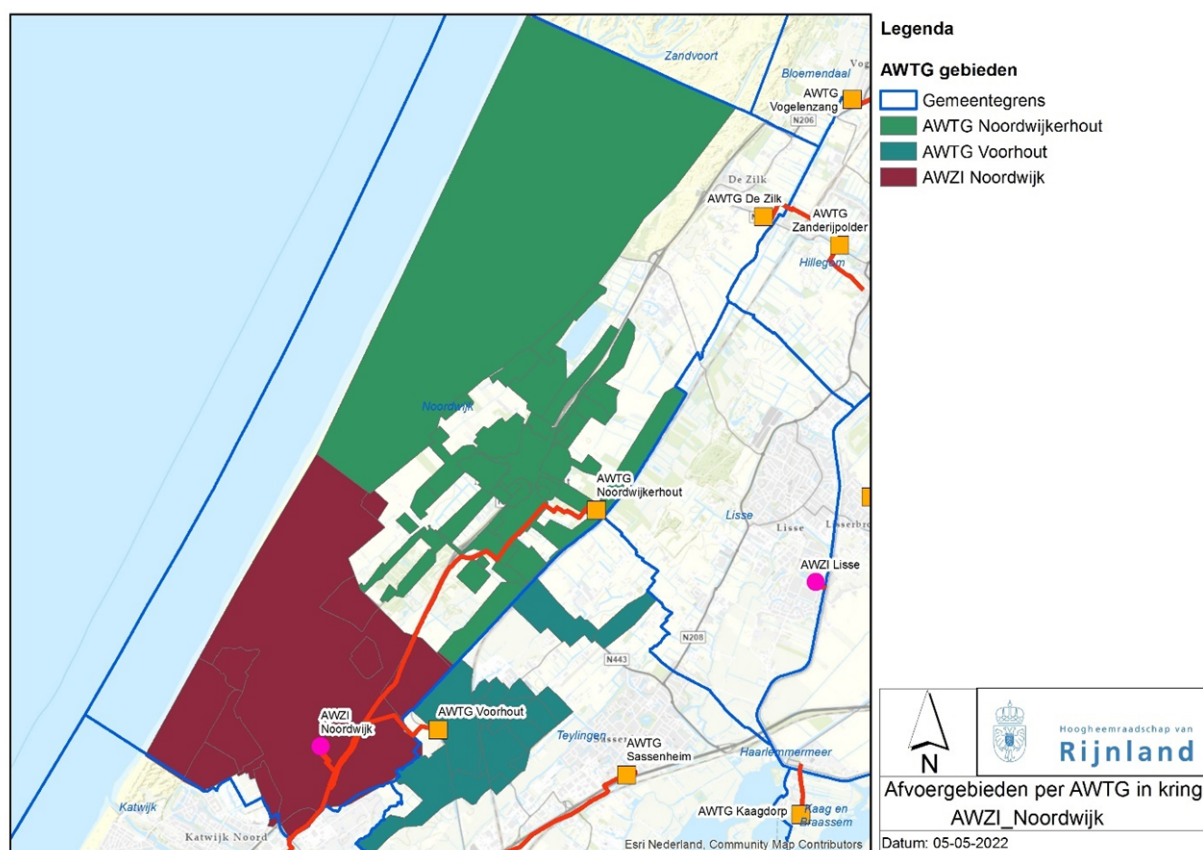
Tabel 1 - Debieten (totale hoeveelheid rioolwater dat de RWZI binnenkomt) per dag (m³/dag) van RWZI Noordwijk met 58402 aangesloten inwoners.

RWZI Noordwijk		
Datum	Dag	m ³ /dag
9 maart 2022	Woensdag	9673
10 maart 2022	Donderdag	9369
11 maart 2022	Vrijdag	9356
12 maart 2022	Zaterdag	10031
13 maart 2022	Zondag	9941
14 maart 2022	Maandag	9486
15 maart 2022	Dinsdag	9136

Door medewerkers van het Hoogheemraadschap van Rijnland is in de week 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 transport naar KWR voor de chemische analyses.

2.2 Het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk

In overleg met de gemeente Noordwijk is gekozen om RWZI Noordwijk te bemonsteren, omdat deze RWZI het grootste deel van de inwoners van de gemeente bedient (Figuur 1). Het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk bestaat voor 71,12% uit de gemeente Noordwijk (op 31 januari 2021)¹, dit komt overeen met 41.009 inwoners. Het overige verzorgingsgebied van de RWZI bestaat uit de gemeente Teylingen (26,87%) en de gemeente Katwijk (2,01%). Aangezien onbekend is of de consumptie van de verschillende drugs en alcohol gelijkmatig verdeeld zijn over de inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk, zijn de resultaten niet gecorrigeerd voor de verdeling van inwoners van verschillende gemeenten die zijn aangesloten op RWZI Noordwijk. Het dorp De Zilk van de gemeente Noordwijk is niet aangesloten op RWZI Noordwijk en is daardoor niet meegenomen in de metingen. Aangezien het inwoneraantal van De Zilk relatief laag is (2295 inwoners²¹) ten opzichte van het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk, kan worden aangenomen dat het niet meenemen van De Zilk in dit rioolwater geen of weinig effect heeft op de meetresultaten en conclusies.



Figuur 1: Overzicht van het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk (in rood). Bron: Hoogheemraadschap Rijnland

De gemeente Noordwijk bestond op 31 januari 2021 uit 44.062 inwoners (CBS, 2022)². Met het uitgevoerde rioolwateronderzoek is 93,1% van de inwoners uit de gemeente Noordwijk meegenomen. In de analyses is geen rekening gehouden met de variatie van het aantal mensen in Noordwijk door de aanwezigheid van bezoekers. In 2021 waren 58.083 inwoners aangesloten op de RWZI Noordwijk en voor 2022 zijn (nog) geen gegevens van het aantal aangesloten inwoners beschikbaar. Daarom hebben heeft KWR het aantal inwoners aangesloten op de RWZI gecorrigeerd voor de gemiddelde groei van de gemeente Noordwijk met 0,5%. Hierdoor wordt gerekend met een geschat inwonersaantal van 58.402 dat aangesloten zit op de RWZI Noordwijk in 2022. De verandering in het aantal inwoners is zeer beperkt, daardoor zal dit geen grote invloed hebben op de resultaten. Wanneer er in de rapportage wordt verwezen naar de gemeente Noordwijk betreft dit de inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk (ongeveer 93% van de inwoners van de gemeente). Tevens kan worden vermeld dat de gemeente Noordwijk een relatief kleine gemeente is in vergelijking met de gemeenten en steden waarmee wordt vergeleken in deze rapportage.

2.3 Analyseprocedure

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), de som van 3-MMC en 4-MMC en de concentratie van ethylsulfaat (omzettingsproduct van alcohol) nauwkeurig bepaald in het rioolwater.

De in dit onderzoek gehanteerde analytisch-chemische methode wordt momenteel door diverse Europese laboratoria, waaronder KWR, gebruikt voor rioolwateronderzoek.⁶ De verschillende stappen die in de methode zijn te onderscheiden (o.a. bemonstering, schatting van het aantal inwoners, bepaling van debieten, analyseapparatuur en technieken) 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 en de resultaten te vergelijken. Daarbij bleek dat steeds een overeenkomstig resultaat werd gevonden (relatieve standaard deviatie van ca. 6 tot $\pm 26\%$) voor alle deelnemende laboratoria.

De resultaten van dit betrouwbaarheidsonderzoek zijn gepubliceerd in het tijdschrift 'Environmental Science and Technology'⁷. Het Europese agentschap voor monitoring van drugs en drugsverslaving (EMCDDA) in Lissabon heeft daarom de gehanteerde methode erkend als een betrouwbaar instrument voor het verkrijgen van gegevens over vrachten van drugs en gebruikt deze gegevens. Dit is onder andere te vinden op de website van het EMCDDA (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 dagmonsters wordt de totale dagelijkse hoeveelheid van drugs en alcohol 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 stof wordt uitgescheiden of wordt omgezet in het omzettingsproduct dat we meten 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 is in welke mate het menselijk lichaam de betreffende drugs omzet en uitscheidt. De in deze rapportage weergegeven berekende vrachten zijn een schatting op basis van aannames en gemiddelde waarden met betrekking tot o.a. gemiddelde zuiverheid, omzetting en uitscheiding. Het berekenen van de totale consumptie van een drug in het verzorgingsgebied van een rioolwaterzuivering is kent daardoor een mate van onzekerheid.

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

Drug	Omrekeningsfactor	Bron
Benzoyllecgonine (cocaïne)	3,27	Been, et al. ³
Amfetamine	3,42	Been, et al. ³
Methamfetamine	3,50	Been, et al. ³
MDMA (XTC)	6,34	Been, et al. ³
Carboxy-THC (cannabis)	20,0 – 32,3 (roken) 14,9 (gecombineerd)	Been, et al. ⁴
Ethylsulfaat (alcohol)	3047	Boogaerts, et al. ¹⁴

2.4.1 Cocaïne

Van cocaïne is nauwkeurig bekend welke fractie na gebruik (snuiven) door het lichaam gemiddeld wordt uitgescheiden als cocaïne zelf en als omzettingsproduct benzoylecgonine. De concentratie van het omzettingsproduct wordt gebruikt in verdere berekeningen van het gebruik. Voor cocaïne is een betrouwbare omrekeningsfactor bepaald waardoor de onzekerheid in de schatting beperkt is. Als 1 gram benzoylecgonine in afvalwater wordt gemeten is dit oorspronkelijk afkomstig van 3,27 gram pure cocaïne (Tabel 2). Door met deze fractie rekening te houden, kan de vracht worden omgerekend naar de consumptie pure cocaïne per 1000 inwoners.

2.4.2 Amfetamine (speed), MDMA (XTC) en methamfetamine (o.a. crystal meth)

Resten van amfetamine (speed), MDMA (3,4-methyleendioxymethamfetamine, XTC) en methamfetamine (crystal meth) worden in het rioolwater gemeten. Amfetamine, MDMA en methamfetamine worden beperkt omgezet in het menselijk lichaam, daarom worden deze drugs als zodanig gemeten om het gebruik te berekenen. Op basis van gegevens uit de wetenschappelijke literatuur wordt de vracht in het afvalwater omgerekend naar consumptie van pure drug. Tabel 2 laat de omrekeningsfactoren van resten drugs in afvalwater naar de gebruikte genoemde drug zien.

