

Uppföljning av dagvattenanläggningar

Godecke Blecken
Kelsey Flanagan

LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET

LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET

Frekvent studerade ämnen

- Metaller
 - Framför allt koppar, bly och zink, och i viss mån kadmium, krom och nickel
- Kolväten
 - PAHer (polycykliska aromatiska kolväten) och olja (alifatiska kolväten)
- Partiklar (suspenderat material, TSS)
- Näringsämnen
 - Kväve och fosfor, nedbrytningsbart material
- Salt (NaCl)

Kan dessutom innehålla

- Andra organiska föroreningar
 - ftalater, alkylfenoler, pesticider mm.
- Patogener
 - bakterier, virus, parasiter
- Andra grundämnen och metaller
 - antimon, volfram, platina, palladium, rhodium
- mikroplast

Vad vet vi om de olika ämnen?

Sökning i databasen scopus,
vetenskapliga artiklar och konferensbidrag



Scopus

Sökord:	... AND "urban stormwater" AND "removal" OR "treatment"
Metals	2100	1200
Nitrogen	1700	1100
Phosphorus	1700	1100
Suspended solids	1500	900
PAH	270	100
Microplastic	190	91
Phthalates	62	33
PFAS	32	23
Alkylphenols	32	20
Organotin...	13	4

Vad vet vi om de olika ämnen?

Partikulära ↔ lösta ämnen

Hydrofila ↔ hydrofoba ämnen (*hydrophilic trace organic contaminants*)

Hydrofoba: mer partikulära och lättare att rena med (t ex. sorption)

De mest studerade organiska ämnen är hydrofoba (PAH...)

Nedbrytning ↔ Persistenta (*POPs*: PCB, PFAS, ...)

Vad finns i sediment/filtermaterial?

Vilka koncentrationer finns?

Dagvattenanläggningar/dagvattenrening

Rening

≠ "trolla bort föroreningar"

= fastläggning och
ackumulering av föroreningar
istället för att sprida i miljön

Syfte

Vilka ämnen fastläggs?

Vilka koncentrationer?

Omhändertagande?

Riskbedömning?

Dagvattenanläggningar/dagvattenrening

Rening

Försedimentering, förbehandling



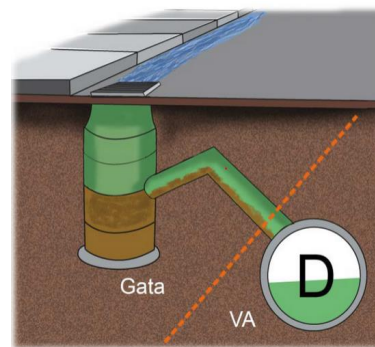
Sedimentation



Rening utöver sedimentation

Kornstorlek	Anläggningar										
>5 mm	Sandfång i brunnar										
5 mm – 125 µm		Underjordiska sedimentationsmagasin	Dammar Skärm-bassänger	Svackdiken							
125 µm – 10 µm					Våtmarker						
10 µm – 0,45 µm						Infiltrationsanläggningar	Biofilter Raingarden Växtbäddar	Brunnsfilter			
<0,45 µm (lösta föroreningar)										Membranfilter Lamellfilter	
Underhållsbehov	högt	medel	medel	lågt	lågt	medel	medel	mycket högt		mycket högt	

Figur 3.1 Ungefärligt schema över anläggningstyper och föroreningar som kan renas.



Förbehandling

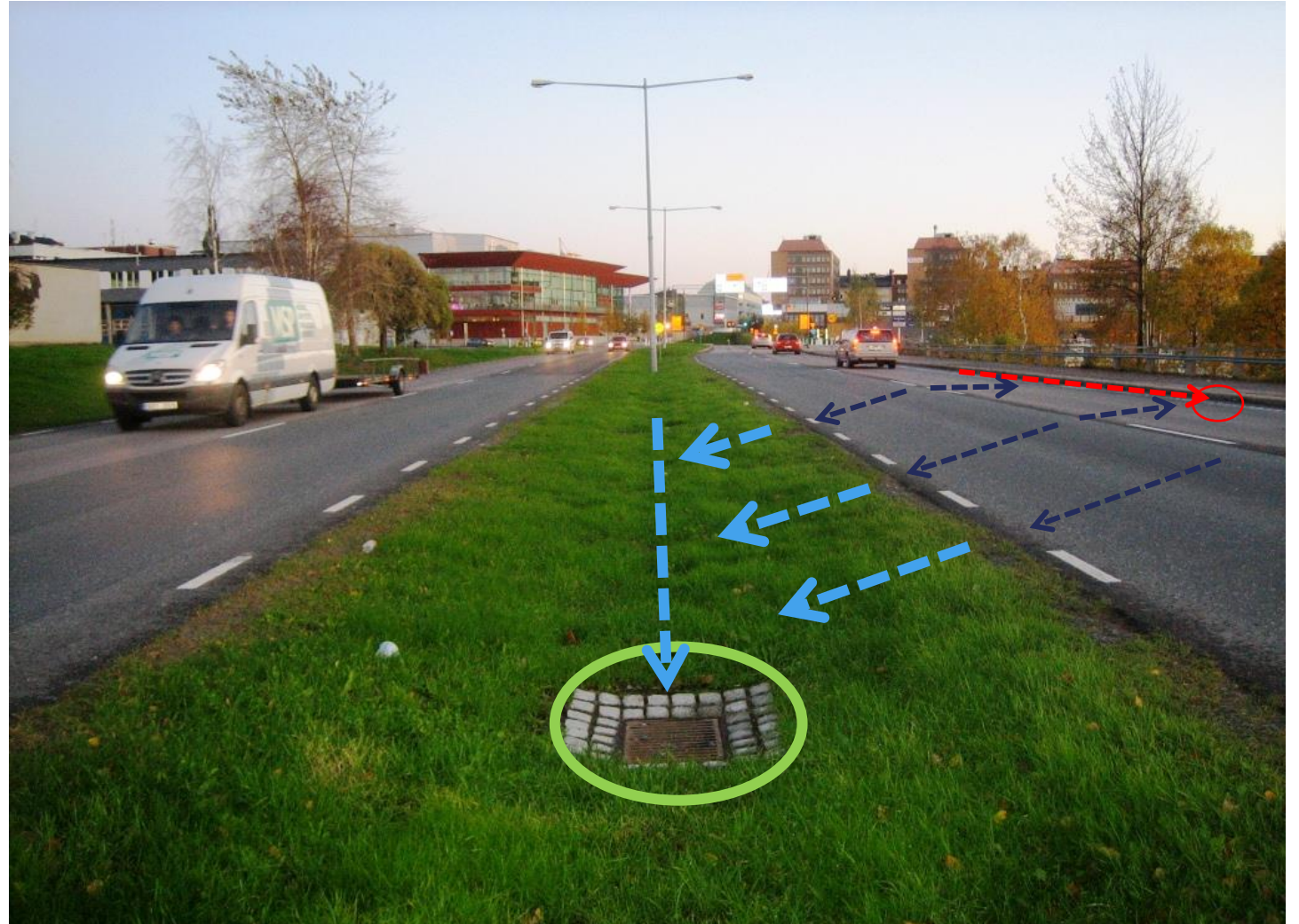
Svackdiken

Översilningsytor

Litet och homogent
avrinningsområde (vägar)

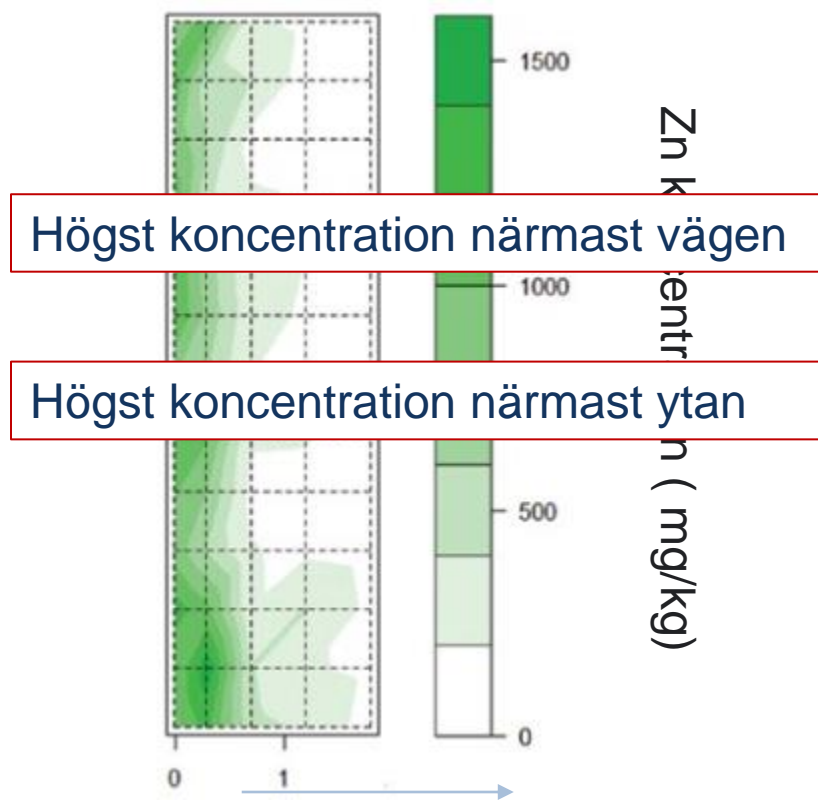
Filtrering genom gräs och jord vid
infiltration

