



Opsporing van drugs in grond- en oppervlaktewater

Pim de Voogt

NBV

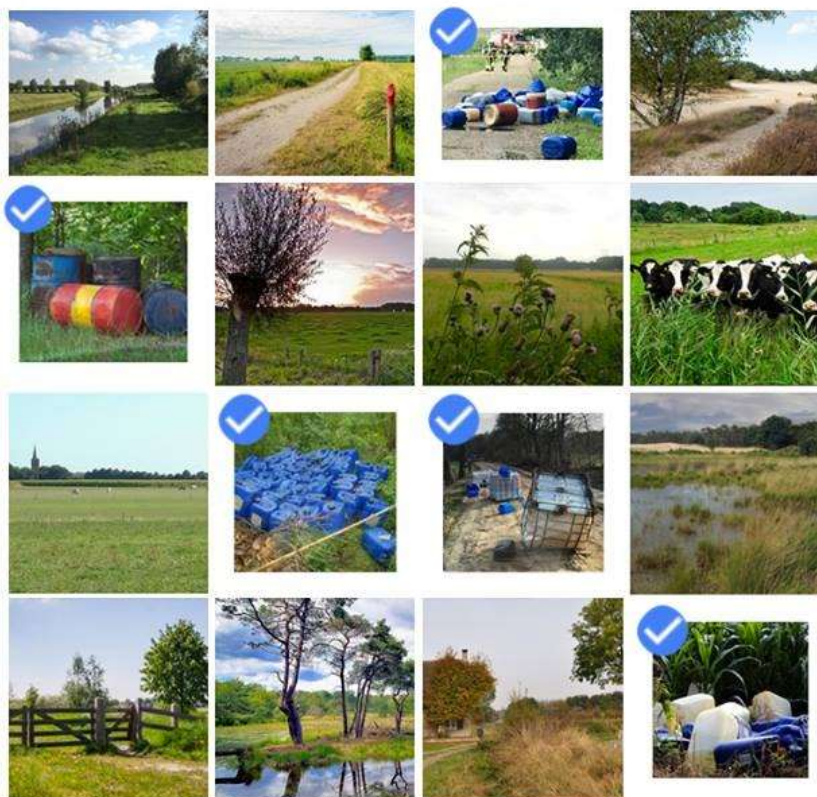
Wageningen

23 November 2018





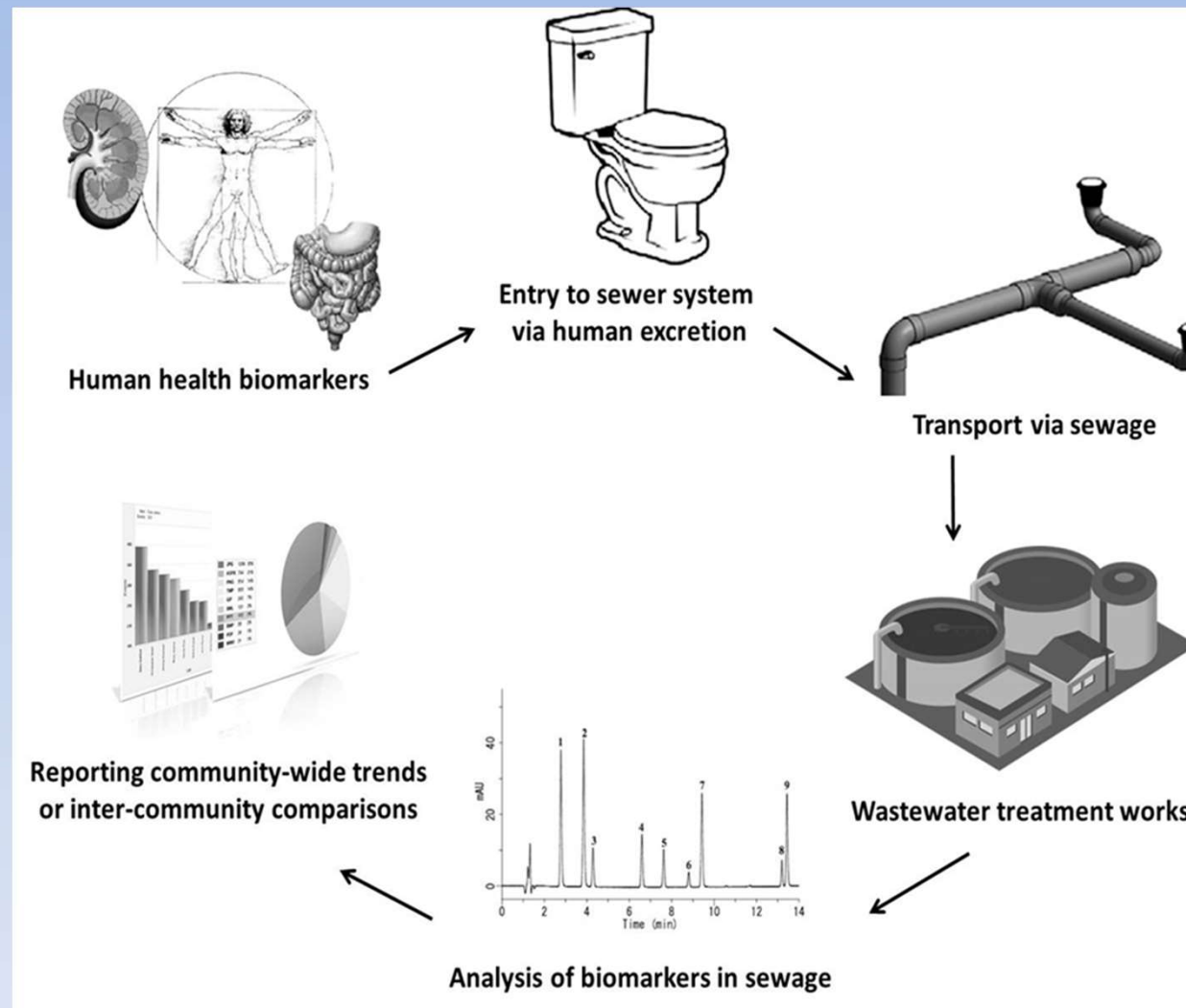
selecteer alle vierkantjes die een
Noord-Brabants landschap
weergeven



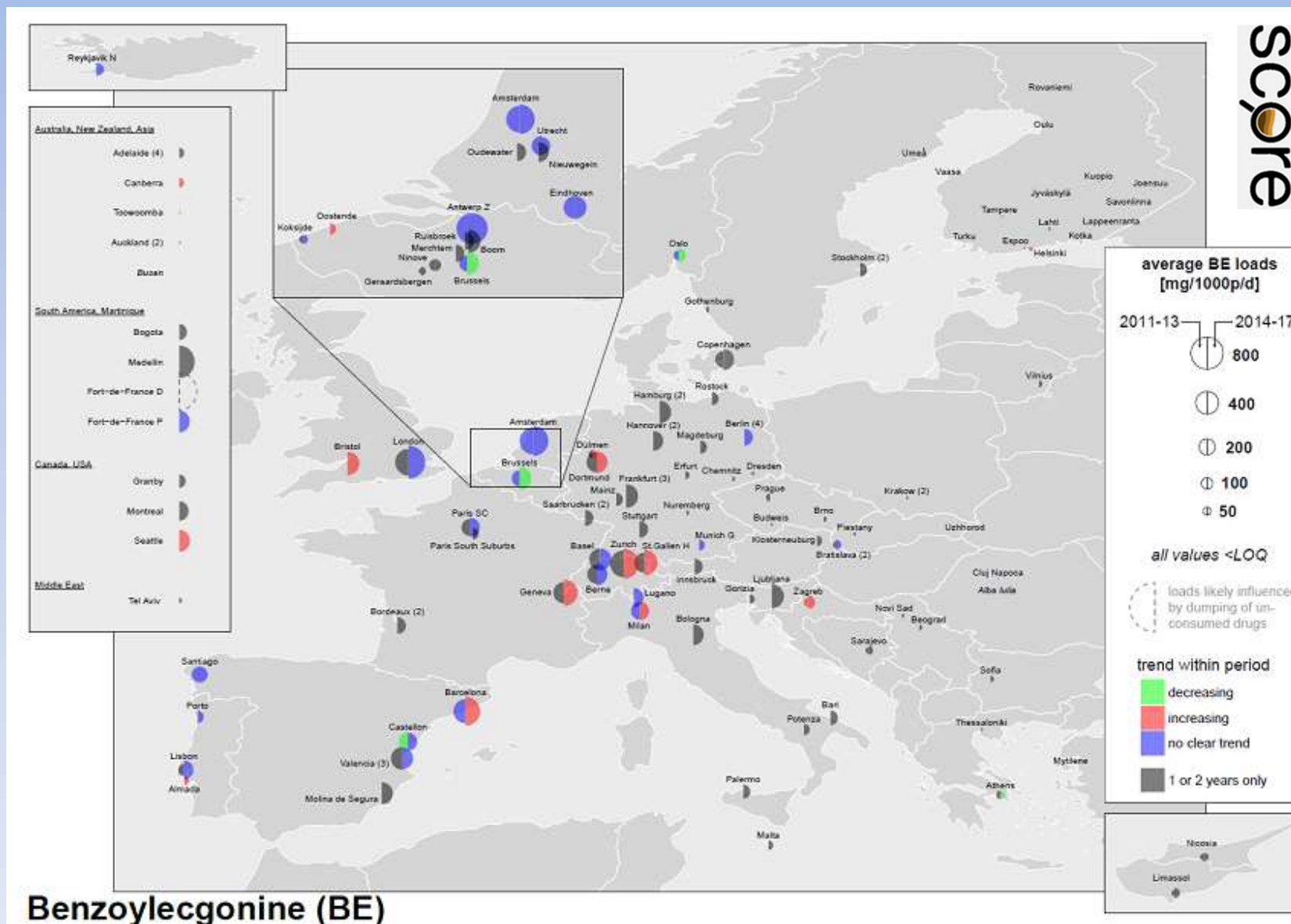
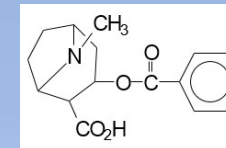
rapporteer een probleem