2.4.3 Cannabis

Om het cannabisgebruik te bepalen is carboxy-THC (11-nor-9-carboxy- Δ^9 -tetrahydrocannabinol) gemeten, het omzettingsproduct van tetrahydrocannabinol (THC) en de (belangrijkste) actieve stof in cannabisproducten. Voor THC is deze omrekeningsfactor omgeven met meer onzekerheid dan voor de andere drugs. Dit komt doordat THC gedeeltelijk ophoopt in vetweefsel van de gebruiker en de uitscheiding sterk afhankelijk is van de manier van gebruik (roken, eten of injectie) en de dosis. De omrekeningsfactor voor het roken is hoger dan voor intraveneuze toediening (via het bloed) of eten van cannabisproducten, omdat bij het roken een deel van de THC verbrandt en een deel niet wordt geïnhaleerd.⁴ De wijze van toedienen (roken of eten) van grote invloed is op de uitscheiding van het omzettingsproduct carboxy-THC. 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. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van de uitscheiding via urine en ontlasting, omdat in tegenstelling tot de andere drugs, de uitscheiding van carboxy-THC voornamelijk via de ontlasting verloopt. Voor het omrekenen naar consumptie is de omrekeningsfactor voor roken van cannabisproducten gebruikt, omdat dit de meest gangbare wijze van consumptie is. 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.

2.4.4 3-MMC en 4-MMC

De drugs 3-MMC (ook wel bekend als 3m of 'poes') en 4-MMC (ook wel bekend als mefedron of 'miauw miauw') verschillen chemisch gezien nauwelijks van elkaar en zijn daardoor lastig chemisch-analytisch te scheiden. Daarom is ervoor gekozen om de aangetroffen concentratie te bepalen ten opzichte van de referentiestandaard 4-MMC en het resultaat te rapporteren als zijnde de som van 3-MMC en 4-MMC. Aangezien 4-MMC is verboden (sinds maart 2012), kan worden aangenomen dat een gebruiker vaker kiest voor het sinds oktober 2021 verboden middel 3-MMC. Door het verbod op 3-MMC zijn er vervangers op de markt, maar deze zijn echter niet meegenomen in de huidige analyse. De analyse van de som van 3-MMC en 4-MMC kan informatie geven over het gebruik van deze designerdrugs, met de disclaimer dat het gebruik van 3-MMC niet van 4-MMC te onderscheiden is. Er zijn geen gegevens beschikbaar over de uitscheiding van 3-MMC en de stabiliteit in het rioolwater. Om deze redenen kan er op basis van de vrachten in het rioolwater (hoeveelheid grammen per dag) geen betrouwbare schatting gemaakt worden van de consumptie van 3-MMC (hoeveelheid grammen geconsumeerd door de inwoners). Er kan wel een indicatief getal gegeven worden op basis van de excretiefactor van 4-MMC, hiervan is bekend dat ongeveer 15,4% van de geconsumeerde dosis wordt uitgescheiden via de urine.⁵ Dit betekent dat de consumptie ruim een factor zes hoger ligt dan de vracht aangetroffen in het rioolwater. Hoewel de kwantificering van het gebruik met onzekerheid omgeven is kunnen de gegevens kunnen wel worden gebruikt om relatieve verschillen tussen dagen, zuiveringen en/of steden te bepalen.

2.4.5 Ethylsulfaat

Van alcohol is nauwkeurig bekend welke fractie na gebruik als omzettingsproduct ethylsulfaat door het lichaam gemiddeld wordt uitgescheiden. De concentratie van het omzettingsproduct wordt gebruikt in verdere berekeningen van het gebruik. Als 1 gram ethylsulfaat in afvalwater wordt gemeten is dit oorspronkelijk afkomstig van 3047 gram pure alcohol (Tabel 2)¹⁴. Door met deze fractie rekening te houden en te vermenigvuldigen met de dichtheid van ethylsulfaat ($\rho = 789 \text{ kg/m}^3$), kan de vracht worden omgerekend naar het aantal liters alcohol per dag per 1000 inwoners.

2.5 Interpretatie van de resultaten

Onderstaande aspecten zijn van belang bij de interpretatie van de rioolwatermetingen.

2.5.1 Representatie van rioolwatermetingen voor drugsgebruik

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 rioleringsstelsel tot de zuivering. De uitscheiding van drugs en omzettingsproducten verschilt tussen individuen en wordt beïnvloed door manier van consumeren, dosering, gebruikshistorie van personen, voedselinname en gebruik samen met andere middelen (bijvoorbeeld alcohol) en 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 de uitscheiding aanmerkelijk langer. Daar is de halfwaardetijd ruim een dag. De afbraak van een glas alcohol in het lichaam is ongeveer anderhalf uur. De verblijftijd van rioolwater in het afvalwatersysteem van de gemeente Groningen is, afhankelijk van de locatie in het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk, enkele uren tot een tiental uren. De ervaring leert 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.

2.5.2 Invloed van lozingen van drugsafval in het riool

Een lozing van chemisch afval afkomstig van de illegale productie of verwerking van drugs kan de bepaling van het gebruik van één of meerdere drugs verstoren. Dergelijke lozingen kunnen herkend worden door afwijkingen in de weektrend en gevalideerd worden door het aantonen van specifieke synthesesemarkers (resten van het productieproces van de betreffende drug), ook wel een chemische vingerafdruk van stappen uit het productieproces⁸ (*fingerprint*) genoemd. Verder kan bijvoorbeeld onder druk van een inval van de politie een lozing van pillen of poeders plaats vinden in het toilet, zoals is waargenomen in Utrecht 2011⁹. In het geval van een lozing kan voor bijvoorbeeld amfetamine, methamfetamine en MDMA de consumptie niet betrouwbaar worden bepaald. Voor cocaïne en cannabisproducten is dit niet relevant, omdat voor het schatten van de consumptie menselijke omzettingsproducten worden gemeten die alleen worden gevormd na gebruik. In dat geval is het dus duidelijk dat de betreffende drug is geconsumeerd. In het rioolwateronderzoek voor de gemeente Noordwijk zijn er op basis van de synthesesemarkers geen aanwijzingen dat er een lozing heeft plaatsgevonden tijdens de meetperiode.

2.5.3 Invloed van coronamaatregelen

Tijdens de periode waarin de RWZI Noordwijk is bemonsterd, waren er nauwelijks coronamaatregelen van toepassing. De maatregelen die golden waren testen voor toegang voor samenkomsten waar meer dan 500 mensen zijn en een mondkapjesplicht in het openbaar vervoer en op het vliegveld. Ook was het thuiswerkadvies nog van kracht. In maart 2021 waren er echter lockdownmaatregelen van kracht om de “derde golf” te temperen. Dit betekent dat de coronamaatregelen in de monitoringsweken van 2021 veel strenger waren dan maart 2022. Dat is ook te zien aan de “Covid-19 Government Resonse Stringency Index”¹⁰, vrij vertaald de Covid-19-strengheidsindex, van het Oxford Covid-19 Government Response Tracker project. Deze index laat zien dat de monitoringsweek in 2021 een hogere score heeft (op een schaal van 0 tot 100): 75 in maart 2021 ten opzichte van 34 in maart 2022. Deze index wordt bepaald aan de hand van de maatregelen omtrent onder andere de sluiting van de scholen, werkplekken, annulering van openbare evenementen en reisbeperkingen. De beperkte mobiliteit in maart 2021 door o.a. het thuiswerken (en daardoor ook de afname van forenzen), de sluiting van de horeca en de afname van toerisme, leiden ertoe dat het gemeten drugsgebruik voornamelijk afkomstig is van de inwoners van het verzorgingsgebied van de RWZI zelf. Door het vervallen van coronamaatregelen zou mobiliteit mogelijk wel weer een rol kunnen spelen in de consumptiecijfers van de gemeten drugs. Wetenschappelijk onderzoek in het rioolwater heeft echter aangetoond dat er geen duidelijk verschil is tussen het drugsgebruik van voor de coronacrisis en tijdens de eerste lockdown^{15, 19}. Deze bevinding onderbouwt dat metingen die tijdens een lockdown zijn gedaan wel kunnen worden vergeleken met metingen in een periode met geen of minder coronamaatregelen. In Zwolle is zowel in 2021 als in 2022 gemeten, waarbij er nauwelijks verschil is gemeten in het drugsgebruik tussen deze twee jaren.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de concentraties en de vrachten van de drugs of omzettingsproducten in het influent van de rioolwaterzuivering Noordwijk gepresenteerd. Daarnaast worden deze getallen gebruikt om de hoeveelheid gebruikte drugs per 1000 inwoners te berekenen. De meetgegevens zijn weergegeven in Tabel 3. In de volgende paragrafen worden de resultaten per drug en het gebruik per 1000 inwoners beschreven. Wanneer er in de rapportage wordt verwezen naar de gemeente Noordwijk betreft dit de inwoners van het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk (ongeveer 93% van de inwoners van de gemeente). Tevens zijn de meetresultaten verkregen in de week van 9 t/m 15 maart 2022 vergeleken met de gemeenten Zwolle en Groningen^b in 2022 en met resultaten van andere Nederlandse steden (Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en regio Eindhoven) verkregen in de week van 17 t/m 23 maart 2021.

Tabel 3 - Gemeten concentraties in nanogram per liter (ng/L) van zes drugs en ethylsulfaat in het rioolwater influent van de RWZI Noordwijk.

