15-09-2026

SFVI overleg

Naar een target lijst voor (organische) microverontreinigingen in afstromend hemelwater

Gijsbert Cirkel

KWR

Bridging Science to Practice

Stoffenlijst op basis van twee uitgebreide studies naar antropogene stoffen in afstromend hemelwater

- In Stowa database beperkt aantal stoffen (zwaartepunt PAK en zware metalen)
- Aanwijzingen dat er een veel groter aantal (deels ZZS) stoffen in afstromend hemelwater zit.
- Uitgebreide studies Parijs e.o. en Berlijn e.o. (2021 en 2022) verschillende gebieden, verkeersintensiteiten etc:
- Metingen bij Superlocal Kerkrade



Article

Micropollutants in Urban Stormwater Runoff of Different Land Uses

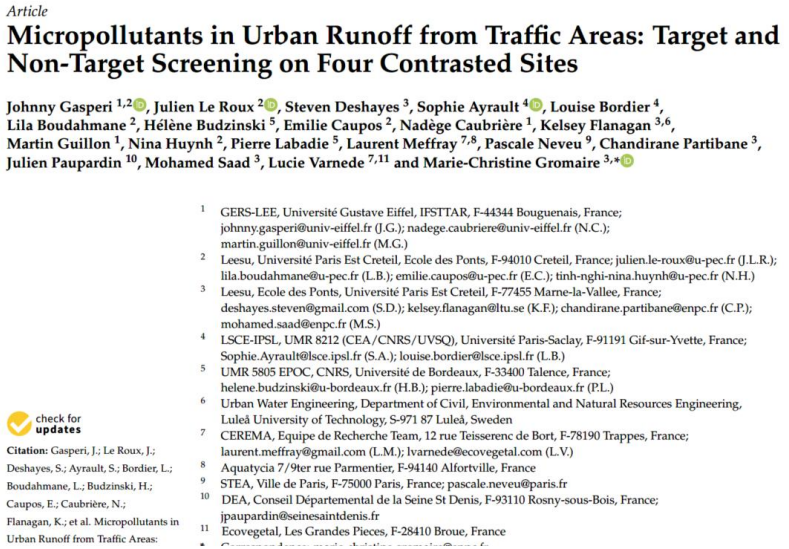
Daniel Wicke [1,*], Andreas Matzinger [1], Hauke Sonnenberg [1], Nicolas Caradot [1], Rabea-Luisa Schubert [1], Robert Dick [1], Bernd Heinzmann [2], Uwe Dünnbier [2], Dörthe von Seggern [3] and Pascale Rouault [1]

[1] Kompetenzzentrum Wasser Berlin, Cicerostrasse 24, 10709 Berlin, Germany; andreas.matzinger@kompetenz-wasser.de (A.M.); hauke.sonnenberg@kompetenz-wasser.de (H.S.); Nicolas.Caradot@kompetenz-wasser.de (N.C.); rabea-luisa.schubert@kompetenz-wasser.de (R.-L.S.); robert.dick@gmx.net (R.D.); Pascale.Rouault@kompetenz-wasser.de (P.R.)
[2] Berliner Wasserbetriebe, Neue Jüdenstrasse 1, 10864 Berlin, Germany; bernd.heinzmann@bwb.de (B.H.); uwe.duennbier@bwb.de (U.D.)
[3] Senate Department for the Environment, Transport and Climate Protection, Brückenstraße 6, 10179 Berlin, Germany; Doerthe.Seggern@SenUVK.berlin.de
* Correspondence: daniel.wicke@kompetenz-wasser.de; Tel.: +49-30-5365-3833

Abstract: The main aim of this study was a survey of micropollutants in stormwater runoff of Berlin (Germany) and its dependence on land-use types. In a one-year monitoring program, event mean concentrations were measured for a set of 106 parameters, including 85 organic micropollutants (e.g., flame retardants, phthalates, pesticides/biocides, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)), heavy metals and standard parameters. Monitoring points were selected in five catchments of different urban land-use types, and at one urban river. We detected 77 of the 106 parameters at least once in stormwater runoff of the investigated catchment types. On average, stormwater runoff contained a mix of 24 µg L^{-1} organic micropollutants and 1.3 mg L^{-1} heavy metals. For organic micropollutants, concentrations were highest in all catchments for the plasticizer diisodecyl phthalate. Concentrations of all but five parameters showed significant differences among the five land-use types. While major roads were the dominant source of traffic-related substances such as PAH, each of the other land-use types showed the highest concentrations for some substances (e.g., flame

check for updates

Citation: Wicke, D.; Matzinger, A.; Sonnenberg, H.; Caradot, N.; Schubert, R.-L.; Dick, R.; Heinzmann, B.; Dünnbier, U.; von Seggern, D.; Rouault, P. Micropollutants in Urban Stormwater Runoff of Different Land Uses. *Water* **2021**, *13*, 1312. https://



