



### Utblick

#### Licentiatseminarium 29 nov

Den 29 november kl. 13 presenterar doktoranden Stephanie Rusch Fehrmann sin licentiatuppsats ”[Nutrient concentration of blackwater digestate using low-grade heat technologies](#)” vid ett öppet seminarium på Luleå tekniska universitet, sal C305. Opponenten är Håkan Jönsson, professor emeritus.

Välkommen att delta i seminariet på plats eller online via zoom! För länk kontakta peter.rosander@ltu.se.

### Pågående projekt

## När avloppsnät saknar kapacitet..

**Vad ska man göra när det befintliga avloppsnätet saknar kapacitet? Sorterande avloppssystem är ett potentiellt alternativ för områden där det inte är möjligt att bygga nya hus eftersom det befintliga avloppsnätet är fullt.**

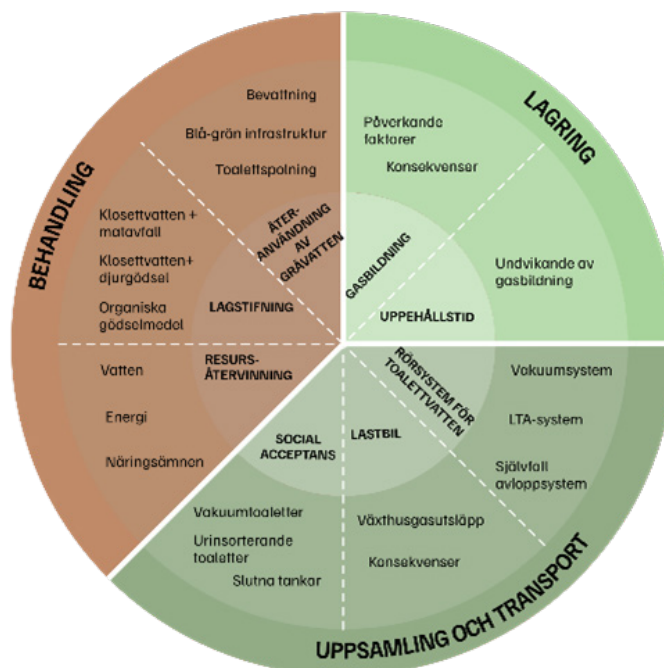
Sorterande avloppssystem (SA) innebär separat insamling och behandling av olika avloppsvattenfraktioner. Med tanke på att BDT-vatten utgör den största volymen som genereras av hushåll, är separat insamling och lokal behandling av BDT-vatten ett potentiellt alternativ för områden där det finns begränsade möjligheter att använda och/eller ersätta det befintliga avloppsnätet. Detta skulle minska både investeringskostnader och CO<sub>2</sub>-utsläpp på grund av byggnadsarbeten.

Vägledning saknas dock om hur SA kan implementeras. Därför är målet med denna studie som utförs inom ramen för Formas projektet AquaClim, att utveckla ett ramverk som kan hjälpa till att förstå hur SA skulle fungera genom att identifiera överväganden och konsekvenser för deras implementering. Men studien beskriver också alternativ för SA i områden där det befintliga avloppsnätet inte kan ta emot fler utsläpp.

Planering av vatteninfrastruktur involverar nära samarbete mellan intressenter, vilket är

anledningen till att tre workshops organiserades mellan Lumire och forskningsgruppen VA-teknik vid Luleå tekniska universitet. I dessa workshops diskuterades den möjliga implementeringen av SA, och de huvudsakliga hindren identifierades (se nedan figur).

än andra och är det mest genomförbara alternativet. För både LTA och pumpsystem är risken för H<sub>2</sub>S-bildning högre, och en av huvudorsakerna är att det saknas standarder för designen som förebygger detta. Återanvändning av BDT-vatten är en fördel med källsorterande avloppssystem, men i studiens sammanhang är spolning av toaletter med behandlat BDT-vatten inte ett alternativ. Anledningarna är att vakuumsystem inte behöver stora mängder vatten så att ha två rör skulle inte vara ekonomiskt praktiskt, och föroreningar i BDT-vatten kan påverka kvaliteten på produkter från resursåtervinning.