Dag	Datum	Componenten						
		Amfeta- mine	Meth- amfeta- mine	MDMA	Benzoylec- gonine (omzettings- product cocaïne)	THC-COOH (omzettings- product cannabis)	Som van 3-MMC en 4-MMC	Ethylsulfaat (omzettings- product alcohol)
Woe	2022-03-09	5531	168	248	2554	615	74	17237
Don	2022-03-10	2422	95	179	3309	702	50	17419
Vrij	2022-03-11	2147	106	214	3152	637	22	18342
Zat	2022-03-12	2620	94	734	4346	670	72	33922
Zon	2022-03-13	4353	165	313	3827	561	68	26453
Maa	2022-03-14	2153	86	736	3652	637	49	23690
Din	2022-03-15	2303	107	486	2347	655	44	17282

3.1 Weekpatronen van drugsgebruik op basis van rioolwatermetingen

Vooruitlopend op de beschrijving van de resultaten van de individuele drugs en alcohol, is het goed om te weten dat van de onderzochte stoffen cocaïne, MDMA en ethylsulfaat een toename van gebruik laten zien in het weekend ten opzichte van de rest van de week. Met name voor MDMA is dit een vaker voorkomend beeld, omdat MDMA bekend staat als party drug. Ook blijkt uit de resultaten dat alcohol vaker in het weekend genuttigd dan doordeweeks. Echter is het opvallend dat bij amfetamine en methamfetamine een piek in de consumptie te zien is op woensdag. Voor amfetamine staat dit gelijk aan ongeveer 125 dosissen per 1000 inwoners per dag en voor methamfetamine is dit ongeveer 4 dosissen per 1000 inwoners per dag. De consumptie van 3- en 4-MMC laat ook een toename zien in het weekend ten opzichte van de week, met opvallend ook een piek op de woensdag. Alle stappen in het uitvoeringsproces van het rioolwateronderzoek zijn nagelopen om de piek op woensdag voor amfetamine, metamfetamine en de som van 3-MMC en 4-MMC te duiden. Tijdens het uitvoeringsproces van het rioolwateronderzoek zijn geen afwijkingen of aanwijzingen gevonden die de waargenomen piek kunnen verklaren. Tijdens de monsternamen zijn er geen technische problemen geweest en de potjes zijn op de juiste manier gevuld. Ook zijn er tijdens de chemische analyse geen bijzonderheden of afwijkingen waargenomen. De verhouding tussen de drugs en de omzettingsproducten (resultaten niet getoond) geven geen indicatie dat het lozingen betreft. Het

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

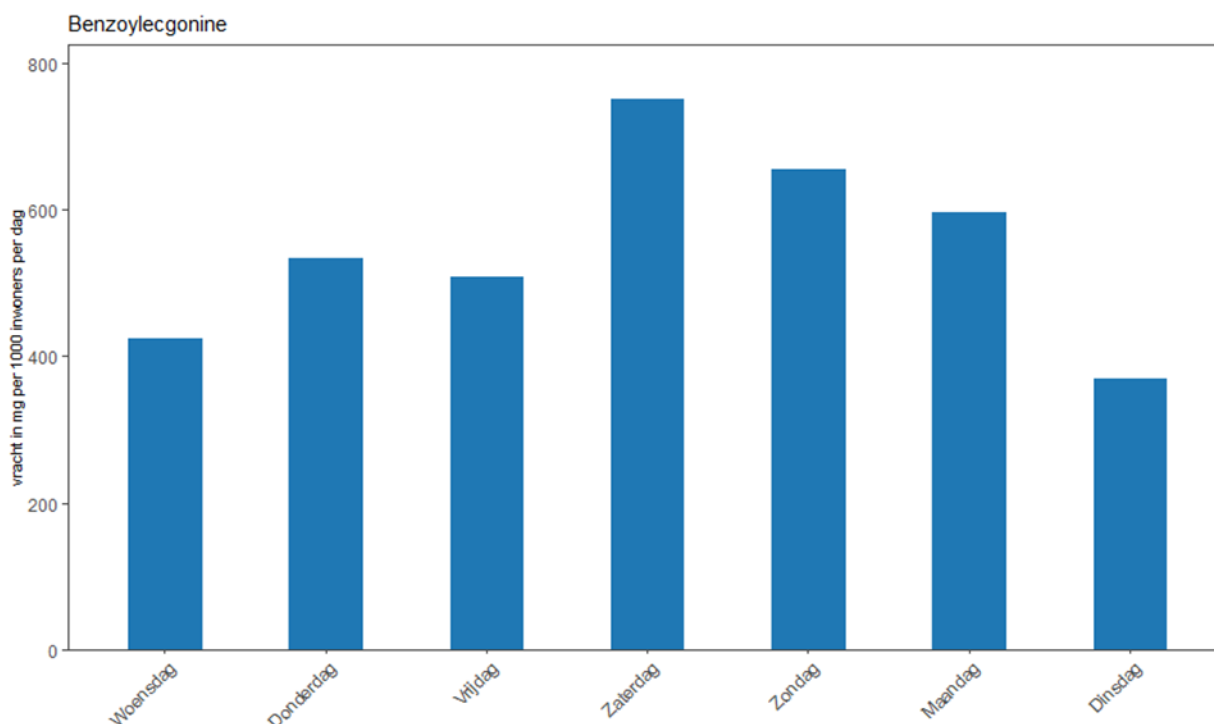
meest aannemelijk is dat deze piek op de een of andere manier is gerelateerd aan gebruik. Bij KWR is echter niet bekend dat er een samenkomst heeft plaatsgevonden in het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk waarbij deze drugs gebruikt zou kunnen zijn. Als deze piek niet wordt meegenomen in de gemiddeldes, dan is de consumptie ongeveer 7-15% lager. Het gebruik van cannabis vertoont in de gemeente Noordwijk geen duidelijke verschillen tussen week en weekend. Dit is geen onverwachts patroon omdat cannabisgebruik doorgaans stabiel is gedurende de week.

3.2 Cocaïne

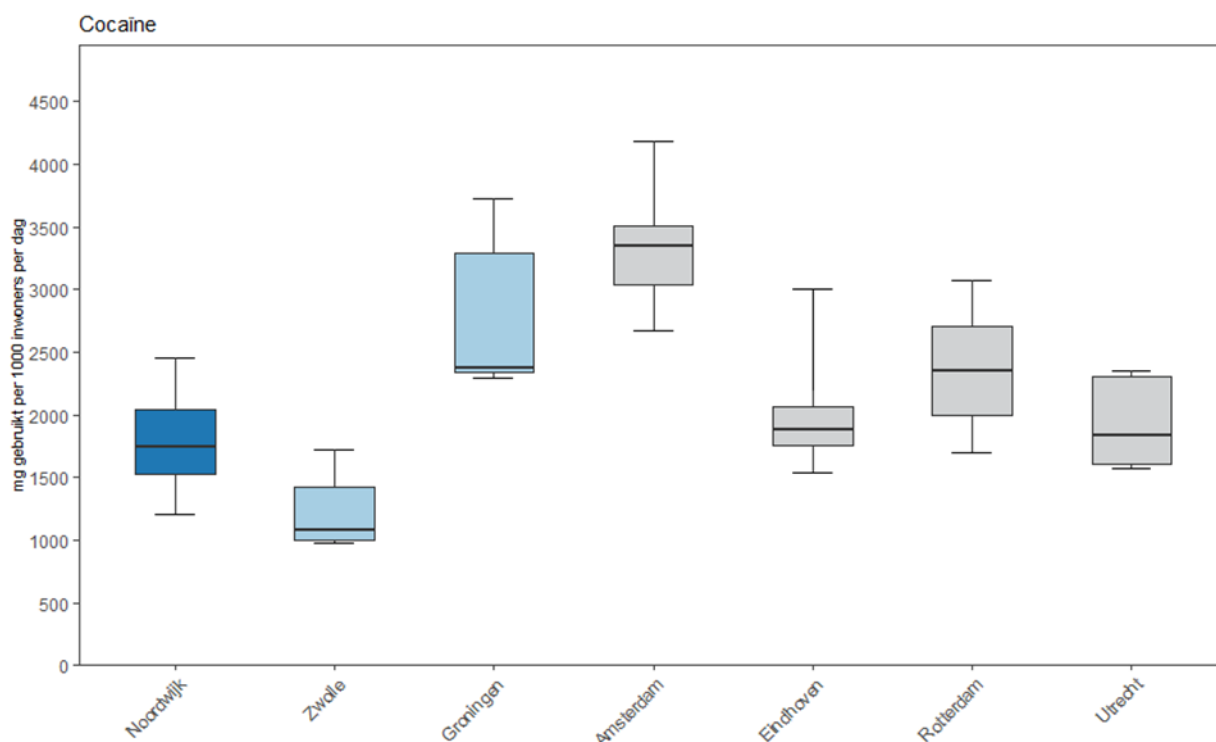
De resultaten van de 24-uursmonsters voor benzoylecgonine (omzettingsproduct van cocaïne) staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 2 grafisch weergegeven. Figuur 2 laat een lichte trend zien met een toename van het cocaïnegebruik in het weekend ten opzichte van de rest van de week.

In Figuur 3 wordt de consumptie van pure cocaïne van inwoners in de gemeente Noordwijk vergeleken met de gegevens (maart 2022) van Zwolle en Groningen en in 2021 met Amsterdam, Rotterdam, regio Eindhoven en Utrecht. De berekende gemiddelde consumptie van pure cocaïne per 1000 inwoners per dag van de gemeente Noordwijk ligt iets lager dan dat van Utrecht en de regio Eindhoven. De consumptie van pure cocaïne per 1000 inwoners per dag is in Noordwijk ongeveer anderhalf keer zo laag als in Rotterdam en Groningen en bijna twee keer zo laag als in Amsterdam. In Noordwijk is de consumptie anderhalf keer zo hoog als in Zwolle.

De gemiddelde totale consumptie in de onderzochte week is naar schatting 1783 mg per 1000 inwoners per dag. Dit zijn ongeveer 51 lijntjes, uitgaande van een lijntje van 50 mg cocaïne van straatkwaliteit, met daar in 35 mg pure cocaïne (Tabel 4). Samen gebruiken de 58.402 inwoners aangesloten op de RWZI ongeveer 104 gram pure cocaïne per dag. Dit komt neer op 151 gram cocaïne van straatkwaliteit per dag op basis van de gemiddelde zuiverheid van 68,9% van verhandelde cocaïne in Nederland in 2020¹¹.



Figuur 2: Dagelijkse vracht benzoylecgonine per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk gedurende de bemonsteringsweek.