Ackumulering av (förorenad)
sediment (grovt och fint) blandat
med jord



Förbehandling: Svackdiken / översilningsytor

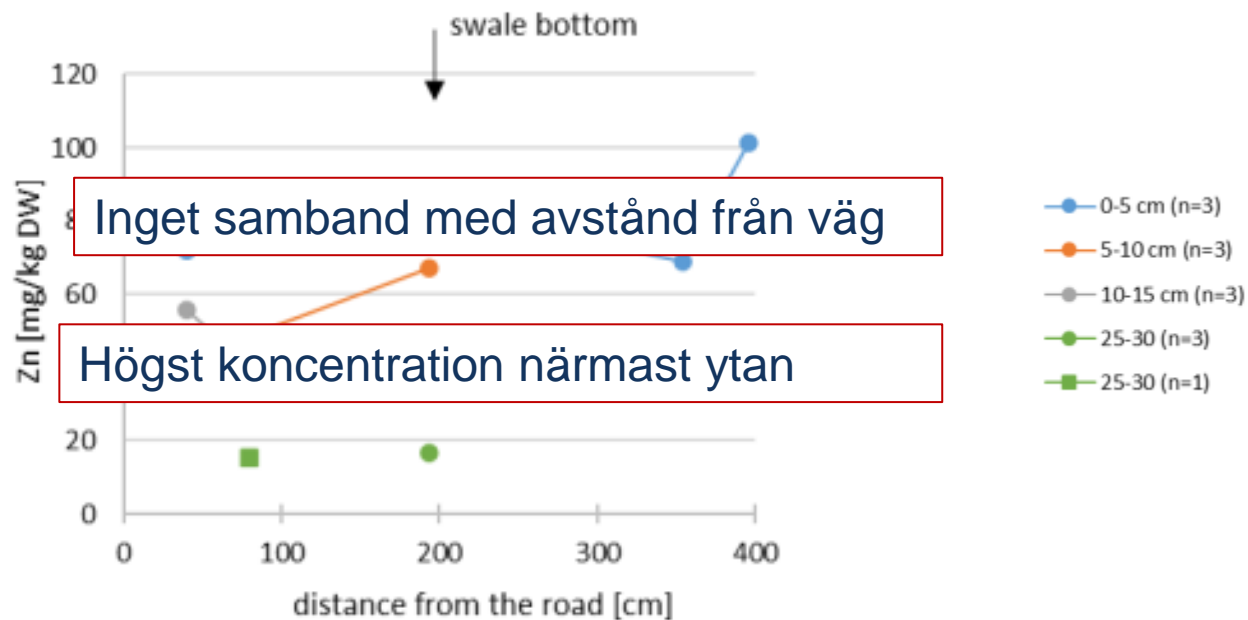
I tempererat klimat
(effekt av avrinning)



Avstånd från vägen

(Flanagan et al., 2017)

I kallt klimat
(effekt av avrinning + snö)

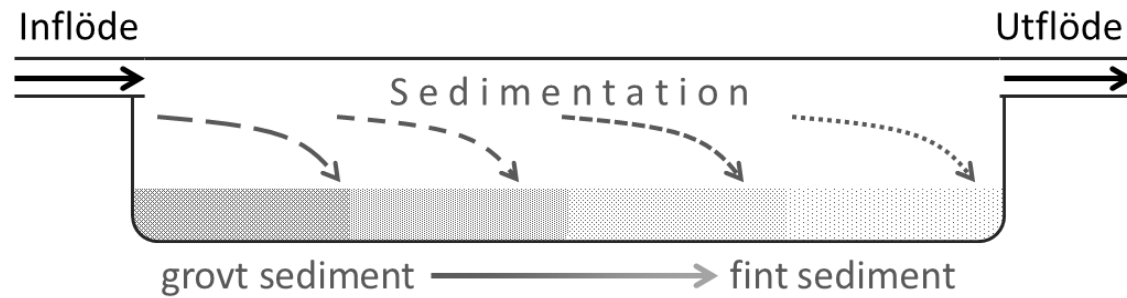


Avstånd från vägen

(Gavric et al., 2021)

Sedimentering

Dagvattendammar



Större (ofta varierade) avrinningsområde

Akkumulering av "medelstora" partiklar (10 μm -5 mm)

Metoder: provtagning och analys av sediment

- Sedimentprover tagit på ingång och utgång av 17 dagvattendammar
- **259** organiska föroreningar analyseras av ett ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia)

Mineraloljor

16 PAH

BTEX

46 klororganiska

5 aldehyder

7 PCB

13 ftalater

9 bromerade
flamskyddsmedel
(PBDEs)