oké

Wastewater-based epidemiology WBE

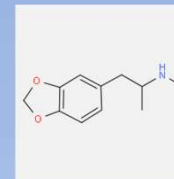


7y Monitoring Cocaine consumptie in Europa

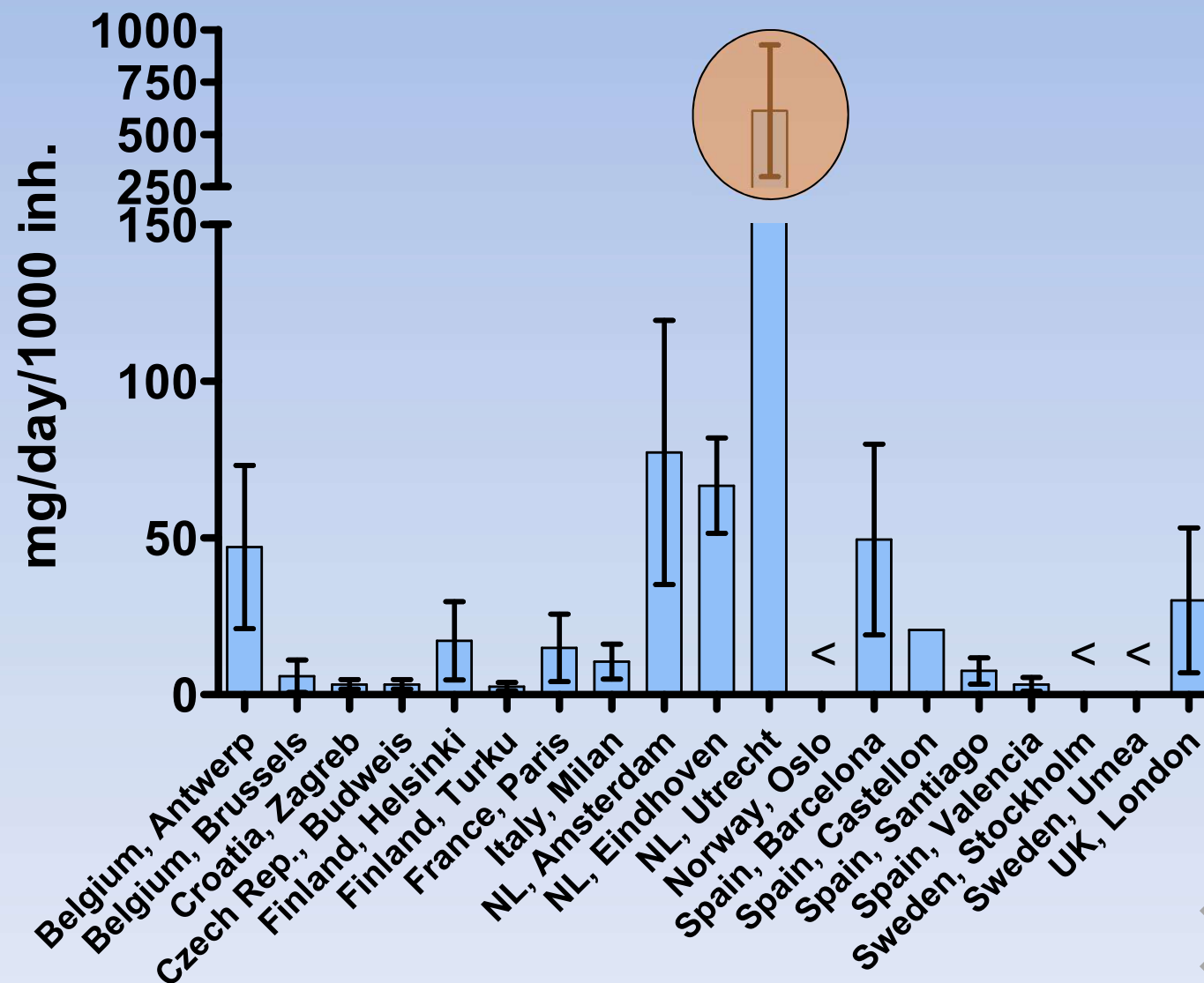


MDMA (ecstasy): Resultaten Europese monitoring 2011

(Thomas et al. 2012)

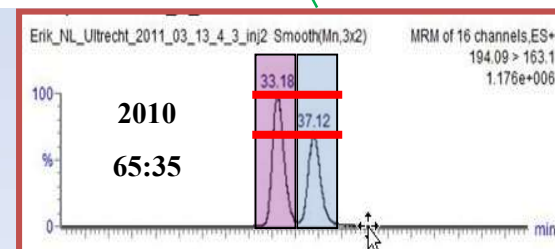
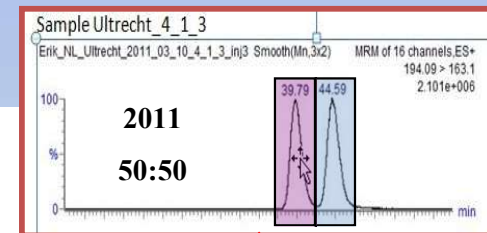
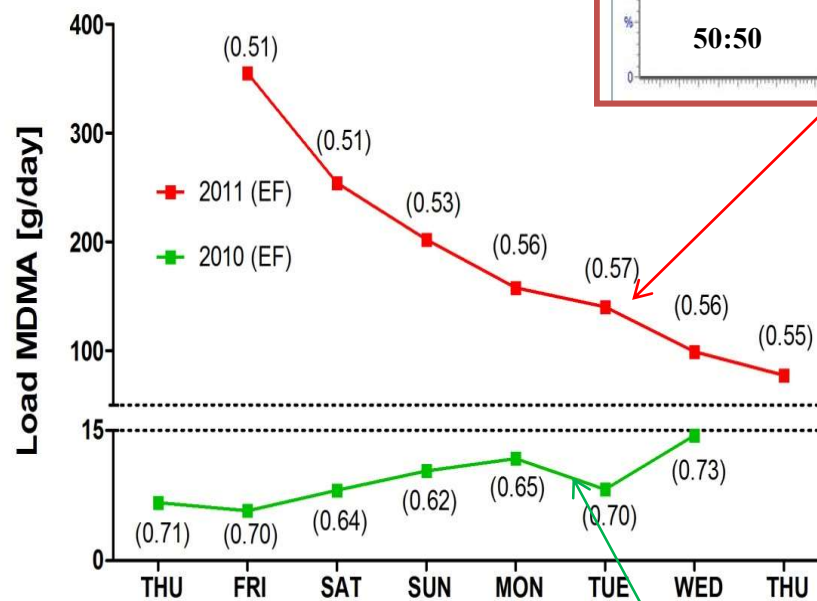
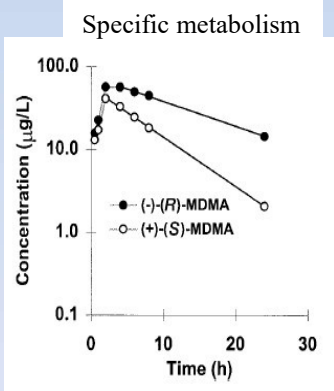
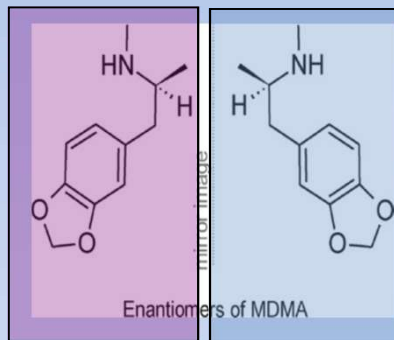
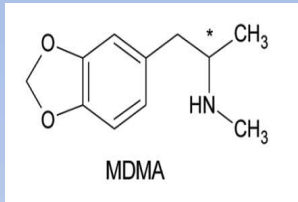


