

Utblick

Dag&Nät fortsätter 2025 - 2028

Nu är det klart att Dag&Nät får fortsatt stöd från Svenskt Vatten under 2025 - 2028. Så glada vi är att kunna fortsätta det viktiga arbetet med VA-forskning, samverkan och kompetensförsörjning! Nytt för den kommande femte verksamhetsperioden för Dag&Nät är att vi får välkomna en ny forskningspartner, SLU Alnarp med forskningsgruppen Landskapets governance och förvaltning, som leds av Thomas B. Randrup. Tillsammans ska vi nu intensifiera det påbörjade arbetet med frågor kring planering, förvaltning och governance inom VA och ser mycket fram emot samarbetet med alla våra partner!

Kommande disputation

Membranteknologi - framtidens lösning för rening och återvinning av avloppsvatten?

Den 7 mars kommer Saida Kaykhaii att försvara sin doktorsavhandling "Membrane technologies for treatment of urban wastewater streams and resource recovery" vid Luleå tekniska universitet. Opponent är Michael Cimbritz från Lunds tekniska högskola.

Avloppsvatten som resurs

Dagvatten och klosettwater är två urbana vattenflöden som är potentiellt värdefulla resurser. Dagvatten är en potentiell vattenresurs, medan klosettwater innehåller näringsämnen och energi som kan återvinnas. Kvaliteten på dagvatten kan variera kraftigt

beroende på tid och plats för insamling, på grund av platsspecifika föroreningar från olika källor. Klosettwater innehåller organiska ämnen, mikroorganismer och patogena mikroorganismer som kan påverka möjligheten till recirkulation av näringsämnen. Effektivt avlägsnande av föroreningar från både dagvatten och klosettwater är avgörande för deras återanvändning och resursåtervinning.

Membranteknologi – en avancerad lösning

Membranteknologi erbjuder en mer avancerad lösning för att avskilja föroreningar vid behandling av dagvatten och klosettwater. Genom att använda semipermeabla membran kan små partiklar, bakterier, virus och andra föroreningar effektivt filtreras

bort, vilket avsevärt förbättrar vattenkvaliteten. Syftet med denna forskning var att undersöka om dagvatten som behandlats med membranteknologi kan användas som resurs för till exempel dricksvattenproduktion

samt om struvitfällning från klosettwater blir effektivare efter en förbehandling med membran.

Lovande resultat

Resultaten visade att behandlat dagvatten, efter desinfektion, har betydande potential för återanvändning för olika ändamål, och dess kvalitet närmar sig dricksvattenkvalitet enligt Livsmedelsverket. Backspolningswater från membranrengöring är en koncentrerad lösning av metaller men lönsamheten för recirkulering av metallerna är tveksam. Struvit framställd av membranbehandlat rötat klosettwater hade enhetliga struvitkristaller fria från organiska ämnen och metaller (As, Ca, Cr, Cu, Pb och Si), vilket gör att denna struvit kan vara ett attraktivt gödselmedel.



Vänster, dagvatten före och efter membranbehandling. Höger, rötat klosettwater före och efter membranbehandling.



Saida Kaykhaii
saida.kaykhaii@ltu.se

Forskning om urban snö inom Dag&Nät – en *success story*



Forskningen om föroreningar i urban snö vid Luleå tekniska universitet tog fart långt innan Dag&Nät forskningskluster var ett faktum. Det hela tog sin början när Maria Viklander, idag ämnesföreträdare och klusterledare för Dag&Nät, påbörjade sina doktorandstudier 1990.

I den tidiga forskningen undersöktes främst förekomst av metaller (koppar, zink och bly), salt (natriumklorid) och partiklar, hur de ackumulerades i snön över tid och längs vägar med olika trafikbelastning. Vi-

dare studerades vad som hände med föroreningarna när snön smälte. Forskningen byggdes därefter på med kunskap om ytterligare föroreningar såsom PAH:er och på senare år även mikroplast inklusive däck- och vägslitagepartiklar, samt ftalater, alkylfenoler och andra organiska föroreningar.