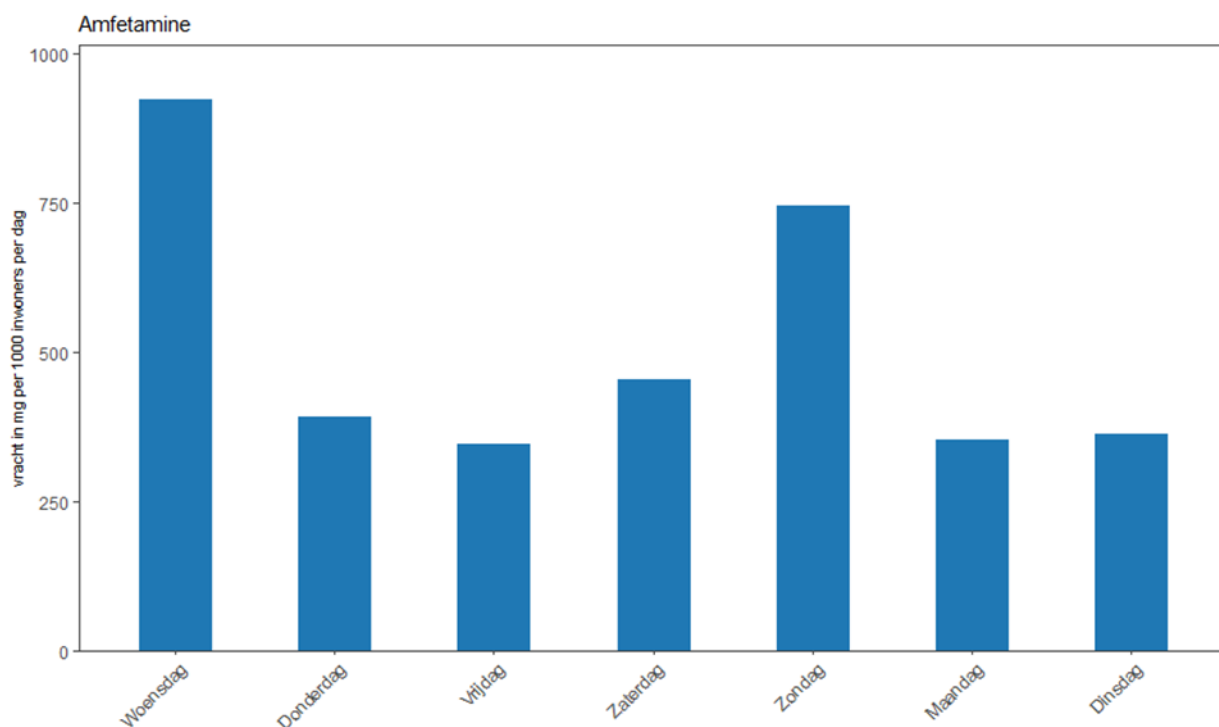


Figuur 3: Spreiding van de dagelijkse pure cocaïne consumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk in donkerblauw. De lichtblauwe box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in maart 2022 in de gemeenten Zwolle en Groningen weer. De grijze box plots geven de consumptie van Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht weer van 2021. 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.

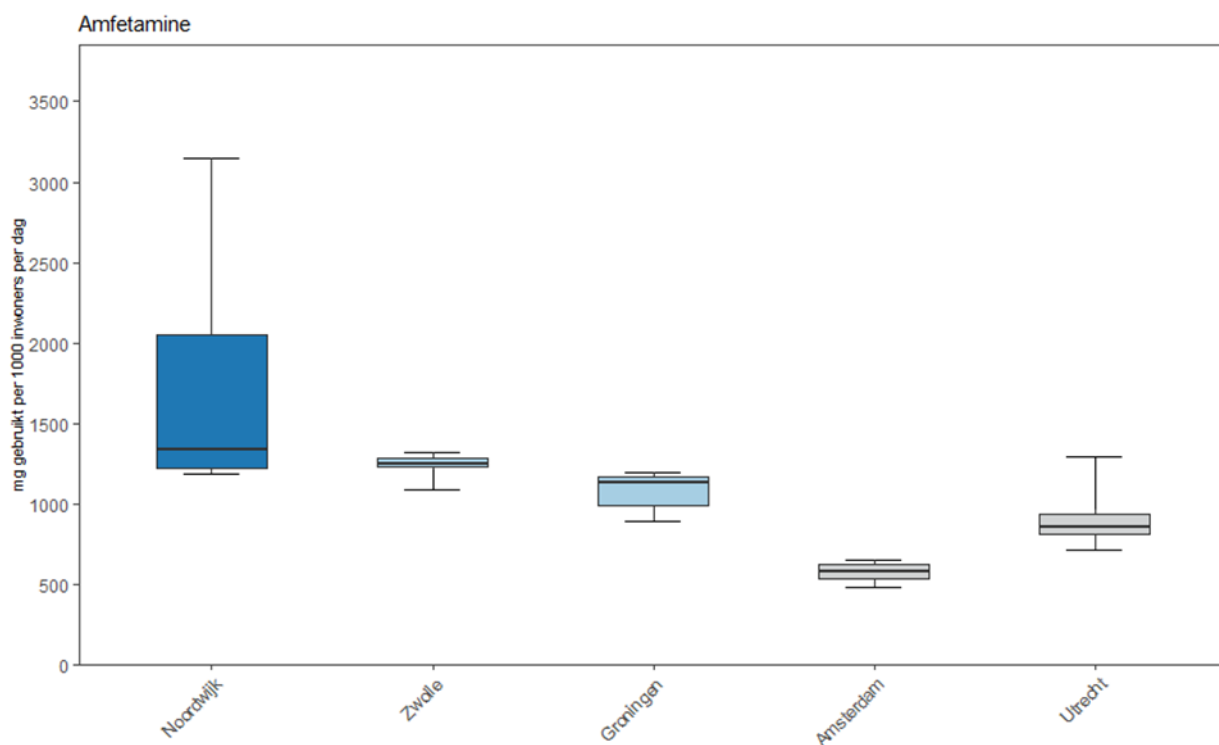
3.3 Amfetamine (speed)

De resultaten van de 24-uursmonsters voor amfetamine (speed) staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 4 grafisch weergegeven. Er is een duidelijke piek in de amfetaminevracht in het influent van de RWZI te zien op de woensdag en de zondag. De piek op woensdag vertoont een afwijkend patroon voor het gebruik dan in andere gemeten steden en is in paragraaf 3.1 toegelicht. De piek representeert ongeveer 50 tot 100 gebruikers van amfetamine op deze dag.

In Figuur 5 wordt de consumptie van amfetamine van RWZI Noordwijk vergeleken met de gegevens van Zwolle en Groningen (in 2022) en van Amsterdam en Utrecht. Regio Eindhoven en Rotterdam konden niet meegenomen worden door een vermoedelijke lozing van amfetamine in het riool in de meetperiode. De berekende gemiddelde consumptie van amfetamine per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk ligt drie keer zo hoog als in Amsterdam, twee keer zo hoog als in Utrecht en ongeveer anderhalf keer zo hoog in de gemeenten Zwolle en Groningen. De gemiddelde totale consumptie in de onderzochte week is 1734 mg per 1000 inwoners per dag. Omgerekend is dit 199 gram amfetamine van straatkwaliteit per dag voor het hele verzorgingsgebied, uitgaande van een gemiddelde zuiverheid van 50,8%¹¹. Dit komt overeen met ongeveer 69 lijntjes van 25 mg pure amfetamine per 1000 inwoners per dag. Als de piek van woensdag niet wordt meegerekend, dan is de gemiddelde totale consumptie ongeveer 15% lager dan nu gerapporteerd. Door deze lagere consumptie wordt het verschil tussen de andere gemeenten wat kleiner, maar alsnog is de consumptie het hoogst vergeleken met de andere steden waarmee vergeleken wordt.



Figuur 4: Dagelijkse vracht amfetamine per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk gedurende de bemonsteringsweek.



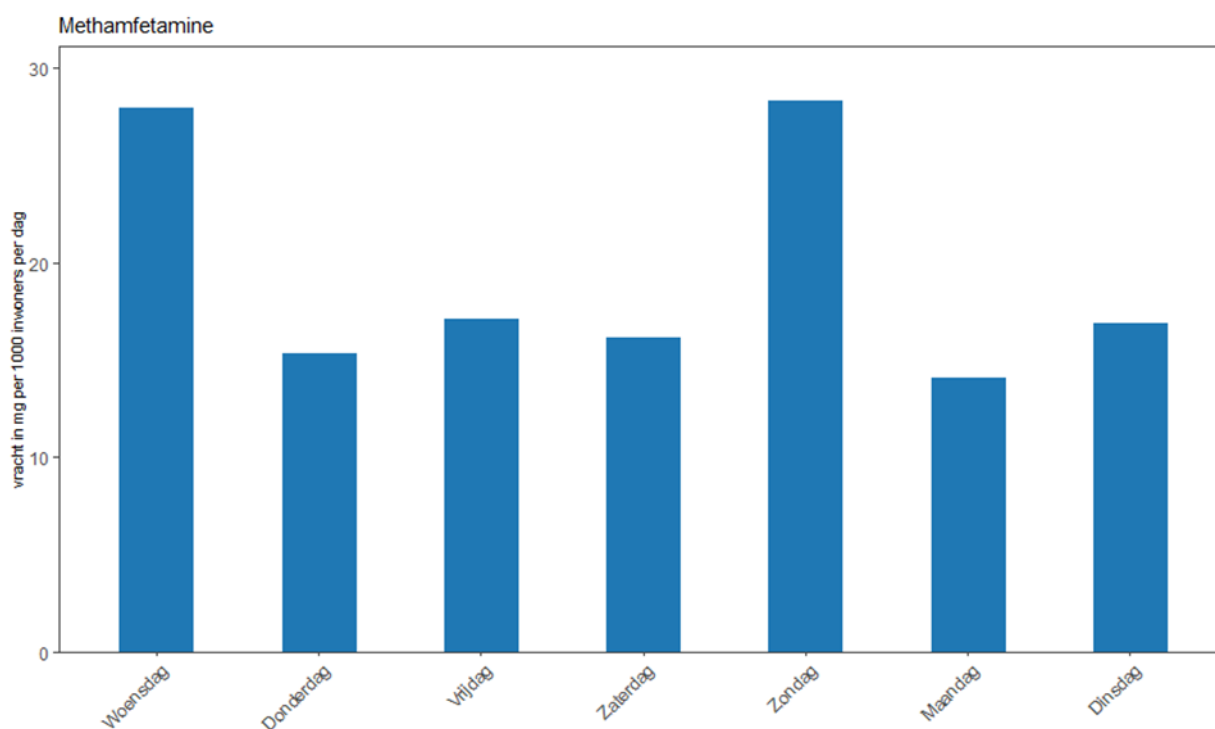
Figuur 5: Spreiding van de dagelijkse amfetamineconsumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk in donkerblauw. De lichtblauwe box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in maart 2022 in de gemeenten Zwolle en Groningen weer. De grijze box plots geven de consumptie van Amsterdam en Utrecht weer van 2021. 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.