score



Enantiomere profielen van MDMA

- Ecstasy, MDMA 3,4-methylenedioxymethamphetamine



Emke et al. 2014

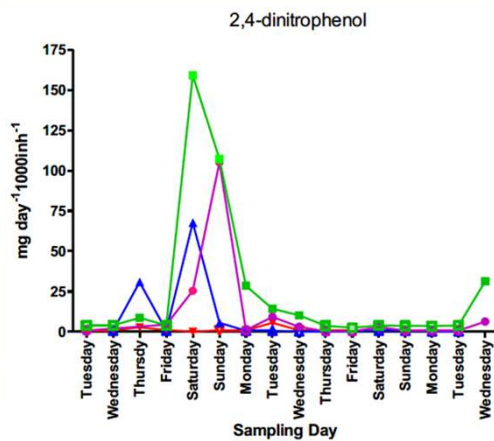


WBE

Amfetamine
RWZI Eindhoven:
direct lozingen in
riool

Forensische apps?

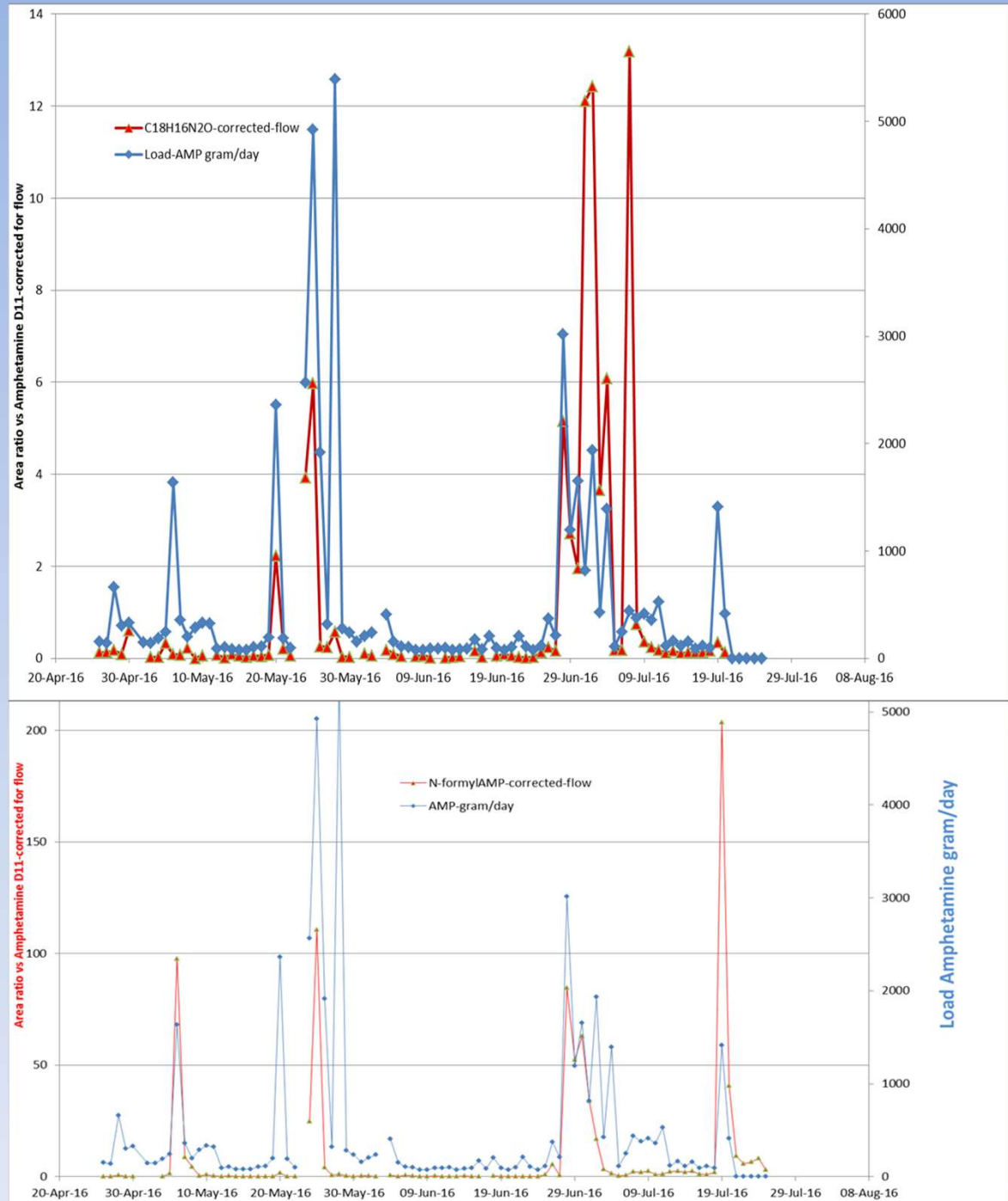
/ doping



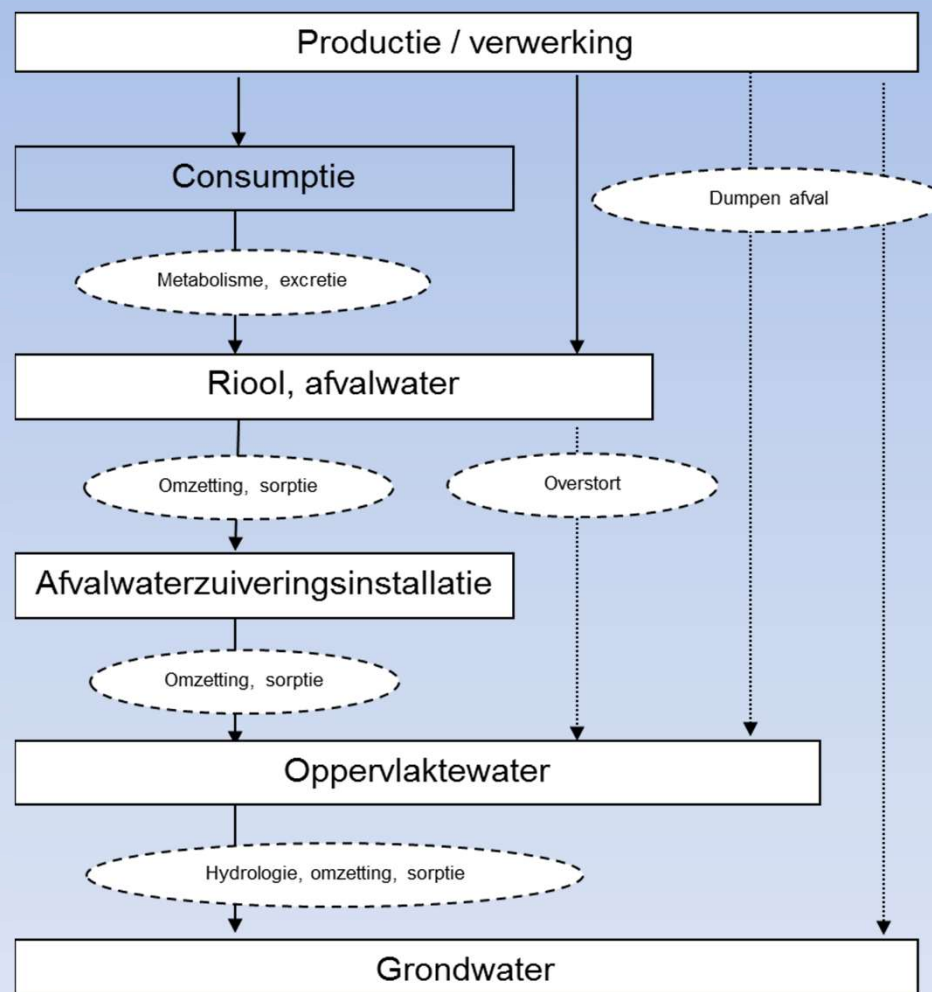
2,4-Dinitrophenol

A highly toxic yet effective fat burning compound; DNP works via increasing heat production in cells via a process known as uncoupling (making cells less efficient with energy) and small overdoses have been known to result in death.