Våra preliminära resultat indikerar utmaningar främst relaterade till svartvattenssystem. Vakuumsystem använder mindre vatten

Letty Mora  
levtty.mora@ltu.se



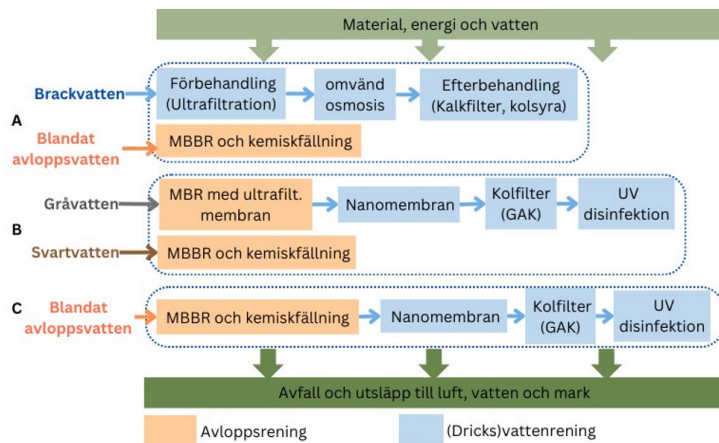
## BDT-vattenrening – ett alternativ för dricksvattenproduktion?

Kan renat BDT-vatten som genereras från hushållens badkar, duschar, handfat och tvättmaskiner (också kallat gråvatten) användas för en hållbar dricksvattenproduktion?

BDT-vatten kan separeras vid källan från toalettfractionen genom separata rör. Det är en intressant vattenkälla eftersom det utgör upp till 60-75% av den totala hushållsavloppsvattenvolymen, har lågt fekal- och näringsinnehåll och produceras konstant där efterfrågan finns.

I ett pågående projekt jämförs olika alternativ för vattenproduktion av hög kvalitet som kan användas när extra vattenkällor behövs. Studien jämför miljöpåverkan av att producera 1 m<sup>3</sup> dricksvatten och rening av avloppsvatten genom avsaltning av brackvatten med omvänd osmos (A), och avancerad rening av gråvatten (B) och blandat avloppsvatten (C) enligt en livscykelanalysmetod. Systemgränserna omfattade konstruktions- och driftsfasen, från vattenintag till utsläpp av renat avloppsvatten och slamhantering. Distributionsnätet exkluderades.

De preliminära resultaten indikerar att elproduktion och slamhantering har en stor



påverkan i alla alternativ. Stora bidrag till miljöpåverkan för alternativet med avancerad gråvattenrening (B) inkluderar aktivt kol för avlägsnande av mikroföroreningar och citronsyra för rengöring av membran vars produktion är energiintensiv. Valet av fällningsmedel för kemisk behandling verkar vara en kritisk punkt i analysen, där järnklorid har högre påverkan än järnsulfat, ett annat vanligt fällningsmedel. Elanvändning och produktion av omvänd osmos-membranmodulen är de största bidragsgivarna till avsaltningsprocessen (alternativ A), även

om avsaltning av brackvatten använder mindre energi och har lägre CO<sub>2</sub>-utsläpp (cirka 25% mindre) än havsvattenavsaltning. Alternativen uppvisar varierande prestanda inom olika påverkanskategorier när de jämförs; exempelvis har gråvattenrening och avsaltning liknande klimatpåverkan, men den förstnämnda använder mindre fossila bränslen, mineraler och vattenresurser. Resultaten kan användas av planerare och beslutsfattare som är intresserade av att diversifiera vattenförsörjningen och förstå miljöbelastningen från olika vattenförsörjningssystem för att implementera alternativen med minsta påverkan.

Brenda Vidal  
brenda.vidal@ltu.se



## Två Interreg projekt tillsammans med Uleåborg universitet

ArcticSewlutions syftar till att förbättra avloppshandlingen i arktiska samhällen genom att minska avloppsrelaterade utsläpp till känsliga miljöer. Projektet undersöker reningseffektiviteten av befintliga reningstekniker med avseende på bl a mikroföroreningar, både vad gäller förekomsten av avloppsrelaterade föroreningar i sjöar och vattendrag samt hur förändringar i avloppshandlingen kan påverka utsläppsmängderna. Aktiviteterna utförs i Sverige, Finland, Island, Danmark och Grönland.

ProWater är ett samarbete mellan Uleåborg universitet och LTU och undersöker industriella restprodukter för användning inom vattenrening vilket har potential att bidra till en cirkulär ekonomi och högre resurseffektivitet. ProWater analyserar tillgänglighet av organiska och inorganiska restprodukter, deras egenskaper, behov av behandling inför användning samt efterlife behandling och/eller regenerering.