3.4 Methamfetamine (crystal meth)

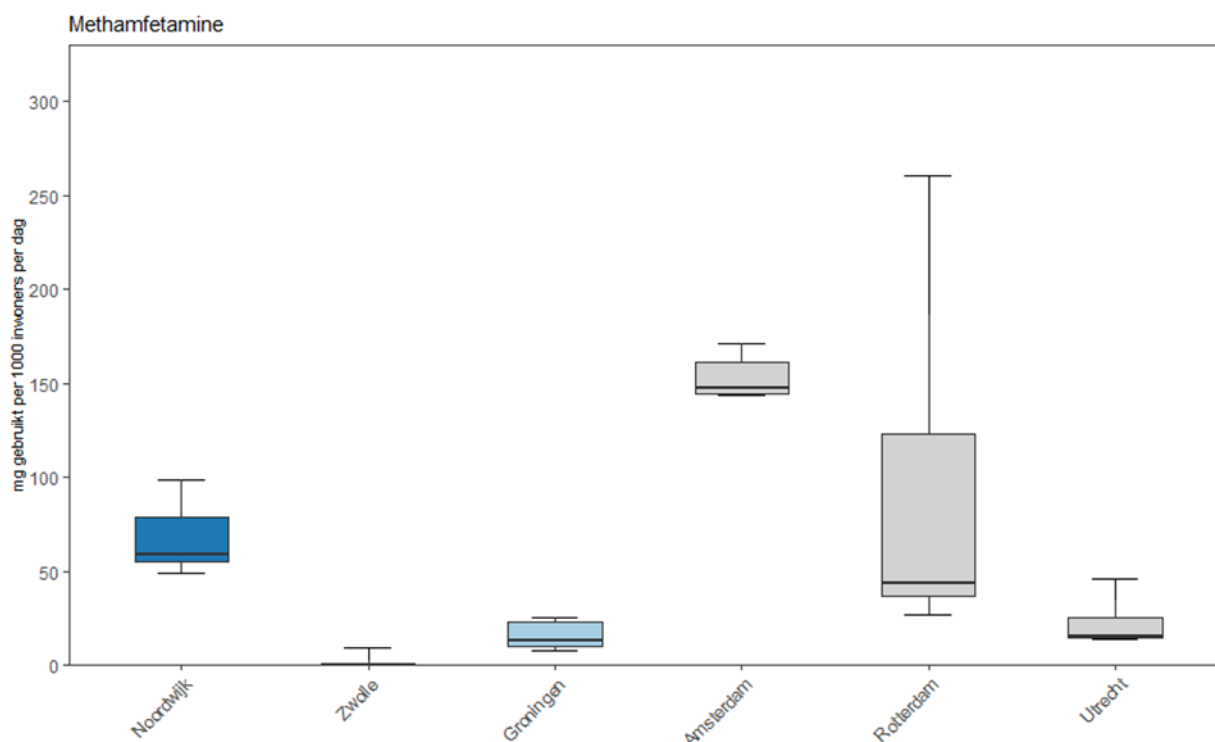
De resultaten van de 24-uursmonsters voor methamfetamine staan vermeld in Tabel 3 en zijn grafisch weergegeven in Figuur 6. Opvallend is de piek op de woensdag, die ook was te zien bij amfetamine en wordt toegelicht in paragraaf 3.1. Deze piek op woensdag representeert 97 mg per 1000 inwoners per dag.

In Figuur 7 wordt de consumptie van pure methamfetamine van inwoners aangesloten op de RWZI vergeleken met de gegevens (maart 2022) van de gemeenten Zwolle en Groningen en in 2021 met Amsterdam, Rotterdam en Utrecht. De gegevens van regio Eindhoven ontbreken vanwege een vermoedelijke lozing van afval van drugsproductie met daarin resten methamfetamine. De berekende gemiddelde consumptie van methamfetamine per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk ligt een factor 3 hoger dan in Utrecht en een factor 4 hoger dan in Groningen. In vergelijking met Amsterdam lag de berekende gemiddelde consumptie van methamfetamine per 1000 inwoners ongeveer een factor tweeënhalf lager dan in de gemeente Noordwijk en in Rotterdam lag de consumptie ongeveer anderhalf keer lager. In Zwolle is nauwelijks consumptie van methamfetamine per 1000 inwoners gevonden.

Deze informatie kan gebruikt worden om een schatting te maken van het gebruik van methamfetamine in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk. De gemiddelde totale consumptie in de onderzochte week is 68 mg per 1000 inwoners per dag. Omgerekend is dit 3,94 gram methamfetamine per dag voor het hele verzorgingsgebied. Als de piek van woensdag niet wordt meegenomen, dan is de consumptie ongeveer 7% lager. Dit heeft weinig invloed op de vergelijking met de andere steden.



Figuur 6: Dagelijkse vracht methamfetamine per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk gedurende de bemonsteringsweek.



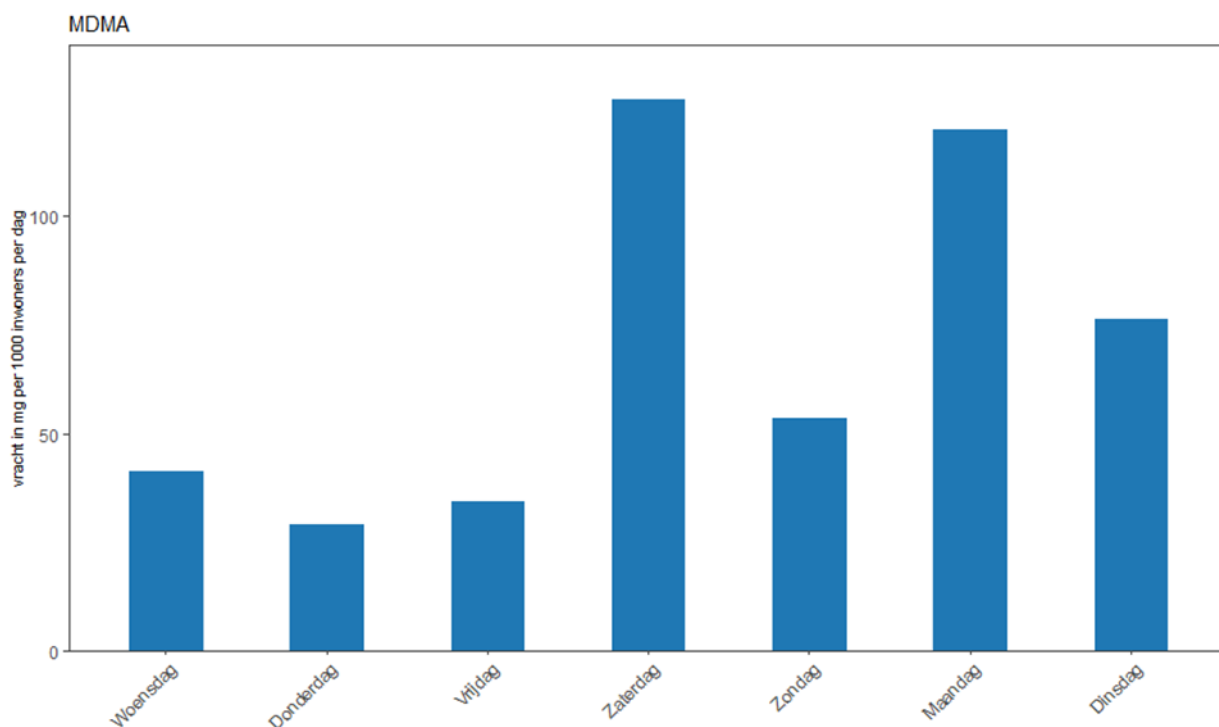
Figuur 7: Spreiding van de dagelijkse methamfetamineconsumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk in donkerblauw. De lichtblauwe box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in maart 2022 in de gemeenten Zwolle en Groningen weer. De grijze box plots geven de consumptie van Amsterdam, Rotterdam en Utrecht weer van 2021. 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 MDMA (XTC)