Causanilles et al., 2018



Routes waarlangs drugs in grondwater kunnen geraken

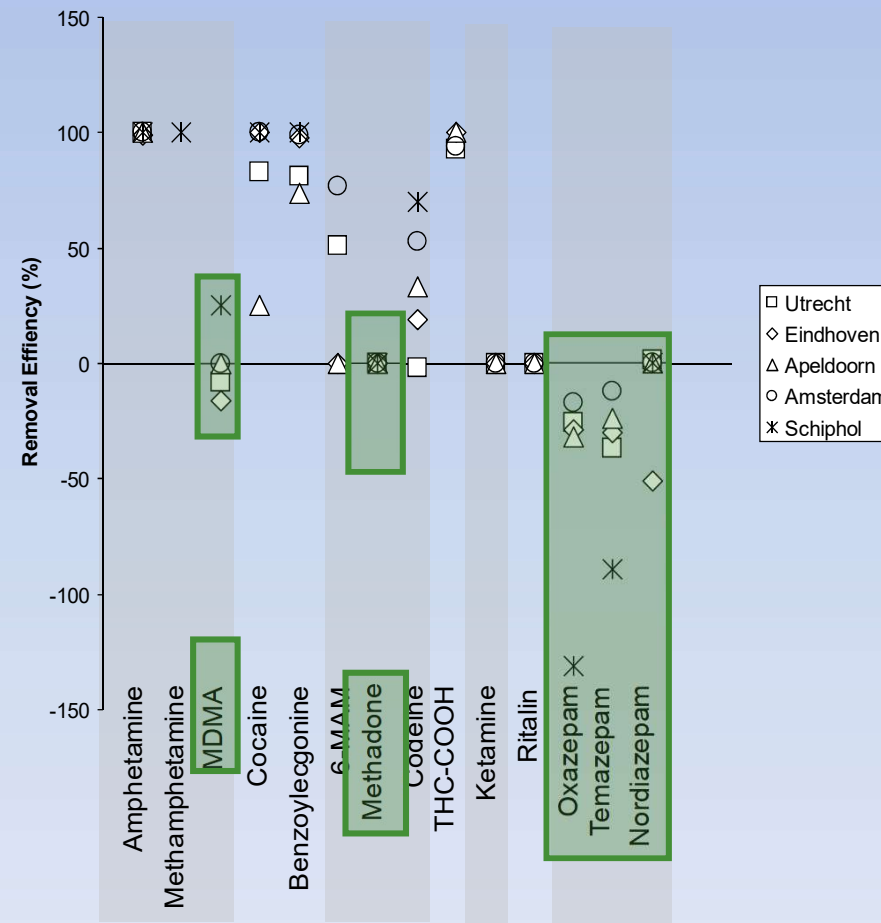


Voorkomen van drugs in rivieren:

2005 Po rivier: cocaïne (Zuccato et al. 2005): 4kg/d

RWZI verwijderingsefficiënties

Bijlsma et al. 2012



Relevant?

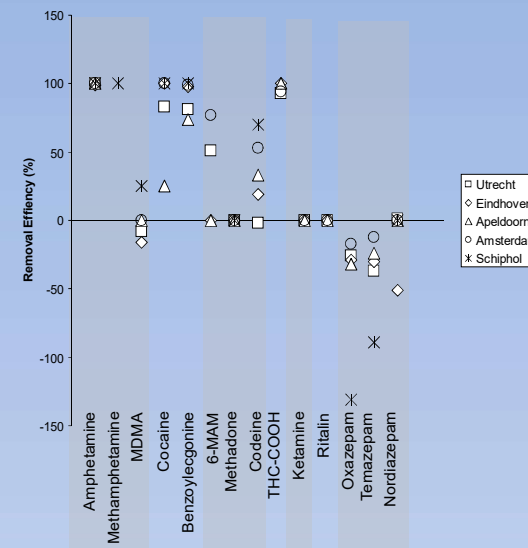
Onderzoek grondwater Provincie Utrecht 2015



Component										
Monster Nummer	C-15 3014	C-15 3015	C-15 3016	C-15 3017	C-15 3018	C-15 3019	C-15 3020	C-15 3021	C-15 3022	C-15 3023
Locatie grondwater nabij	RWZI-01	RWZI-02	RWZI-03	RWZI-04	RWZI-05	RWZI-06	RWZI-07	RWZI-08	RWZI-09	RWZI-10
Eenheid	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
Temazepam	<1	<1	235	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Oxazepam	<2	<2	330	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Desmethyldiazepam (nordazepam)	<1	<1	11	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
EDDP (metaboolie methadone)	<2	<2	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Methadon	<1	<1	9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Benzoyl ecgonine (metaboolie cocaïne)	<2	<2	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
MDMA	<2	<2	43	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2

Onderzoek grondwater Provincie Utrecht 2015

RWZI influent (2011-2015)	Grondwater Nabij RWZI-03	Concentratie diverse RWZI influenten	Verwijdering RWZI
Eenheid	ng/l	range ng/l	%
Temazepam	235	100-1099	-38 %
Oxazepam	330	147-1820	-46 %
EDDP (metaboliet methadone)	4	0-0	Niet bekend
Desmethyldiazepam (nordazepam)	11	2-27	-18%
Methadon	9	18-134	~ 0%
Benzoyl ecgonine (metaboliet cocaïne)	5	338-6449	90%
MDMA	43	69-6273 ²	0%
Carbamazepine (anti-epilepticum)	590 ⁴	200-560 [11] ³	7%



Gehalten van geneesmiddelen en drugs in percolaten van stortplaatsen, Taiwan

Concentrations of pharmaceuticals (ng/L) in raw leachates ($n^a = 6$).

Landfills	A ₁		A ₂		B		C	
	Mean	SD ^b	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Salicylic acid	ND ^c	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Atenolol	28.6	4.4	27.7	2.4	40.1	29.5	26.1	8.5
Ibuprofen	324.3	281.1	300.4	186.6	330.8	71.1	397.5	437.0
Naproxen	16.2	17.8	15.1	16.9	ND	ND	15.1	16.8
Ketoprofen	82.8	42.2	159.6	46.5	37.6	14.1	32.9	12.8
Diclofenac	80.9	18.4	84.9	11.6	613.3	121.1	522.8	142.4
Cannabinol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Gemfibrozil	133.3	80.9	149.7	43.3	467.3	117.9	837.5	658.2
Benzophenone	153.5	157.1	209.0	280.6	460.0	109.8	152.3	23.9
Acetaminophen	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Caffeine	32.4	11.8	113.0	99.5	49.9	26.6	ND	ND
Carbamazepine	15.8	17.3	12.1	13.3	34.9	10.7	15.5	17.1
Sulfamethoxazole	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Ampicillin	60.0	40.3	54.4	33.8	ND	ND	ND	ND
Omeprazole	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Erythromycin	202.1	90.3	191.5	121.3	203.2	153.0	242.4	132.9
Amphetamine	119.2	25.7	130.0	30.2	534.8	224.0	726.8	336.1
Methamphetamine	517.5	336.0	500.0	324.1	155.0	179.9	874.0	592.0
Ketamine	8102.5	1052.5	5900.0	1574.3	20.2	22.2	28.0	30.9
Ephedrine	403.7	286.0	410.2	307.9	327.4	201.9	456.0	287.9
Cocaine	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
FM2	421.3	441.6	400.3	429.6	23.7	26.2	32.5	35.8
Heroin	22.8	25.1	68.4	19.8	28.1	3.3	44.1	48.9
Codeine	451.8	334.4	401.7	396.1	44.9	22.6	47.3	53.0
MDMA	15.9	17.5	20.3	8.7	ND	ND	ND	ND
Fluoxetine	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

^a n = Number of samples.

^b Standard deviation.

^c Not detected.