Under åren som gått har tre efterföljande doktorander, Camilla Westerlund, Karin Reinosdotter (idag Fernström) och Arya Vijayan haft fokus på föroreningar och processer i snö och snösmältning men många andra doktorander har haft med provtagning under vintersäsongen i sina avhandlingar för att exempelvis jämföra med dagvattenkvalitet från regn. Snöprovtagning kan dessutom vara så mycket mer än fokus på kallt klimat. Exempelvis har vi visat hur återkommande mätningar av föroreningar i snö kan spegla förändringar i samhället (utfasning av bly i bensin), hur snö kan användas som en passiv provtagare för att studera föroreningar från trafik tack vare att snön ligger kvar under en längre period och ackumulerar föroreningar samt för att uppskatta atmosfärisk deposition.

Forskningen som genomförts har genomgående varit tillämpad. Exempelvis har det beskrivits hur plogad snö och snöhögar kan fördelas mellan lokala och centrala snötappar ökad hållbarhet och ett verktyg (snow management tool, SMT) har föreslagits för att möjliggöra uppskattningar av föroreningsgraden i snö. Därtill har det lyfts möjligheter hur konceptet blågrön infrastruktur kan utvecklas för att bättre ta tillvara och anpassa till vintersäsong i kalla klimat – alltså blågrön-vit infrastruktur.

Även om det i dagsläget inte finns något pågående doktorandprojekt dedikerat för snö och kallt klimat så fortsätter forskningen inom andra projekt. I samverkan med Lumire (LuleåVA-bolag) inom forskningscentrumet DRIZZLE har en sedimentationsanläggning nyligen byggts för att möjliggöra dagvattenrening under sommarhalvåret och snöhantering under vinterhalvåret. Så håll gluggarna öppna och se vad som kommer härnäst.

Heléne Österlund
helene.osterlund@ltu.se

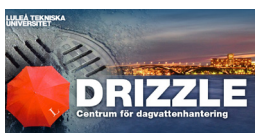


Fakta om forskning om föroreningar i urban snö inom Dag&Nät

- 4 disputationer och 4 licentiat sedan 1993
- ca 30 vetenskapliga artiklar
- 5 rapporter
- Forskningen bygger på litteraturstudier, laboratorieförsök och fältprovtagningar
- Fältprovtagning av snö och snösmältning på flera orter från Stockholm i söder till Luleå i norr samt Trondheim i Norge
- 1 pilotanläggning för kombinerad dagvattenrening och snöhantering i Luleå

Konferenser

International Conference on Wetland system (ICWS)



ICWS 2024 som hölls i Martinique den 24–29 november, samlade forskare från hela världen för att diskutera de senaste framstegen inom användningen av konstruerade våtmarker för behandling av avloppsvatten, BDT-vatten och dagvatten. Teman som togs upp inkluderade rening av föroreningar som mikroplast, PFAS och organiska ämnen, som blir allt viktigare för en hållbar vattenhantering. Ali Beryani, Kelsey Flanagan, Godecke Blecken och Utsav Adhikari från Dag&Nät/LTU presenterade tre studier om våtmarker för dagvattenhantering, med särskilt fokus på rening samt anpassning till klimatförändringar.

– En av konferensens höjdpunkter var de engagerande diskussionerna om framtida forskningsområden, utvecklingen av nya modelleringsverktyg, datainsamling och analysmetoder och behovet av tvärvetenskapligt samarbete för att driva utvecklingen inom området framåt, säger Utsav Adhikari.

På SWWS och ROS konferens i Brasilien

Dag&Nät har börjat dela ut resebidrag till internationella konferenser för att medarbetare i medlemsorganisationer ska kunna ta del av relevant ny kunskap. Erik Norin från MSVA är den första Dag&Nät:aren som fick följa med på konferens.

–Tack vare resebidraget fick jag under november uppleva en fantastiskt rolig och intressant resa till IWA-konferenserna SWWS och ROS i Curitiba, tillsammans med till Inga Herrmann och hennes doktorander från Dag&Nät. Jag fick dels bevittna våra duktiga forskare presentera sina arbeten, dels ta del av en massa spännande forskning från Brasilien och hela världen. Det finns självklart olikheter, men också förvånansvärt många utmaningar som vi har gemensamt med andra länder. Jag förde exempelvis en diskussion med en forskare från Santa Catarina State University i södra Brasilien om hur man bäst kontrollerar infiltrationsanläggningar. Stort tack för att jag fick vara med, säger Erik Norin.

Konferanse om vannforurensning fra vei

15-16 oktober ordnade Statens Vegvesen, Norge, och Trafikverket, Sverige, en gemensam konferens i Drammen om föroreningar i dagvatten från trafik (Veg og vannforurensning).