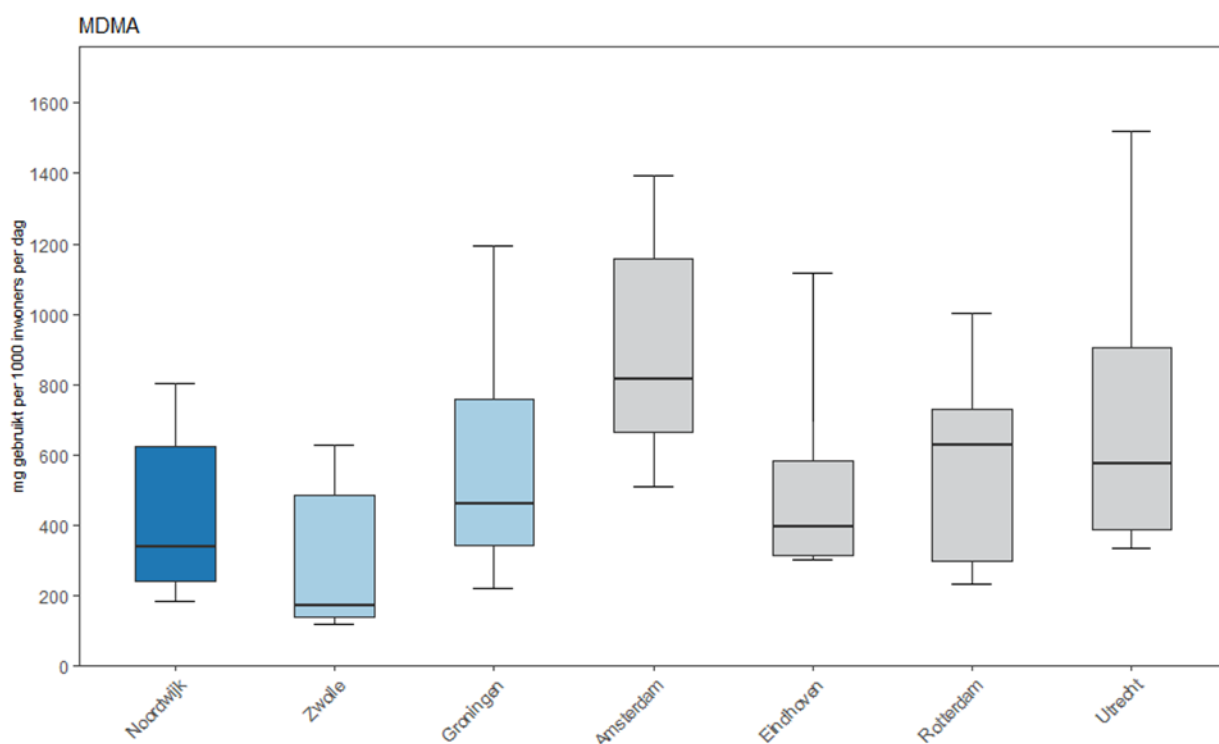
De resultaten van de 24-uursmonsters voor MDMA (actieve stof in een XTC tabletten en poeders) staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 8 grafisch weergegeven. Op zaterdag en maandag is de vracht ruim drie keer zo hoog vergeleken met de vrachten van woensdag t/m vrijdag. Op zondag is de vracht lager dan verwacht, omdat een partydrug zoals MDMA juist vaak meer wordt gebruikt in het weekend. De verhoging is wel zichtbaar op maandag. Door het relatieve korte verblijf van MDMA in het lichaam is de vracht van maandag niet toe te schrijven aan gebruik van MDMA op vrijdag of zaterdag. Gemiddeld wordt in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk 434 mg per 1000 inwoners per dag gebruikt. Dit komt neer op 2,5 pil per 1000 inwoners per dag (gemiddelde dosis is 165,9 mg MDMA per pil) in 2020¹¹.

In Figuur 9 wordt de consumptie van pure MDMA van inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk vergeleken met de gegevens (maart 2022) van Zwolle en Groningen en in 2021 met Amsterdam, Rotterdam, regio Eindhoven en Utrecht. De berekende gemiddelde consumptie van pure MDMA per 1000 inwoners per dag in de gemeente Noordwijk is iets lager vergeleken met de gemeente Groningen, regio Eindhoven en Rotterdam, ongeveer anderhalf keer zo laag als in Utrecht en ruim twee keer zo laag in vergelijking met Amsterdam. De consumptie in de gemeente Noordwijk is ongeveer anderhalf keer zo hoog als in Zwolle.

Deze informatie kan gebruikt worden om een schatting te maken van het gebruik van MDMA in het onderzochte deel van de gemeente Noordwijk. De gemiddelde totale geschatte consumptie in de onderzochte week is 434 mg per 1000 inwoners per dag. Samen gebruiken de 58.402 inwoners aangesloten aan de RWZI gemiddeld 25,3 gram MDMA per dag. Dit komt neer op 152 pillen per dag op basis van de geschatte 165,9 mg pure stof per pil.



Figuur 8: Dagelijkse vracht MDMA per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk gedurende de bemonsteringsweek.

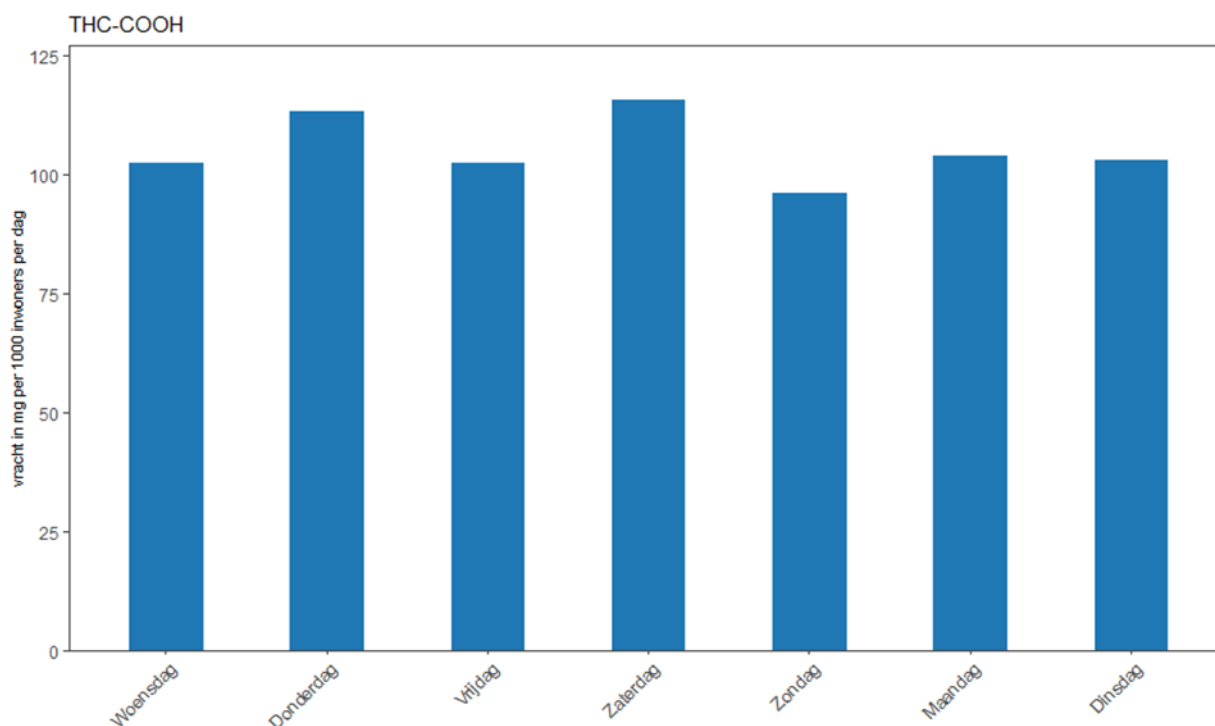


Figuur 9: Spreiding van de dagelijkse MDMA consumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk in donkerblauw. De lichtblauwe box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in maart 2022 in de gemeenten Zwolle en Groningen weer. De grijze box plots geven de consumptie van Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht weer van 2021. 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.

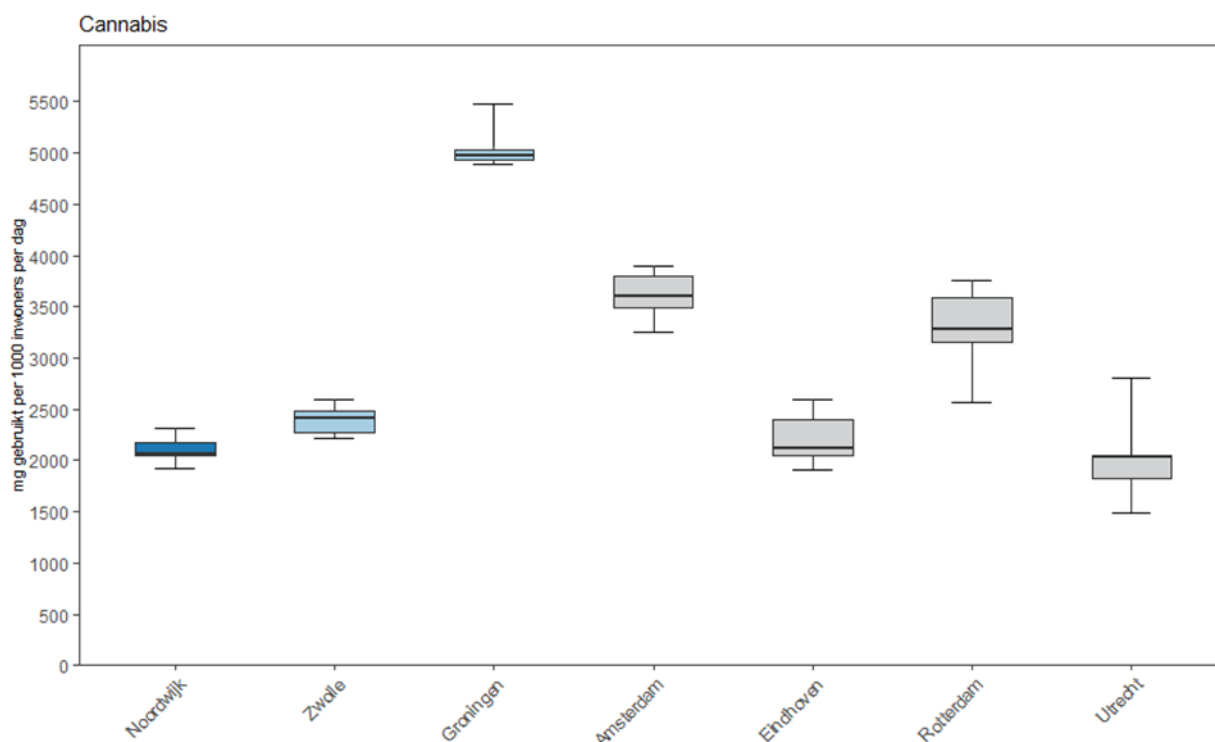
3.6 Cannabis

De resultaten van de 24-uursmonsters voor carboxy-THC (omzettingsproduct van cannabis) staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 10 grafisch weergegeven. Het weekpatroon is redelijk stabiel en suggereert een constant gebruik van cannabis. Dit is een patroon wat typisch is voor het gebruik van cannabis. De omzetting van cannabis 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 via de urine is, en door de verschillende gebruiksvormen van cannabis is het ook onzeker hoeveel van de carboxy-THC wordt uitgescheiden via de ontlasting. Ook is nog niet bekend wat er tijdens het transport van het toilet naar de RWZI gebeurt. Hoewel het voor carboxy-THC om deze redenen niet eenvoudig is om de consumptie in te schatten, wordt erin deze rapportage een poging gedaan. Gemiddeld wordt er naar schatting 2094 mg cannabis per 1000 inwoners per dag geconsumeerd op basis van de omrekeningsfactor gepresenteerd in Tabel 2. Dit komt, gecorrigeerd voor de gemiddelde THC-dosis in Nederwiet in 2020 met een zuiverheid van 14,6% en een joint met 200 mg wiet, neer op 72 joints per 1000 inwoners per dag. De in deze rapportage weergegeven berekende vrachten zijn een schatting op basis van aannames en gemiddelde waarden met betrekking tot o.a. gemiddelde zuiverheid en uitscheiding en kennen daarom een grote mate van onzekerheid.