Urban landfills

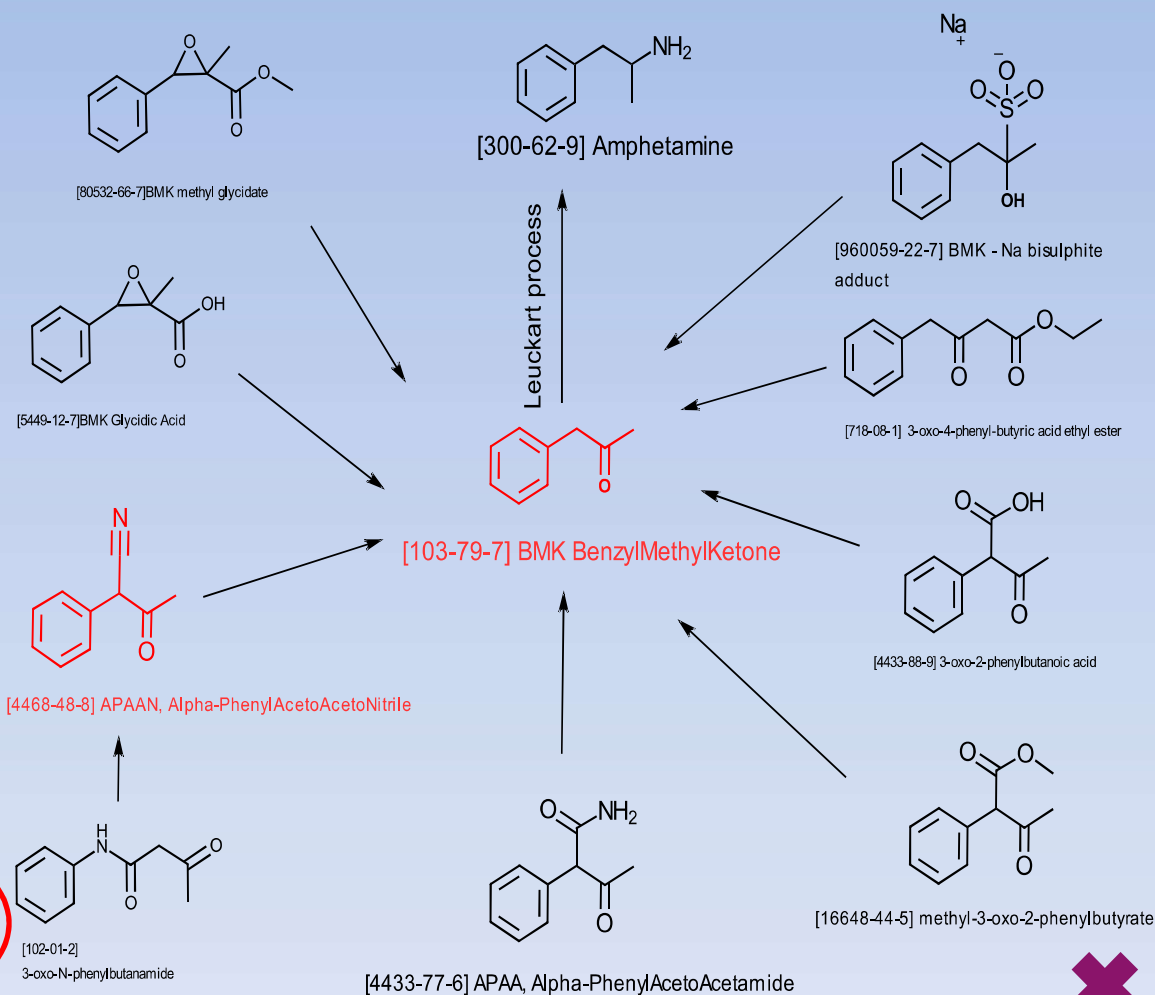
Rural landfills

Lu M.-C. et al, 2016

Amfetamine synthese vereist BenzylMethylKeton (BMK) (Leuckart)

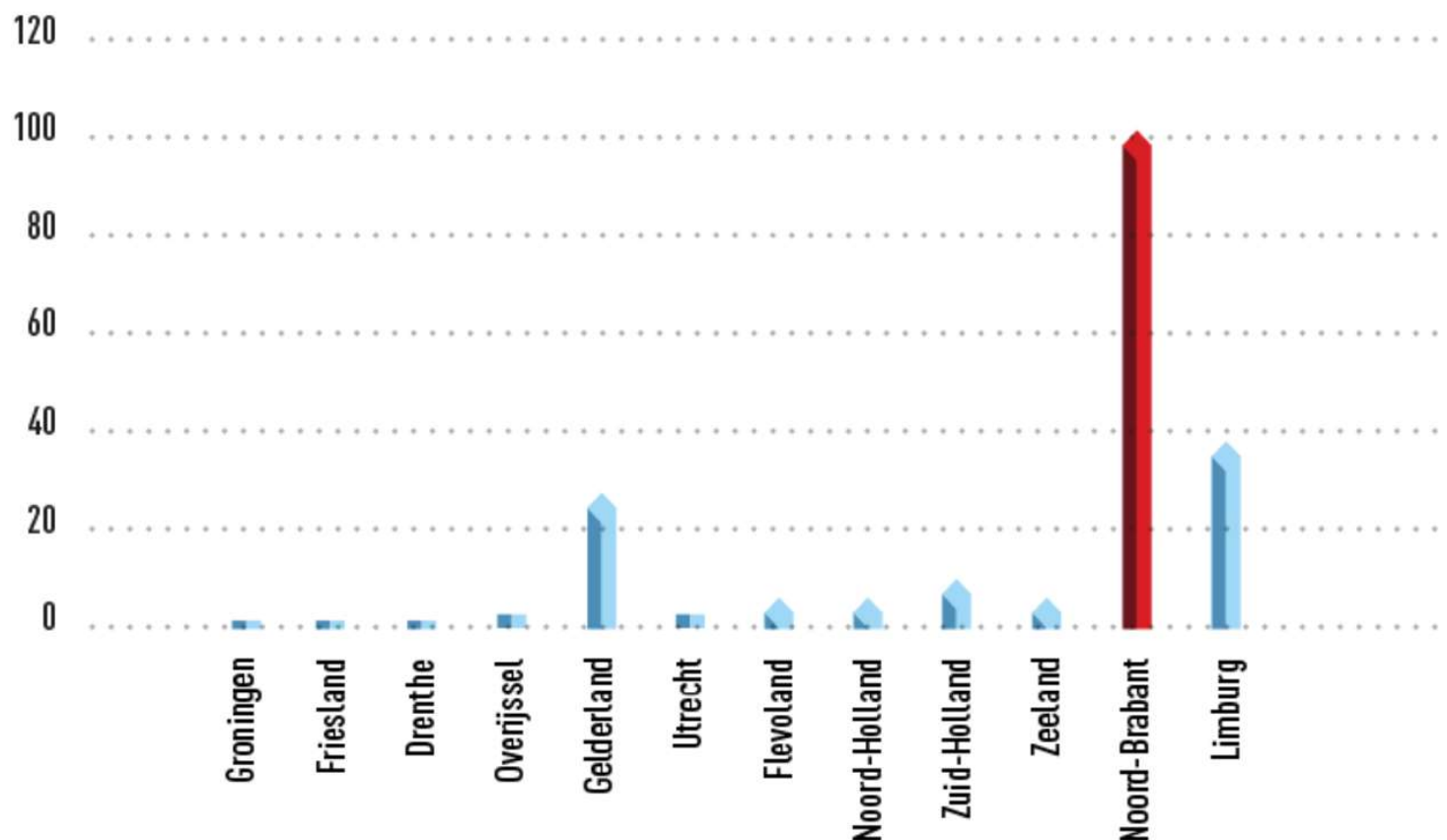
(Pre)-precursors

- European Union drug precursor chemical regulation
 - BMK sinds 2004
 - APAAN eind 2013
- Creativiteit van synthetici om regulering te omzeilen
- Iedere stap genereert specifieke by-producten en afval
 - 20-30 kg per 1 kg amfetamine
 - 6-8 kg per 1 kg of MDMA