2 alkylfenoler

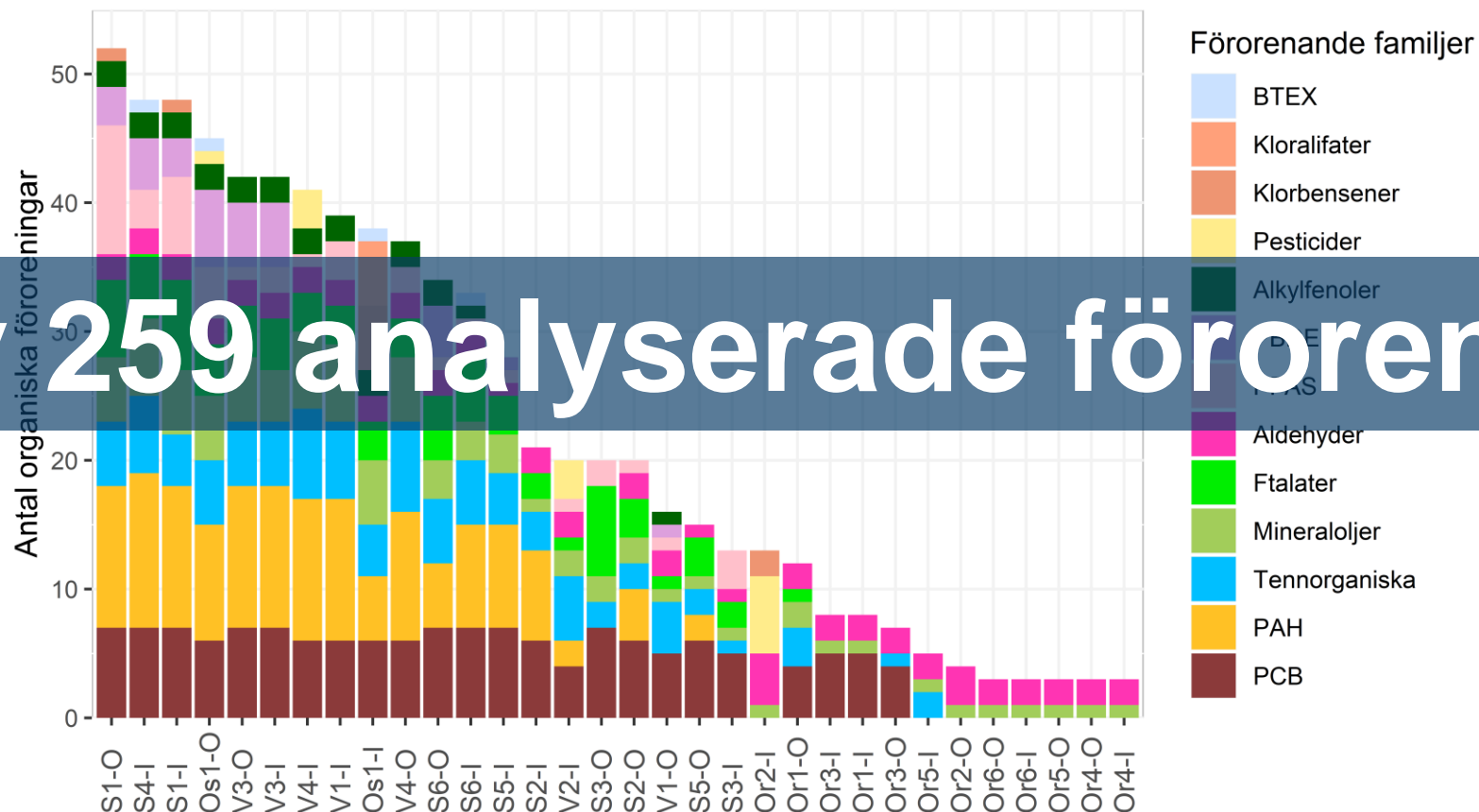
10 tennorganiska

114 pesticider

23 PFAS

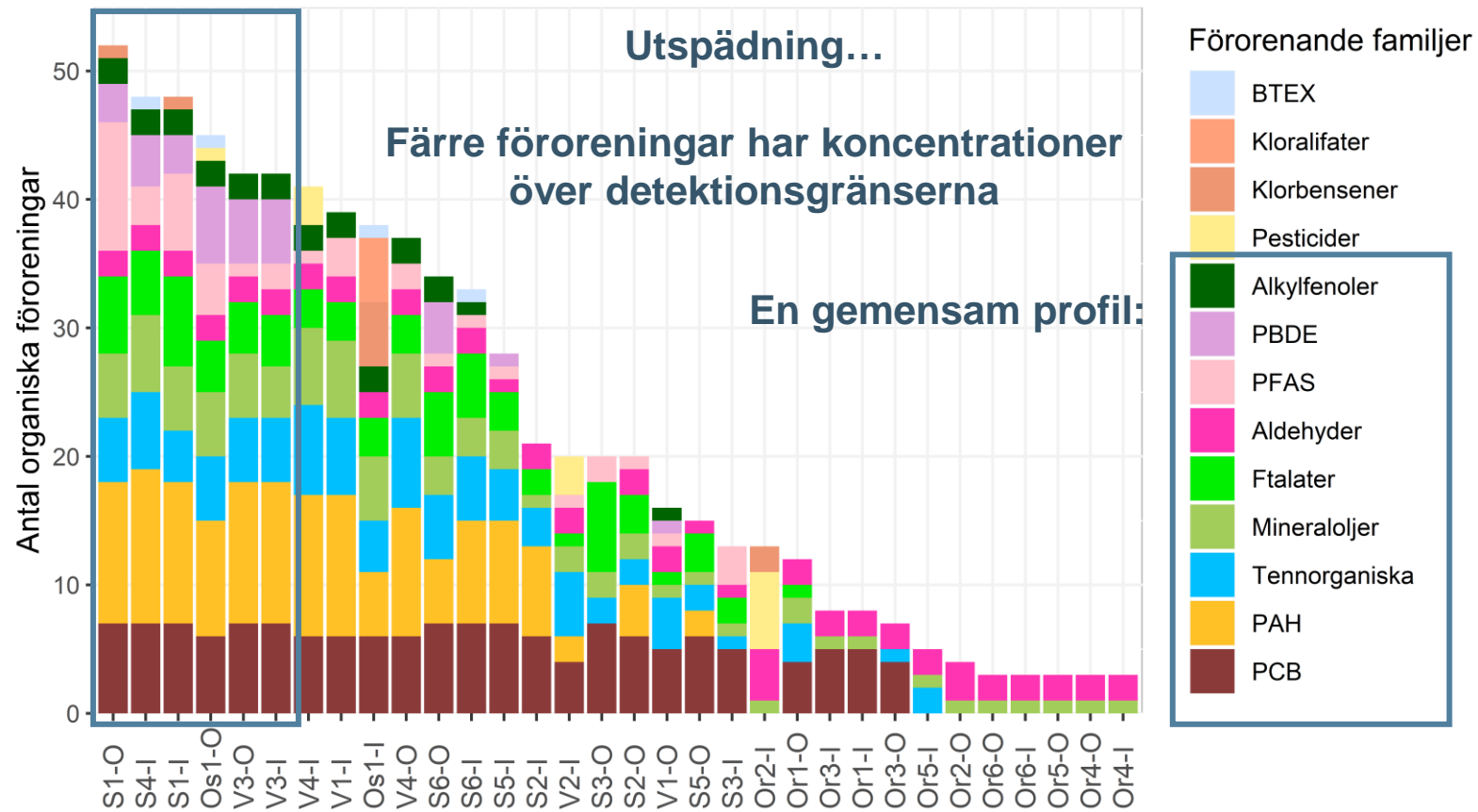
Resultat: Vad vi hittade

92 av 259 analyserade föroreningar



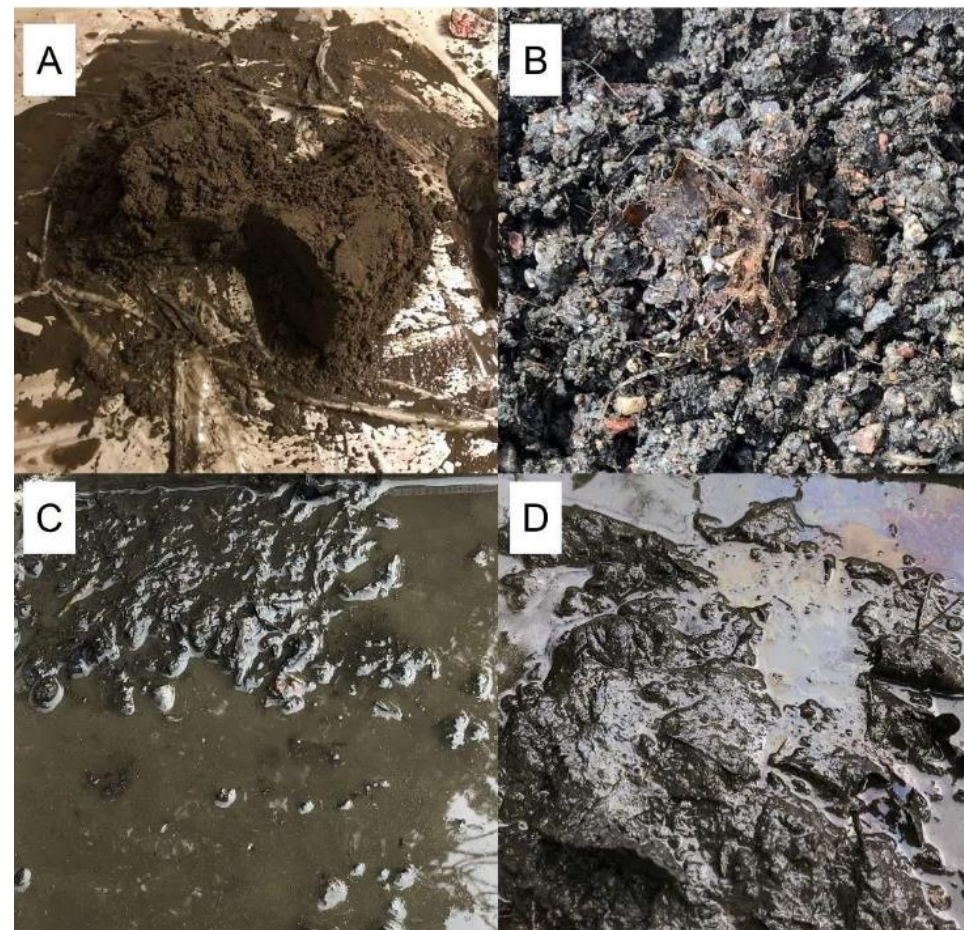
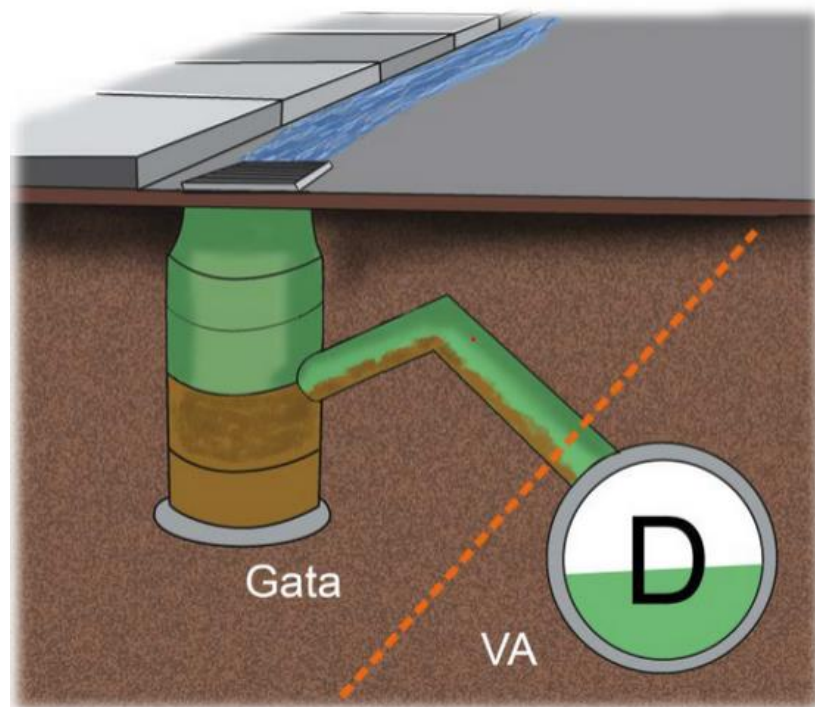
(Flanagan et al., 2021)

Resultat: Vad vi hittade



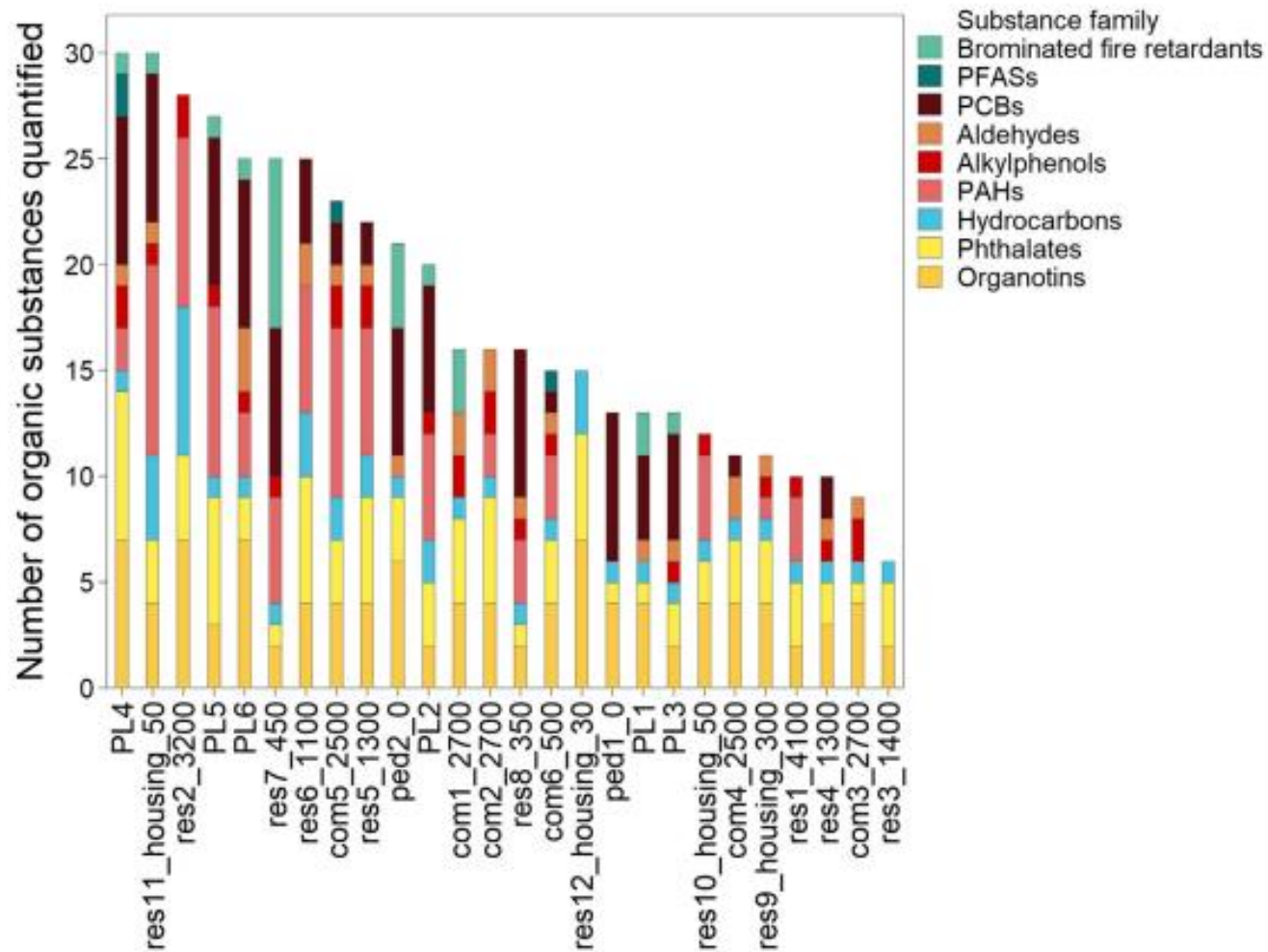
(För)-sedimentering

Sandfång i brunnar



Mindre avrinningsområde (kan vara mer varierande)
Störrast partiklar

Förbehandling: sandfång i brunnar



Vi hittar samma substanser
(med olika frekvens)

Fig. 1. Number of quantified organic substances by gully pots.