## Två EU-projekt inom Co-UDLabs beviljade

Prefabricerade dagvattenreningsanläggningar implementeras allt oftare, särskilt i trafikområden med höga föroreningshalter. Dessa tekniker är dock svåra att utvärdera och jämföra eftersom standardiserade tester saknas. I det transnationella projektet Standardutveckling för dagvattenhantering i Sverige kommer RISE och LTU genomföra tester i IKT:s test- och forskningsanläggning för decentraliserade dagvattenreningsystem i Tyskland och använda resultaten för att ta fram en testprocedur som ska ses som ett förslag till svensk teststandard för berörda standardiseringsorgan.

Inom det andra projektet kommer LTU tillsammans med Belgrads Universitet testa sambandet mellan vegetationsparametrar och dagvattenhantering av urbana naturbaserade lösningar (NBS) i fullt instrumenterade NBS-forskningsinfrastruktur vid INSA Lyon: (1) OTHU-SuDS (biofiltreringssystem) och (2) GROOF (grönt tak). En innovativ multispektralkamera kommer att nyttjas för att identifiera växtegenskaper som kan användas för tillståndsbedömning och därmed stödja underhållsåtgärder.

## Beslutsstöd för regn- och dagvattenåtervinning



I ett nyligen beviljat SVU projekt som leds av Johan Åström, Tyréns, ska det tas fram ett beslutsstöd för regn- och dagvattenanvändning för både VA-organisationer, fastighetsägare och byggaktörer. Projektet använder multikriterianalys på två olika fallstudier för en djupare analys av såväl tekniska, sociala, miljömässiga som ekonomiska aspekter för att utvärdera hållbarhet av olika recirkuleringsystem av regn- och dagvatten. Projektet drar nytta av pågående forskning inom DRIZZLE och Godecke Blecken bidrar med sin kunskap till projektets referensgrupp.



## Luleå strålade under DRIZZLE:s Partsstämman!



DRIZZLE:s Partsstämman (årsmöte) ägde i år rum den 27-28 augusti i Luleå, i strålande sol och sensommarvärme, med DRIZZLE-parten Lumire AB som värd. Under dagarna fick deltagarna ta del av de senaste forskningsrönen inom dagvattenområdet, som t ex mikroplast och PFAS i dagvatten, designstrategier för blågröna dagvattenlösningar, mm. Lumire bjöd på två studiebesök, där det ena fokuserade på lokala dagvattenlösningar, inklusive dagvattenlösningar i världsarvet Gammelstads kyrkstad. Det andra bestod av en guidad båttur i Luleå skärgård, där fokus låg både på VA-frågor och på de enormt stora gröna investeringarna som sker i området. Vi tackar Lumire för två givande och inspirerande dagar!



Besök av ett vattendrag i Luleå som används inom DRIZZLE som testplats och multifunktionell yta (snödeponi på vintern, dagvattenhantering på sommaren).

## Dagvattenhantering lyftes på Parkkongress 2024

Den 29-30 augusti höll Föreningen Sveriges stadsträdgårdsmästare Parkkongressen 2024 i Umeå. Syftet med konferensen var att samla olika yrkesgrupper, såsom landskapsarkitekter, stadsarkitekter och forskare, för att utbyta erfarenheter och inspirera varandra. Årets tema var "Kris i nöd och lust" och fokuserade på utmaningar för offentliga rum och parker, platsens betydelse, samt hållbarhet inom stadsutveckling och grön planering. Hanteringen av dagvatten lyftes fram som en central del i den hållbara utvecklingen av våra städer. Där bidrog Snezana Gavric från Luleå tekniska universitet med en presentation om snöhantering i urban miljö och den forskning som pågår inom Dag&Nät och DRIZZLE.



## EURO-SAM workshop 2024

Den 9:e upplagan av EURO-SAM workshopen arrangerades den 17-18 september av University of Sheffield, med 25 deltagare från 12 länder inklusive Sverige som representerades av forskare från Dag&Nät vid Luleå tekniska universitet.



Denna 2-dagars workshop syftar till att samla europeiska forskare som arbetar med tillgångsförvaltning av ledningsnät (Sewer Asset Management) för att dela med sig av de senaste forskningsresultaten och för att initiera och underlätta samarbeten. De två nya Dag&Nät-projekten om tillståndsbedömning av avloppsledning, Smart Sewers och VA-NET, presenterades på workshopen.

Tema för diskussion var också modellering av tillgångarnas tillstånd, tillståndsbedömning och tillgångsförvaltning av blågrön infrastruktur. Trots de olika kontexterna och prioriteringarna inom vattenverken och den akademiska världen finns det ett gemensamt behov: realtidsinformation som möjliggör proaktivt underhåll.

## Euromembrane 2024

Den 8-12 september hölls konferensen Euromembrane 2024 i Prag, Tjeckien. Det samlades över 1000 forskare och yrkesverkssamma från hela världen, alla specialiserade inom membranområdet, för att utbyta insikter och kunskaper med varandra.