Article

Micropollutants in Urban Runoff from Traffic Areas: Target and Non-Target Screening on Four Contrasted Sites

Johnny Gasperi [1,2], Julien Le Roux [2], Steven Deshayes [3], Sophie Ayrault [4], Louise Bordier [4], Lila Boudahmane [2], Hélène Budzinski [5], Emilie Caupos [2], Nadège Caubrière [1], Kelsey Flanagan [3,6], Martin Guillon [1], Nina Huynh [2], Pierre Labadie [5], Laurent Meffray [7,8], Pascale Neveu [9], Chandirane Partibane [3], Julien Paupardin [10], Mohamed Saad [3], Lucie Varnede [7,11] and Marie-Christine Gromaire [3,*]

[1] GERS-LEE, Université Gustave Eiffel, IFSTTAR, F-44344 Bouguenais, France; johnny.gasperi@univ-eiffel.fr (J.G.); nadege.caubriere@univ-eiffel.fr (N.C.); martin.guillon@univ-eiffel.fr (M.G.)
[2] Leesu, Université Paris Est Creteil, Ecole des Ponts, F-94010 Creteil, France; julien.le-roux@u-pec.fr (J.L.R.); lila.boudahmane@u-pec.fr (L.B.); emilie.caupos@u-pec.fr (E.C.); tinh-nghi-nina.huynh@u-pec.fr (N.H.)
[3] Leesu, Ecole des Ponts, Université Paris Est Creteil, F-77455 Marne-la-Vallee, France; deshayes.steven@gmail.com (S.D.); kelsey.flanagan@ltu.se (K.F.); chandirane.partibane@enpc.fr (C.P.); mohamed.saad@enpc.fr (M.S.)
[4] LSCE-IPSL, UMR 8212 (CEA/CNRS/UVSQ), Université Paris-Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette, France; Sophie.Ayrault@lsce.ipsl.fr (S.A.); louise.bordier@lsce.ipsl.fr (L.B.)
[5] UMR 5805 EPOC, CNRS, Université de Bordeaux, F-33400 Talence, France; helene.budzinski@u-bordeaux.fr (H.B.); pierre.labadie@u-bordeaux.fr (P.L.)
[6] Urban Water Engineering, Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering, Luleå University of Technology, S-971 87 Luleå, Sweden
[7] CEREMA, Equipe de Recherche Team, 12 rue Teisserenc de Bort, F-78190 Trappes, France; laurent.meffray@gmail.com (L.M.); lvarnede@ecovegetal.com (L.V.)
[8] Aquatycia 7/9ter rue Parmentier, F-94140 Alfortville, France
[9] STEA, Ville de Paris, F-75000 Paris, France; pascale.neveu@paris.fr
[10] DEA, Conseil Départemental de la Seine St Denis, F-93110 Rosny-sous-Bois, France; jpaupardin@seinesaintdenis.fr
[11] Ecovegetal, Les Grandes Pieces, F-28410 Broue, France

check for updates

Citation: Gasperi, J.; Le Roux, J.; Deshayes, S.; Ayrault, S.; Bordier, L.; Boudahmane, L.; Budzinski, H.; Caupos, E.; Caubrière, N.; Flanagan, K.; et al. Micropollutants in Urban Runoff from Traffic Areas:

