

Gårda regnträdgård med innovativa bioretentionsfilter för rening av förorenat dagvatten

Doktorandprojekt 2021 – 2026

Chalmers, Vatten Miljö Teknik: Doktorand Glenn Johansson, Prof Ann-Margret Strömvall,
Bitr Prof Oskar Modin

Renova: Adj Prof Karin Karlfeldt Fedje

VTI: Doktorand Maria Polukarova, Adj Prof Yvonne Andersson- Sköld

COWI Göteborg: Marie Haeger-Eugensson, Kajsa Enhörning

COWI Aquateam: Subhash Srikantha Rathnaweera, Eilen Arctander Vik

Finansiering: Formas, EU Interreg, COWI-fonden

Dagvatten? – Urbant dagvatten? – Vägdagvatten?

parkeringsplatser



tak

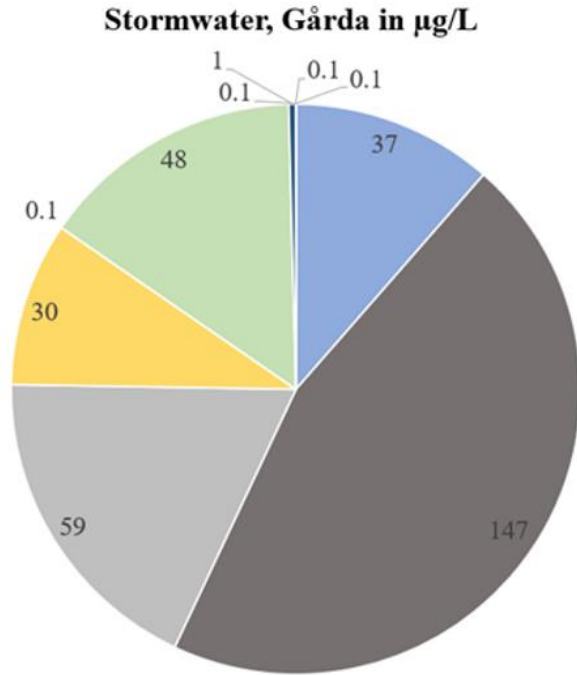


vägar

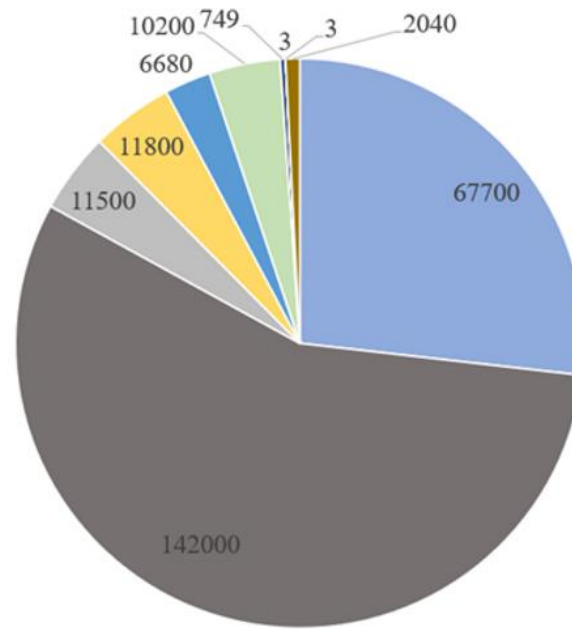


- ✓ Dagvatten = ytavrinning av regnvatten från urbana ytor.
- ✓ Orsakar översvämningar i urbana miljöer.
- ✓ Är kraftigt förorenat i trafiknära miljöer och måste renas om vi ska kunna uppnå satta miljömål.