Bland deltagare och talare fanns också Saida Kaykhani från Dag&Nät / Luleå tekniska universitet. Hon presenterade sin forskning om membranfiltrering av anaerobt rötat klosettavatten som förbehandling för struvitfällning, ett samarbetsprojekt mellan Luleå tekniska universitet och NSVA, finansierat av Dag&Nät. Det pågick flera sessioner med fokus på ämnen som mem-

## Professorerna Maria Viklander och Jiri Marsalek bland topp 2% forskare i världen



Stanford universitet publicerade nyligen [2024 Stanford Elsevier List](#), en sammanställning över världens 2% mest citerade forskare inom sitt fält. Bland dessa mycket framstående forskare, från alla forskningsdiscipliner, återfinns både Dag&Näts klusterledare och DRIZZLE centrumledare Maria Viklander, professor i VA-teknik vid Luleå tekniska universitet, samt Jiri Marsalek, professor och hedersdoktor vid Luleå tekniska universitet.

Stort grattis till er båda och fortsatt gärna att sätta vattenforskningen på världskartan! Det



## Behöver ni en examensarbetare?

Har din organisation ett examensarbete att erbjuda och önskar annonsera via vår [webbplats](#)? När ni har ett bra projektförslag maila projekttitel, en kort beskrivning på ca 3-5 rader, kontaktperson samt under vilken tidsperiod ni ser att exjobbserbjudandet ska ligga ute. De flesta studenter som gör examensarbete på Luleå tekniska universitet och följer den ordinarie utbildningsplanen försöker hitta ett examensarbete i september. Men det går bra att skicka ditt förslag till [anelie.hedstrom@ltu.se](mailto:anelie.hedstrom@ltu.se) när som helst.

branfouling, membranfiltrering inom vatten- och avloppsrening samt membran-teknik för resursåtervinning.

- De olika sessioner fördjupade min kunskap inom området. Jag hade också intressanta membranrelaterade diskussioner med andra unga forskare, vilket gav mig nya perspektiv och breddade min kunskap om membranrelaterade ämnen, säger Saida.

## Nya doktorander inom ledningsnät och dagvatten



**Suneeta Kakati** anställdes som doktorand inom VA-teknik vid Luleå tekniska universitet i augusti 2024. Hennes huvudsakliga forskningsintresse gäller ledningsnät med fokus på tillståndsbedömning av självfallsledning med hjälp av akustiska och vibrationsmätningar. För detta ändamål kommer hon att analysera ljudreflektionerna som registreras av sensorer inuti ledningar och utveckla en algoritm för kontinuerlig övervakning av ledningsnät.

Suneeta har en master i vattenresurshandling från Lunds universitet. Hennes examensarbete handlade om att avlägsna per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS) från dricksvatten med hjälp av nanofiltrering (NF) och omvänd osmos.



**Talat Satilmisoglu** började som industridoktorand inom DRIZZLE – centrum för dagvattenhantering, i samarbete med Uponor / GF Piping Systems, i juni 2024. Hans forskning fokuserar på att genomföra omfattande fältprovtagning av dagvattenreningsanläggningar och utveckla innovativa, kompakta tekniker för dagvattenrening.



Talat läste masterprogrammet Water Engineering vid University of Exeter, Centre for Water Systems, där hans avhandling undersökte effekterna av hållbara dräneringssystem på grundvattenkvaliteten och vattenhanteringsstrategier i utvecklingsländer.

## Förstärkt samarbete med RISE



Efter sin disputation i VA-teknik vid Luleå tekniska universitet har **Emmanuel Okwori** anställts som forskare hos RISE och adjungerats till Luleå tekniska universitet som universitetsadjunkt, i syfte att ytterligare förstärka samarbete mellan forskningsparterna inom Dag&Nät.

Om du vill fördjupa dig i några av våra senaste forskningsresultat hittar du här ett urval av publikationer (fler finns på [hemsidan](#)).

Sami, M., Hedström, A., Kvarnström, E., Österlund, H., Nordqvist, K. & Herrmann, I. (2024). [Treatment of greywater and presence of microplastics in on-site systems](#). Journal of Environmental Management, 366.

Wei, H., Lundy, L., Muthanna, T. M., & Viklander, M. (2024). [Accumulation and contaminant loads of sediments in gully pots: a comparison between land use types](#). Presenterad vid 16th International Conference on Urban Drainage, ICUD 2024, Delft, The Netherlands, June 9–14, 2024.