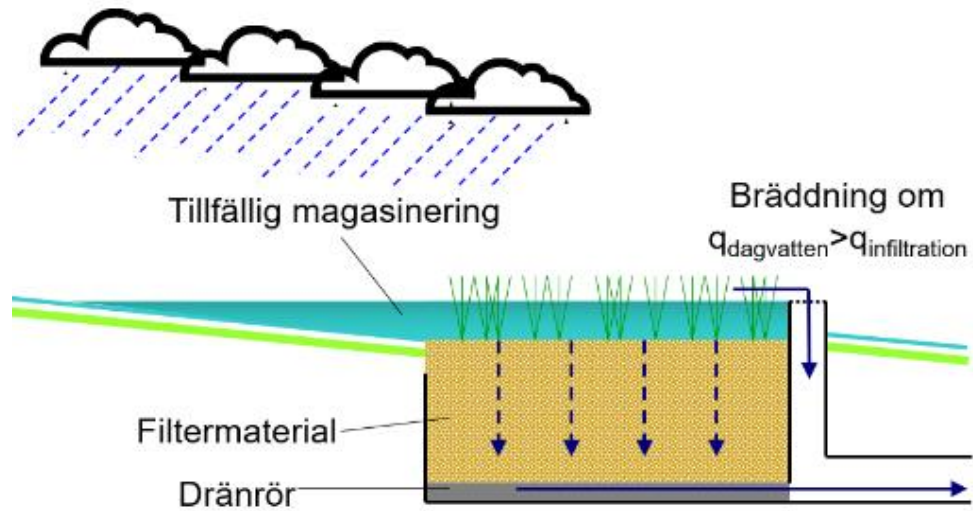
(Wei et al., 2023)

När vi fokuserar på en uppsättning föroreningar ser vi bara en del av bilden

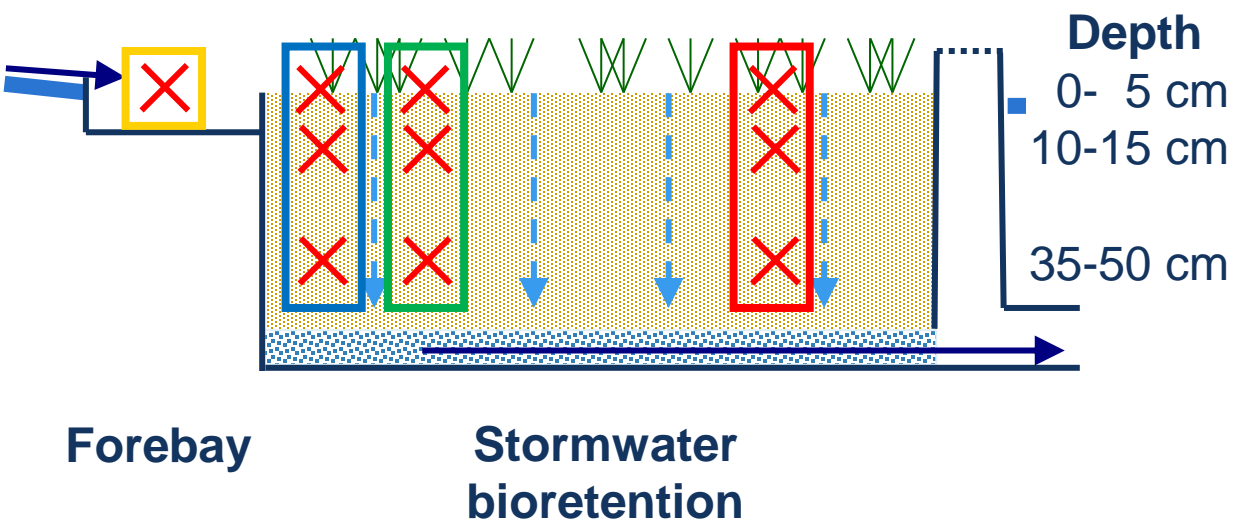


Det kan också vara
många fler
substanser!

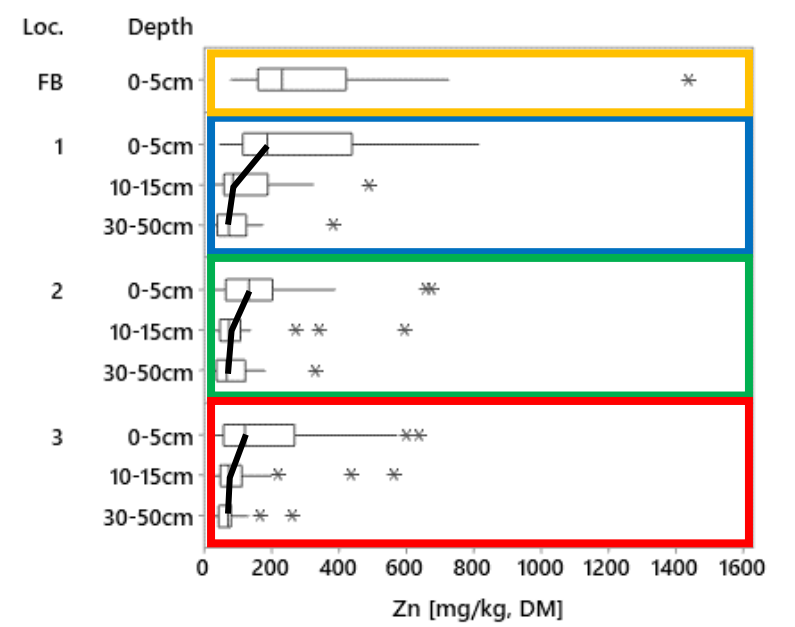
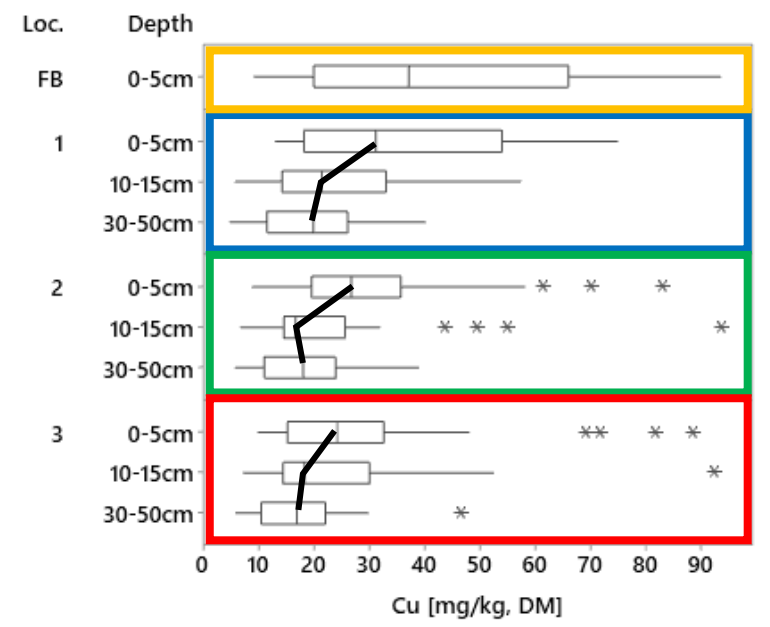
Rening utöver sedimentation: Biofilter (regn-/växtbäddar)



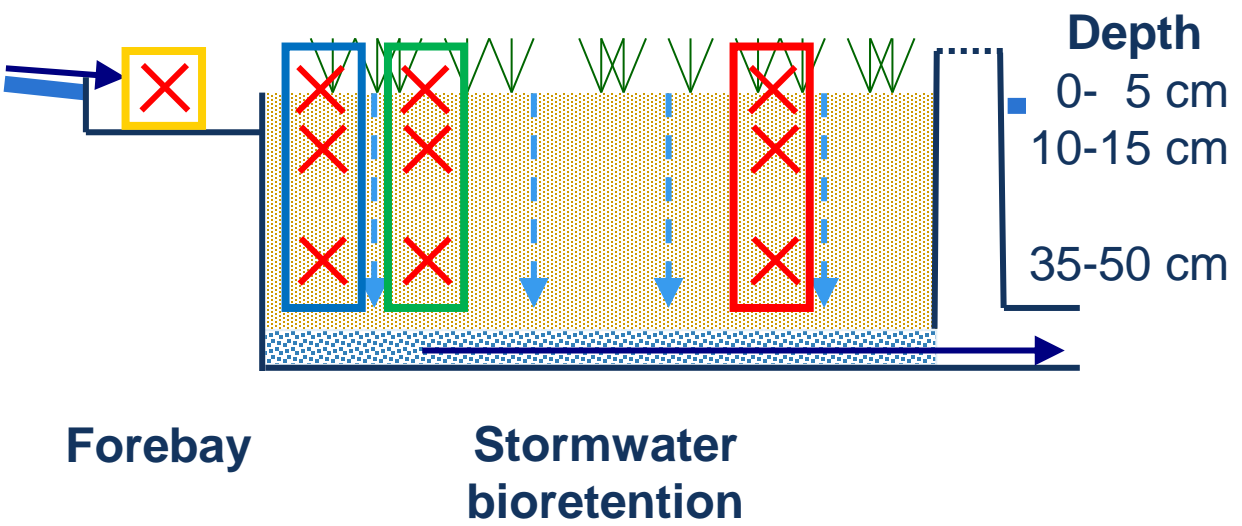
Förekomst och ackumulering av **metaller** i biofilter