Programmet bjöd på föredrag om föroreningar som uppkommer i byggfas och driftfas samt extra fokus på mikroplast och miljögifter. Godecke Blecken presenterade i kortfattat form den forskning som genomförts inom Dag&Nät om dagvattenbiofilter under det senaste decenniet (SVU-rapport 2024-4) och Heléne Österlund gick igenom resultaten från en litteraturgenomgång om källor och spridning av mikroplast i dagvatten. Deltog från Dag&Nät gjorde även Lea Hagen.

Organiska mikroföroreningar i dagvatten och biofiltersystem

Den 21 mars 2025 disputerar Ali Beryani med sitt doktorandprojekt "Organic Micropollutants in Stormwater and Biofilter Systems: Treatment, Accumulation, and Dynamics" vid Luleå tekniska universitet. Opponent är Elo-die Passepport, Rutgers University, New Jersey, USA.



Biofiltersystem har utvecklats och implementerats under de senaste decennierna som en åtgärdsstrategi för lokalt omhändertagande av dagvatten. Alis doktorandarbete syftar till att öka förståelsen om vad som händer med organiska mikroföroreningar i dagvattenbiofiltersystem, bedöma biofilters prestanda för behandling av organiska mikroföroreningar utifrån både systemutformning och underhållsperspektiv, samt utvärdera deras potential att minska riskerna för organiska mikroföroreningar för recipienterna. Både organiska mikroföroreningars behandlingsbarhet, intra-eventvariabilitet, långsiktig ackumulering och miljörisker i dagvattenbiofilteranläggningar lokaliserade i olika avrinningsområden och med olika systemkomponenter undersöktes.



Några av de viktigaste resultaten är att olika grupper av organiska mikroföroreningar, såsom PAH:er, PHC:er, fenoler, organiska tennföreningar och PFAS, fanns i dagvattenavrinning i koncentrationer som ofta är problematiska för recipienterna. Högre koncentrationer av PAH och fenoler observerades i avrinning från en motorväg än från ett blandat stadsområde. Intra-eventkoncentrationerna varierade avsevärt under ett givet regn, där intensitet var en av faktorerna som mest påverkade variabiliteten för kortare regn.

Vidare presterade de studerade biofiltersystemen, totalt sett, svagt till tillräckligt i att avlägsna organiska mikroföroreningar beroende på föroreningens fysikalisk-kemiska egenskaper och anläggningens designfunktion. Försedimenteringen bidrog inte signifikant till behandlingen (<20%),

medan biofiltercellerna avsevärt förbättrade reningseffektiviteten med upp till 98%. Bland de tilläggfunktioner som undersöktes visades att vegetationen var en viktig faktor för avskiljningen av mikroföroreningar (>30% förbättring jämfört med icke-växtbevuxna eller delvis växtbevuxna biofilter). Tillsats av biokol eller kalk förbättrade inte avskiljningen av mikroföroreningar. Låga inflödeskoncentrationer av organiska mikroföroreningar påverkade ibland säkerheten i den uppskattade reningsförmågan.

Den långsiktiga ackumuleringen av partikelbundna hydrofoba organiska mikroföroreningar såsom tyngre PAH, PHC och ftalater (endast DEHP) i filtermaterialen var dominerande, med högre koncentrationer i ytskiktet. Omvänt var reningen eller den långsiktiga ackumuleringen av bisfenol A, monobutyltenn och PFAS lägre och inkonsekvent i biofiltren. Dessa är mer mobila, hydrofila och långsamt adsorberande organiska mikroföroreningar, vilket visar på behovet av en förbättrad utformning och andra underhållsstrategier för att kunna ta hand om dessa utmanande organiska mikroföroreningar.

Ali Beryani
ali.beryani@ltu.se



Nya projekt

Tre nya projekt beviljade av Naturvårdsverket

Effektbaserade analysmetoder och recipientpåverkan: Bottensediment i urbana vattendrag

I ett pågående projekt (finansiering av Naturvårdsverket) har påverkan av urbant dagvatten på recipienter i Uppsala, Norrköping, Söderköping och Arlanda undersökts (både dagvatten och sediment, analys av metaller, organiska ämnen och PFAS samt påverkan på ekologin med eDNA). Nu kompletteras provtagning med effektbaserade analyser av sedimentet i vattendragen. Detta möjliggör en samordnad bedömning av en möjlig toxisk effekt på organismer på grund av föroreningshalterna.