Mikroplaster >10 μm i dagvatten i Gårda



Stormwater sediment, Gårda in $\mu\text{g/kg DS}$

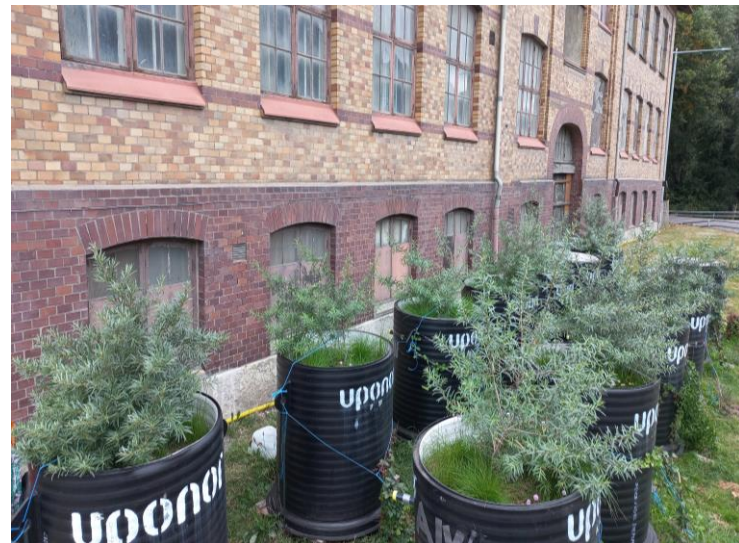


- Polyethylene (PE)
- Polyisoprene
- Polybutadiene (PB)
- Polypropylene (PP)
- Polystyrene (PS)
- Polyvinyl chloride (PVC)
- Polyethylene terephthalate (PET)
- Polycarbonate (PC)
- Polyamide 6 (PA6)
- (Poly(methyl methacrylate)) (PMMA)

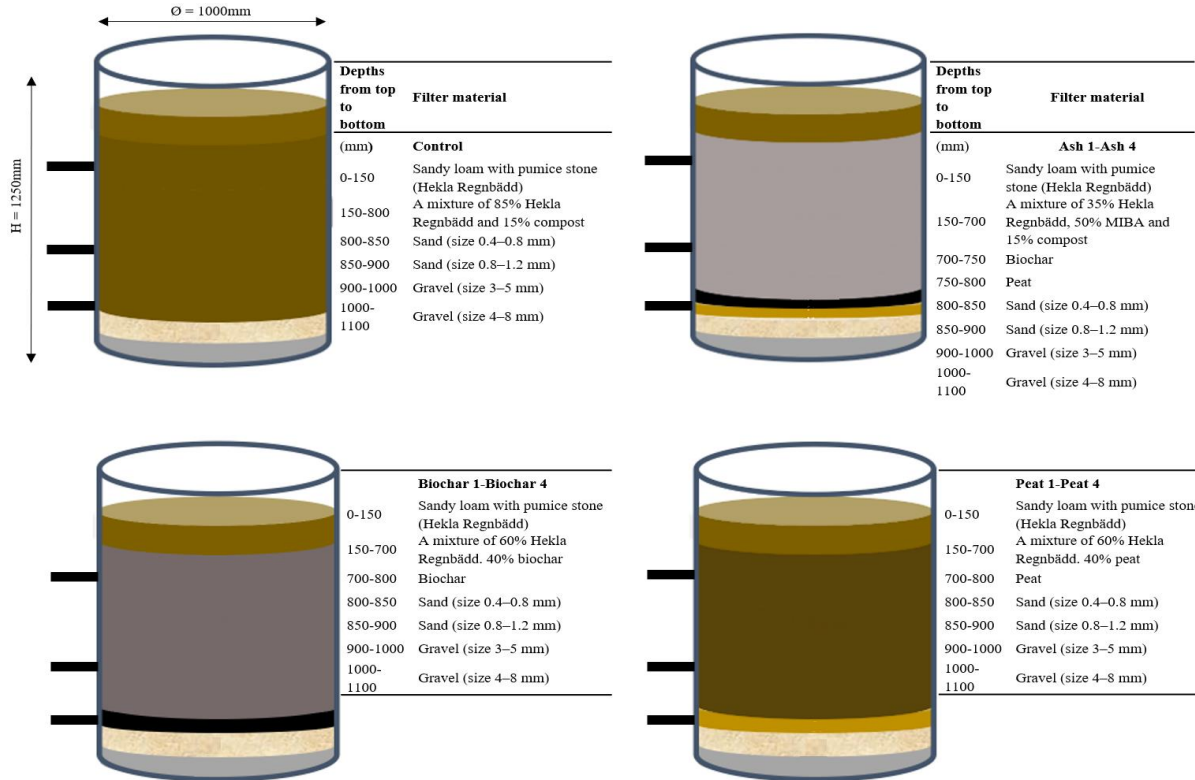
Figur från Johansson G et al., 2024. Removal and Release of Microplastics and Other Environmental Pollutants during the Start-up of Bioretention Filters Treating Stormwater. Accepted for publication in Journal of Hazardous Materials January 2024.