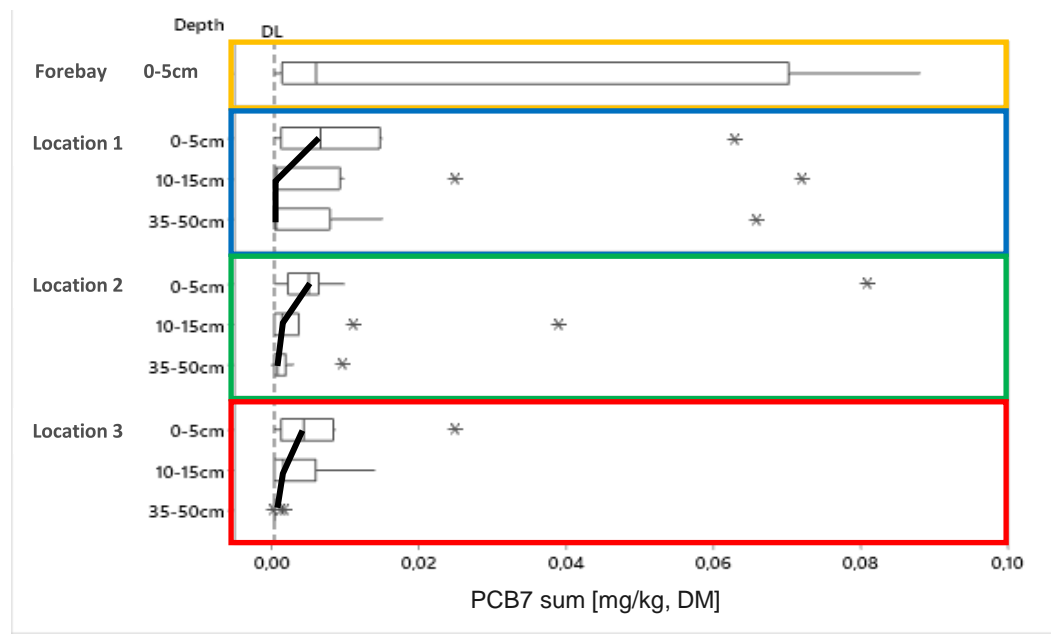
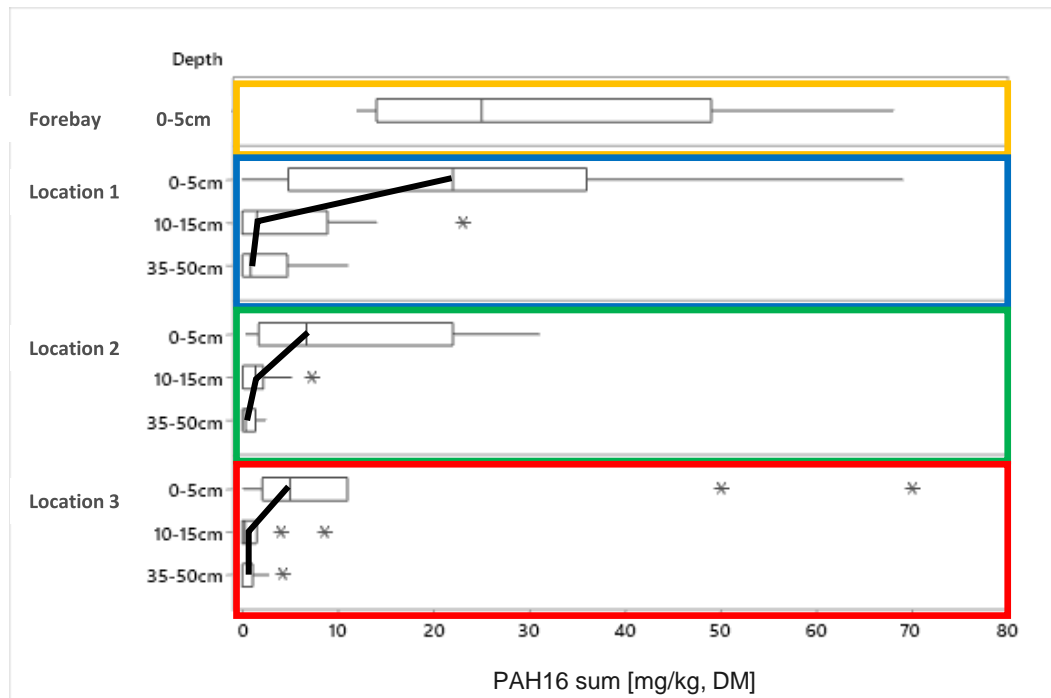
(Furén et al., 2023)



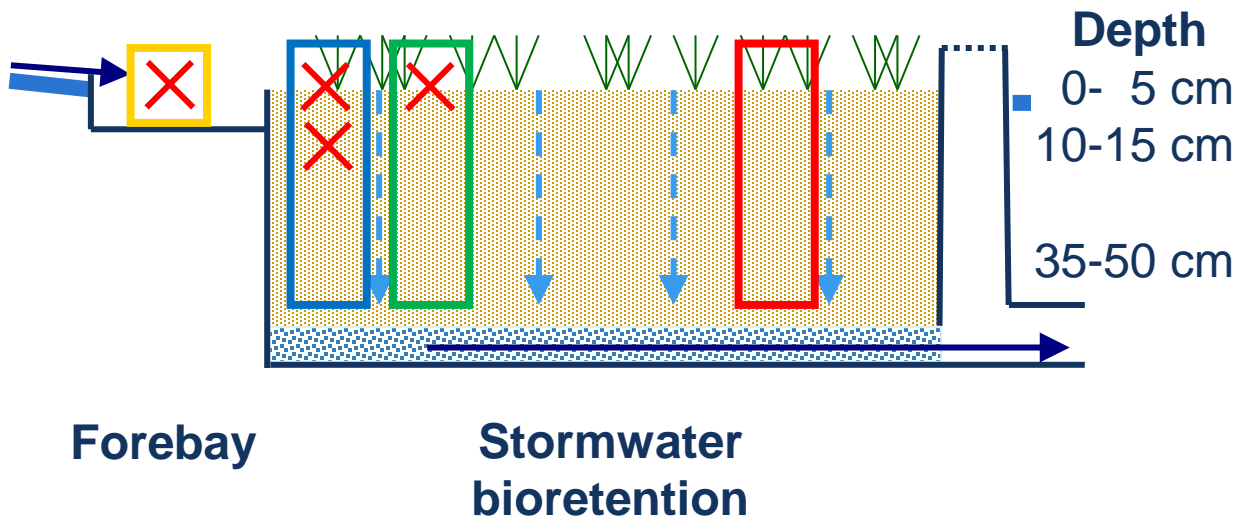
Förekomst och ackumulering av PAH och PCB i biofilter



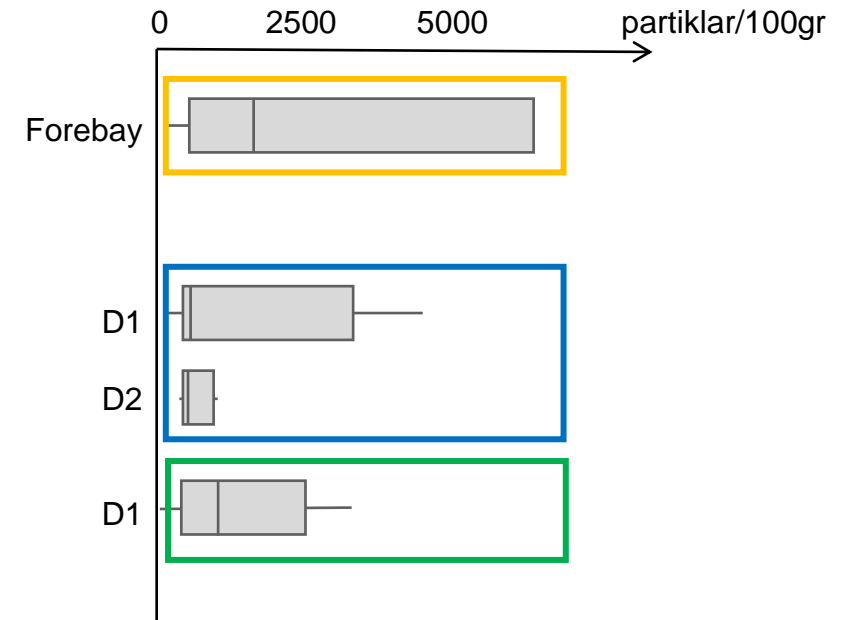
(Furén et al., 2022)



Förekomst och ackumulering av mikroplast i biofilter



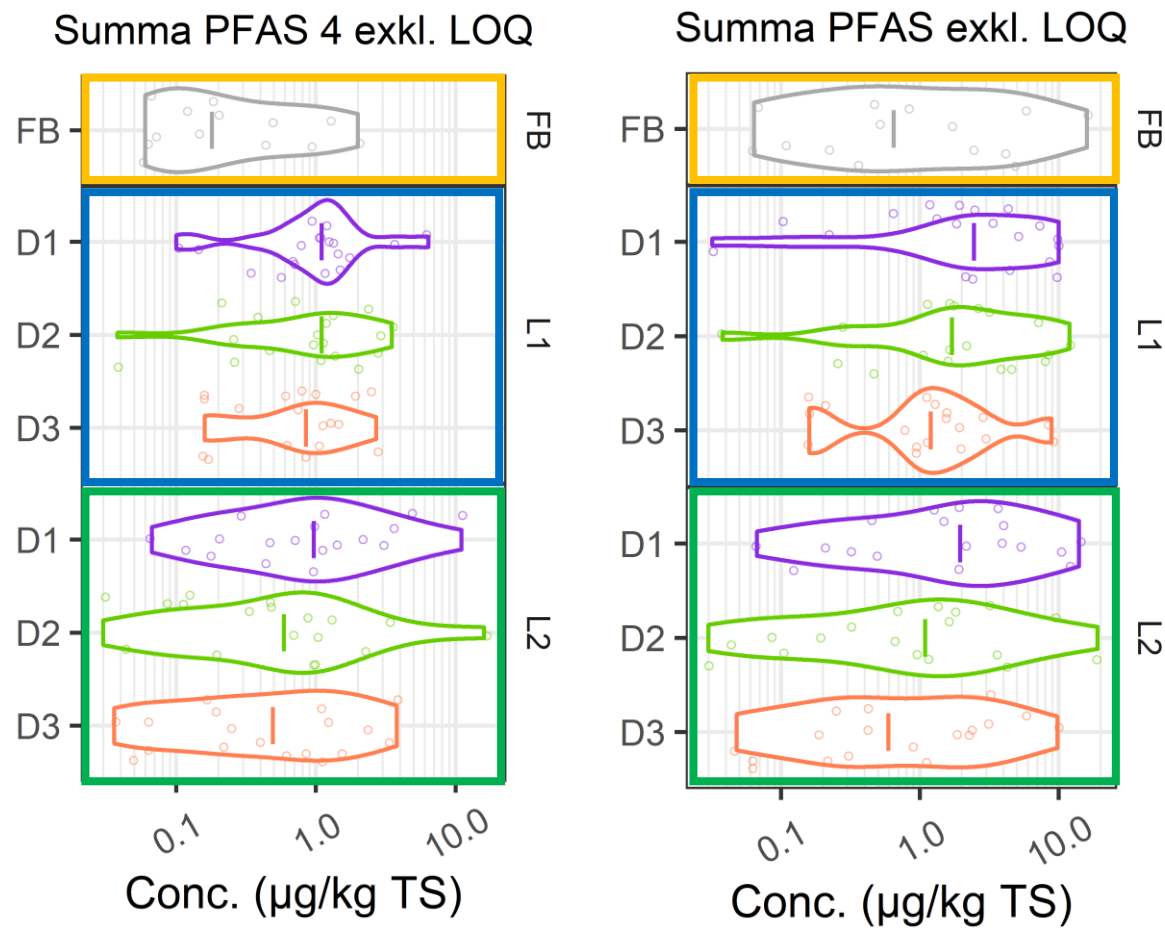
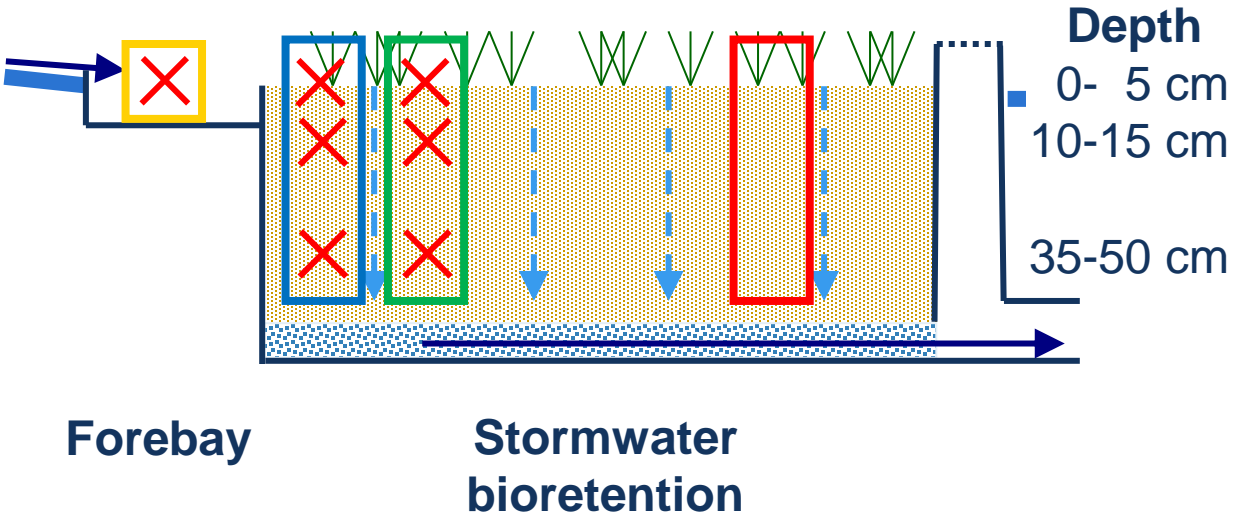
Microplastic in filter material:
particles/100 g