Dumplocaties drugsafval in 2016 ⁺

Zwaartepunt ligt in Brabant



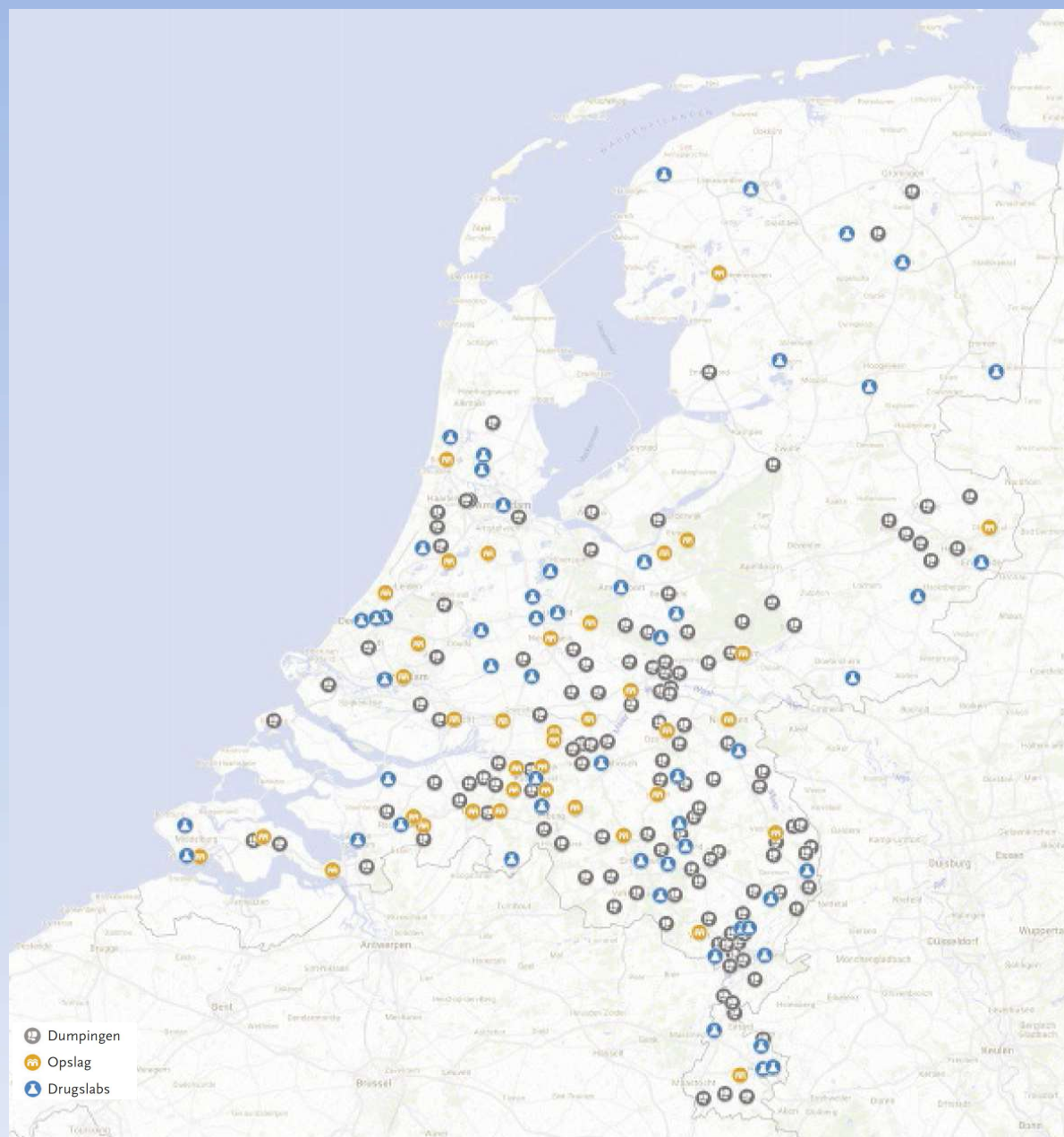
pH verandering leidt ook tot verhoogde mobiliteit stoffen, bv metalen en ionogene verbindingen

Locaties van dumpingen, opslag en laboratoria

in NL

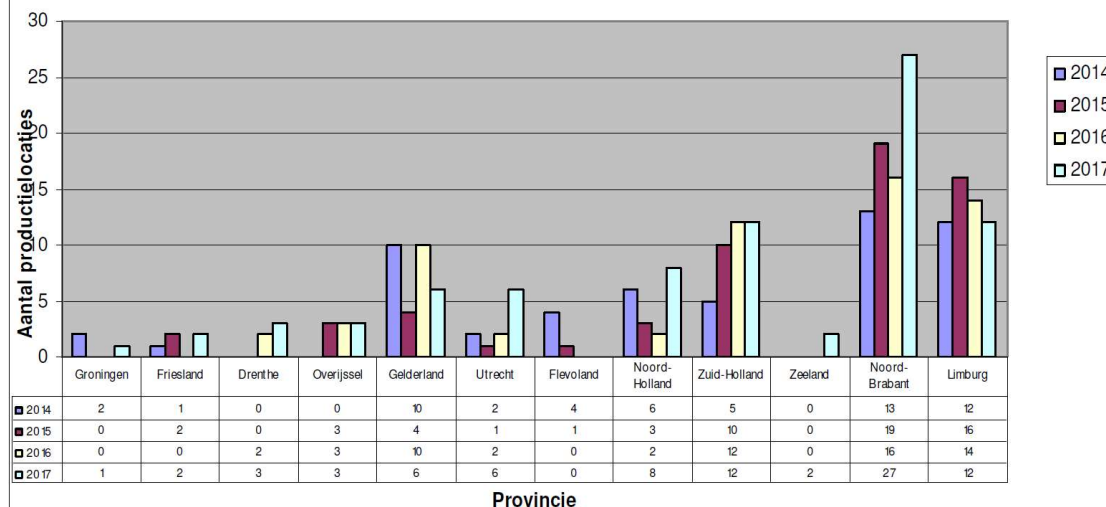
Bron:

Tops et al., 2018



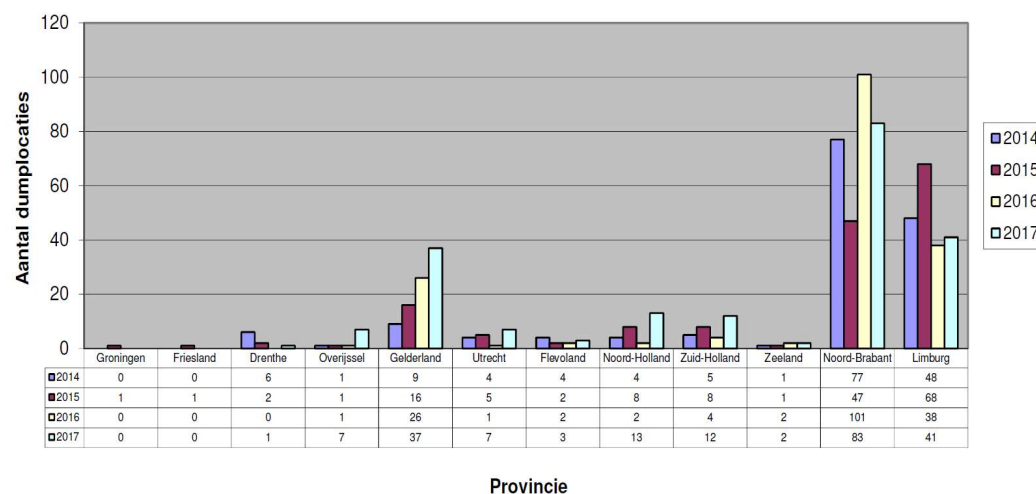
Meldingen omtrent productielocaties, opslaglocaties en dumplocaties in Nederland

Productielocaties 2014, 2015, 2016 en 2017 per provincie

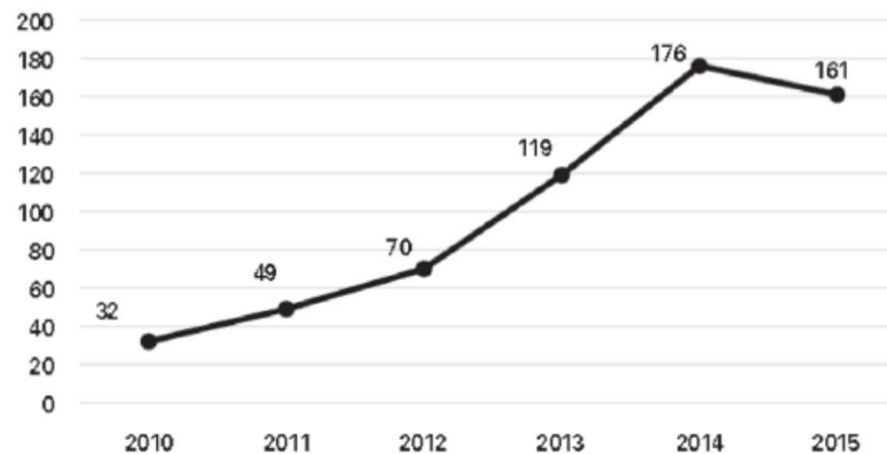


Bron: Politie.nl (2018) : ERISSP meldingen Synthetische drugs, Precursoren, Nieuwe Psychoactieve Stoffen 2014-2017