Metaller, PFAS och andra organiska föroreningar i vägdiken

Förekomst av föroreningar i vägdikesmassor skiljer sig mellan olika vägar t.ex. beroende på trafikbelastning och hastighet. Provtagning av sediment från diken och vägsläntor har genomförts för olika typer av vägar: två bostadsgator (2500 ÅDT), två stads- och landsvägar (25 000 ÅDT), 4 motorvägar med olika trafikbelastning (55 000 och 100 000 ÅDT). Vid varje väg har 20

delperver tagits. Hittills har proverna analyserats på mikroplast. I detta nya projekt kommer vi att komplettera analyserna med metaller, PAH:er och PFAS.

Läkemedelsrening i vassbäddar för avloppssystem

Naturvårdsverket har beviljat medel för att undersöka vassbäddars potential vid rening av avloppsvatten med fokus på mikroföroreningar. Genom provtagning av en pilotvassbädd bedöms ackumulering av mikroföroreningar i "jord", biota och växter. Projektets resultat ger underlag för att bedöma hur rening av mikroföroreningar kan implementeras även i mindre anläggningar och bidrar även till ökad kunskap om hur mikroföroreningar bryts ner eller sprider sig i miljön.



Samverkan för hållbart vatten

Inom ramen för Impact Innovation-programmet Water Wise Societies' utlysning Samverkan för hållbart vatten för alla har 20 projekt beviljats som ska genomföras under våren 2025. Dag&Nät deltar i flera av dessa. Inom "muppströms: minimera förekomsten av mikroföroreningar som sprids med dagvattenströmmar" undersöks hur källor till föroreningar som transporteras med dagvattnet från våra städer kan reduceras för att skapa förutsättningar för ett oförorenat dagvatten som t.ex. kan återanvändas som alternativ vattenkälla. Den andra LTU-ledda förstudien "Urbant dagvatten: från risk till resurs" syftar till att bidra till att säkerställa vattentåliga samhällen, tillgång till vatten och klok användning av vatten genom att nyttja urbant dagvatten som resurs. Inom projektet "Decentraliserade system för vatten och avlopp" fokuseras resurseffektivisering av vattenanvändning och återföring av näring, samt samhällsberedskap, kopplat till decentraliserade system för vatten och avlopp. Dessutom deltar Dag&Nät genom RISE i förstudieprojekt inom områdena klimatanpassning, effektiv vattenanvändning, cirkulära avloppssystem, industriellt vatten och vatten i regional planering.

Rektors förtjänstmedalj till Maria Viklander och Staffan Lundström



Både Maria Viklander, professor i VA-teknik och centrumledare för

DRIZZLE, och Staffan Lundström, professor i strömningslära vid Luleå tekniska universitet, tilldelades Rektors förtjänstmedalj 2024. De hedrades för sina framstående och förtjänstfulla insatser för universitetet, sitt engagemang inom respektive forskningsområde, Dag&Nät och DRIZZLE, det framgångsrika samarbetet mellan akademi, företag och kommuner och sina bidrag till den pågående samhällsomställningen genom relevant forskning med användarnytta.

– Det är inte jag som får den här utmärkelsen utan det är hela forskningsgruppen och våra samarbetspartner. Så jag vill därför tacka alla som tillsammans med mig jobbar med att hitta nya metoder, tekniker och lösningar för att möjliggöra den gröna omställning till det nya, moderna, hållbara samhället, säger Maria.



Examensarbete

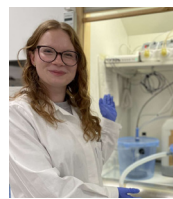
Janneke Snijder har nyligen färdigställt sitt examensarbete "[Evaluation of stormwater quality improvement from bioretention: Comparing filtermedia and vegetation](#)" inom civilingenjörsutbildningen Naturresursteknik. Hon undersökte reningseffekten hos två biofiltermaterial, sand och kolmakadam, både med och utan växter. Resultaten visar att sandfilter presterar bättre än kolmakadam i att avlägsna totalt suspenderade partiklar (TSS) och vissa metaller, men båda materialen visade på problem med näringsläckage. Studien utfördes i Sättra, Stockholm, och visar på behovet av ytterligare forskning för att förbättra biofiltrens effektivitet och miljöpåverkan.