In Figuur 11 wordt de consumptie van cannabis van inwoners aangesloten op de RWZI Noordwijk vergeleken met de gegevens (maart 2022) van Zwolle en Groningen en in 2021 met Amsterdam, Rotterdam, regio Eindhoven en Utrecht. De berekende gemiddelde consumptie van cannabis per 1000 inwoners per dag van RWZI Noordwijk is ongeveer gelijk met Zwolle, regio Eindhoven en Utrecht. De gemiddelde consumptie ligt anderhalf keer zo laag als in Rotterdam en Amsterdam en twee en een half keer zo laag als in Groningen.



Figuur 10: Dagelijkse vracht carboxy-THC (THC-COOH) per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk gedurende de bemonsteringsweek.

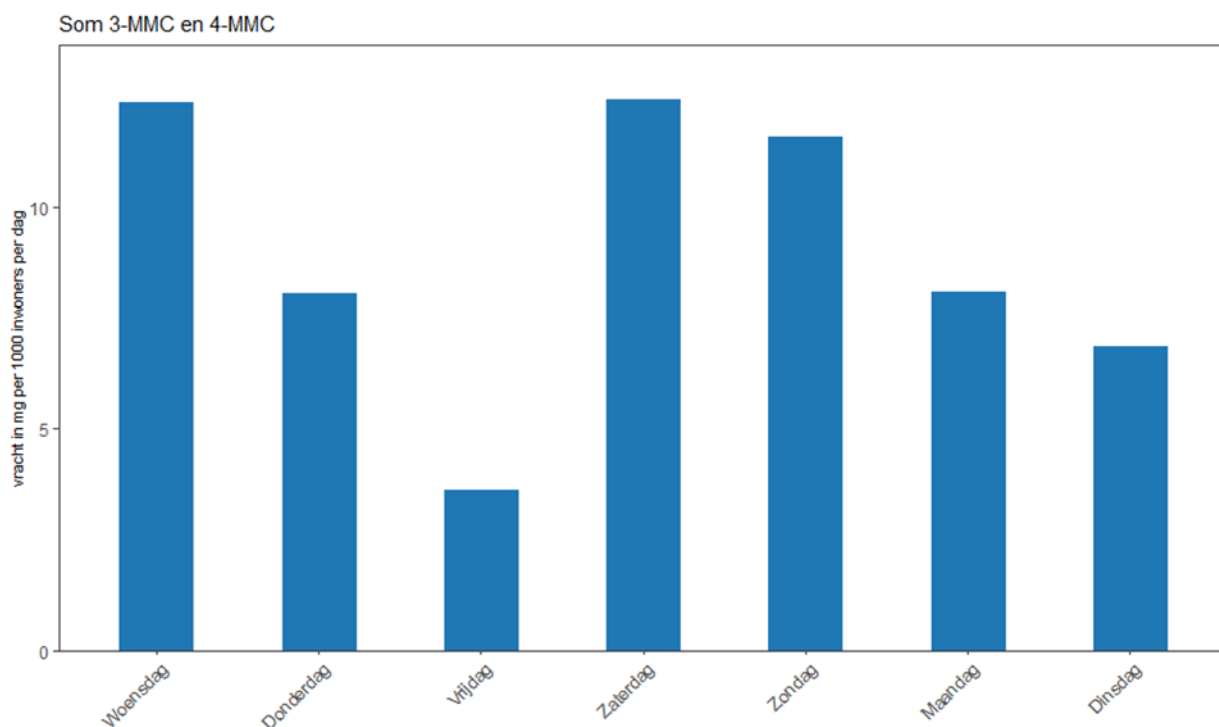


Figuur 11: Spreiding van de dagelijkse MDMA consumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk in donkerblauw. De lichtblauwe box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in maart 2022 in de gemeenten Zwolle en Groningen weer. De grijze box plots geven de consumptie van Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht weer van 2021. 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.

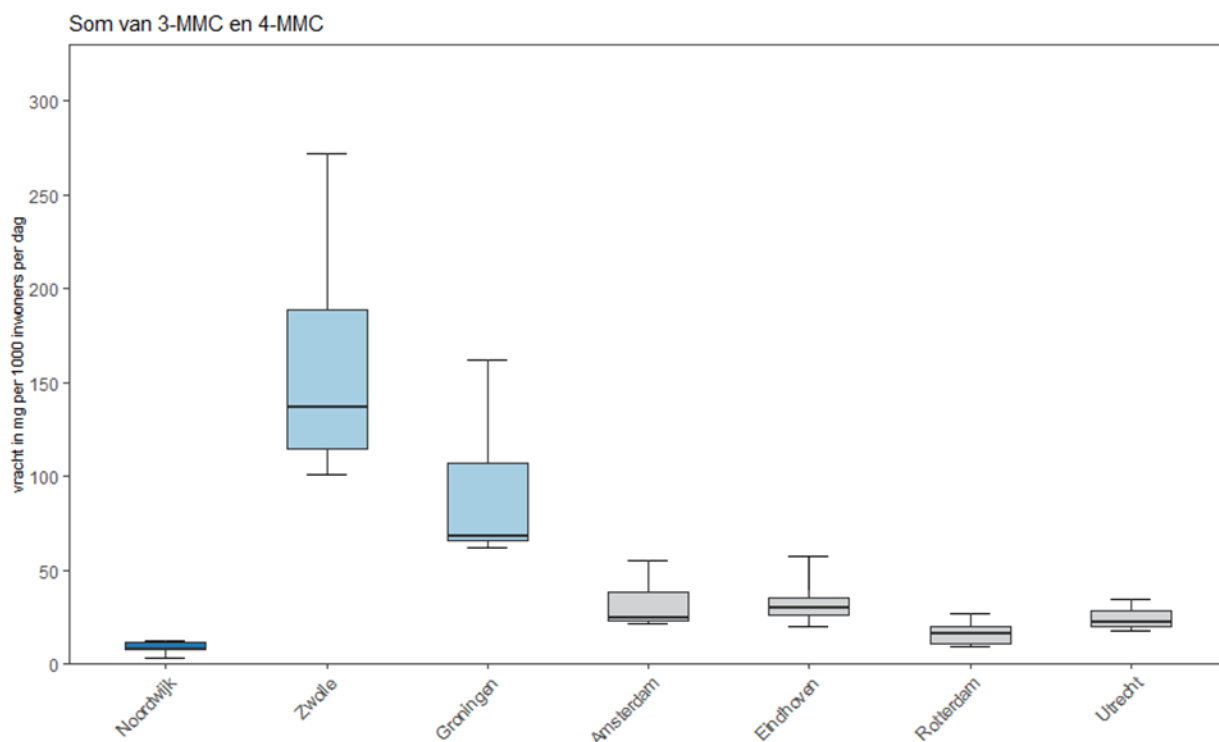
3.7 3-MMC (op basis van de som van 3-MMC en 4-MMC)

De resultaten van de 24-uursmonsters voor de som van 3-MMC en 4-MMC staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 12 grafisch weergegeven. De gemiddelde vracht in het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk ligt op 9,0 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. Er kan wel een indicatief getal gegeven worden op basis van de excretiefactor van 4-MMC. Wanneer deze excretiefactor wordt toegepast komt dit neer op een grove schatting van een consumptie van ongeveer 58 mg per 1000 inwoners per dag. Opvallend is de hoge concentratie op woensdag, vergelijkbaar met de vrachten van zaterdag en zondag. Deze hogere vracht op woensdag was ook te zien bij amfetamine en methamfetamine en wordt toegelicht in paragraaf 3.1. De vracht op woensdag is 12,3 mg per 1000 inwoners per dag.

In Figuur 13 wordt de consumptie van 3-MMC en 4-MMC van inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk vergeleken met de gegevens (maart 2022) van de gemeenten Zwolle en Groningen en in 2021 met Amsterdam, Rotterdam, regio Eindhoven en Utrecht. De berekende gemiddelde consumptie van 3-MMC en 4-MMC per 1000 inwoners per dag van RWZI Noordwijk is een factor 2 tot 18 lager in vergelijking met de andere steden.



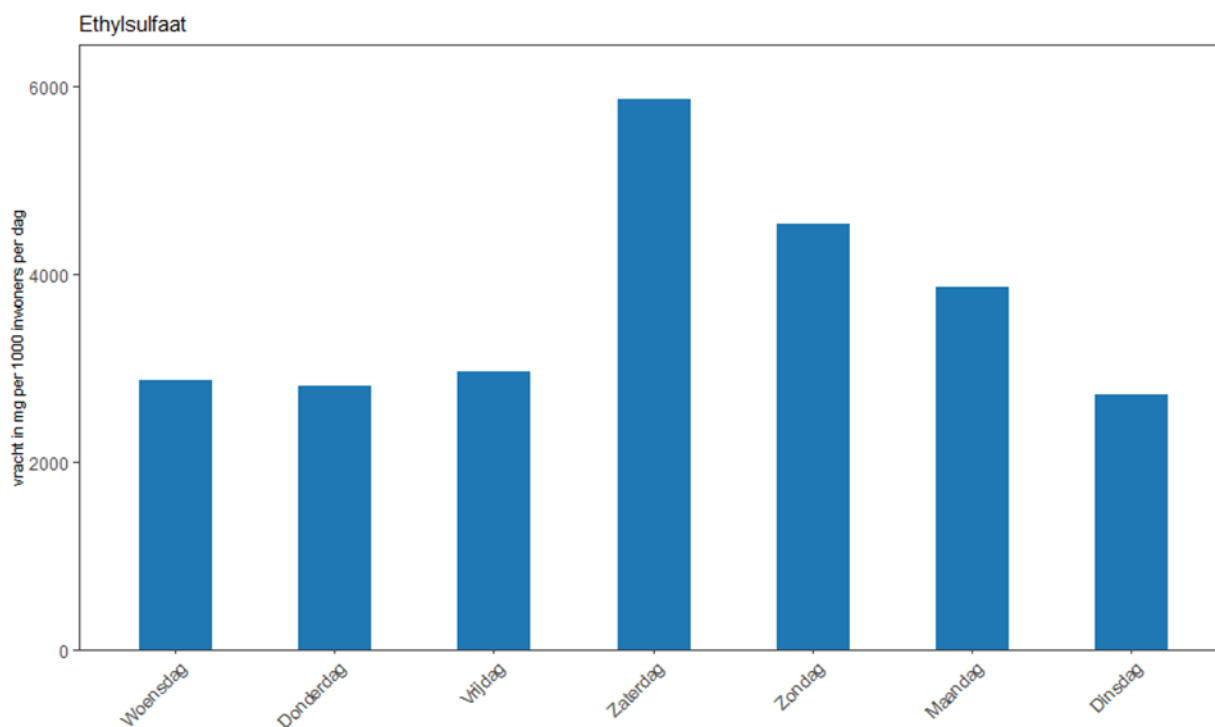
Figuur 12: Dagelijkse vracht van de som van 3-MMC en 4-MMC per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk gedurende de bemonsteringsweek.