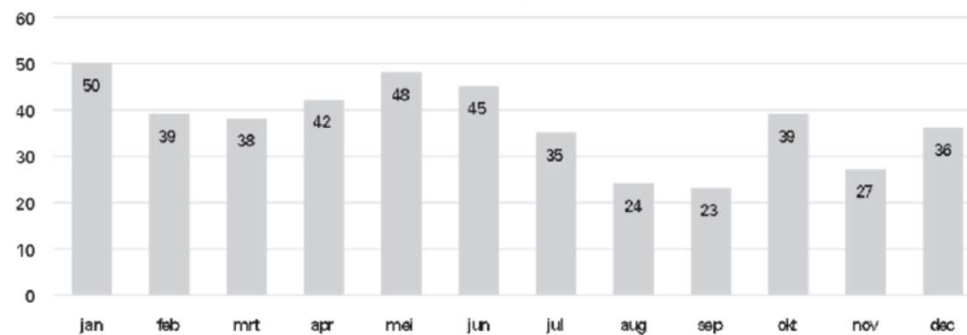
Dumplocaties 2014, 2015, 2016 en 2017 per provincie



Aantal dumpingen en lozingen 2010-2015



Aantallen per maand



44 dumpingen van de 446 vonden plaats in of nabij Natura 2000 gebied; in 19% van de dumpingen in N-Brabant in of aan de rand van waterwingebieden; 20% in Limburg

Bron: Y. Schoenmakers et al. 2016: *Elke dump is een plaats delict*

Locaties dumpingen drugsafval en productielabs buitenland

Gerechtelijke arrondissement	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Antwerpen	5	2	1	9	13	4
Liège	0	1	0	0	1	0
Limburg	0	1	1	4	5	8
Luxembourg	1	0	0	0	1	0
Mons	0	0	0	0	0	1
Oost-Vlaanderen	0	0	0	0	2	0
West-Vlaanderen	0	0	0	0	0	0
Totaal	6	4	2	13	22	13

(Bron : federale politie/ DGJ/DJSOC/drugs)

De kaart hieronder geeft de verdeling per gemeente weer van de dumpings die de laatste 5 jaren werden ontdekt. Men ziet duidelijk dat de grensregio met Nederland in het bijzonder getroffen wordt.

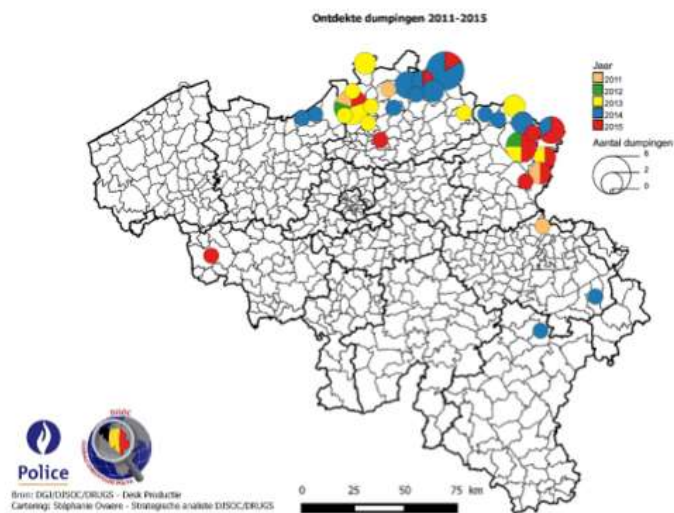


FIGURE 6

Amphetamine, methamphetamine and MDMA production sites in the EU, 2013–15

Amphetamine
Methamphetamine
MDMA



Note: Data reported to Europol by national authorities using the ERISSP tool.

Source: Europol.



- Maandag 22 juni 2015 trof het waterschap Hollandse Delta dode vissen aan in de sloten langs de Veenweg in Ooltgensplaat. Deze zijn direct opgeruimd. Oorzaak van de dode vissen was een illegale lozing van xtc-afval de week ervoor. Hoewel het illegale afvalmateriaal direct is opgeruimd, bleken de vaten gelekt te hebben en zijn er honderden liters van het afval geloosd op de grond. Dit is de bodem ingestroomd. Na regen is het afval ook in de aangrenzende sloten gestroomd. (Flakkee-nieuws)

- 2016: Voor het eerst is drugsafval aangetroffen in landbouwgewassen. In de Noord-Brabantse gemeente Someren hebben onderzoekers een lage concentratie afvalstoffen van xtc-productie aangetroffen in mais dat normaal gesproken werd verkocht als veevoer.

- De mais staat op een akker en is niet geoogst. Op de bijbehorende boerderij werd in maart vorig jaar een groot xtc-laboratorium ontmanteld. Criminelen produceerden er mdma voor miljoenen xtc-pillen. Het chemisch afval verdween in gierputten. De boer heeft afgelopen voorjaar een deel van de vervuilde mest uitgereden over zijn land en daar mais geplant.



- Volgens de gemeente Someren blijkt nu dat er mdma-resten in de maisplanten zitten. De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit bevestigt dat er "lichte concentraties" drugsafval zijn aangetroffen. Omdat het onderzoek nog loopt, wil de dienst geen nadere details geven. De mais is volgens de NVWA niet in de voedselketen beland.

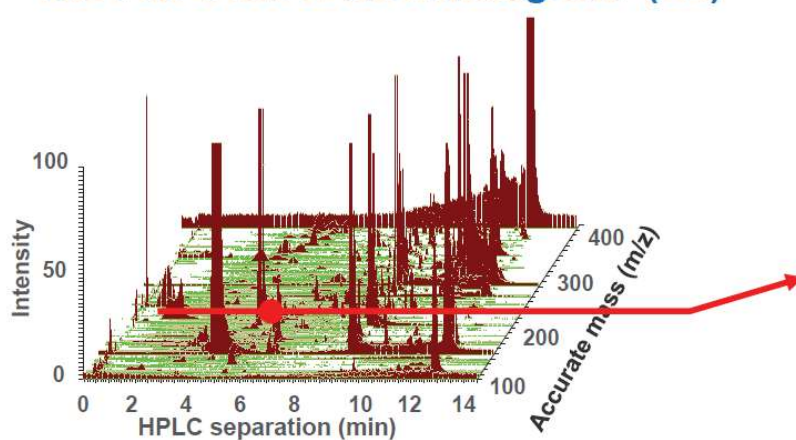
- Criminoloog Shanna Mehlbaum: "We vermoeden dat een derde van het drugsafval gedumpt wordt en dat twee derde geloosd wordt. Die lozingen gaan meestal rechtstreeks het riool of het grondwater in." (NOSop3, aug 2018)

- **Drugsafval bedreiging bodem en grondwater**

Data: Non-target screening

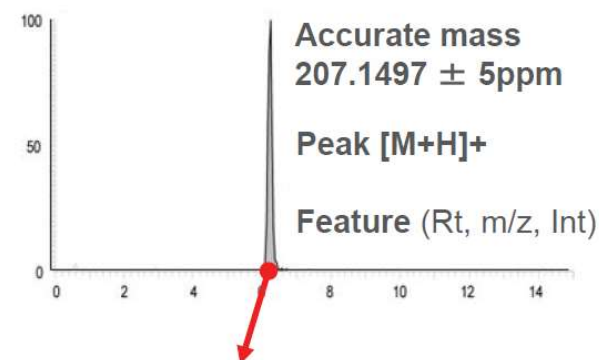
Identificatie van onbekende pieken in LC-hrMS/MS spectra

MS Full Scan x Chromatogram (3D)

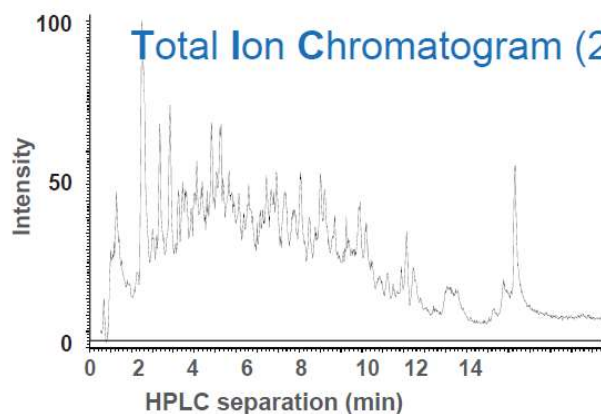


eXtracted Ion Chromatogram

Quantification

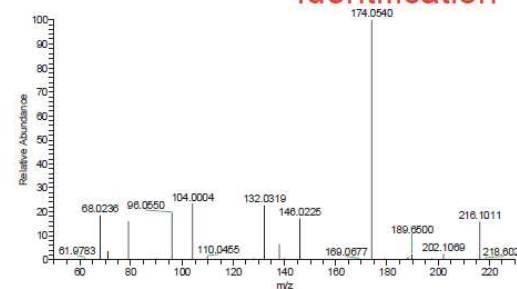


Total Ion Chromatogram (2D)