Screening stoffen in afstromend hemelwater

Stof	Concentratie	BKL+ZZS		overschrijding x keer
zinc	1978,53 ug/l	65	>	30,4
zinc dissolved	1231,57 ug/l	65	>	18,9
copper	645,16 ug/l	15	>	43,0
lead	142,32 ug/l	15	>	9,5
copper dissolved	98,80 ug/l	15	>	6,6
total suspended solids (TSS)	98,27 mg/l	0		
chemical oxygen demand (COD)	82,32 mg/l	0		
titanium	46,04 ug/l	0		
total suspended solids <63µm	41,81 mg/l	0		
diisodecyl phthalate + diisononyl phthalate (DIDP + DINP)	28,86 ug/l	1	>	28,9
titanium dissolved	12,40 ug/l	0		
biological oxygen deman (BOD5)	11,87 mg/l	0		
nickel	9,53 ug/l	15	-	0,6
chromium	9,36 ug/l	2	>	4,7
lead dissolved	6,43 ug/l	15	-	0,4
vanadium	4,94 ug/l	0		
tris(2-butoxyethyl)phosphate (TBEP)	3,05 ug/l	1	>	3,1
nickel dissolved	2,76 ug/l	15	-	0,2
diethylhexyl phthalate (DEHP)	2,28 ug/l	0,1	>	22,8
PAH 16 EPA	1,72 ug/l	0		
caffeine	1,55 ug/l	1	>	1,6
benzylbutyl phthalate	1,45 ug/l	0,1	>	14,5
dioctyl phthalate	1,36 ug/l	0,1	>	13,6
cadmium	1,25 ug/l	0,4	>	3,1
vanadium dissolved	1,23 ug/l	0		
nicotine	1,18 ug/l	1	>	1,2

Toetsing op Rijksregels:

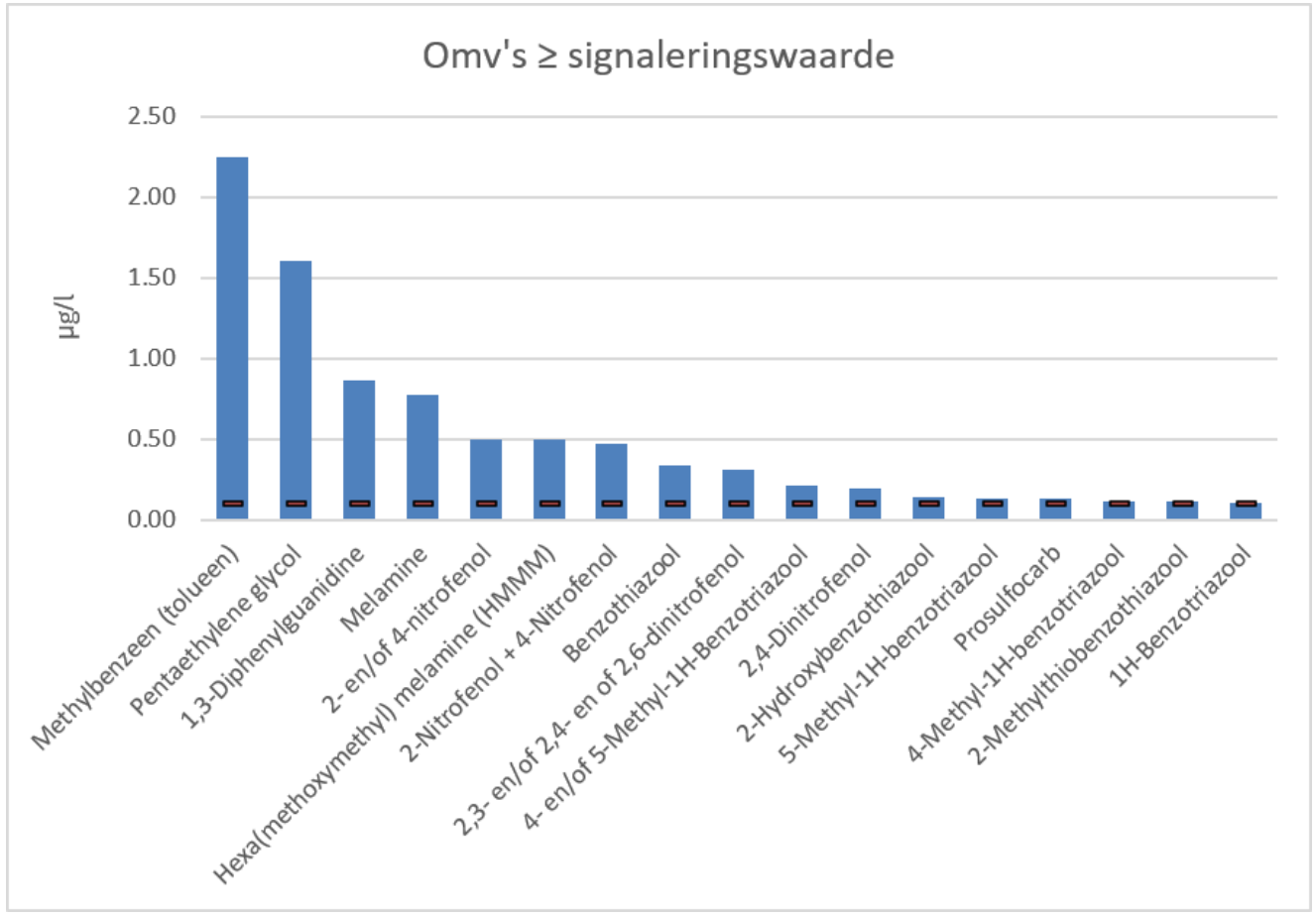
- BKL 8.89 Bijlage XIX
- KRW normen voor grondwaterlichamen
- Signaleringswaarde antropogene stoffen (1 of 0.1 ug/l voor ZZS)