(Lange et al., 2023)

Förekomst och ackumulering av PFAS i biofilter

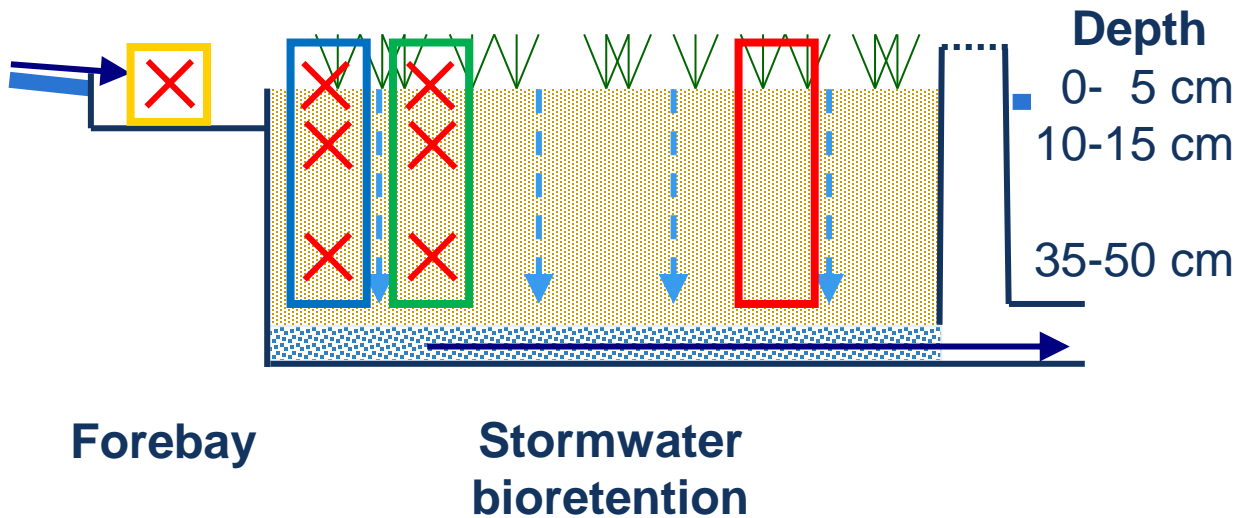
PFAS4 eller 11 räcker inte!



PFAS 4
= Σ (PFOA, PFNA, PFOS, PFHxS)

Σ 35 PFAS

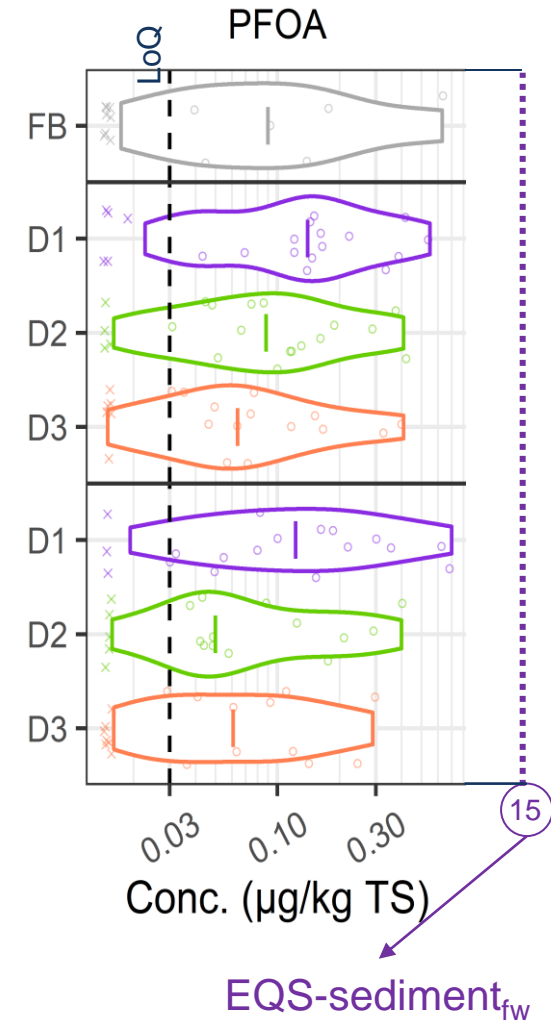
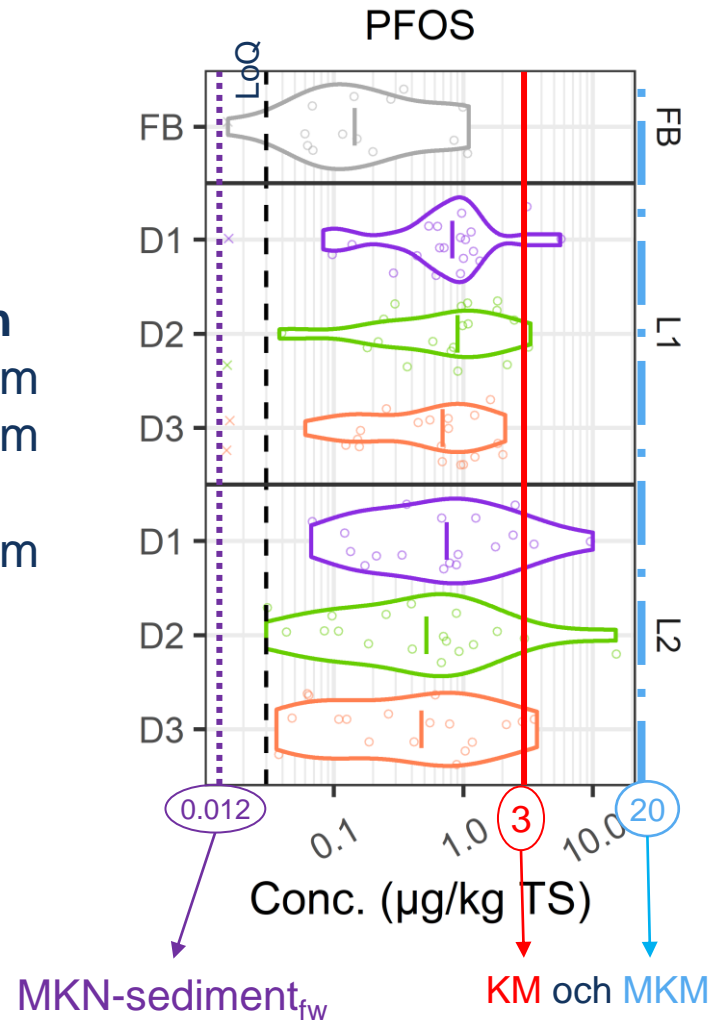
Förekomst och ackumulering av PFAS i biofilter



Forebay

Stormwater
bioretention

Depth
0- 5 cm
10-15 cm
35-50 cm



(Beryani et al., manuskript)

Slutsatser

- Långtidsfunktion / Asset management
 - Mer studier om funktion över tid behövs
- Föroreningar försvinner i regel inte
- Omhändertagande av dessa föroreningar/sediment behövs
 - Hur?
 - Provtagning?
 - Intervall?
 - Dyrt

Chemosphere 320 (2023) 138103

Contents lists available at ScienceDirect

Chemosphere

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/chemosphere

Abundance, distribution, and composition of microplastics in the filter media of nine aged stormwater bioretention systems

Katharina Lange^{a,c}, Robert Furén^{a,c}, Helene Österlund^d, Ryan Winston^{b,c,d}, R. Andrew Tirpak^e, Kerstin Nordqvist^f, Joseph Smith^g, Jay Dorsey^g, Maria Viklander^h, Godecke-Tobias Blecken^h

^a Urban Water Engineering, Department of Civil, Environmental and Natural Resource Engineering, Luleå University of Technology, 971 87 Luleå, Sweden; ^b Department of Civil, Agricultural, and Biological Engineering, Ohio State University, 1070 Kottcamp Hall, 2070 Neil Avenue, Columbus, OH, 43210, USA; ^c Department of Civil, Environmental, and Coastal Engineering, Ohio State University, 470 Hitchcock Hall, 2070 Neil Avenue, Columbus, OH, 43210, USA; ^d Core Facility, Hammett Building, Ohio State University, 2015 Smith Lab, 174 10, 168 Avenue, Columbus, OH, 43210, USA; ^e KCC-George AG, Department of Research & Innovation, Nordströmeiweg 4, 174 80, Jülich, Sweden

HIGHLIGHTS

- Occurrence and accumulation of microplastics in aged bioretention systems.
- Determination of polymer types including black particles.
- Microplastics are accumulated mainly in the filter media top layer.
- Higher microplastic concentrations in the biofilters.
- Up to 50% of the microplastics in the filter media are black particles.