MSMS data-dependent

Identification



Courtesy Heinz Singer, Eawag

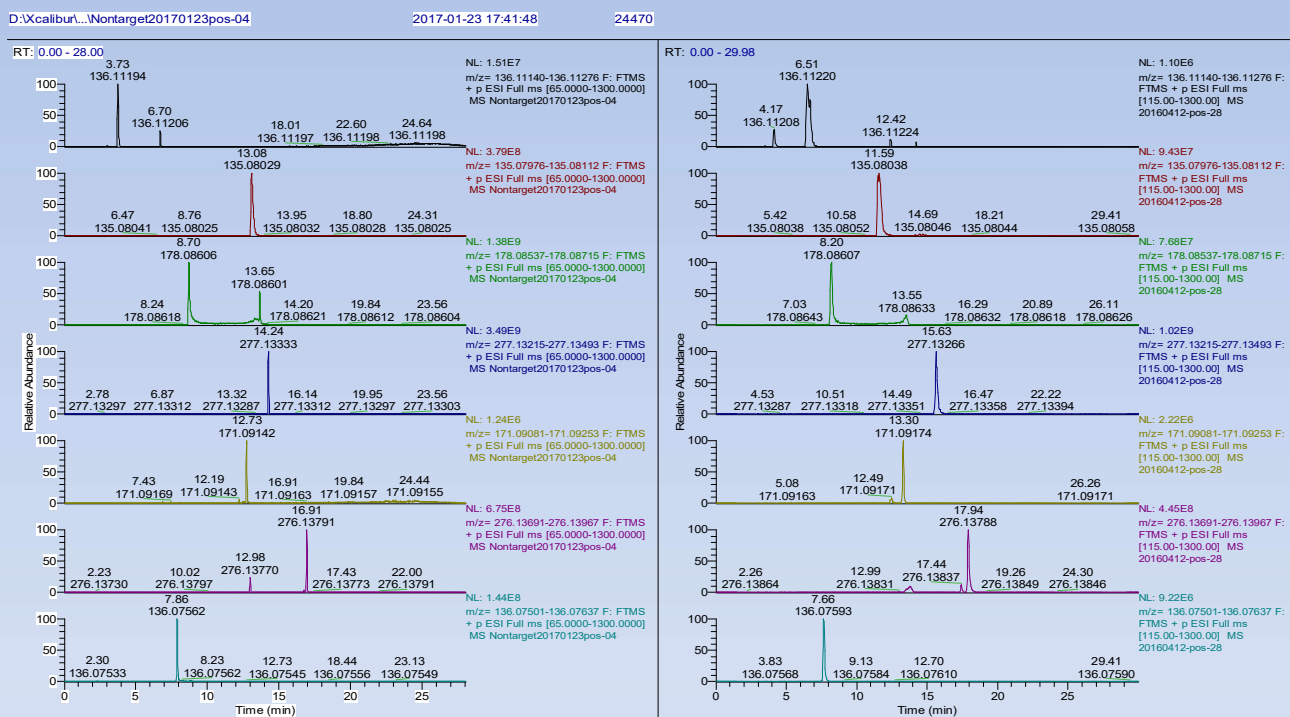
I B E D



Non-target screening

RWZI Baarle-Nassau: twee incidenten

2017 zelfde waarneming als in 2016: eendere oorzaak



Amphetamine

BMK

APAA ?

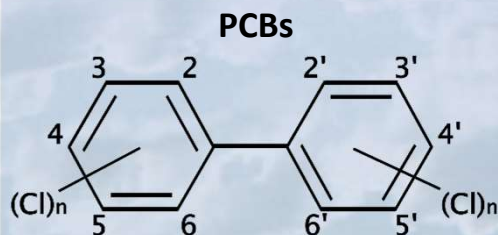
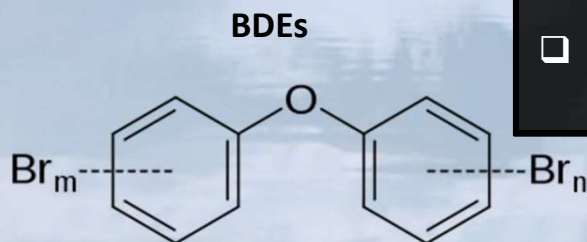
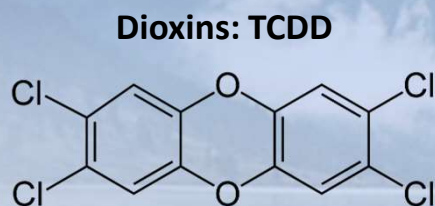
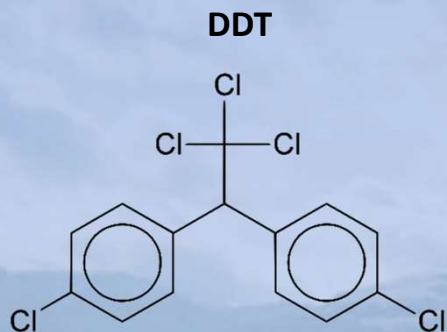
unknown

4- benzylpyrimidine/
5-phenyl-4-methylpyrimidine ?

4,6-dimethyl-3,5-
diphenylpyridin-2-one ?

2-phenyl-acetamide
?

Verschuiving van niet-polaire naar polaire milieucontaminanten



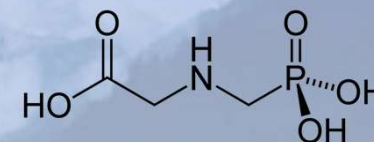
- ❑ **Regulation:**
 - ban / restrictions
- ❑ **Societal change:**
 - new technologies, products and medications
 - ageing of population
- ❑ **Climate change (precipitation ▲):**
 - Non-point source pollution

Drugs

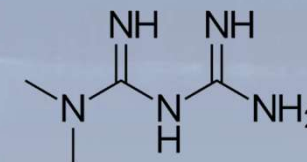
PFOA



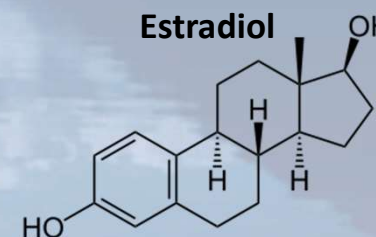
glyphosate



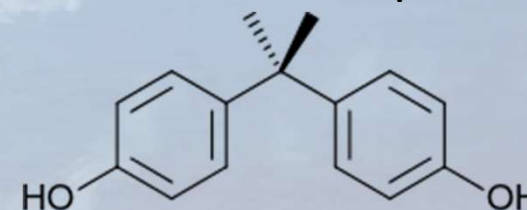
metformin



Estradiol



Bisphenol A



Ten slotte

- **Drugsfabricage: ondermijning**
- **Zowel maatschappelijk- als milieuprobleem**
- **Metingen nodig**

nrc.nl

Opinie

N.B. Het kan zijn dat elementen ontbreken aan deze printversie.

Drugsproductie overdreven? Sterker: omzet is zelfs hoger

Xtc en speed Relatief lage drugswaardes in rioolwater wijzen naar hogere export, schrijven Pim de Voogt c.s.

✍ Pim de Voogt, Erik Emke & Annemarie van Wezel

🕒 6 september 2018 om 21:07

Drugs	Meeteenheid	KWR	Politie	prijs NL (speed per kg, XTC per pil)	prijs buitenland	Politie				Rioolwatergegevens			
		totale consumptie in NL (o.b.v. rioolwater)	totale productie in NL (o.b.v. invallen)			Export naar buitenland (aanname)	omzet NL (miljard)	omzet buitenland (miljard)	totale omzet (miljard)	Export naar buitenland (o.b.v. rioolwater)	omzet NL (miljoen)	omzet buitenland (miljard)	totale omzet (miljard)
speed	kg poeder	4562	613986	€ 6000	€ 18000	80 %	0,74	8,84	9,58	99,3%	27	10,97	10,98
xtc	miljoen pillen	18	972	€ 3,50	€ 11,14	80 %	0,68	8,66	9,34	98,15%	63	10,62	10,69
									18,9				21.7