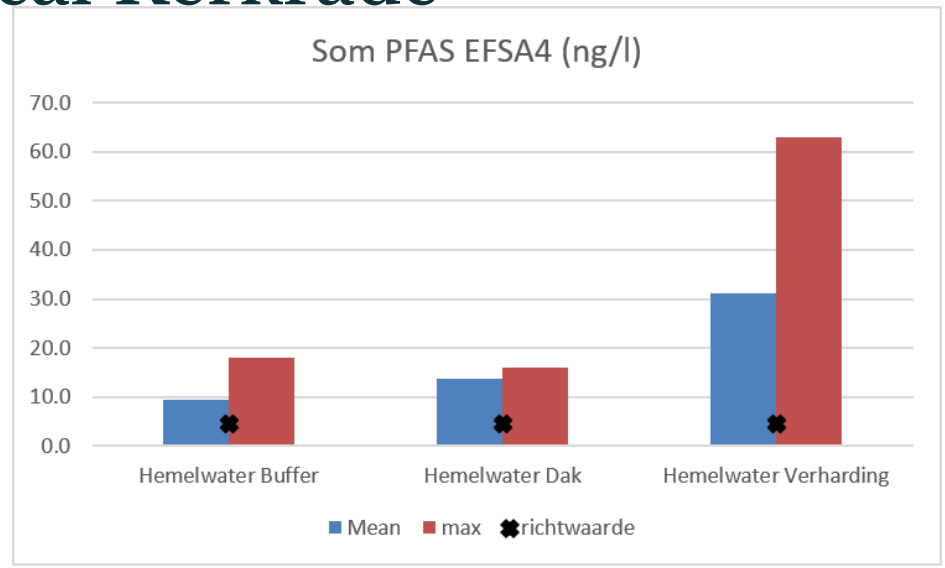
Voor som PFAS-20 is 0.1 ug/l aangehouden

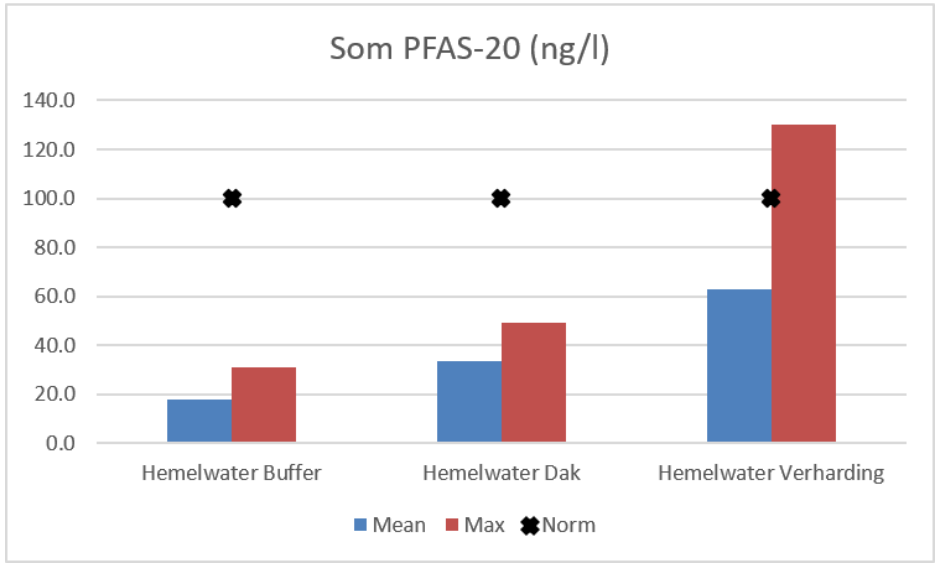
Voor Som PFAS EFSA4 is 4.4 ng/l PEQ aangehouden