GRAPHICAL ABSTRACT

Science of the Total Environment 846 (2022) 157272

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

Occurrence, concentration, and distribution of 38 organic micropollutants in the filter material of 12 stormwater bioretention facilities

Robert Furén^{a,b,c}, Kelsey Flanagan^a, Ryan J. Winston^{b,c}, R. Andrew Tirpak^d, Jay D. Dorsey^e, Maria Viklander^f, Godecke-Tobias Blecken^g

^a Urban Water Engineering, Department of Civil, Environmental and Natural Resource Engineering, Luleå University of Technology, 971 87 Luleå, Sweden; ^b Department of Civil, Agricultural, and Biological Engineering, The Ohio State University, Columbus, OH, United States; ^c Department of Civil, Environmental, and Coastal Engineering, The Ohio State University, Columbus, OH, United States; ^d KCC-George AG, Department of Research & Innovation, 170 80 Jülich, Sweden

HIGHLIGHTS

- Large scale field study of accumulation of organic micro pollutants in bioretentions
- Most PAHs and PCBs were frequently detected
- Of 13 phthalates and two alkylphenols, DEHP and nonylphenol were quantified regularly
- Larger filter and media size variations with highest levels in filter top layers
- Pollution was detected in all filters regardless age, size and catchment land use

GRAPHICAL ABSTRACT

Environmental Science and Pollution Research (2023) 30:10925–10940
<https://doi.org/10.1007/s11356-023-30001-1>

RESEARCH ARTICLE

Contamination and contamination of gully pot sediments from varied land-use types: metal loads, concentrations and speciation

Snežana Gavrić^a, Kelsey Flanagan^a, Haoyu Wei^b, Heléne Österlund^c, Lian Lundy^d, Maria Viklander^e

Received: 27 April 2023 / Accepted: 20 September 2023 / Published online: 30 September 2023
© The Author(s) 2023

Abstract

Urban stormwater typically enters sewer networks through gully pots, which allow a primary sedimentation of solids upstream of the piped network. The regular removal and disposal of retained sediment are necessary, costly and can involve environmental risks due to the contamination of sediments with substances from the urban environment such as metals. The concentrations and speciation of Cd, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn were analysed in sediments from 26 gully pots located in different land use areas in Stockholm, Sweden. In addition, accumulation rates of both sediment and metal masses were evaluated, providing a basis for optimising maintenance practices and better understanding of impacts of characteristic urban land use types. Metal concentrations varied by at most a factor of eight between samples and were always below Swedish polluted site guidelines for less sensitive land use, with only eight samples exceeding the guideline values for Cu and Zn for sensitive land use. Sequential extraction showed Pb and Zn to be the most mobile metals. Sediment accumulation rates varied from 0.003 to 0.197 kg/m² impermeable surface/year. Metal accumulation rates were much more variable than metal concentrations, with a factor of up to 172 between the highest and lowest rates and the highest metal accumulation rates corresponding to the lower range of mass loads in road runoff. Differences in metal concentrations, sediment or metal mass accumulations could not be solely attributed to either traffic or catchment land use. In contrast, traction grit used for winter road maintenance, which has low (but detectable) metal concentrations, is identified as a major component of gully pot sediments, with a combined effect of both moderating metal concentrations and contributing to total mass.

Keywords Urban stormwater runoff · Catch basin · Metal mobility · Sediment quality assessment · Sediment accumulation · Sediment loads

ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY

pubs.acs.org/jst

Contamination of Urban Stormwater Pond Sediments: A Study of 259 Legacy and Contemporary Organic Substances

Kelsey Flanagan^a, Godecke-Tobias Blecken, Heléne Österlund, Kerstin Nordqvist, and Maria Viklander

Cite This: Environ. Sci. Technol. 2021, 55, 3009–3020

ACCESS | Metrics & More | Article Recommendations | Supporting Information

ABSTRACT: Stormwater ponds improve water quality by facilitating the sedimentation of particles and particulate contaminants from urban runoff. Over time, this function entails the accumulation of contaminated sediments, which must be removed periodically to maintain a pond's hydraulic and treatment capacity. In this study, sediments from 17 stormwater sedimentation facilities from four Swedish municipalities were analyzed for 259 organic substances likely to be found in the urban environment. A total of 92 substances were detected in at least one sample, while as many as 52 substances were detected in a single sample. A typical profile of urban contamination was identified, including polychlorinated biphenyls, polycyclic aromatic hydrocarbons, organotins, aliphatic hydrocarbons, phthalates, aldehydes, polybrominated diphenyl ethers, perfluorinated substances, and alkylphenols. However, levels of contamination varied greatly between ponds, influenced heavily by the dilution of urban pollutants and wear particles from other sources of particles such as eroded soil, sand, or natural organic matter. For 22 of 32 samples, the observed concentrations of at least one organic substance exceeded the regulatory threshold values derived from toxicity data for both sediment and soil.

HIGHLIGHTS

- 91 organic substances over 259 listed in sediments of at least one gully pot.
- Hydrocarbons, phthalates and organotins quantified in all 26 gully pot sediments.
- Banned substances (PCBs and PBBs) are regularly quantified indicating their persistence.
- Stormwater runoff is a transport pathway for PBBs.
- Higher substance accumulation rates reported in commercial catchment gully pots.

GRAPHICAL ABSTRACT

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

Environmental Science Water Research & Technology

PAPER

Check for updates

View Article Online
View Journal | View Issue

Concentration, distribution, and fractionation of metals in the filter material of 29 bioretention facilities: a study†

Robert Furén^{a,b}, Heléne Österlund^c, Ryan J. Winston^{b,c}, R. Andrew Tirpak^d, Jay D. Dorsey^e, Joseph Smith^f, Maria Viklander^g and Godecke-Tobias Blecken^h

Polluter loads stemming from anthropogenic activities conveyed in urban stormwater runoff contribute to the impairment of downstream water bodies. Cities and municipalities are increasingly turning toward green infrastructure stormwater control measures to treat pollutants at the source of runoff. One example of these technologies is bioretention, which is commonly applied for stormwater treatment in urban areas due to its demonstrated effectiveness in removing various pollutants from water, including sediment, nutrients (e.g., N and P), and metals. As metals are mainly removed by filtration or adsorption to soil particles, the filter media is important for metal removal in bioretention. However, the capacity to remove metals through adsorption by bioretention media is finite; thus, the media may need to be replaced and disposed of after maintenance or at the end of its operational lifespan. Pollutant accumulation in bioretention media has the potential to introduce toxicity thresholds, which may introduce complexities for safe handling and disposal. To fully capture the potential challenges associated with metal accumulation in media over time, it is important to understand the accumulation processes and mobility of metals in bioretention facilities as they age. Although several studies have investigated metal accumulation and distribution in bioretention media, few have assessed metal mobility by fractionation using sequential extraction methods in older (i.e., >7 years) facilities. In January 2023, we conducted a comprehensive field study of older facilities in Ohio, Michigan, and Kentucky (USA) to improve the understanding of the accumulation processes and metal mobility in bioretention. In this study, concentrations of several metals (i.e., Cr, Cu, Ni, Pb, and Zn) were analyzed in samples of filter material from 29 bioretention sites in operation for 7–36 years. Except for Cr, all metals were found in all samples. Metals accumulation was clear with highest concentrations found in the top 0–5 cm layer of the filter material, attributable to the filtration of particles percolating through the media profile. Lower concentrations were observed in deeper (i.e., >10 cm) layers of the bioretention media. The fractionation showed that the metals of interest were present at high levels with a risk of leaching over time, among which Cd, Zn, and Pb were suggested to be mobile from the filter material during precipitation. Thus, there is a potential risk of leakage from filter material or sediment removed from biofilters, e.g., during maintenance and disposal. The results of principal component analysis indicated specifically correlations between metal concentrations and the filter material soil texture including the organic matter content. These results contribute to improved design and operation and suggest regular maintenance to reduce long-term risks associated with the accumulation of metals in bioretention and similar urban stormwater treatment facilities. Since most metals are trapped in the top layer of the filter it may be enough to remove only the top layer. However, metal fractionation should be considered when handling the material.

Received 27th October 2022
Accepted 17th April 2023
DOI: 10.1039/d2wr00022h
rsc.li/water

Environmental Science and Pollution Research (2022) 29:7487–7493
<https://doi.org/10.1007/s11356-022-20694-0>

RESEARCH ARTICLE

Facilitating maintenance of stormwater ponds: comparison of analytical methods for determination of metal pollution

Snežana Gavrić^a, Kelsey Flanagan^a, Heléne Österlund^b, Godecke-Tobias Blecken^c, Maria Viklander^d

Received: 25 February 2022 / Accepted: 4 May 2022 / Published online: 1 June 2022
© The Author(s) 2022, corrected publication 2022

Abstract

Stormwater ponds are widely used for controlling runoff quality through the sedimentation of particles and associated pollutants. Their maintenance requires regular removal and disposal of accumulated material. This necessitates an assessment of material hazardiveness, including potential hazard due to its contamination by metals. Here we analyze 32 stormwater pond sediment samples from 17 facilities using several chemical analysis methods (total extraction, sequential extraction, diffusive gradients in thin-films DGT, and pore water extraction) in order to consider the complementarity and comparability of the different approaches. No clear relationship was found between analyses that have the potential to measure similar metal fractions (DGT and either fraction 1 of the sequential extraction (adsorbed and exchangeable metals and carbonates) or pore water concentrations). Loss on ignition (LOI) had a significant positive correlation with an indicator of the environmental risk developed in this paper (Σ_{metals}) that incorporates different metals, speciations, and environmental endpoints. Large variations in metal levels were observed between ponds. As clustering was limited between the different analyses, a comprehensive analysis of different parameters is still needed to fully understand metal speciation and bioavailability.

Keywords Metals · Bioavailability · Metal fractionation · Sediment quality assessment · Urban runoff treatment, Stormwater management · Environmental risk assessment · Nature-based solutions

Science of the Total Environment

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

A study of 101 organic substances in gully pot sediments accumulated over a one-year period in Stockholm, Sweden

Haoyu Wei^{a,b}, Kelsey Flanagan^a, Lian Lundy^c, Tone Merete Muthanna^{a,b}, Maria Viklander^a

^a Department of Civil, Environmental and Natural Resource Engineering, Luleå University of Technology, SE-97187 Luleå, Sweden; ^b Department of Civil and Environmental Engineering, Norwegian University of Science and Technology, NO-7090 Trondheim, Norway

HIGHLIGHTS

- 43 of 101 organic substances over quantified in sediments of at least one gully pot.
- Hydrocarbons, phthalates and organotins quantified in all 26 gully pot sediments.
- Banned substances (PCBs and PBBs) are regularly quantified indicating their persistence.
- Stormwater runoff is a transport pathway for PBBs.
- Higher substance accumulation rates reported in commercial catchment gully pots.

GRAPHICAL ABSTRACT

- SVU rapporter
- Rapporter Naturvårdsverket

- Dag&Nät nyhetsbrev

sylvia.kowar@ltu.se

- www.ltu.se/vatten

- www.ltu.se/dag-nat

- www.ltu.se/drizzle

- Lunchseminarier

DAG&NÄT
VID LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

NYHETS BREV 33
oktober 2022
ges ut av Dag&Nät

Dag&Nät seminarier
Välkommen till Dag&Näts öppna seminarier under hösten!