Figuur 13: Spreiding van de dagelijkse som van 3- en 4-MMC consumptie per 1000 inwoners aangesloten op RWZI Noordwijk in donkerblauw. De lichtblauwe box plots geven de consumptie per 1000 inwoners in maart 2022 in de gemeenten Zwolle en Groningen weer. De grijze box plots geven de consumptie van Amsterdam, regio Eindhoven, Rotterdam en Utrecht weer van 2021. 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.

3.8 Ethylsulfaat

De resultaten van de 24-uursmonsters voor ethylsulfaat, omzettingsproduct van de consumptie van alcohol, staan vermeld in Tabel 3 en zijn in Figuur 14 grafisch weergegeven. Er is een duidelijke weektrend te zien met een toename in het weekend.



Figuur 14: Dagelijkse vracht ethylsulfaat per 1000 inwoners in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk gedurende de bemonsteringsweek.

De gemiddelde vracht van ethylsulfaat is 3638 mg per 1000 inwoners per dag. Dit komt, gecorrigeerd voor dichtheid van alcohol en omrekeningsfactor voor het gebruik, neer op gemiddeld 511 liter pure alcohol per dag in het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk. Dit komt neer op 8,75 milliliter pure alcohol per inwoner per dag. In vergelijking met gegevens van Jellinek²⁰, wordt er in Noordwijk ruim twee keer minder alcohol gedronken dan het landelijk gemiddelde. Op jaarbasis wordt er namelijk naar schatting 3,2 liter pure alcohol gedronken in de gemeente Noordwijk, terwijl het landelijke gemiddelde in 2018 7,0 liter was.

4 Conclusies

Op basis van het rioolwateronderzoek uitgevoerd in maart 2022 voor het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk, die 71% van de inwoners van de gemeente Noordwijk representeert, en rekening houdend met de in paragraaf 2.5 en 3.1 genoemde punten met betrekking tot onzekerheid en interpretatie van de resultaten, kan het volgende worden geconcludeerd:

- Het gemiddelde cocaïnegebruik per 1000 inwoners in Noordwijk ligt iets lager dan het gebruik in Utrecht en regio Eindhoven en anderhalf tot twee keer zo laag als in Rotterdam, Groningen en Amsterdam.
- Het gemiddelde amfetaminegebruik per 1000 inwoners in Noordwijk ligt hoger dan Zwolle, Groningen, Amsterdam en Utrecht. Rotterdam en regio Eindhoven konden niet meegenomen worden door een vermoedelijke lozing van amfetamine in het riool in de meetperiode. Opvallend was een piek in de amfetaminevracht op de woensdag waarvoor geen verklaring is gevonden. Als deze piek niet wordt meegenomen, dan is de consumptie ongeveer 15% lager dan nu gerapporteerd.
- Per 1000 inwoners is het gemiddelde methamfetaminegebruik in het verzorgingsgebied van RWZI Noordwijk hoger dan in Zwolle, Groningen en Utrecht, maar lager dan in Amsterdam en Rotterdam. De weektrend laat een stijging zien op zondag en net als amfetamine een grote toename op woensdag in het influent van RWZI Noordwijk. Als deze piek niet wordt meegenomen, dan is de consumptie ongeveer 7% lager dan nu gerapporteerd.
- Het gemiddelde MDMA gebruik per 1000 inwoners in Noordwijk ligt hoger dan Zwolle en lager dan Groningen, Amsterdam, Rotterdam en regio Eindhoven. Het weekpatroon laat een stijging zien op zaterdag en maandag, wat overeenkomt met de aanname dat party drugs meer in het weekend worden gebruikt.
- De gemiddelde cannabisconsumptie laat een stabiel weekpatroon zien en is vergelijkbaar met Zwolle, regio Eindhoven en Utrecht. In vergelijking met Groningen, Rotterdam en Amsterdam ligt de gemiddelde consumptie anderhalf tot tweeënhalve keer lager.
- 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 Noordwijk. Er is een duidelijke toename zichtbaar in het weekend en net als bij amfetamine en metamfetamine op woensdag. De berekende gemiddelde consumptie van 3-MMC en 4-MMC per 1000 inwoners per dag van RWZI Noordwijk is een factor 2 tot 18 lager in vergelijking met de andere steden.
- Het gemiddelde alcoholgebruik per 1000 inwoners in Noordwijk laat een duidelijke verhoging in het weekend zien. Gemiddeld wordt er 511 liter pure alcohol per dag genuttigd in het verzorgingsgebied van de RWZI Noordwijk. Dit is ruim twee keer zo laag als het landelijk gemiddelde in 2018.

5 Literatuurlijst

1. Bakker, J.; Van Leeuwen, N., Aantal inwoners per verzorgingsgebied van rioolwaterzuiveringsinstallaties, met verdeling naar veiligheidsregio en gemeente, per 1-1-2021. December, 2021 ed.; CBS, Ed. 2021.
2. CBS Regionale kerncijfers Nederland.
<https://opendata.cbs.nl/statline/?dl=16D63#/CBS/nl/dataset/70072ned/table> (accessed 25 April 2022).
3. 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.
4. 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.
5. Olesti, E.; Pujadas, M.; Papaseit, E.; Perez-Mana, C.; Pozo, O. J.; Farre, M.; de la Torre, R., GC-MS Quantification Method for Mephedrone in Plasma and Urine: Application to Human Pharmacokinetics. *J Anal Toxicol* **2017**, *41* (2), 100-106.
6. 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-Matic, 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.; Tschärke, 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.
7. 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.
8. Emke, E.; Vughs, D.; Kolkman, A.; de Voogt, P., Wastewater-based epidemiology generated forensic information: Amphetamine synthesis waste and its impact on a small sewage treatment plant. *Forensic Sci Int* **2018**, *286*, e1-e7.
9. Emke, E.; Evans, S.; Kasprzyk-Hordern, B.; de Voogt, P., Enantiomer profiling of high loads of amphetamine and MDMA in communal sewage: a Dutch perspective. *Sci Total Environ* **2014**, *487*, 666-72.
10. Hale, T.; Angrist, N.; Goldszmidt, R.; Kira, B.; Petherick, A.; Phillips, T.; Webster, S.; Cameron-Blake, E.; Hallas, L.; Majumdar, S.; Tatlow, H., A global panel database of pandemic policies (Oxford COVID-19 Government Response Tracker). *Nat Hum Behav* **2021**, *5* (4), 529-538.
11. Vrolijk, R.; van der Gouwe, D., Jaarbericht 2020 Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS). INF101 ed.; Trimbos instituut: Utrecht, 2021.
12. BNNVARA Spuiten en Slikken. Crystal meth: coke maar dan keer tien.
<https://www.bnnvara.nl/spuitenenslikken/artikelen/crystal-meth-coke-maar-dan-keer-tien> (accessed 6 mei 2021).
13. van Laar, M. W.; Beenackers, E. M. T.; Cruys, A. A. N.; Ketelaars, A. P. M.; Kuin, M. C.; Meijer, R. F.; van Miltenburg, C. J. A.; Mujcic, A.; Strada, L. *Nationale Drug Monitor; jaarbericht 2020*; Trimbos Instituut: Utrecht, Nederland, 2021; p 705.
14. Boogaerts, T.; Covaci, A.; Kinyua, J.; Neels, H., & van Nuijs, A. L. (2016). Spatial and temporal trends in alcohol consumption in Belgian cities: A wastewater-based approach. *Drug and Alcohol Dependence*, 160, 170-176.
15. Been, F., Emke, E., Matias, J., Baz-Lomba, J. A., Boogaerts, T., Castiglioni, S., ... & Bijlsma, L. (2021). Changes in drug use in European cities during early COVID-19 lockdowns--A snapshot from wastewater analysis. *Environment international*, 153, 106540.
16. Thai, P. K., Tschärke, B. J., O'Brien, J. W., Zheng, Q., Thomas, K. V., & Mueller, J. F. (2021). Estimating alcohol consumption by wastewater-based epidemiology: an assessment of the correction factor for ethyl sulfate using large-scale national monitoring data. *Environmental Science & Technology Letters*, 8(4), 333-338.

17. CBS. Consumentenprijzen; gemiddelde prijzen consumentenartikelen, 2000 – 2018. <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80346NED/table?dl=9917> (assessed on 25 April 2022)
18. Rijksoverheid Designerdrug 3-MMC vanaf vandaag verboden. <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/10/28/designerdrug-3-mmc-vanaf-vandaag-verboden> (assessed on 25 April 2022)
19. Boogaerts, T., Quireyns, M., Pussig, B., De Loof, H., Matheï, C., Aertgeerts, B., ... & van Nuijs, A. L. (2022). Temporal monitoring of stimulants during the COVID-19 pandemic in Belgium through the analysis of influent wastewater. *International Journal of Drug Policy*, 104, 103679.
20. Jellinek. Hoeveel glazen drinkt de Nederlander? <https://www.jellinek.nl/vraag-antwoord/hoeveel-glazen-alcohol-drinkt-een-nederlander/> (assessed on 11 May 2022)
21. CBS. Kerncijfers wijken en buurten 2021. <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2021/31/kerncijfers-wijken-en-buurten-2021> (assessed on 13 May 2022)