Voor bisphenol A is vooralsnog 0.1 ug/l aangehouden

Aanvulling met informatie uit Superlocal Kerkrade







Putters et al. *in prep*.
Hofman-Caris & Peters, 2026

Stoffenlijst antropogene stoffen afstromend hemelwater

Stormwater substance list		
Group	**PREFERED NAME**	**CASNR**
alkaline earth metals	Barium	7440-39-3
hydrocarbons	Mineral oil - includes paraffin oil	8012-95-1
heavy metals	Zinc	7440-66-6
	Copper	7440-50-8
	Nickel	7440-02-0
	Lead	7439-92-1
	Chromium	7440-47-3
	Cadmium	7440-43-9
Nutrients	Phosphorus	7723-14-0
Phtalates	Diisodecyl phthalate	26761-40-0
	Di(2-ethylhexyl) phthalate	117-81-7
	Dibutyl 1,2-benzenedicarboxylate	84-74-2
	Di(2-ethylhexyl) phthalate	117-81-7
	Benzyl butyl phthalate	85-68-7
	Diisobutyl phthalate	84-69-5
	Dimethoxyethyl phthalate	NOCAS_1353783
	Bis(4-methyl-2-pentyl) phthalate	84-63-9
	Dipentyl phthalate	131-18-0
	Dihexyl phthalate	84-75-3
	Bis(2-butoxyethyl) phthalate	117-83-9
	Dicyclohexyl phthalate	84-61-7
	Di-n-octyl phthalate	117-84-0
	1,2-Benzenedicarboxylic acid, dinonyl ester	84-76-4
Thiazoles	1,2-Benzisothiazolin-3-one	2634-33-5
	2-(Methylthio)benzothiazole	615-22-5
	Benzothiazolone	934-34-9
	Benzothiazole	95-16-9
	1,2,3-Benzotriazole	95-14-7
	Benzothiazolone	934-34-9
	4-Methyl-1,2,3-benzotriazole	29878-31-7
	5-Methyl-1H-benzotriazole	136-85-6
Organophosphates	Tris(2-chloroethyl) phosphate	115-96-8
	Tris(2-butoxyethyl) phosphate	78-51-3
Nitrophenols	2-Nitrophenol	88-75-5
	4-Nitrophenol	100-02-7
	Phenol, 2,3-dinitro-	66-56-8
	2,4-Dinitrophenol	51-28-5
	2,6-Dinitrophenol	573-56-8
Alkylphenols	Bisphenol A	80-05-7
	4-(1,1-Dimethylethyl)phenol	98-54-4
	4-(1,1,3,3-Tetramethylbutyl)phenol	140-66-9
	4-Nonylphenol	104-40-5
	Ethylene glycol nonylphenyl ether	27986-36-3
	Nonylphenoxypolyethoxyethanol	9016-45-9
Pyrines	4-Formylaminoantipyrine	1672-58-8
Halogenated hydrocarb	Bromodichloromethane	75-27-4
	Chloroform	67-66-3
Alkylbenzenes	Toluene	108-88-3
Alkenes	Cyclohexene	110-83-8
PAH's	Fluoranthene	206-44-0
	Pyrene	129-00-0
	Phenanthrene	85-01-8
	Chrysene	218-01-9
	Benzo(b)fluoranthene	205-99-2
	Benzo[k]fluoranthene	207-08-9
	Benz(a)anthracene	56-55-3
	Benzo[a]pyrene	50-32-8
	Indeno[1,2,3-cd]pyrene	193-39-5
	Benzo[g,h,i]perylene	191-24-2
	Anthracene	120-12-7
	Acenaphthylene	208-96-8
	Dibenz[a,h]anthracene	53-70-3
Azines	Desethylterbutylazine	30125-63-4
	Terbutylazine	5915-41-3
Pesticides	Terbutryn	886-50-0
	DEET	134-62-3
	Carbendazim	10605-21-7
	Diuron	330-54-1
	(+/-)-2-(4-Chloro-2-methylphenoxy)propionic acid	93-65-2
	Prosulfocarb	52888-80-9
	Glyphosate	1071-83-6
	(+/-)-alpha-Amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid	77521-29-0
other	(-)-Nicotine	54-11-5
	Caffeine	58-08-2
	Acrylonitrile	107-13-1
	Hexamethoxymethylmelamine	3089-11-0
	Melamine	108-78-1
	Tetramethoxymethylmelamine	50322-79-7
	Pentaethylene glycol	4792-15-8
	Tetrahydrofuran	109-99-9
	Adenine	73-24-5
	1,3-Diphenylguanidine	102-06-7
PFA's	Perfluorooctanoic acid	335-67-1
	Perfluorooctanesulfonic acid	1763-23-1
	Perfluorobutanesulfonic acid	375-73-5
	Perfluorobutanoic acid	375-22-4
	Perfluorodecanesulfonic acid	335-77-3
	Perfluorodecanoic acid	335-76-2
	Perfluorododecanoic acid	307-55-1
	Perfluoroheptanoic acid	375-85-9
	Perfluorohexanoic acid	307-24-4
	Perfluorononanoic acid	375-95-1
	Perfluorooctanesulfonic acid	1763-23-1
	Perfluorooctanoic acid	335-67-1
	Perfluorooctanesulfonamide	754-91-6
	Perfluoropentanoic acid	2706-90-3
	Perfluoroundecanoic acid	2058-94-8
	Perfluoro-2-methyl-3-oxahexanoic acid	13252-13-6

98 mogelijk relevante stoffen

Belangrijk voor analyse afstromend hemelwater:

- Enigszins betaalbaar (afhankelijk van het doel van de monitoring)
- Grip krijgen op gedrag van verschillende stofgroepen
- Commerciële labs kunnen de stoffen meten
- Relevante rapportagegrenzen (rapportagegrens minimaal gelijk aan of lager dan normen (bijv. BKL bijlage XIX) en/of signaleringswaarden (1 en 0.1 µg/l ZZS)

	TERRATTEST 7.23 REPORTING LIMIT	
	soil mg/kg d.w	ground water µg/l
Pesticides		
Phosphor pesticides		
Azinphos-ethyl	0,005	0,1
Azinphos-methyl	0,005	0,07
Bromophos-ethyl	0,02	0,07
Bromophos-methyl	0,02	0,06
Chloropyrophos-ethyl	0,01	0,06
Chloropyrophos-methyl	0,01	0,1
Cumaphos	0,005	0,02
Demeton-S /Demeton-O (ethyl)	0,02	0,1
Diazinon	0,005	0,04
Dichlorovos	-	0,1
Disulfoton	0,02	0,04
Fenitrothion	0,005	0,1
Fenthion	0,002	0,1
Malathion	0,005	0,1
Parathion-ethyl	0,005	0,2
Parathion-methyl	0,01	0,2
Pyrazophos	0,005	0,2
Triazophos	0,02	0,2
Nitrogen pesticides		
Ametryne	0,01	0,1
Atrazine	0,02	0,08
Cyanazine	0,02	0,1
Desmetryne	0,005	0,1
Prometryne	0,02	0,1
Propazine	0,02	0,08
Simazine	0,02	0,2
Terbuthylazine	0,02	0,06

Norm bestrijdingsmiddelen grondwater:
0.1 µg/l per stof en 0.5 µg/l som

Naar een meetprogramma voor Amsterdam en Nijmegen

- Meerdere labs benaderd
- Reactie van AL West, HWL & Eurofins
- HWL heeft vaste prijzen
- Bij AL West en Eurofins hangt de prijs mede af van het aantal monsters
- Prijs gaat per pakket, je krijgt ook (veel) andere stoffen gerapporteerd
- Puzzel leggen tussen kosten en voldoende relevante stoffen