VA-seminarium och branschdag 2025

Den årliga branschdagen och VA-seminariet på Luleå tekniska universitet äger rum den 25 februari 2025. Årets tema är "Ledningsnät". Eventet samlar experter, branschfolk och studenter för att inspireras, mingla och attrahera kommande VA-ingenjörer till branschen. Missa inte chansen att nätverka! Programmet håller på att tas fram. Vill du bidra till det med en spännande presentation på temat ledningsnät? Kontakta Alexandra Müller på alexandra.muller@ltu.se. Mer info och anmälan via vår [hemsida](#).

Tekniksprånget

Första Tekniksprångare i VA-teknik



Malva Stensson ville prova något nytt efter studenten i Lund och flyttade till Luleå under hösten för att i fyra månader göra praktik inom VA-teknik vid LTU.

– Jag har alltid varit intresserad av biologi och kemi, men jag ville utforska ett tekniskt perspektiv. Att flytta 150 mil hemifrån var kanske inte planen, men det här var den perfekta möjligheten, berättar Malva.

Hon har främst arbetat med Stephanie Rusch Fehrmanns bioreaktorprojekt, där hon bidragit till utformning, byggnation och uppstart av experimentet. Dessutom har hon assisterat med administrativa uppgifter, labb- och fältarbete samt deltagit i studiebesök. Från teamet tar hon med sig arbetsglädjen och samarbetskulturen.

– Dessa månader har varit otroligt lärorika och roliga. Det blir nog en civilingenjörsutbildning för mig, konstaterar Malva med ett leende.

Livslångt lärande

Kurs Water & Wastewater Transport

Våren 2025 erbjuder en vidareutbildningskurs om pumpsystem för alla som arbetar på kommuner och som konsulter i VA-branschen. Kursen går i Sandvika, Norge, och anordnas av NTNU Trondheim i samarbete med TU Berlin. För mer information kontakta paul-uwe.thamsen@tu-berlin.de.

21–22 jan: Kommunikationsforum 2025 (Stockholm)

24 jan: Nätverksträff "Tillskottsvatten och bräddning", kl 9.30–11.30 (online)
Temat: *Dialog kring framtidens avloppssystem*

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

18 feb: Dag&Nät seminarium "Grävattenrening eller avsättning för dricksvattenförsörjning? Ett livscykelerspektiv", kl 10–11 (zoom)

25 feb: VA-seminarium och branschdag 2025 vid Luleå tekniska universitet, tema "Ledningsnät", kl 13–17, Luleå (och zoom)

28 feb: disputation Robert Furén, "Stormwater bioretention systems: Water quality treatment and long-term pollutant accumulation", Luleå tekniska universitet, kl 9–10
Sänds även via zoom. [Läs mer på hemsidan](#).

7 mars: disputation Saida Kaykhahi, "Membrane technologies for treatment of urban wastewater streams and resource recovery", Luleå tekniska universitet, kl 9–10
Sänds även via zoom. [Läs mer på hemsidan](#).

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

21 mars: disputation Ali Beryani, "Organic Micropollutants in Stormwater and Biofilter Systems: Treatment, Accumulation, and Dynamics", Luleå tekniska universitet, kl 9–10
Sänds även via zoom. [Läs mer på hemsidan](#).

25 mars: Dag&Nät seminarium "Hur kan vi rena mobila och långlivade organiska föroreningar från dagvatten? Designsprinten inom ISWIM projektet", kl 10–11 (zoom)

22 april: Dag&Nät seminarium "Non-target screening of micropollutants in greywater using gas and liquid chromatography", kl 10–11 (zoom)

28–30 april: 6th Intern. Conference on Economics, Statistics and Finance & 10th Leading Edge Conference for Strategic Asset Management (LESAM) 2025 (Pafos, Cypern)

12–14 maj: Vattenstämman 2025 (Jönköping)

20 maj: Dag&Nät seminarium "Kartläggning av PFAS i dagvatten", kl 10–11 (zoom)

Publikationer

Om du vill fördjupa dig i senaste forskningsresultat hittar du våra publikationer, rapporter och avhandlingar på [hemsidan](#).

Vill du hålla dig uppdaterad om vad som pågår inom Dag&Nät?

Anmäl dig till vårt [nyhetsbrev](#) och följ oss på [LinkedIn!](#)



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

Kontaktuppgifter: Maria Viklander, professor VA-teknik, klusterledare. Maria.Viklander@ltu.se. Tel 0920 49 1634, 070 330 14 86

Sylvia Kowar, klusterkoordinator Dag&Nät. Sylvia.Kowar@ltu.se. Tel 0920 49 1473

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