Gårda regnträdgård med innovativa bioretentionsfilter för rening av förorenat dagvatten

- 1) Designa och konstruera innovativa och hållbara bioretentionsfilter i pilotskala för effektivt avlägsnande av näringsämnen och föroreningarna, samt utvärdera sorbenter som torv, biokol och aska i filter med och utan växter.
- 2) Fördjupa förståelse för processer som t ex sorption, fastläggning, nedbrytning, upptag i växter, samt urlakning av näringsämnen, mikroplaster och andra föroreningar i bioretentionsfiltren.
- 3) Identifiera hållbara, effektiva och innovativa metoder för återvinning eller nedbrytning av kvarvarande mikroplaster och samtidigt återvinna metaller från växter, rötter och sorbenter som används i filtren.



Sorbenter: biokol, torv och aska



Figur från Johansson G et al., 2024. Removal and Release of Microplastics and Other Environmental Pollutants during the Start-up of Bioretention Filters Treating Stormwater. Accepted for publication in Journal of Hazardous Materials January 2024.



Trift



Havtorn



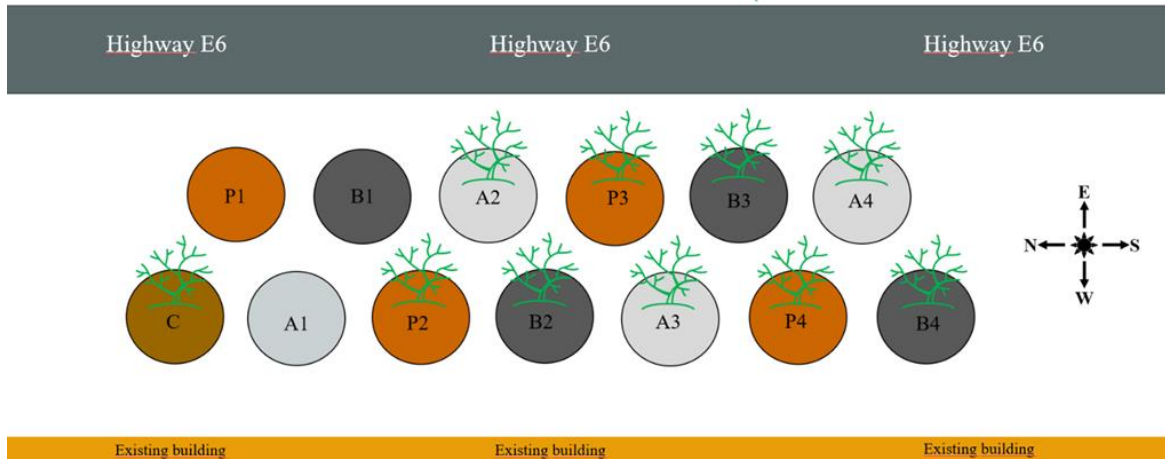
Veketåg



Rödsvingel

Pilot i fält

- Control (Sandy loam + compost)
- Sphagnum peat
- Vegetation
- Waste-to-energy bottom ash
- Biochar from spruce and harvest residues



Figur från Johansson G et al., 2024. Removal and Release of Microplastics and Other Environmental Pollutants during the Start-up of Bioretention Filters Treating Stormwater. Accepted for publication in Journal of Hazardous Materials January 2024.



Kampanj 1 maj – augusti 2022:

Hur fungerar bioretentionsfiltren vid uppstart? Utgående koncentrationer?

Avskiljningseffektivitet och processer?

Alla filter: pH, konduktivitet, turbiditet, redoxpotential, anjoner, katjoner, infiltrationshastigheter

Utvalda filter: metaller, mikroplaster, ftalater, alifater, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), totalt/löst organiskt kol (TOC/DOC), totalt suspenderat/volatilt material TSS/VSS



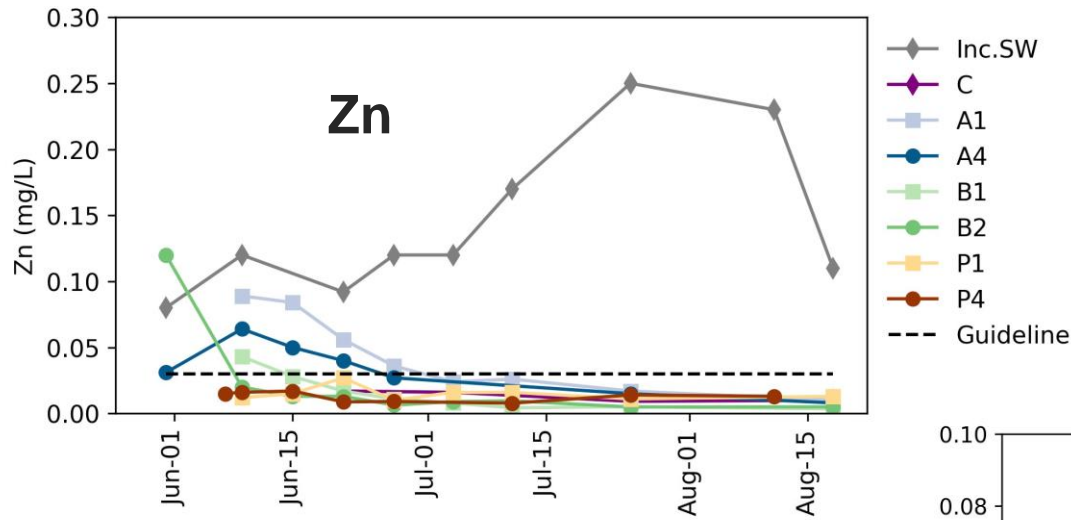
Inlet SW

control

peat

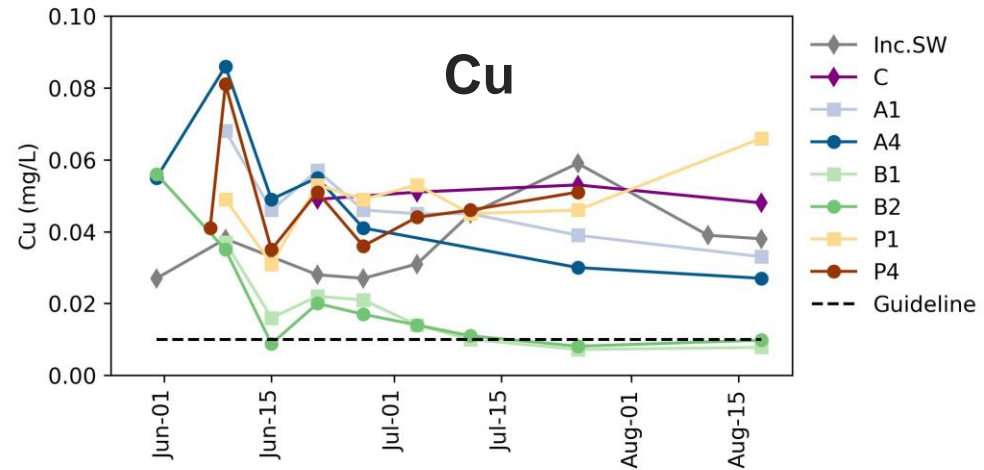
ash

biochar



Concentrations of Zn in influents and effluents of filters C, A1, A4, B1, B2, P1, and P4. In addition, the guideline value for the City of Gothenburg is shown.

Figurer från Johansson G et al., 2024. Removal and Release of Microplastics and Other Environmental Pollutants during the Start-up of Bioretention Filters Treating Stormwater. Accepted for publication in Journal of Hazardous Materials January 2024.



Concentrations of Cu in influents and effluents of filters C, A1, A4, B1, B2, P1, and P4. In addition, the guideline value for the City of Gothenburg is shown.

Slutsatser kampanj 1

- Samtliga bioretentionsfilter avlägsnade effektivt mikroplastpartiklar $>10\mu\text{m}$, organiska föroreningar och de flesta metaller.
- Koppar urlakades från alla filter initialt men reducerades avsevärt av biokolfiltren i slutet av perioden, och övriga filter visade en vikande trend.
- Alla filter urlakade näringsämnen vid start, men koncentrationerna minskade med tiden och biokolfiltren minskade effektivt kvävet efter några veckor.
- Alla plantor hade överraskande god tillväxt under denna period. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan filter med och utan växter när det gäller avlägsnande av föroreningar eller infiltrationshastighet.
- Biokol var totalt sett det mest effektiva sorptionsmaterialet följt av torv och aska.

Gårda Regnträdgård



Scanna QR-koden till vänster om du vill veta mer om projektet.

Finansiärer av projektet: COWIfonden, Formas samt EU Northsea Interreg.

- Johansson G et al., 2024. Removal and Release of Microplastics and Other Environmental Pollutants during the Start-up of Bioretention Filters Treating Stormwater. Accepted for publication in Journal of Hazardous Materials January 2024.
- Johansson G et al., 2023. Innovative Rain Gardens for Sustainable and Effective Treatment of Urban Runoff Polluted with Microplastics and other Pollutants. Rapport IMplementing MEasuRes for Sustainable Estuaries (IMMERSE)
<https://northsearegion.eu/media/23780/immerse-wp47-final-version-may-2023.pdf>



CHALMERS