Analysecode	Status	Omschrijving	Analysegroep	Punten	Aantal gekoppeld	Gekoppelde stoffen	Ook interessant	Rij Kostenberekening	Opmerking	dubbeling Kosten (€)	Co
METSCN-OPG	GEVONDEN	Metalen scan opgelost, screening ICP-MS	METALEN	30	6	Barium, cadmium, chromium, copper, lead, zinc	16 andere metalen!	426	analysecode in Kostenberekening! B426.	€ 348.50	
METSCN-TOT	GEVONDEN	Metalen scan na destructie, screening ICP-MS (METSCN-TOT)	METALEN	30	6	Barium, cadmium, chromium, copper, lead, zinc	16 andere metalen	427	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B427.	€ 348.50	
MULTI-1	GEVONDEN	Multicomponenten 1	ORGAN	150	4	1,2,3-Benzotriazole, carbendazim, diethyltoluamide (DEET), diuron	4-methylbenzotriazol, 5-methylbenzotriazol, chloridazon + flink aantal bestrijdingsmiddelen	482	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B482.	€ 348.50	
MULTI-2	GEVONDEN	Multicomponenten 2	ORGAN	110	13	Acenaphthylene, Dibenz[a,h]anthracene, anthracene, benz[a]anthracene, benzo[a]pyrene, benzo[b]fluoranthene, benzo[g,h,i]perylene, benzo[k]fluoranthene, chrysene, fluoranthene, indeno[1,2,3-c,d]pyrene, phenanthrene, pyrene	PCB's	483	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B483.	€ 348.50	
MULTI-3	GEVONDEN	Multicomponenten 3	ORGAN	110	3	desethylterbuthylazine, terbuthylazine, terbutryn		484	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B484.	€ 348.50	
		Multicomponenten 4				2,4-dinitrofenol				€ 348.50	
MULTI-5	GEVONDEN	Multicomponenten 5	ORGAN	220	1	methylthiobenzothiazole	?	486	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B486.	€ 348.50	
									Exact gevonden op analysecode in		

Puzzel: hoe krijgen we het meeste waar voor ons geld

Analysecode	Status	Omschrijving	Analysegroep	Punten	Aantal gekoppeld	Gekoppelde stoffen	Ook interessant	Rij Kostenberekening	Opmerking	dubbeling Kosten (€)	Co
METSCN-OPG	GEVONDEN	Metalen scan opgelost, screening ICP-MS	METALEN	30	6	Barium, cadmium, chromium, copper, lead, zinc	16 andere metalen!	426	analysecode in Kostenberekening! B426.	€ 348.50	
METSCN-TOT	GEVONDEN	Metalen scan na destructie, screening ICP-MS (METSCN-TOT)	METALEN	30	6	Barium, cadmium, chromium, copper, lead, zinc	16 andere metalen	427	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B427.	€ 348.50	
MULTI-1	GEVONDEN	Multicomponenten 1	ORGAN	150	4	1,2,3-Benzotriazole, carbendazim, diethyltoluamide (DEET), diuron	4-methylbenzotriazol, 5-methylbenzotriazol, chloridazon + flink aantal bestrijdingsmiddelen	482	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B482.	€ 348.50	
MULTI-2	GEVONDEN	Multicomponenten 2	ORGAN	110	13	Acenaphthylene, Dibenz[a,h]anthracene, anthracene, benz[a]anthracene, benzo[a]pyrene, benzo[b]fluoranthene, benzo[g,h,i]perylene, benzo[k]fluoranthene, chrysene, fluoranthene, indeno[1,2,3-c,d]pyrene, phenanthrene, pyrene	PCB's	483	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B483.	€ 348.50	
MULTI-3	GEVONDEN	Multicomponenten 3	ORGAN	110	3	desethylterbuthylazine, terbuthylazine, terbutryn		484	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B484.	€ 348.50	
		Multicomponenten 4				2,4-dinitrofenol				€ 348.50	
MULTI-5	GEVONDEN	Multicomponenten 5	ORGAN	220	1	methylthiobenzothiazole	?	486	Exact gevonden op analysecode in Kostenberekening! B486.	€ 348.50	
									Exact gevonden op analysecode in		

Kosten alles wat mogelijk is van stoffenlijst bij HWL: > 9k€ per sample

- Sidney > lijst sturen
- Afstemmen met Torben voor nul-meting A’dam
- Lenka >> berekenen hoeveelheid in onverzadigde zone
- Checken toestroming
- Ontwerp Nijmegen >> tientallen m3
- Vitens Metolachloor?

- Publieks-/management samenvatting>> Nijmegen
- Nijmegen >> gemeente accounts
- Linkedin post >> Torben
- Storymap dpra >> lessons learned
- Apeldoorn>> HWZI lessons learned
- Hoe verspreiden resultaten binnen Vitens/provincies
- Aansluiting zoeken/ stowa/rioned (floris sidney Gijsbert
- Jelle gaat omgevingsmanagers linken aan Annemarie (Nijmegen)

KWR

Groningenhaven 7
3433 PE Nieuwegein
The Netherlands

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

@KWR_Water KWR KWR_Water

Gijsbert Cirkel
Gijsbert.cirkel@kwrwater.nl
+31 620614497