Beryani, A., Furén, R., Österlund, H., Viklander, M., & Blecken, G.-T. (2024). [Ackumulering av perfluoralkylsubstanser \(PFAS\) och deras prekursorer i regnbäddar och biofilter för dagvattenrening](#). Rapport, Luleå tekniska universitet.

Okwori, E. J., Viklander, M., & Hedström, A. (2024). [Edge-based graph centrality measu-](#)

[res with spatial analytics to support vulnerability assessment and maintenance planning in sewer networks](#). Journal of Hydroinformatics (2024) 26 (9): 2146–2161.

Pons, V., Strömberg, M., Blecken, G.-T., Tschekner-Gratl, F., Viklander, M., & Muthanna, T. M. (2024). [Embracing epistemic uncertainty: a risk evaluation method for pollutants in stormwater](#). Water Science and Technology, 90(1), 398–412.

Rusch Fehrmann, S., Johansson, A., Kvarnström, E., & Hedström, A. (2024). [Experimental Modelling of Blackwater Digestate Concentration using Air Gap Membrane Distillation](#). Presenterad vid 17th IWA Conference on Small Water and Wastewater Systems (SWWS) and 9th IWA Conference on Resource Oriented Sanitation (ROS).

Lange, K., Jönsson, E., Österlund, H., Blecken, G.-T., & Viklander, M. (2024). [Floating Treatment Wetlands Made of HDPE and PET Can Be Sources of Microplastics](#). Journal of Sustainable Water in the Built Environment, 10(4).

## Kalendarium

**21-23 okt:** SETAC Europe 26th LCA Symposium (Göteborg)

*Europeisk konferens för forskare, industri, myndigheter och företag senaste forskning, tillämpningar och diskussioner om livscykelanalys (LCA).*

**22 okt:** Dag&Nät seminarium "Membranfiltrering av anaerozt rötat klosettvtatten som förbehandling för struvitutfällning" (zoom)

**21-23 okt:** 17<sup>th</sup> IWA Conference on Small Water and Wastewater Systems (SWWS) and 9<sup>th</sup> IWA Conference on Resource Oriented Sanitation (ROS), (Curitiba, Brasilien)  
*Multidisciplinär internationell konferens inom resurseffektiva små vatten- och avloppssystem*

**12 nov:** Dag&Nät seminarium "Toxicitetstester av avrinning från olika byggnadsmaterial" (zoom)

**24-29 nov:** ICWS (Int. Conf. on Wetland Systems for Water Pollution Control) (Fort de France, Martinique)

*Multidisciplinär internationell konferens för forskare och avvärmare om våtmarker och andra naturbaserade lösningar för ökad vattenkvalitet och ekosystemtjänster*

**29 nov:** licentiatseminarium Stephanie Rusch Fehrmann, "[Koncentrerig av växt-näringsämnen i klosettvtattendigestat med tekniker drivna av lågvärdig energi](#)", Luleå tekniska universitet, kl 13-14, C305  
*Seminariet sänds även via zoom. Mer information publiceras på [hemsidan](#).*

**10 dec:** Dag&Nät seminarium "Implementera källseparerande avloppssystem när befintligt avloppsnät saknar kapacitet – Överväganden och konsekvenser" (zoom)

**11 dec:** Svenskt Vattens klimatkonferens 2024 (Stockholm)

### 2025

**21-22 jan:** Kommunikationskonferensen 2025 (Stockholm)

**29-30 jan:** Nationella konferensen avlopp & miljö 2025 (Uppsala)

**18-19 mars:** RÖK 2025 Rörnät & Klimat (Linköping)

**12-14 maj:** Vattenstämman 2025 (Jönköping)

Vill du få regelbundet information om Dag&Nät? Anmäl dig till vårt nyhetsbrev genom att klicka [HÄR!](#)



**DAG&NÄT**  
VID LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

– ett kompetensnätverk mellan forskningsgruppen VA-teknik vid Luleå tekniska universitet, Luleå kommun, Skellefteå kommun, Östersunds kommun, Vakin, MittSverige Vatten&Avfall, Bodens kommun, VA SYD, Nodra, Tekniska verken i Linköping, RISE, NTNU, samt Svenskt Vatten

Kontaktpuppgifter: Maria Viklander, professor VA-teknik, klusterledare. [Maria.Viklander@ltu.se](mailto:Maria.Viklander@ltu.se). Tel 0920 49 1634, 070 330 14 86

Sylvia Kowar, klusterkoordinator Dag&Nät. [Sylvia.Kowar@ltu.se](mailto:Sylvia.Kowar@ltu.se). Tel 0920 49 1473

<http://www.ltu.se/dag-nat>