- 25 oktober kl. 10-11
Har väl renar zeolitfilter avvinning från kopparsk? Ivan Milovanovic
- 22 november kl. 10-11
Föreläsningar i avvinning från olika byggnadsmaterial: Utveckling under en femårsperiod, Alexandra Müller
- 20 december kl. 10-11
Hur påverkar bristande dataintegration tillgängsförvaltning av VA-ledningsnät? Emmanuel Okwori

Kontakta Betty Christakopoulou@ltu.se för att få Zoom länken!

Doktorandprojekt

Förbättrad kunskap om små avloppssystem

Den 21 oktober kommer Brenda Vidal att försvara sin doktorsavhandling "Små avloppssystem – Funktion, hållbarhet och implementering" vid Luleå tekniska universitet. Opponent är Prof. Günter Langergraber från University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU Wien, Österrike).

Syftet med avhandlingen är att bidra till kunskap om små avloppssystem när det gäller reningseffektivitet, hållbarhetsaspekter och implementering på kommunal nivå. Avhandlingen utforskar också de historiska och samtida sammanhang som har format och fortsätter forma den befintliga avloppsektorn och dess dominans av storskalig centraliserad hantering av avloppsvatten. Även hinder för implementering av alternativa, innovativa sanitetslösningar med högre potential för resursecirkulering har studerats.

Undersökningen av 16 fullskaliga markbäddar och minireningsverk visade på hög fosforavskiljning (>92%) för markbäddar med efterföljande alkaliska fosforfilter med en text av övriga undersökta minireningsverk inklusive kemisk fällning eller alkaliska fosforfilter visade på >78% fosforreduktion. Kväveavskiljningen var generellt låg i minireningsverken, bland annat på grund av låg temperatur. Höga halter av indikatorbakterier från de flesta anläggningarna mättes upp och översteg ofta EU:s badvattendirektivs gränser för utmärkt vattenkvalitet gällande intestinala enterokocker och Escherichia coli. Avloppsvattnet från två reningsverk (12-30 PE) analyserades även för organiska näringsämnen. De uppmätta nivåerna av läkemedel låg inom intervallet eller högre än tidigare rapporterade halter i avloppsvattnet från konventionella avloppsreningsverk, vilket inkluderade antiinflammatoriska medel, β -blockerare, ACE-hämmare, anti epileptika och antidepressiva medel. Däremot var utsläppskoncentrationerna av slatlar lägre än de som tidigare rapporterats.

Hållbarhetsaspekter studerades med en scenarionanalys som jämförde nio alternativ för enskilda avloppslösningar. Resultaten indikerade att källsortering av EDT-vatten (bad, disk och tvätt) och svartvatten alternativt urinsortering var de mest hållbara alternativen när rening och recirkulering av näringsämnen prioriterades högt. En konventionell markbädd eller infiltrationsbädd var de mest hållbara alternativen när rening och återföring av näringsämnen var mindre prioriterade, och i kombination med kemisk fosforrening, när CO₂-utsläpp, energianvändning och energitvinnning var viktiga aspekter.

Planering av avloppsvattentjänster stu-

derades i en intervjustudie med yrkesverksamma. Den allmänna trenden att vilja centraliserade lösningar, närhelst det är tekniskt möjligt, genom att ansluta avloppsledningar till ett huvudreningsverk bekräftades. Skäl som nämnts av intervjupersonerna var bland annat det centrala systemets robusthet, drift- och underhållsaspekter samt skydd av recipienter. Identifierade barriärer som hindrar implementering av alternativa sanitetslösningar med fokus på resurstitvinnning rör lagutrustning (brist på krav och lagtolkning), teknik (omogen teknologi, osäkerheter), organisation (brist på initiativ, kompetens och erfarenhet) samt ekonomi (finansiella begränsningar, brist på incitament). Alternativa avloppssystem med högre resurstitvinnningskapacitet (t.ex. källsorterande system) har fått mindre uppmärksamhet och institutionellt stöd ur ett historiskt perspektiv (1974-2015), och dessa brister uppmärksammades ständigt under den studerade perioden.

Brenda Vidal
brenda.vidal@ltu.se



g v

Rapport Nr 2016-14

Långtidfunktion hos en 19-årig dagvattenväntmark

Ahmed Al-Rubani
Malin Engström
Maria Viklander
Godecke Blecken

Rapport Nr 2021-22

av mikroplast i dagvatten från rög

ggsanläggning vid E4-bron i Sundsvall

st i dagvatten och snö

ch avskiljning i biofilter, ggningar och från snöhögar

Malene Österlund
Godecke Blecken
Katharina Lange
Maria Viklander

Luleå tekniska universitet
Svante Nilsson och Naturumuner
Forskningsgruppen VA-teknik
Dag&Nät, DRIZZLE
97187 Luleå

Rapport Nr 2020-12

Svenskt Vatten UTVECKLING

Vilka nyttor kan blå-grön infrastruktur bidra med?

Ekonomisk bedömning av en fallstudie i Luleå med verktygen BEST och TEEB

Rening av dagvatten i biofilter:

Effekt av biokol som tillsats i filtermaterialet

Godecke Blecken
Maria Viklander

Luleå tekniska universitet
Institutionen för Samhällsbyggnad och Naturumuner
Forskningsgruppen VA-teknik
Dag&Nät, DRIZZLE
97187 Luleå

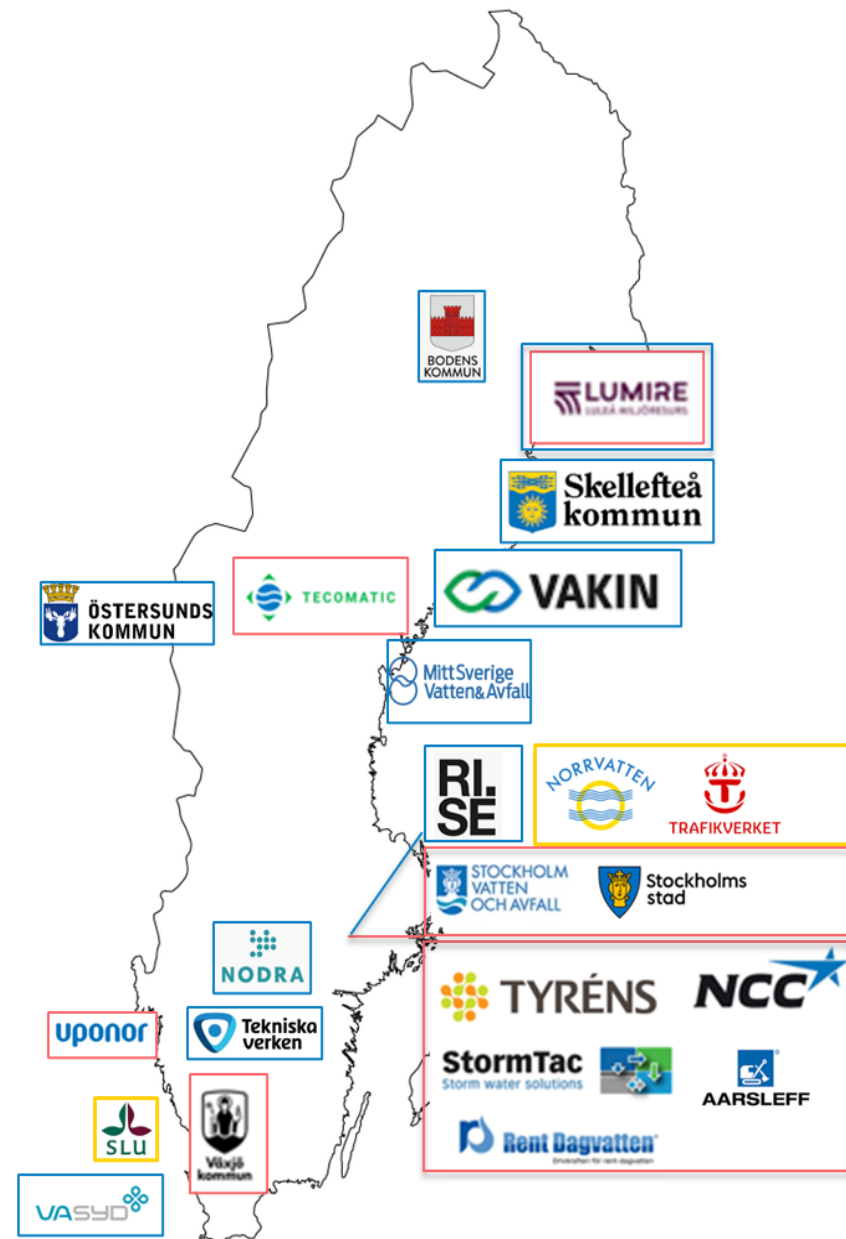
TACK!

Godecke Blecken
godble@ltu.se

Kelsey Flanagan
kelfla@ltu.se

VA teknik

Luleå tekniska universitet







Tema DAGVATTEN – från regn till recipient

Tema Resurseffektiva små AVLOPPSSYSTEM

Tema Funktion och förnyelse av LEDNINGSNÄT

Sedan 2010



Tema DAGVATTEN – från regn till recipient

Tema Resurseffektiva små AVLOPPSSYSTEM

Tema Funktion och förnyelse av LEDNINGSNÄT

Sedan 2010

Tema DAGVATTEN – från regn till recipient

- Föroreningar: källor och transport
- Dagvattenrening
- Fördröjning och klimatanpassning
- Snöhantering
- Provtagning
- Multifunktionell dagvatteninfrastruktur
- Modellering av dagvattentransport och dagvattenkvalitet



DRIZZLE's vision är forskning I världsklass som leder till kunskap oeg lösningar för **dagvattenhantering** för att

1. Minska **förorening** av sjöar och vattendrag
2. Minska **översvämningsrisker**
3. Tar tillvara de **möjligheter** som dagvatten kan ge

Period 1

2017-2022 -> utvärdering

Period 2

-> 2022-2027

VINNOVA





- Byggmateriäl som källa för dagvattenföroreningar (NV)
- PFAS mm. i dagvatten och sediment (NV)
- PFAS rening (NV)
- Dagvattenbiofilter / Växtbäddar (formas)
- Dagvatten & grundvatten (formas)
- Projekt om klimatanpassning (formas, vinnova, EU)
- Ekosystemtjänster av BGI (formas)
- Dagvatten från järnvägsinfrastruktur (Trv)
- ..

VINNOVA

LULEÅ
UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY