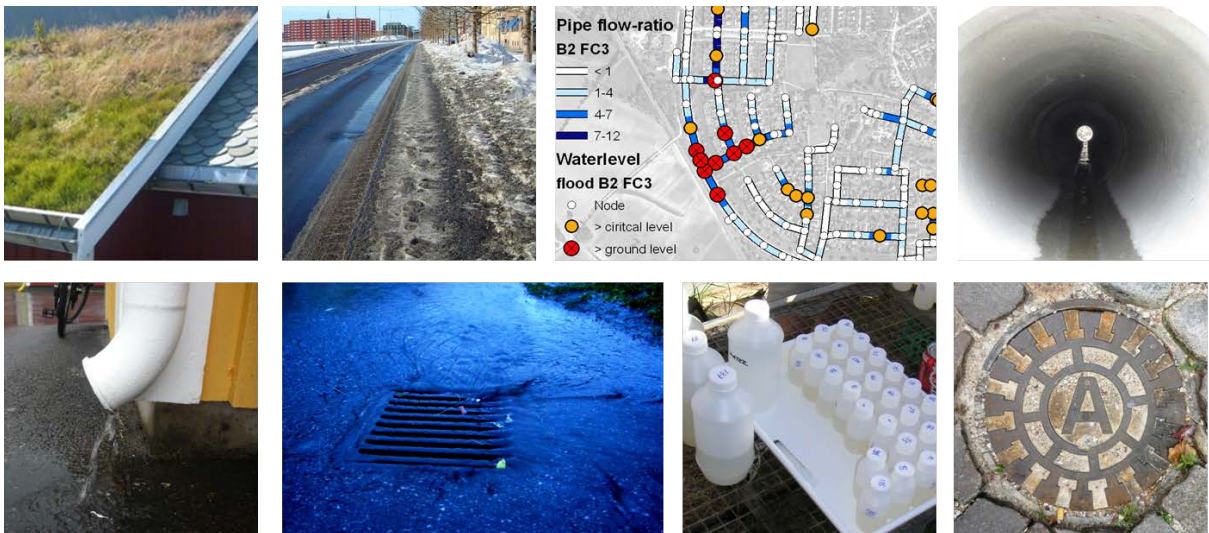




Verksamhetsberättelse 2015

Innehåll

1	Om Dag&Nät.....	1
1.1	Dag&Näts verksamhetsidé.....	1
1.2	Dag&Näts vision.....	1
1.3	Dag&Näts strategi.....	1
1.4	Dag&Näts partners.....	1
1.5	Dag&Näts ekonomi	1
1.6	Dag&Näts organisation.....	2
1.6.1	Styrgruppens sammansättning och sammanträden	2
1.6.2	LTU:s ledningsgrupps sammansättning.....	3
1.6.3	Temareferensgrupper	3
1.6.4	Dag&Näts personal	3
2	Dag&Näts forsknings- och utvecklingsarbete	5
2.1	Tema Dagvattenkvalitet: från regn till recipient	7
2.1.1	Biofilter för dagvattenbehandling	8
2.1.2	Hydroimpact – Dagvattenkvalitet i ett förändrat klimat	9
2.1.3	Dagvattnets innehåll och variationer	10
2.1.4	Källor till föroreningar och karaktärisering av dagvatten	11
2.1.5	Gröna tak i kallt klimat, utvärdering av be-fintliga tak och anpassning av växtlighetens sammansättning	12
2.1.6	Avancerad dagvattenrening	14
2.2	Tema Dagvattensystem	15
2.2.1	Vattenavledning för en säker bebyggd miljö	16
2.2.2	Dagvattensystem – funktion	17
2.2.3	Organisation och planeringsprocesser inom kommunal dagvattenhantering.....	19
2.2.4	Urban grön infrastrukturens prestanda	20
2.3	Tema Ledningsnät.....	22
2.3.1	Resurseffektiva ledningsnät?	23
2.3.2	Ovidkommande vatten i ledningsnät	24
2.3.3	Hållbara ledningssystem i kallt klimat.....	25
2.4	Projekt, bemanning och samarbetsparter	26
3	Kompetensförsörjning.....	29
3.1	Studentorienterad branschdag vid LTU	29
3.2	Grundutbildning inom VA-området vid LTU.....	29
4	Kommunikation	30
4.1	Hemsida	30
4.2	Nyhetsbrev	30
4.3	Sociala medier.....	30
4.4	Populärvetenskaplig artikelserie Ny Forskning och Teknik.....	30
4.5	Arrangerande av konferens	30
4.5.1	Nationella konferensen Avlopp&Miljö	30
4.5.2	Svenskt Vatten Utveckling 25 år – då, nu och framtid	31
4.6	Vattenplattformen	31
4.7	Deltagande på konferenser, etc	31

4.8	Utmärkelser, priser och ärofyllda uppdrag	32
4.9	Informationsmöten	33
4.10	Publikationer	33
4.10.1	Artiklar i vetenskapliga tidskrifter	33
4.10.2	Konferensbidrag.....	34
4.10.3	Rapporter.....	35
4.10.4	Doktorsavhandlingar	35
4.10.5	Licentiatuppsatser	35
4.10.6	Examensarbeten	35
4.10.7	Populärvetenskaplig artikelserie "Ny Forskning och Teknik"	36

1 Om Dag&Nät

Ett väl fungerande vattenförsörjnings- och avloppssystem (VA-system) är en förutsättning för långsiktigt hållbar samhällsutveckling. I detta ingår dagvatten-systemens och stadsdräneringens funktion som väsentlig med avseende på samhällsekonomi, miljö samt medborgarnas säkerhet och hälsa.

Forskningsgruppen Stadens vatten/VA-teknik vid Luleå tekniska universitet har under en rad år framgångsrikt verkat inom VA-systembaserad forskning med utgångspunkt i hållbarhet och klokt resursutnyttjande och i nära samverkan med branschens aktörer. Det av gruppen identifierade behovet att ytterligare stärka samarbetet med andra VA-aktörer i norra regionen, tillsammans med Svenskt Vatten Utvecklings satsning på mer omfattande projektprogram inom VA-området, resulterade år 2010 i klusterbildningen Dag&Nät.

1.1 Dag&Näts verksamhetsidé

Dag&Nät utvecklar och förmedlar forskningsbaserad kunskap samt bygger nätverk inom dagvatten- och ledningsnätområdet; med utgångspunkt i samhällets behov, hållbarhet och klokt resursutnyttjande samt i nära samverkan med privata och offentliga aktörer.

1.2 Dag&Näts vision

År 2020 är Dag&Nät ett internationellt ledande forskningscentrum för kunskaps- och kompetensutveckling inom dagvatten- och ledningsnätområdet.

1.3 Dag&Näts strategi

För att nå visionen initierar och genomför Dag&Nät behovsdrivna forsknings-, utvecklings- och utbildningsinsatser inom dagvatten- och ledningsnätområdet. Dag&Nät har särskilt gjort sig känt genom satsningen på att tillhandahålla behovsanpassad forskning och utveckling inom områdena dagvattenkvalitet, dagvattensystem och ledningsnät, vilket möjliggörs genom ett starkt samarbete med befintliga aktörer, samt genom att knyta sig an nya samarbetspartners. Samtidigt är Dag&Nät en viktig katalysator för ny samverkan inom VA-området, med fler mötesplatser för tillkommande aktörer.

1.4 Dag&Näts partners

Dag&Nät består av forskningsgruppen Stadens vatten/VA-teknik vid Luleå tekniska universitet, Luleå kommun (Samhällsbyggnadsförvaltningen), Skellefteå kommun (Samhällsbyggnadskontoret), Umeå kommun (Umeva AB), Sundsvalls kommun (MittSverigeVatten AB), Östersunds kommun (Vatten Östersund) samt Svenskt Vatten. Ungefär 1/5 av de forskningsprojekt som bedrivs inom Dag&Nät finansieras av dessa parter. Dag&Nät fungerar därtill som paraply för ytterligare projekt inom dagvattenområdet, med andra finansiärer såsom Formas, Vinnova och Norrbottens Forskningsråd. Till detta kan läggas leveranser i form av examensarbeten och projektarbeten.

1.5 Dag&Näts ekonomi

Dag&Nät omsatte femte verksamhetsåret (2015) 21,3 miljoner kronor. Här fortsätter Svenskt Vatten Utveckling att

lämna bidrag på samma nivå som tidigare med 1,5 miljoner och partnerkommunerna tillsammans med ytterligare 1,4 miljoner årligen.

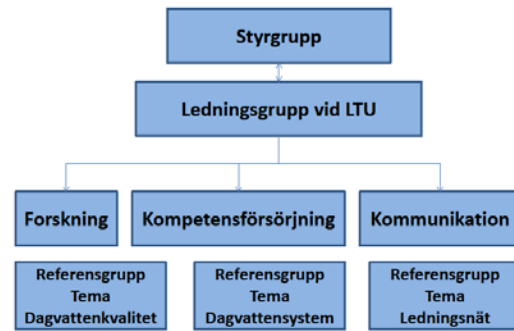
Under året har vi i likhet med tidigare år och baserat på medlemmarnas behov inlämnat nya ansökningar om FoU-medel, för att ytterligare växla upp Dag&Näts verksamhet. Glädjande nog har utfallet från ansökningarna varit gott, vilket har medfört utökad projektvolym. Ett antal nya projekt har alltså tillförts 2015, huvudsakligen finansierade av Vinnova och Formas.

Formas bidrog 2015 med 5,3 miljoner, Vinnova med 6,8 miljoner samt Norrbottens Forskningsråd med 1,2 miljoner. Under femte verksamhetsåret har Dag&Nät överträffat det ursprungliga omsättningsmålet 7-8 miljoner/år med ca 200%.

De grundfinansiärer som ingår i styrgruppen ges i och med detta inflytande över en forskningsverksamhet med en årsvolym > 20 miljoner kr. Utöver denna forskningsdel tillförs ca 2 miljoner årligen till verksamheten för utbildning inom VA-området, i form av VA-kurser och branschriktade examensarbeten.

1.6 Dag&Näts organisation

Övergripande organisation för Dag&Nät omfattar en styrgrupp, ledningsgrupp samt referensgrupper. Organisationen redovisas i figur 1.



Figur 1: Dag&Näts organisation

1.6.1 Styrgruppens sammansättning och sammanträden

Styrgruppen har under 2015 bestått av:



Stefan Marklund, Luleå kommun (ordförande)

Stefan Johansson, Skellefteå kommun (vice ordförande)

Hendrik Visser, Luleå kommun

Kolbjörn Rydén, Östersunds kommun

Per Grünhagen, Umeva AB, Umeå kommun

Micael Löfqvist, MittSverige Vatten AB, Sundsvall

Malin Engström, VAK, Växjö kommun

Elin Jansson, RÖK, Uppsala Vatten och Avfall AB

Maria Viklander, LTU (projektledare)

Sylvia Kowar, LTU (projektkoordinator)

Daniel Hellström, Svenskt Vatten AB (adjungerad)

Under 2015 har styrgruppen sammanträtt i februari och maj månad samt hållit ett internt i oktober. Närvaron vid samtliga möten har varit god.

1.6.2 *LTU:s ledningsgrupps sammansättning*

Ledningsgruppen har bestått av Annelie Hedström, Godecke Blecken, Anna-Maria Perttu (föräldraledig t.o.m. september 2015), Maria Viklander, samt Sylvia Kowar, samtliga Stadens vatten/VA-teknik, LTU.

1.6.3 *Temareferensgrupper*

Temareferensgruppernas uppgift är att stötta respektive inriktnings utveckling via återkoppling baserat på gruppens samlade kommunala erfarenhetsbas. Referensgrupperna är kopplade till Dag&Näts forskningsteman enligt följande.

Tema Dagvattenkvalitet – från regn till recipient: Petra Viklund (Luleå kommun), Anna Bodén (Skellefteå kommun), Ulrika Olofsson (Umeva AB), Linnea Mothander (MittSverige Vatten AB), Jenny Haapala (Östersunds kommun)

Tema Dagvattensystem: Tina Almgren (Luleå kommun), Nils-Erik Hedblad (Skellefteå kommun), Pär Nyström (Umeva AB), Linnea Mothander och Lotta Johansson (MittSverige Vatten AB), Jenny Florberger (Östersunds kommun)

Tema Ledningsnät: Bertil Suup (Luleå kommun), Helena Jonsson (Skellefteå kommun), Christer Stenmark (Umeva AB), Lotta Johansson (MittSverige Vatten AB), Staffan Fröberg (Östersunds kommun)

1.6.4 *Dag&Näts personal*

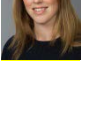
Dag&Nät omfattade 2015 på doktorandnivå 13 personer samt på postdocnivå en person. Tillkommer till detta som forsk-

ningsöverbyggnad 13 personer, varav 4 är verksamma på deltid.

År 2015 har fortsatt forskningsstöd erhållits av adjungerade VA-professorer. Dessa är professor Richard Ashley från Pennine Water Group i Storbritannien samt professor Gilbert Svensson, SP Urban Water i Göteborg. Jiri Marsalek (National Water Research Institute i Burlington, Kanada) verkar sedan 2014 som professor vid forskargruppen. Projektkoordinator för Dag&Nät är Sylvia Kowar.

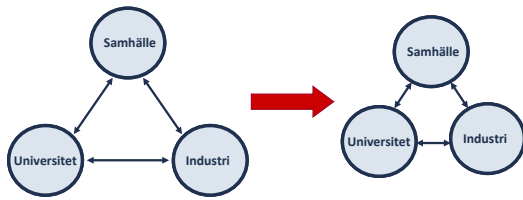
Nedan presenteras de personer från LTU som under 2015 arbetat inom Dag&Nät.

Maria Viklander	Professor	
Jiri Marsalek	Professor	
Gilbert Svensson	Professor, adjungerad	
Richard Ashley	Professor, adjungerad	
Sylvia Kowar	Projektkoordinator	
Stefan Marklund	Projektledare	
Lena Goldkuhl	Projektkoordinator	
Annelie Hedström	Professor, biträdande	
Godecke Blecken	Universitetslektor	

Anna-Maria Perttu	Universitets- lektor, biträdande		Hendrik Rujner	Doktorand	
Inga Herrmann	Universitets- lektor, biträdande		Ahmed Al-Rubaei	Doktorand	
Kerstin Nordqvist	Forsknings- ingenjör, 1:e		Youen Pericault	Doktorand	
Heléne Österlund	Forskare		Fredrik Nyström	Doktorand	
Günther Leonhardt	Post doc				
Matthias Borris	Doktorand				
Helen Galfi	Doktorand				
Jonathan Mattsson	Doktorand				
Shahab Moghadas	Doktorand				
Oleksandr Panasiuk	Doktorand				
Laila Søberg	Doktorand				
Stina Ljung	Doktorand				
Anna Magnusson	Doktorand				
Alexandra Andersson Wikström	Doktorand				

2 Dag&Näts forsknings- och utvecklingsarbete

Dag&Nät arbetar efter Triple helix-konceptet som bygger på nära samverkan mellan samhälle, näringsliv och universitet. Konceptet bidrar till en mer livfull, innovativ och vetenskaplig process, se figur 2.



Figur 2: Dag&Näts samverkansarbete

Dag&Nät bygger på och är beroende av ett stort engagemang hos medverkande aktörer. Allt syftande till långsiktigt samarbete, för att tillsammans möta och bemästra framtida utmaningar inom VA-området.

“Genom samverkan och utveckling initierad av Dag&Nät medverkar vi på sikt till en **intressantare och roligare bransch** - därmed också lättare att rekrytera framtida kollegor till”

Våra vägledande principer är:

- Relevans – Forsknings- och utvecklingsarbetet ska ligga i linje med Svenskt vattens prioriteringar och substantiellt bidra till utvecklingen av ett uthålligt dagvatten- och ledningssystem
- Originalitet – Forsknings- och utvecklingsarbetet ska medföra tydliga framsteg genom att fylla identifierade teoretiska eller praktiska kunskapsluckor

- Kvalitet – Forsknings- och utvecklingsarbetet ska vara av hög internationell standard
- Delaktighet – Forsknings- och utvecklingsarbetet ska aktivt uppmuntra växelverkan och utbytet mellan olika aktörer och discipliner, mellan forskning och tillämpning samt överbrygga geografiska skillnader
- Öppenhet – Forsknings- och utvecklingsarbetet ska föras framåt i en anda av öppenhet, för att överskrida traditionella gränslinjer och bidra till en kultur som möjliggör effektivt samarbete.

Nära samverkan med behovsägare

FoU-arbetet inom Dag&Nät har sin utgångspunkt i de behov som VA-branschen uttrycker. Detta klarläggs genom möten med behovsägare/kommuner samt i det som framkommer i/genom fältorienterade samverkansprojekt.

Möten med intressentkommuner

Under år 2015 har Dag&Nät fortsatt att hålla möten på hemmaplan med kommuner, detta år med Umeå och Sundsvalls kommun.

Vanligen har upplägget varit att förmiddagen har ägnats åt att träffa personal på driftsidan för att lyssna till deras syn på utvecklingsbehov inom VA-området. Eftermiddagen har sedan fokuserat sammanfattning av FoU-läget, planering och utveckling för det kommande året samt mer djupgående behovsinventering.

De samtal som förts men några kommuner i Syd- och Mellansverige har utöver projektengagemang ej resulterat i medlemskap.

Temamöten

Temamöten är ett forum för referensgrupperna inom respektive tema att utbyta erfarenheter kommuner emellan på operativ ingenjörsnivå, att diskutera aktuella frågeställningar samt att ta del av senaste nytt och resultat från aktuella projekt inom temat.

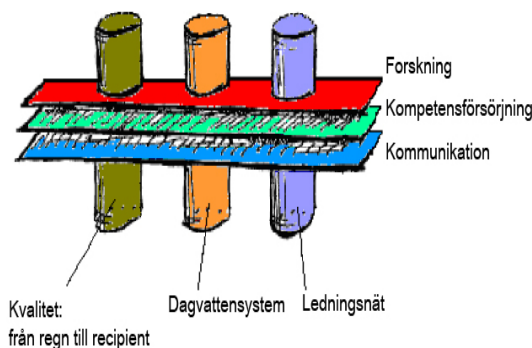
I oktober 2015 har ett första temamöte inom området dagvattensystem anordnats med stort intresse från deltagare av Dag&Näts alla medlemskommuner.

Projektmöten

Utöver möten med intressentkommunerna och temamötet har separata projektmöten avhållits, både gällande pågående FoU-projekt samt som initial- och spårarmöten inför projektstart och operativa val.

Dag&Näts verksamhetsstruktur

För att säkerställa våra målsättningar, öka utbytet av erfarenhet, kompetens och kunskap samt förbättra samspelet mellan praktisknära frågeställningar, utveckling, forskning och utbildning är Dag&Näts verksamhet sedan start strukturerad i tre ansvarsområden; forskning, kompetensförsörjning och kommunikation. Dessa tre områden illustreras som horisontella plan i figur 3.



Figur 3. Dag&Näts verksamhetsstruktur – med tre horisontella ansvarsområdena korsande tre teman

Verksamheten bedrivs med utgångspunkten att Dag&Näts olika aktiviteter ska integreras så långt det är möjligt, dvs. att forskning, kompetensförsörjning och kunskapsförmedling är starkt sammanflätade.

Uthållig dagvatten- och ledningsnätshandling innefattar allt från vattnets kvantitet och kvalitet, transport/behandling ända fram till vem som i varje del har ansvaret för vattenhanteringen. För att säkerställa helhetssyn i frågan samt för att garantera integrationen av de olika delarna har tre teman identifierats:

- Tema - Dagvattenkvalitet: från regn till recipient
- Tema - Dagvattensystem
- Tema - Ledningsnät

Dessa teman utgör en viktig utgångspunkt för Dag&Näts forsknings- och utvecklingsarbete. De kommer även att vara grund för utvecklingen av leveranserna gentemot det övergripande syftet – uthållig dagvatten- och ledningsnätshandling.

Specifika frågeställningar adresseras inom dessa teman. Vissa frågeställningars bäring på fler än ett tema medför att koordinering och kommunikation mellan temagrupperna är mycket viktig.

2.1 Tema Dagvattenkvalitet: från regn till recipient



Temat "Dagvattenkvalitet: från regn till recipient" leds av Godecke Blecken, Universitetslektor, Stadens vatten/VA-teknik, LTU.

Dagvattenhantering, dvs. ytlig avrinning från vägar och gator, har länge varit en fråga om att på effektivaste sätt avleda nederbördsvattnet till närmaste recipient (vattendrag), utan hänsyn till vattnets kvalitet och exempelvis de sedimentära avlagringar dagvattnet ger upphov till i recipienterna. För att minska dagvattnets miljöbelastning har efterhand (svack)-diken och öppna dammar tillförts avledningssystemet.

Under de senaste åren har en rad olika dagvattenanläggningar och system runt om i landet undersökts. Drifterfarenheterna från dessa anläggningar är varierande och det är inte klarlagt vilken miljömässig betydelse anläggningen har för recipienten. Systemen påverkar uppenbart såväl vattnets som föroreningars rörelsemönster. Till exempel återfinns de partiklar som avsätts i diken och dammars bottenlager på infiltrationsytor av olika slag eller som sediment i ledningar och vattendrag. Hur väl olika typer av anläggningar fungerar på kort och lång sikt liksom risken för sekundär föroreningsspridning från sediment är till stora delar okänd idag. Då partikelavskiljning/infångning här är att betrakta som en hörnsten, är ökad kunskap om dagvattensediment absolut nödvändig för att framta effektiva strategier vid byggandet av det uthålliga samhället.

Inom temat kommer detaljerade studier att utföras avseende dagvattnets, samt dess sedimenter, kvalitet samt toxicitet.

Resultaten kommer att ge nödvändig kunskap för planering och utformning av en hållbar och kretsloppsanpassad dagvattenhantering, med minimerad föroreningsspridning och miljöbelastning. I samarbete med olika dagvattensystems användare/huvudmän kommer projekresultaten att användas för att utveckla strategier för uthållig hantering av dagvatten. Detta inkluderar övergripande sedimentbedömning respektive behovet av slutbehandling i processkedjan - till exempel dammar och diken.

Under 2015 har arbetet tematiskt bedrivits inom sex projekt:

- Nydanande biofilter för dagvatten: att övervinna hinder för ökad implementering (Formas)
- Gröna tak: en möjlighet för uthålliga byggnader i Sveriges kalla klimat (Norrbottnens forskningsråd m.fl.)
- Grön infrastruktur för hållbara städer (Norrbottnens forskningsråd)
- GrönNano - innovativ vattenhantering (Vinnova)
- Kunskapssammanställning: från regn till recipient – dagvattnets innehåll och dess variationer (SVU)
- Kunskapssammanställning – dagvattenrening (SVU)

2.1.1 Biofilter för dagvattenbehandling

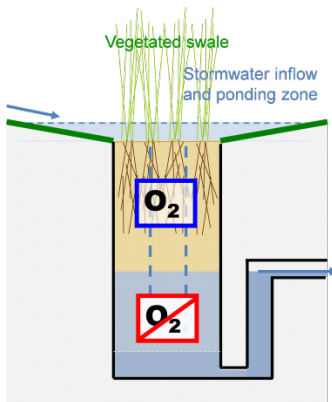


Laila Sørberg, Doktorand

Handledare: Maria Viklander, Professor

Biträdande handledare: Godecke Blecken, Universitetslektor
Annelie Hedström, Bitr. Professor

I dagvattensammanhang är Biofilter (ingår i s.k. rain gardens) att se som en behandlingsmetod. Tekniken har utvecklats kontinuerligt sedan 1990-talet och är idag mycket populär, framför allt i USA och Australien. Biofilter är konstruktivt växtbevuxna infiltrationsbäddar, där vattnet infiltrerar och renas av växterna och filtermaterialet, se figur 4.



Figur 4. Schematisk bild av "rain garden"-biofilter

Biofiltren uppvisar här ett flertal fördelar, som god förmåga att fördröja stora flöden samt att rena (även lösta) föroreningar i dagvattnet före utsläpp till recipient. Dessutom är det en estetisk och naturnära teknik som mycket väl kan integreras arkitektoniskt i både nya och befintliga stadsmiljöer, se figur 5.

Åren 2013-2014 har i labbförsök dagvattenbiofilters bakteriella reningsförmåga undersökts (E Coli m fl) under olika betingelser (temperatur, filterdesign). Här har data delvis utvärderats. På grund av Lailas föräldraledighet är detta arbete ej avslutat, arbetet återupptas hösten 2016.



Figur 5. Labbförsök med biofilterkolonner

2.1.2 *Hydroimpact – Dagvattenkvalitet i ett förändrat klimat*



Matthias Borris, Doktorand

Handledare: Maria Viklander, Professor

Biträdande handledare: Anna-Maria Perttu, Bitr. Universitetslektor

Heléne Österlund, Forskare

Jiri Marsalek, Professor

Koncentration och sammansättning av olika ämnen i dagvatten varierar kraftigt - styrt av nederbördens intensitet och varaktighet, samt förekommande torrperioder dvs. hur länge det varit uppehåll mellan regnen. Dessa faktorer kommer att förändras avsevärt i framtiden p.g.a. klimatförändringarna. Till exempel kommer nederbördens intensitet att öka, vilket leder till en effektivare renspolning av stadens ytor, därmed kommer föroreningshalterna i dagvattnet att öka. Vidare kommer det att regna oftare under vintermånaderna, då marken kan vara frusen och täckt med snö, vilket förändrar avrinningsmönstret vintertid. Detta nya fenomen påverkar också föroreningstransporten. I stora delar av Sverige kommer ett förändrat klimat mest troligt dessutom innebära en högre förbrukning av halkbekämpningsmedel som sin tur förändrar dagvattnets kvalitet.

Projektets målsättning är att leverera prognoser om framtida föroreningskoncentrationerna i det urbana avrinningssystemet samt hur dagvattenanläggningar bör designas ur föroreningssynpunkt. För att genomföra detta kommer nya modeller och samband att framtas. Resultaten bidrar till att utveckla olika typer av åtgärder och tekniker för att på sikt minska föroreningsbelastningen till våra sjöar, hav och vattendrag.

Aktiviteter 2015

- Ett laboratorieförsök genomfördes där det undersöktes om stora partiklar (sandningsgrus) som normalt inte följer med avrinnande dagvatten/ytlöden även ”kvar på upplägningsplats” påverkar/ökar metallhalterna i vattnet. Partiklarna är insamlade med hjälp av dammsugare från olika lokaler i Sverige.
- En studie genomfördes beträffande olika utvecklingsspår och hur de kan påverka dagvattnets kvalitet. Spåren kan handla om klimatförändring, dynamik vad gäller föroreningskällor och ändrad miljöpolitik.
- Under år 2015 påbörjades ett laboratorieförsök där det undersöks hur olika material för dagvattenledningar (plast, betong och stål) kan påverka dagvattnets kvalitet. Arbetet kommer att fortsätta in på år 2016.

Viktigaste resultat

Resultaten visar att större partiklar signifikant kan förorena dagvatten, framför allt genom att metaller bundna till ”gruset” lossnar. Tänkbart är alltså att större partiklar på sin yta vidhåller mindre partiklar som kan lossas under regn. En slutsats av detta slag innebär också sekundärt ett tillkommande miljövärde i regelbunden gatusopning och gaturengöring.

En annan viktig slutsats var att dagvattnets kvalitet i framtiden påverkas mest

av ändrade föroreningskällor, som till exempel ökade trafikmängder. Dessutom noteras att en ökad implementering av grön infrastruktur kan leda till förbättrad dagvattenkvalitet.



Figur 6. Provtagning i Malmö, maj 2015

Publikationer

Borris, M., Leonhardt, G., Marsalek, J., Österlund, H. & Viklander, M. (2015). *Source-based modeling of stormwater quality response to projected future changes in climatic and socio-economic factors*. Urban Drainage Modelling 2015: Poster presentations: Proceedings of the 10th International Conference of Urban Drainage Modelling, Mont-Sainte-Anne, Québec, Canada 20-23 September 2015. Maere, T., Tik, S., Duchense, S. & Vanrolleghem, P. A. (red.). s. 73-786 s

2.1.3 Dagvattnets innehåll och variationer



Helen Galfi, Doktorand
Handledare: Maria Viklander, Professor
Biträdande handledare: Heléne Österlund, Forskare
Jiri Marsalek, Professor

I detta doktorandprojekt ligger fokus på att bestämma schablonvärden för dagvattenkvalitet beroende av tid och rum. Metodiken bygger på att klarlägga variationer p.g.a. provtagningsmetod (manuellt/automatisk), tidspecifika källor och förhållandet mellan olika föroreningar.

Det är av intresse att studera kortsiktiga variationer i dagvattenkvantitet och -kvalitet, dvs variationer under regntillfällena och mellan olika regn samt olika årstider i kallt klimat. I projekt undersöks även platsberoende variabler, exempelvis skillnad i dagvattenkvalitet mellan villaområden, centrumbebyggelse eller gröna områden. Ytterligare ett syfte är att kartlägga förekomst av bakteriekällor och modellera indikatorbakterier i dagvatten.

Aktiviteter 2015

- Statistisk analys och djupstudie av förhållande mellan bakterier och andra dagvattenparametrar i kallt klimat utfört på prover insamlade i Östersund perioden 2012-2014.
- Statistisk analys och djupstudie av oorganiska ämnen i dagvatten, med fokus på jämförelse mellan regn och snösmältningsperioder och prov insamlade i Östersund 2012-2014.
- Förberedande arbeten för modelleringsstudie: bakterier i dagvatten.

Publikationer

Resultaten har än ej publicerats.

2.1.4 Källor till föroreningar och karaktärisering av dagvatten



Alexandra Andersson Wikström, Doktorand
Handledare: Maria Viklander, Professor
Biträdande handledare: Jiri Marsalek, Professor
Heléne Österlund, Forskare

Diffusa föroreningskällor i form av antropogena utsläpp från exempelvis trafik eller byggnader, har i EU:s vattendirektiv utpekats som en bidragande orsak till försämrad ytvattenkvalitet i våra dagvatrenrecipienter. Alexandras forskningsområde är främst relaterat till att spåra och utreda dessa diffusa föroreningskällor till dagvatten.

De föroreningar som studeras omfattar både metaller samt en rad olika organiska föroreningar. Arbetet fokuserar på att undersöka eventuellt bidrag av föroreningar från olika urbana ytor och material, exempelvis tak eller fasader, till ytavrinning. Detta kommer att göras via såväl laboratorie- som pilotförsök omfattande konventionella takmaterial, samt även genom fältprovtagningar av dagvattnets kvalitet i olika typer av avrinningsområden. Arbetet påbörjades 2015 i form av ett examensarbete, där lakförsök på olika typer av takmaterial utfördes i laboratiemiljö.



Figur 7. Installation vid en av provtagningsstationerna i Umeå

Under hösten 2015 utfördes förberedande arbeten inför fältprovtagning av både smältande snö och dagvatten, omfattande fyra avrinningsområden i Umeå. Provtagningen kommer att genomföras under 2016.

Aktiviteter 2015

- I juni 2015 presenterade Alexandra sitt examensarbete, där bidrag av metaller och organiska föroreningar från takmaterial studerades.
- Resultaten från studien med lakförsök på konventionella takmaterial presenterades på IWA:s *International Conference on Diffuse Pollution and Eutrophication*, Berlin i september 2015.
- Under hösten 2015 har förberedande arbeten gjorts för provtagning av dagvatten och smältande snö vid fyra stationer i olika avrinningsområden i Umeå. Basflödesprover vid två av stationerna har också uttagits.
- I december 2015 presenterades studien om takmaterials föroreningsbidrag till dagvatten på Svenskt Vattens konferens *SVU 25 år – då, nu och framtid*.

Viktigaste resultat

Resultaten från lakförsöken på vanligt förekommande takmaterial visade att flera av materialen potentiellt bidrar med både metaller och olika organiska för-

oreningar. Resultaten tyder också på att en ytbehandling av materialen kan medföra minskade utsläpp av substanser. Shingel, ett material som till sin sammansättning liknar takpapp och som används på lutande hustak, var det material som uppvisade potential att bidra med flest antal substanser till dagvatten. I denna studie indikerades en betydande skillnad i utsläpp från material som ses som likvärdiga i sin sammansättning/uppbyggnad och som före studien förväntades uppvisa liknande lakresultat, exempelvis gällde detta två likvärdiga papptak från skilda tillverkare.

Publikationer

Andersson Wikström, A. (2015). *Potential sources of stormwater pollutants – Leaching of metals and organic compounds from roofing materials*. Examensarbete. Luleå tekniska universitet

Andersson-Wikström, A., Österlund, H., Hedström, A. & Viklander, M. (2015). *The release of pollutants from roofing materials in laboratory experiments*. IWA International Conference on Diffuse Pollution and Eutrophication, Berlin, Tyskland, 15 september 2015.

2.1.5 Gröna tak i kallt klimat, utvärdering av befintliga tak och anpassning av växtlighetens sammansättning



Anna Magnusson, Doktorand
Handledare: Maria Viklander, Professor
Biträdande handledare: Godecke Blecken, Universitetslektor

Gröna tak är en teknik som imiterar naturliga ekosystem. Dessa kan också vara en del i omhändertagandet av dagvatten genom att bl.a. fördröja dagvattenflödet i samband med nederbörd. Fokus i forskningen ligger på att utvärdera hur gröna tak fungerar i kallt klimat med avseende på avrinning vid nederbörd och snösmältning, ingående föroreningstransport men även hur växtmaterialet klarar att överleva i ett subarktiskt klimat. Forskningen kommer även att belysa förbättrad funktion för gröna tak i kallt klimat, bl.a. med avseende på att identifiera växter som bättre är anpassade för lokala förhållanden.

De befintliga gröna tak som ingår är dels belägna på reningsverket i Umeå (figur 8) och dels på det så kallade sjunde huset i Kiruna (figur 9). Taket på reningsverket i Umeå är ett sedumtak uppdelat i olika sektioner. Avrinningen från dessa samlas upp till ett gemensamt system som leds in till ett rör inne i reningsverket förberett för installation av mätutrustning. Sjunde huset är beläget i Toulluvaara, nära Kirunas nya centrum. Det gröna taket består här av två takdelar, ett sedumtak och ett tak med sedumört-gräs, takdelarna kommer att mätas separat. Dessutom ingår i forskningsprojektet ytterligare ett sedumtak på en mindre byggnad vid reningsverket i Umeå.



Figur 8. Reningsverket i Umeå. Bilden visar växtlighetens utbredning (augusti 2015).



Figur 9. Sjunde huset i Kiruna. Den övre bilden visar hur huset och takdelarna är belägna (taket över carporten ingår ej i projektet). Nedre bilden visar skillnaden i växtlighet på de olika takdelarna.

Aktiviteter 2015

- Arbetet har under hösten 2015 fokuserat på att överblicka tidigare forskning samt på litteraturstudier inom området.
- I detta ingår att framta förutsättningar för och förbereda mätning av flöden samt provtagning av avrinningen från respektive tak under slutet av vårvintern 2016 (i samband med snösmältningen).
- Under hösten har dokumentation av befintlig växtlighet på respektive tak påbörjats, för att den ska kunna följas upp under mätperioden.
- Anna har även utvärderat befintlig data från flödesmätningar och provtagningar från ett grönt tak i Luleå samt utfört simulering i

SWIMM för att komplettera utförda flödesmätningar. Data har framtagits i samband med ett examensarbete utfört 2014. Här har också klarlagts vilka växter på taken som överlevt. Resultatet från denna utvärdering har jämförts med äldre material.

Viktigaste resultat

Resultaten från utvärderingarna av vattenkvalitetsdata visade att vissa metallhalter och fosforhalter från det gröna taket ligger över gällande riktvärden, på en nivå som kan leda till risk för biologiska effekter. Analyserna visar även att en stor del av metallerna återfinns i löst form. De höga fosforhalter som framkommit här beror sannolikt på tidigare standardmässig gödsling.

Okulärbesiktning av vegetationen på det gröna taket visade att de flesta av de vanligaste sedumarterna inte överlevde i här härskande subarktiskt klimat. Därför behövs en vidareutveckling av gröna taks växtsammansättning bättre anpassat till specifika (t.ex. kalla) klimat.

Publikationer

Magnusson, A., Viklander, M. & Blecken, G-T. (2015). *Green Roof performance in sub-arctic climates: water quality and vegetation survival on a green roof in northern Sweden*. Extended abstract skickat till Novatech 2016.

2.1.6 *Avancerad dagvattenrening*



Fredrik Nyström, Doktorand

Handledare: Maria Viklander, Professor

Biträdande handledare: Annelie Hedström, Bitr. Professor

Inga Herrmann, Bitr. Universitetslektor

Fredriks doktorandprojekt handlar om avancerad dagvattenrening. Reningstekniker som används både för avloppvattnensrening och dricksvattenproduktion såsom kemisk fällning, membranfiltrering och flotation kommer att studeras i dagvattensammanhang. Syftet är att hitta en lämplig reningsteknik för förorenat dagvatten, exempelvis avrinning från en stor tungt trafikerad motorvägskorsning eller från industriområden.

Aktiviteter 2015

Fredrik påbörjade sin anställning som doktorand i mitten av november 2015. Tiden under 2015 användes till att sätta sig in i existerande system för dagvattenrening samt grundläggande teori bakom de tekniker som är avsedda att testas inom ramen för doktorandprojektet.

2.2 Tema Dagvattensystem



Temat "Dagvattensystem" leds av Anna-Maria Perttu, Bitr. Universitetslektor, Stadens vatten/VA-teknik, LTU.

Dagvattensystem har traditionellt designats för att snabbt avleda överskottsvatten från den urbana miljön, i huvudsak via ett ledningssystem. Idag diskuteras alltmer att använda ytliga avrinningsvägar för extremsituationer, rening av dagvatten samt trög avrinning för att klara de utmaningar som finns med ökad urbanisering och klimatförändring.

Om utvecklingen fortsätter som nu så kommer framtidens system bestå av många olika komponenter, såsom ledningar, dammar, diken, infiltrationsytor, biofilter, permeabel asfalt, gröna tak m.m., som tillsammans ska uppfylla målen om hållbar dagvattenhantering både ur kvantitets- och kvalitetsperspektiv samt för både små och stora regn- och snösmältningshändelser. Därmed är det viktigt att veta hur alla dessa komponenter fungerar hydrauliskt och inte bara i fallet dimensionerade regn. Tematiskt omfattande allt från små, vanligen förekommande regn till extremhändelser samt hur designkrav för kvantitet och kvalitet förhåller sig till varandra. Alla olika komponenter kommer dessutom att behöva skötas och underhållas, med olika behov och krav för bibehållen funktion.

Från att dagvattensystemet bara har hanterats av kommunens VA-avdelning kommer flera ansvarsområden in, såsom stadsplanering samt gatu- och parkförvaltning, därmed krävs det en tydlig organisation med given ansvars- och kost-

nadsfördelning. För utvärdering av systemen, med den alltmer komplexare sammansättningen av olika komponenter och syften, kommer modeller att vara ett viktigt verktyg. Därmed är det också viktigt att veta hur modeller bör användas; hur indata påverkar, hur de ska kalibreras, vilka osäkerheter som är förknippade med resultatet samt hur systemen utvärderas på bästa sätt.

Under 2015 har arbetet inom temat bedrivits inom fyra projekt:

- Attract – Attractive and Sustainable Cities in Cold Climate (Vinnova m.fl.)
- Green/Blue Infrastructure for Sustainable, Attractive Cities (Formas, Vinnova m.fl.)
- Grön infrastruktur för hållbara städer (Norrbottens forskningsråd m.fl.)
- GrönNano - innovativ vattenhantering (Vinnova)

2.2.1 *Vattenavledning för en säker bebyggd miljö*



Shahab Moghadas, Doktorand

Handledare: Maria Viklander, Professor

Biträdande handledare: Anna-Maria Perttu, Bitr. Universitetslektor

Inga Herrmann, Bitr. Universitetslektor

Jiri Marsalek, Professor

Tilltagande urbanisering stör eller förändrar samhällets naturliga hydrologiska komponenter (speciellt då ytavrinning) och genererar föroreningar orsakade av mänskliga aktiviteter (t ex via fordonstrafik). För att dagvattensystemen ska kunna hantera såväl övergripande volymmässigt och momentant förekommande flöden som kvalitetsmässigt dess föroreningsinnehåll, krävs beräkningar av såväl föroreningsackumulation/frisättning som tidsvariabel flödesgenerering. De anknutna processerna är till sin natur tydligt säsongstyrda. Så exempelvis påverkas detta i hög grad av kalla klimatområdets vattenavrinning (t.ex. smältande snö som generator, mellanlagring av smältvatten i snö samt reducerad infiltrationsförmåga i mark).

Design och drift av dagvattensystem kräver därför i stor utsträckning skilda strategier under skilda säsonger/årstider.

Genom att fokusera identifierade osäkerheter och kunskapsluckor har insatserna här riktats mot att studera avrinnande dagvatten såväl flödesmässigt som kvalitetsmässigt, med säsongsinriktning vinter-tidig vår. Detta genom att undersöka och modellera förhållanden karakteriserade av ackumulering av snö och föroreningar, nederbörd i form av regn på snötäckt mark samt nedsatt infiltrationsförmåga i mark. Här då med speciellt fokus på att beräkna (yt)avrinningsförlopp och skatta förväntade föroreningsnivåer.

Aktiviteter 2015

Snöprov från plogvallar längs vägar med varierande trafikintensitet i norska Trondheim jämfördes kemiskt med motsvarande i Luleå. En studie genomfördes också där snöålder nyttjades som basvärde för att söka samband mellan snöålder och halt spårämnen. För det senare undersöktes sambanden med hjälp av linjär och multipel regression.

Samverkande nederbörd och snösmältning dokumenterades förekomstsmässigt för ett enskilt avrinningsområde i Kiruna. Baserat därpå genererades SWMM-simulerade modeller för att återge regn-på-snö händelser och prediktera fullskaliga effekter, samt hur ett framtida klimatscenario effektmässigt påverkar dagvattenavrinning och dagvattensystemprestanda i Kiruna.

Viktigaste resultat

Urbana områden som utsätts för långa snötäckta perioder lagrar i snön avsevärd mängd vatten i frusen form. Vatten som sedan i sin tur kan frigöras under relativt kort tidsperiod. Reducerad infiltrationsförmåga i fryst mark kan dessutom medföra ökad ytavrinning som överbelastar avloppsnäten under regn-på-snöhändelser. Den kombinerade regn-på-snöeffekten och sannolikheten att den förekommer kan därför vara av betydelse, alltså behöva beaktas specifikt kopplat till planering av tätortsnära snö-

hantering och områdesvisa översvämningssstudier.



Figur 10. Förorenad snö längs plogvall i urban miljö

Publikationer

Leonhardt, G., Moghadas, S., Johansson, L., Gustafsson, A-M., Marsalek, J. & Viklander, M. (2015). *Modelling the effects of the joint occurrence of rainfall and snowmelt in urban catchments*. NORDIWA 2015: Nordic Wastewater Conference Nov. 4, 2015 - Nov. 6, 2015, Bergen, Norge

Moghadas, S., Gustafsson, A. M., Viklander, P., Marsalek, J. & Viklander, M. (2015). *Laboratory study of infiltration into two frozen engineered (sandy) soils recommended for bioretention*. Hydrological Processes.

Moghadas, S., Paus, K. H., Muthanna, T. M., Herrmann, I., Marsalek, J. & Viklander, M. (2015). *Accumulation of Traffic-Related Trace Metals in Urban Winter-Long Roadside Snowbanks*. Water, Air, & Soil Pollution, 226(12), 1-15.

Moghadas, S., Leonhardt, G., Marsalek, J. & Viklander, M. (2015). *Modelling urban runoff from rain-on-snow events with the US EPA SWMM model for the current and future climate scenarios*. Manuscript submitted to Journal of Cold Regions Engineering.

2.2.2 Dagvattensystem – funktion



Ahmed Al-Rubaei, Doktorand
Handledare: Maria Viklander, Prof.
Biträdande handledare: Godecke Blecken, Universitetslektor

Konventionella rörbundna dagvattensystem har visat sig vara miljömässigt alltmer ifrågasatta p.g.a. ökade maximalflöden samt även vara kontaminerade med sediment, närsalter, tungmetaller, kolväten och mikroorganismer. Höga momentanflöden och totalvolym ger en rad negativa recipienteffekter. Genom att i möjligaste mån återställa infiltrationsförmågan i urban miljö, kan i mångt och mycket en bättre dagvattenhantering återskapas.

Sådant återställande som övergripande koncept, vari grön dagvattenhantering ingår, benämns Stormwater Control Measures (SCMs) och omfattar en rad processer och enheter för infiltration, retention, avledning och lagring. Utöver de uppenbara plusvärden som genereras genom flödeskontroll och minimering, uppstår också sådant som värdeskapande vattenområden med bättrad vattenkvalité och ny vattennära bebyggelsestruktur.

För säkrad långtidsfunktion krävs ökad kunskap om SCMs delprocesser och nödvändiga drift- och underhållsinsatser. Under många år har dessa frågor visats ringa intresse, dessutom är vissa anläggningar ej byggda så att angörning, inspektion och ingrepp enkelt möjliggörs. Även om SCMs tekniskdelar i många avsnitt är robust och lågintensiv till sin karaktär, måste tekniskdelar vara inspekterbara och i rimlig omfattning möjliga att åtgärda på plats.

Aktiviteter 2015

I samarbete med en doktorand vid North Carolina State University/USA drevs ett forskningsprojekt riktat mot dagvattens infiltrationsförmåga i operationell miljö, här inkluderande porös asfalt i Luleå och Haparanda och infiltrerande svackdiken i Växjö. Genom en rad olika drift- och teknikåtgärder prövades att återställa mer eller mindre allvarligt igensatta infiltrationsytor.

Viktigaste resultat

Ett flertal rekommenderade renoveringsmetoder testades för att (i igensatta system) återskapa infiltrationskapaciteten. Prövade metoder omfattade mekaniskt borttagande av toppskikt, dammsugning, högtrycksspolning samt yt slipning. Alla metoder gav verksamma resultat, i extremfall uppemot återställd initial kapacitet (t ex ca 300 mm infiltrationsförmåga/min genom avslipning av ytskikt porös asfalt). Studien visade övergripande att infiltrerande dagvattensystem kan fungera väl även under utsträckta tidsrymder om de underhålls adekvat.



Figur 11. Uppföljning av Bäckaslövs våtmark, Växjö. Provtagning i fält.

Publikationer

Al-Rubaei, A. M., Viklander, M. & Blecken, G.-T. (2015). *Long-term hydraulic performance of stormwater infiltration systems*. Urban Water Journal, 12(8), 660 –671.

Blecken, G.-T., Hunt, W. F., Al-Rubaei, A. M., Viklander, M. & Lord, W. G. (In press). *Stormwater control measure (SCM) maintenance considerations to ensure designed functionality*. Urban Water Journal (ahead-of-print). <http://dx.doi.org/10.1080/1573062X.2015.1111913>

Al-Rubaei, A. M., Engström, M., Viklander, M. & Blecken, G.-T. (2015). *Long-Term Hydraulic and Treatment Performance of a 19-year Old Constructed Stormwater Wetland – Finally Matured or in Need of Maintenance?* Under review for Ecological Engineering.

2.2.3 *Organisation och planeringsprocesser inom kommunal dagvattenhantering*



Stina Ljung, Doktorand

Handledare: Maria Viklander, Professor

Biträdande handledare: Lena Goldkuhl, fil dr

Richard Ashley, Adj. Professor

Det ekonomiska, ekologiska och sociala värdet av att i högre grad använda grön infrastruktur för att ta hand om dagvatten vinner allt större uppmärksamhet. Trots detta går övergången från traditionella dagvattensystem till grön infrastruktur förvånansvärt långsamt. Tidigare forskning utförd inom Dag&Nät har identifierat att en av anledningarna till detta är institutionella hinder mellan de olika aktörer som deltar i planeringen och genomförandet av dagvattensystem. För att öka takten i övergången till en mer hållbar dagvattenhantering, finns det därför ett behov av att involvera alla viktiga intressenter tidigt i planeringsprocessen, och att förbättra samarbetet dem emellan.

I sin forskning undersöker Stina därför framför allt hur dagvattenplaneringsprocessen kan förbättras när det gäller 1) medverkan från viktiga intressenter tidigt i planeringsprocessen samt 2) utökat samarbete över avdelningsgränserna.

Stina Ljung var föräldraledig under första kvartalet 2015.

Aktiviteter 2015

- Under våren var Stina på forskningsutbyte stationerad vid the Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities, Monash, Australien
- Planlagda workshops har under året genomförts hos Skellefteå kommun, Sundsvalls kommun, Göteborgs

kommun, Östersunds kommun, Kiruna kommun samt Luleå kommun. Alla med brett deltagande från anknutna kommunala förvaltningar.

- Stina avrapporterade i Kanada forskningsresultat baserat på samarbetet mellan Kiruna kommun och projektet Green/Blue Cities parter.

Publikationer

Leonhardt, G., Bacchin, T. K., Mair, M., Zischg, J., Ljung, S., Rogers, B., Goldkuhl, L., Gustafsson, A-M., Sitzenfrei, R., Blecken, G-T., Ashley, R., Rauch, W., van Timmeren, A. & Viklander, M. (2015). *Relocating a city: challenges and opportunities for the transition of water infrastructure in Kiruna*. Proceedings of the 10th International Conference of Urban Drainage Modelling, Mont-Sainte-Anne, Québec, Canada 20-23 September 2015.

2.2.4 Urban grön infrastrukturens prestanda



Hendrik Rujner, Doktorand

Handledare: Maria Viklander, Professor

Biträdande handledare: Anna-Maria Perttu, Bitr. Universitetslektor

Jiri Marsalek, Professor

Günther Leonhardt, Post doc

Att i grunden förändra infra- och bebyggelsestrukturer inklusive dagvattenssystem i våra städer är ett både tidsmässigt trögt och påtagligt resurskrävande arbete. Kopplat till detta är alternativa dagvattenlösningar av intresse, för att avleda ytavrinnande vatten och på så sätt minska belastningen på avloppsledningar. Detta görs exempelvis via dammar och grönytor där vattnet kan avdunsta, infiltreras eller bara bromsas upp så att "toppen" från mycket intensiva regn hinner avklinga innan vattnet når fram till ledningarna.

För att bättre kunna skatta kapacitet och flödesdynamik i öppna dräneringssystem genomförs två studier, ett i vardera Luleå och Skellefteå. I Skellefteå studeras ett dagvattensystem i form av en öppen slutande markyta och ett svackdike för hantering av avrinning från en mindre parkeringsyta vid ett handelsområde. Arbetet inriktas mot hydrologisk uppföljning av hela avrinningsområdet och modellbyggande för att kunna förutsäga utgående vattenkvalitet.



Figur 12. Datalogger för insamling av mätvärden från 22 markfuktmätare, placerade i dränområdet - under markyta ner mot och i själva svackdiket. Solbackens handelsområde, Skellefteå.

Fältarbetet i Luleå omfattar tre svackdiken med kontrollerad tillförsel av vatten. Försöken genomförs med mobila vattentankar, flödesmätare samt totalt 15 st mätare för markfukt.



Figur 13. Provuppställning för utvärdering av svackdike med styrda tillflöden samt mätutrustning för flöde och markfuktighet. Bergnäset, Luleå.

Aktiviteter 2015

- Under våren och sommaren installerades ytterligare en regnmätare för ökad mätsäkerhet, dessutom observationsrör för grundvatten samt ett mätsystem för markfukt på Solbackens alternativa dräneringsområde.
- Hösten 2015 utvärderades det först uppbyggda svackdiket Luleå via 30 styrda regn med varaktighet 30 minuter.
- December 2015 presenterades hittillsvarande resultat vid Svenskt Vattens konferens SVU 25 år – då, nu och framtid.

Viktigaste resultat

Under våår påverkar höga grundvattennivåer dräneringsförlopp vid dagvattensystem som bygger på och i likhet med Solbacken-systemet är beroende av vattenrörelser i mark. Infiltrerbara ytor och svackdiken i det studerade området har det visat sig kan kvarhålla och fördröja signifikanta regnvolymer, volymer som sedan gradvis frigörs.

Preliminära resultat från svackdikestesterna visar relativt snabb återställning av lagringskapacitet, vidare beträffande smärre regn (återkomsttid 6 månader) att avrinnande flöde från svackdiket som maximalvärde reducerades med upp till 40% samtidigt som avrinnande volym reducerades med upp till 55%.

2.3 Tema Ledningsnät



Temat "Ledningsnät" leds av Annelie Hedström, Bitr. Professor, Stadens vatten/VA-teknik, LTU.

Dagens ledningsnät för dag- och spillvatten är en mycket viktig del för VA-systemets totala funktion och inbegriper även ett stort ekonomiskt värde. Stora delar av dessa ledningssystem är i behov av förnyelse p.g.a. dålig ledningsstatus och nyexploateringar. I områden med utflyttning finns andra problem med ledningsnät och VA-system i allmänhet, genom ökade driftkostnader per ansluten och minskad självrensförmåga.

De processer som sker i ledningsnätet kan påverka ledningarnas funktion men kan även ha stor betydelse utifrån drift- och underhållsaspekter. Detta rör t.ex. bildning av svavelväte, fettansamling mm. Förutom förekommande processer i respektive ledning så sker även "processer" i form av överledning av dag- spill- och dränvatten till annan ledning. Överledningarna kan ha skett p.g.a. misstag eller mer medvetet, genom att t.ex. enklare lösa avvattningsfrågor vid svåra nivåförhållanden. Överkopplingarna skapar olika typer av ovidkommande vatten i ledningarna som påverkar den hydrauliska funktionen på avloppssystemet men har också påverkan på de olika flödenas vattenkvalitet. Spillvatten blir utspädd av dagvattentillflöden, alternativt förorenas dagvatten av spillvatten som i sin tur kan påverka dricksvattenförsörjning eller recipienter. Problematiken varierar med årstiden men även i ett längre tidsperspektiv förväntas olika former av ovidkommande vatten att öka som problem, om inte systemen omformas på grund av förändrat klimat med efterhand ökad nederbörd och mer intensiva regn.

På senare tid har frågor börjat ställas om spillvattennätet kan användas för andra ändamål än de konventionella, för att transportera matavfall och vilka effekter detta kan få på VA-systemet. En förändring i ledningsläggningsteknik pågår också, exempelvis med ökad andel lätttryckavlopp och samförläggning med andra ledningsslag. Diskussioner förs också angående antal avloppsrör och vad som ska transporteras i dessa samt hur en sådan systemförändring kan bidra till ett mera resurseffektivt avloppssystem. Utifrån dessa utmaningar finns många frågor att arbeta vidare med, att utveckla arbetssätt och effektiva renoveringsmetoder för att minska tillskottsvattenflödena i spillvattenledningar; finna metoder och arbetssätt för att identifiera fel- och överkopplingar mellan dag- och spillvattenledningar; utvärdera effekterna på avloppsledningsnätets funktion p.g.a. ändrade vanor och utveckla metoder och arbetssätt för att hantera dessa samt utveckla framtidens ledningsläggning så att det samlade infrastrukturella försörjningssystemet för samhället blir så effektivt som möjligt.

Under 2015 har arbetet inom temat bedrivits inom fyra projekt:

- Attract – Attractive and Sustainable Cities in Cold Climate (Vinnova m.fl.)
- Renovering av åldrande avloppsledningsnät – Förbättrar miljö och hälsa eller bortkastade pengar? (Formas)
- ALICE - Attractive Living In Cold Environment (Formas)
- GrönNano - innovativ vattenhantering (Vinnova)

2.3.1 Resurseffektiva ledningsnät?



Jonathan Mattsson, Doktorand

Handledare: Maria Viklander, Professor

Biträdande handledare: Annelie Hedström, Bitr. Professor

Richard Ashley, Adj. Professor

I detta projekt har effekter på spillvattennätets funktion på grund av förändrad användning av ledningsnät undersökts. Detta gäller såväl kvalitets som kvantitetseffekter (spillvattenkvalitet och reducerade flöden) som sänkt temperatur till följd av energiåtervinning i hushåll.

Tidigare har undersökts på vilket sätt matavfallskvarnar (MAK) påverkar ledningsnätet samt även kartlagts effekter på ledningsnät, till följd av ökad fettanvändning i hushåll och verksamheter.

Under år 2015 färdigställde och försvarade Jonathan sin avhandling.

Aktiviteter 2015

- Under året avslutades ett delprojekt som fokuserade på hur/om införande av vitvaror/installationer med låg vattenförbrukning kan påverka självrensförhållanden negativt i ledningsnätet och hur isåfall detta kan motverkas. I samma studie undersöktes också huruvida en minskad energitillförsel till spillvattennätet via avloppsflöden kan ge systempåverkan.
- Under 2015 genomfördes även ett delprojekt i samarbete med GRYAAB angående metodik för att beräkna såväl tillskottsvattenflöden som föroreningsmängder från dagvatten i avloppsledningsnät. Resultaten från denna studie kommer att publiceras 2016.
- I en artikel belystes brett hur ett avloppsvatten stadd i förändring kommer att påverka ledningsnätet. Artikeln väver samman inverkan av fett,

avfallskvarnar och snålspolande toaletter.

Viktigaste resultat

Problematik med försämrat självfall i avloppsnät kan i viss utsträckning motverkas genom rörinfordring. Minskad energitillförsel till avlopp p.g.a. mer energieffektiva vitvaror och energiåtervinning i duschar, visade på försumbara effekter på exempelvis biologiska reningssteg i avloppsreningsverk belägna i subarktiska områden. Detta p.g.a. de tillskottsvattenmängder som förekom i utvärderade ledningsnät.

Publikationer

Mattsson, J., Ashley, R., & Viklander, M. (2015). *Impacts and managerial implications for sewer systems due to recent changes to inputs in domestic wastewater: a review*. Journal of Environmental Management, 161, 188–197. 10.1016/j.jenvman.2015.06.043

Mattsson, J. (2015). *Impacts on sewer performance due to changes to inputs in domestic wastewater*. Doktorsavhandling, Luleå tekniska universitet.

Mattsson, J. & Hedström, A. (2015). *Matavfallskvarnar – Långtidseffekter på ledningsnät*. Ny Forskning och Teknik 2, Luleå tekniska universitet.

2.3.2 Ovidkommande vatten i ledningsnät



Oleksandr Panasiuk, Doktorand

Handledare: Maria Viklander, Professor

Biträdande handledare: Annelie Hedström, Bitr. Professor

Richard Ashley, Adj. Professor

I detta projekt betraktas, behandlas och belyses ovidkommande vatten med ett brett perspektiv. Frågeställningen kan exempelvis omfatta inläckage eller dräneringsvatten påkopplat spillvattenledningar, men även spillvatten som leds över till dagvattenledningar genom ren felkoppling, överkoppling eller via trasiga ledningar. En annan aspekt är direkt bräddning av avlopp/spillvatten till recipient och de negativa effekter det medför.

Aktiviteter 2015

- Tidigare har en studie genomförts för att undersöka hur okända över/korskopplingar mellan spill- och dagvattennät kan indikeras och spåras. En litteratursammanställning om detta publicerades under 2015.
- Under 2014 genomfördes en delstudie tillsammans med Luleå kommun för att ta fram en metod att mäta bräddvattenflöden genom att nyttja klaffluckor på bräddvattenledningar. Resultaten från detta fullskaleförsök sammanställdes och presenterades 2015.
- En jämförande studie genomfördes i Skellefteå vinter/vår 2015. Där prövades ett antal olika metoder, inklusive DTS (Distributed Temperature Sensing) för lokalisering och kvantifiering av tillskottsvatten till avlopp.
- December 2015 presenterades en licentiatuppsats. Uppsatsen redovisade åtgärder och arbetsgång för att detektera avloppsvattenin-

flöden till dagvattenledningar samt identifiera inflödespunkter.



Figur 14: Fältstudien 2015 i Skellefteå.

Publikationer

Panasiuk, O., Hedström, A., Marsalek, J., Ashley, R. & Viklander, M. (2015). *Contamination of stormwater by wastewater: A review of detection methods*. Journal of Environmental Management 152, 241–250.

Panasiuk, O., Hedström, A., Ashley, R. & Viklander, M. (2015). *Not only preventing backflows: Flap gates for the estimation of separate sewer overflow volumes*. NORDIWA konferens, Bergen, Norge, 4-6 november 2015.

Panasiuk, O. (2015). *Towards better practices in detection of wastewater pollution in stormwater sewers and volume estimation of SSO discharges*. Licentiatuppsats, Luleå tekniska universitet.

Marsalek, J. & Panasiuk, O. (2015). *Att spåra spillvatten i dagvattennät*. Ny Forskning och Teknik 1, Luleå tekniska universitet.

2.3.3 *Hållbara ledningssystem i kallt klimat*



Youen Pericault, Doktorand

Handledare: Annelie Hedström, Bitr. Professor

Biträdande handledare: Maria Viklander, Professor

Youens forskning fokuserar distributionsnät för avloppsvatten, dricksvatten och värmeförsörjning i subarktiska klimat. Han studerar i detta sammanhang en innovativ lösning som består av en fysiskt samlad och grunt förlagd lågtempererad installation av vatten, avlopp och fjärrvärme.

Med detta angreppssätt kan spillvärme från fjärrvärmesidan användas för att förhindra att avlopps- och vattenrör fryser under vintern. Lösningen har potential att kraftigt minska kostnader för byggnation och underhåll för dessa anläggningar jämfört med traditionella, djupt förlagda rörsystem. Den här lösningen har konstruerats för och testat nu i ett pilotprojekt i Tuolluvaaraområdet, Kiruna.

Tre stycken huskroppar är för närvarande kopplade till samma "ledningslådesystem". Arbetet syftar till att utveckla kunskap och tekniska verktyg för val, utförande och förvaltning av systemet.

Youen påbörjade sin doktorandtjänst oktober 2015.

Aktiviteter 2015

- Initialt började arbetet med litteraturgenomgång inom ämnesområdet frostskydd för avlopps- och dricksvattenrör. Här riktades intresset mot vilka angreppssätt som tidigare använts i andra subarktiska områden såsom norra Kanada, Alaska och Norge.

- Vidare har Youen även läst in sig på dokumentation om ledningslådeprojektet i Kiruna samt besökt anläggningsområdet ett flertal gånger, för att förbereda 2016 års experiment.

2.4 Projekt, bemanning och samarbetsparter

Tabell 1: Pågående projekt inom Dag&Nät 2015

	2013	2014	2015	2016	
SVU + grundarkommuner	Kluster Dag&Nät 2010-2016				SVU 1500 kkr/år + 5 kommuner 1400 kkr/år
	Långtidsfunktion - Dagvattentenvåtmarker				SVU 212 kkr/år
	2 kunskapssammanställningar: Dagvattenrening; Dagvattnets innehåll				SVU 199 kkr/år
Norrbottens Forskningsråd		Grön Infrastruktur för hållbara städer			1000 kkr/år
Formas	Nydanade biofilter för Dagvatten				975 kkr/år
	ALICE				840 kkr/år
	Renovering av åldrande ledningsnät				1260 kkr/år , slutår 2018
			Förbättrad funktion - Gröna tak		1489 kkr/år, slutår 2018
Formas / Vinnova		Green/Blue Infrastructure for Sustainable Attractive City			2342 kkr/år
Vinnova	ATTRACT B		ATTRACT C		3000 kkr/år
		GrönNano 1	GrönNano 2		4384 kkr/år
Stiftelsen R J Riche		Uncertainties related to indicator bacteria			240 kkr/år

Tabell 2: Bemanning av projekt 2015

2015

	Dag&Nät	Renovering av åldrande ledningsnät	Förbättrad funktion - Gröna tak	Nydanande biofilter	Uncertainties related to indicator bacteria	Långtidsfunktion - Dagvattenvåtmarker	Kunskapssammanställning Dagvattenvåtmarker	Kunskapssammanställning Dagvattenrening	ALICE	Attract	GrönNano	Green / Blue Cities	Grön Infrastruktur - hållbara städer	Förbättrad modellering - Grön Infrastruktur
Ahmed Al-Rubaei	🔵				🔵	🔵				🔵	🔵		🔵	
Alexandra Andersson Wikström	🔵						🔵				🔵			
Anna Magnusson	🔵		🔵							🔵	🔵		🔵	
Fredrik Nyström	🔵										🔵			
Helen Galfi	🔵			🔵							🔵			
Hendrik Rujner	🔵										🔵			
Jonathan Mattsson	🔵	🔵				🔵		🔵	🔵	🔵				
Laila Söberg	🔵			🔵		🔵							🔵	
Matthias Borris	🔵										🔵			
Oleksandr Panasiuk	🔵	🔵									🔵			
Shahab Moghadas	🔵								🔵			🔵		
Stina Ljung	🔵										🔵	🔵		
Youen Pericault	🔵							🔵	🔵					
Günther Leonhardt	🔵									🔵	🔵	🔵		🔵
Heléne Österlund	🔵			🔵			🔵				🔵			
Inga Herrmann	🔵										🔵			
Lena Goldkuhl	🔵									🔵		🔵		
Kerstin Nordqvist	🔵		🔵	🔵	🔵						🔵		🔵	
Godecke Blecken	🔵		🔵	🔵		🔵	🔵		🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	
Anna-Maria Perttu	🔵								🔵	🔵	🔵			🔵
Annelie Hedström	🔵	🔵		🔵		🔵		🔵	🔵	🔵	🔵			
Maria Viklander	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵	🔵
Jiri Marsalek	🔵						🔵			🔵	🔵	🔵	🔵	
Sylvia Kowar	🔵										🔵	🔵		
Stefan Marklund	🔵					🔵				🔵				
Richard Ashley	🔵	🔵							🔵	🔵	🔵	🔵		

Samarbetsparter inom Dag&Nät och stora projekten som genomfördes inom dess ramar var:

Dag&Nät:

Luleå kommun, Skellefteå kommun, Umeva AB, MittSverige Vatten AB, Östersunds kommun/Vatten Östersund, Luleå Tekniska Universitet, Svenskt Vatten AB

GrönNano:

Luleå kommun, Skellefteå kommun, Umeå kommun/Umeva AB, Sundsvalls kommun, MittSverige Vatten AB, Östersunds kommun/Vatten Östersund, Göteborgs stad/Kretslopp och vatten, Gryaab, Malmö stad, Växjö kommun, Kiruna kommun, Gällivare kommun, DHI AB, IVL AB, Galären AB, Luleå Tekniska Universitet, Dag&Nät, VA SYD AB, Kemira AB, Purac AB, Rent Dagvatten AB, StormTac, Veg Tech AB, Vattenmyndigheterna, NCC AB, Kronan Exploatering, Järven Ecotech AB, Sweco AB, CIT Urban Water Management AB, Partners4UrbanWater, Aquaductus AB,

Green/Blue Infrastructure:

Kiruna kommun, University of Melbourne, TU Delft, Universitet Innsbruck, North Carolina State University

Attract C:

Abelko Innovation AB, BDX Företagen AB, Borö-Pannan AB, CIT Urban Water Management AB, Gällivare Energi AB, Gällivare kommun, Lindbäcks Bygg AB, LKAB, LKAB Fastigheter, Luleå tekniska universitet, NCC AB, Plan B Services AB, Sweco Architects AB, Tekniska Verken i Kiruna AB, Tyréns AB

3 Kompetensförsörjning

Inom Dag&Nät genomförs aktiviteter som bidrar till att trygga den framtida försörjningen av kompetent personal till VA-branschen.

3.1 Studentorienterad branschdag vid LTU

Den årliga studentorienterade branschdagen vid LTU arrangerades för åttonde gången i rad februari 2015. VA-branschdagen anordnas för studenter som läser kursen VA-system på civilingenjörsprogrammen Väg&Vatten och Naturresursteknik samt det tvååriga programmet Samhällsbyggnad. Arrangemanget är även öppet för alla intresserade i VA-branschen och genomfördes även 2015 i samarbete med branschorganisationen Svenskt Vatten,

Runt 100 deltagare, både studenter och representanter från kommunala verksamheter och företag/organisationer kom och lyssnade på presentationer om ”Hållbar Dricksvattenförsörjning” som var temat för branschdagen 2015. Det togs upp frågor om vattenskydd för ett säkert dricksvatten nu och i framtiden, utmaningar för ett säkert dricksvatten, samt vinterkräksjuka som kommer från våra ytvatten. Presentationerna är tillgängliga via Dag&Näts hemsida.

Studenterna hade även möjlighet att genom kortare presentationer från olika branschföretag och kommuner få insyn i VA-verksamheten, samt under fikapaus få prata och mingla med de företag och kommuner som ställde ut utanför föreläsningssalen. Kvällen avslutades med gemensam middag.

3.2 Grundutbildning inom VA-området vid LTU

Grundutbildning på grundläggande och avancerad nivå för Stadens Vatten/VA-teknik under 2015 omsatte ca 2 miljoner kr. Nedan visas vilka kurser som getts, antalet studenter som läst kurserna och i vilka program kurserna gavs.

Tabell 3: LTU-kurser inom VA-teknik

Kurs	Student-antal	Program
VA-system	63	Väg & Vatten, Naturresursteknik
Tillämpad hydraulik	24	Brandingenjör
Dagvatten	29	Arkitektur, Naturresursteknik
Dagvatten	22	Fristående kurs, Norrtälje
Samhällsbyggande	54	Väg och Vatten
Hållbart byggande	96	Väg och Vatten, Naturresursteknik
Hydraulik och geologi	49	Väg och Vatten
Naturliga vatten-transportprocesser	22	Naturresursteknik

Under 2015 har fyra examensarbeten med fokus på VA-teknik genomförts och publicerats vid LTU.

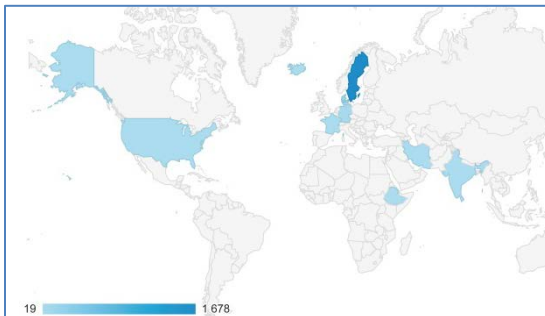
Dessutom har en utbytesstudent från Tekniska Universitet Dresden, Tyskland, genomfört sitt praktikarbete vid Stadens Vatten/VA-teknik i Luleå.

4 Kommunikation

Inom Dag&Nät läggs stor vikt vid att resultat från forsknings- och utvecklingsarbetet ska komma många aktörer tillhanda. Vi har därför genomfört ett stort antal kommunikationsaktiviteter.

4.1 Hemsida

Dag&Näts hemsida uppdateras kontinuerligt och hade under 2015 totalt 2097 besökare (en ökning med 34 % jämfört med 2014), varav 1240 var unika besökare som i genomsnitt vardera besökte sju sidor totalt åtta minuter. 38 % var nya besökare, 67 % besökte den svenska sidan och 33 % den engelskspråkiga versionen. 80 % av besöken skedde i Sverige, resterande i Danmark, Tyskland och övriga världen, se figur 15.



Figur 15: Fördelning av antalet besök över hela världen.

4.2 Nyhetsbrev

Information om Dag&Näts aktuella projekt och aktiviteter publiceras i ett nyhetsbrev som ges ut 3 – 4 gånger per år och skickas ut elektroniskt till ungefär 1000 prenumeranter. Dessutom finns alla nyhetsbrev tillgängliga via hemsidan.

4.3 Sociala medier

Dag&Nät strävar efter att snabbt och enkelt kommunicera aktuell information om projekt och aktiviteter inom

Dag&Nät till verksamma och intresserade användare inom VA-branschen. Sedan maj 2015 använder sig Dag&Nät också av Twitter @_DagNat för detta ändamål.

4.4 Populärvetenskaplig artikelserie Ny Forskning och Teknik

För att möta ett uppmärksammat (från användarsidan) behov av mer lättillgänglig information om forskningsnytt framtoogs en ny populärvetenskaplig artikelserie 2015. Serien lyfter och beskriver nyttan av forskningsresultaten framtagna inom Dag&Nät ur ett användarperspektiv. Artikelserien heter "Ny Forskning och Teknik" och består av utökade sammanfattningar av forskningsartiklar på svenska. Artiklarna i denna serie skickas ut elektroniskt samt publiceras på Dag&Näts hemsida.

4.5 Arrangerande av konferens

4.5.1 Nationella konferensen Avlopp&Miljö

Den 20-21 januari 2015 gick den första Nationella konferensen Avlopp&Miljö (#NAM15) av stapeln i Örebro. Den arrangerades av Svenskt Vatten i samarbete med Dag&Nät, VA-teknik Södra, VA-kluster Mälardalen och Örebro kommun. NAM är Svensk Vattens nya forum för kunskap och diskussion om dagvatten, spillvatten, avloppsanläggningar och dess betydelse för kretslopp, klimat och miljö.

Dag&Nät stod för ett av tre parallella spåren, på temat Dagvatten, bräddvatten och ledningsnät då det redovisades projekt som syftar till minskad miljöbelastning från ledningsnät och dagvattensystem. Dag&Nät höll också i en works-

hop om dagvattenanläggningar där det diskuterades erfarenheter av dagvattenrening och vilket underhållsbehov som finns, med särskilt fokus på frågor som rör drift och underhåll av dagvattenanläggningar. Dessutom ställde Dag&Nät ut med en monter i anslutning till konferensen.

4.5.2 Svenskt Vatten Utveckling 25 år – då, nu och framtid

Med anledning av Svenskt Vatten Utvecklings 25-årsjubileum arrangerades forsknings- och innovationskonferensen för hållbara vattentjänster "25 år - då, nu och framtid" den 2-3 december 2015 i Stockholm. Dag&Nät ingick i programkommittén och bidrog under konferensen med sin kompetens inom dagvattenområdet, bland annat i sessionen "Dagvatten i den hållbara staden" samt workshopen om innovativa dagvattenlösningar.

Under två dagar presenterades svenskt forsknings- och innovationsarbete inom vattensektorn samt lyftes frågor om hållbara dagvattenlösningar och resurseffektiv avloppsvattenhantering för bättre miljö samt säkert dricksvatten av landets ledande experter. Förutom en och annan historisk återblick diskuterades det också hur man tillsammans fortsatt kan utveckla VA-verksamheten i Sverige.

4.6 Vattenplattformen

Dag&Nät är medlem i den svenska vattenplattformen som leds av Svenskt Vatten och som syftar bl.a. till att öka svenska vattenaktörers medverkan i Horizon 2020-projekt. Dag&Nät har medverkat på den svenska Vattenplattformens möten under året, både i Sverige och i Bryssel. Dag&Nät är även medlem

i den Brysselbaserade, europeiska vattenplattformen WssTP (The Water Supply and Sanitation Technology Platform). Bl.a. är Dag&Nät medlem i de tre arbetsgrupperna WG Urban Pollution, WG Green Infrastructure, samt WG Ecosystem Services. Både fysiska möten och nätbaserad dialog har ägt rum inom arbetsgrupperna under året.

4.7 Deltagande på konferenser, etc

Dag&Nät har deltagit vid ett stort antal konferenser, seminarier, årsmöten, etc., både nationellt och internationellt. Nedan följer ett axplock:

21-22 januari presenterade Dag&Nät GrönNano projektet på Vinnovas programkonferens för UDI projekt i steg 2 och 3 i Göteborg.

10-11 mars deltog Dag&Nät som utställare i Svenskt Vattens Rörnät och Klimat konferens 2015 i Stockholm.

17 mars presenterade Godecke Blecken "Erfarenheter från deltagande i europeiska forskningsprojekt - JPI Urban Europe" vid ett Formas seminarium om JPI Water.

18-19 mars deltog Kerstin Nordqvist i konferensen Labb i fokus i Stockholm som fokuserade på mätosäkerhet, riskbedömningar och säker kemikaliehantering på laboratoriet.

19-21 mars representerade Inga Herrmann Dag&Nät vid Vatten Avlopp Kretslopp i Borås.

24-25 mars representerade Lena Goldkuhl Dag&Nät i en WssTP Errin works-

hop om samarbete mellan regionala aktörer och forskningen i Bryssel, Belgien.

25 mars presenterade Stefan Marklund hållbarhetsaspekter på snöhantering vid årliga vägtrafikdagarna i Borlänge.

15 april var Godecke Blecken inbjuden att hålla en presentation om grön infrastruktur för hållbara städer inom ramen av föreläsningsserien "Framtidens stjärnsforskare på LTU kan erövra världen" på Vetenskapens hus, Luleå.

22-23 april deltog Annelie Hedström och Inga Herrmann i seminariet Källsorterande avloppssystem – en lokal lösning för en global utmaning? i Helsingborg.

18-20 maj deltog Dag&Nät med en monterutställning på Vattenstämman i Sundsvall. Dessutom talade Godecke Blecken om reningsmetoder för dagvatten som han höll på att sammanställa i en Svenskt Vatten rapport.

1-3 juni presenterade Heléne Österlund en statistisk analys av faktorer som kan påverka koncentrationen av indikatorbakterier och dess variationer i dagvatten vid 12th Urban Environment Symposium i Oslo, Norge. Dessutom höll hon även i en presentation om hur stora gruspartiklar på bilvägar kan påverka dagvattenkvaliteten.

13-18 september deltog Alexandra Andersson-Wikström i 17th IWA International Conference on Diffuse Pollution and Eutrophication i Berlin, Tyskland. Där presenterade och diskuterade hon sin forskning om bidraget av föroreningar från olika takmaterial till dagvatten.

17-18 september deltog Lena Goldkuhl i klusterkonferensen Innovation by

Combination i Köpenhamn, Danmark, för att knyta kontakter och hitta nya internationella samarbetsparter till Dag&Nät.

20-23 september deltog Dag&Nät med fyra representanter (Jiri Marsalek, Mattias Borris, G och Stina Ljung) och tre presentationer i 10th IWA/IAHR International Urban Drainage Modeling Conference i Quebec, Kanada.

7 oktober presenterade Anna-Maria Perttu Dag&Nät vid årliga VA-chefsträffen Norra i Boden.

20 oktober presenterade Lena Goldkuhl Dag&Nät projektet GrönNano - Innovativ dagvattenbehandling vid Varim seminariet "Modernisera gammalt eller bygg nytt?" i Stockholm.

23 oktober talade Godecke Blecken om dagvattenhantering med frön infrastruktur i lunchföreläsningen "Orenat vatten i badsjön" på Vetenskapens hus, Luleå.

4-6 november deltog Godecke Blecken, Annelie Hedström, Günther Leonhardt och Oleksandr Panasiuk i avloppskonferensen NORDIWA2015 i Bergen, Norge. Dag&Näts representanter bidrog med flera presentationer och posters till programmet.

11 november var Heléne Österlund inbjuden som talare på Föreningen Vattens seminarium Dagvattenkvalitet i Stockholm.

4.8 Utmärkelser, priser och ärofyllda uppdrag

European Public Sector Award

Hösten 2015 kom det statliga forskningsorganet Vinnova på en hedrande

andra plats (bland 266 konkurrenter) i European Public Sector Award-tävlingen, omfattande nya lösningar för stora samhällsutmaningar. Attract projektet som drivs inom ramarna av Dag&Nät bidrog till det prestigefyllda priset.

I Vinnovas satsning på UDI (UtmaningsDriven Innovation) och forskningsprogrammet Attract ingår de nya passivhusen i Kiruna, med anpassade lösningar för hållbart byggande i subarktiskt klimat. I Attract ingår ett 15-tal företag och en forskargrupp omfattande 40 personer vid LTU.

Sigge Thernwalls Stora byggpris 2015

Maria Viklander belönades under våren med Sigge Thernwalls stora byggpris. I nomineringen hänvisas bl. a. till projektet Attract, där hon tillsammans med privata och offentliga aktörer utvärderar och vidareutvecklar en samförläggningsslåda med vatten-, avlopps- och fjärrvärmeledningar.

Ny ledare för arbetsgrupp ESS inom WssTP

Lena Goldkuhl har inom den Europeiska gemensamma plattformen för vattenteknik (Water Supply and Sanitation Technology Platform) tagit över som ledare för arbetsgruppen Ecosystem Services (ESS) med säte i Bryssel. Gruppens mål är att skapa synergier mellan forskning och privata aktörer för att främja innovationer, utökat samarbete och stärkt konkurrenskraft.

Hedersdoktor vid LTU

Birgitta Olofsson, vice VD vid Tyréns AB, utsågs under hösten till hedersdoktor vid LTU. Birgitta genomgick civilingenjörsprogrammet Samhällsbyggnadsteknik i Luleå och har sedan dess verkat

inom samhällsbyggnad med särskilt fokus på VA-frågor och strategisk utveckling. I detta har hon och hennes företag tydligt engagerat sig i bl.a. Attract-projektet (attraktiva, hållbara livsmiljöer i kallt klimat).

4.9 Informationsmöten

Ett flertal möten har ägt rum med aktörer inom VA-teknikområdet för att sprida kunskap från och om Dag&Näts verksamhet. Vi har rest runt till de kommuner som medverkar i Dag&Näts projekt och personligen träffat större grupper från respektive kommun, för att bl.a. informera om Dag&Näts verksamhet.

4.10 Publikationer

Dag&Nät har publicerat forsknings- och utvecklingsresultat i vetenskapliga tidskrifter, vid konferenser, i rapporter m.m., se nedan.

4.10.1 Artiklar i vetenskapliga tidskrifter

Panasiuk, O., Hedström, A., Marsalek, J., Ashley, R., & Viklander, M. (2015). Contamination of stormwater by wastewater: A review of detection methods. *Journal of Environmental Management*, 152, 241-250. 10.1016/j.jenvman.2015.01.050

Moghadas, S., Paus, K. H., Muthanna, T. M., Herrmann, I., Marsalek, J., & Viklander, M. (2015). Accumulation of Traffic-Related Trace Metals in Urban Winter Long Roadside Snowbanks. *Water, Air and Soil Pollution*, 226(12). 10.1007/s11270-015-2660-7

Moghadas, S., Gustafsson, A. M., Viklander, P., Marsalek, J. & Viklander, M. (2015). Laboratory study of infiltra-

tion into two frozen engineered (sandy) soils recommended for bioretention. *Hydrological Processes*.

Moghadas, S., Leonhardt, G., Marsalek, J. & Viklander, M. (2015). Modelling urban runoff from rain-on-snow events with the US EPA SWMM model for the current and future climate scenarios. Manuscript submitted to *Journal of Cold Regions Engineering*.

Mattsson, J., Hedström, A., Ashley, R., & Viklander, M. (2015). Impacts and managerial implications for sewer systems due to recent changes to inputs in domestic wastewater: a review. *Journal of Environmental Management*, 161, 188–197. 10.1016/j.jenvman.2015.06.043

Al-Rubaei, A., Viklander, M., & Blecken, G.-T. (2015). Long-term hydraulic performance of stormwater infiltration systems. *Urban Water Journal*, 12(8), 660-671. 10.1080/1573062X.2014.949796

Blecken, G.-T., Hunt, W. F., Al-Rubaei, A. M., Viklander, M. & Lord, W. G. (In press). Stormwater control measure (SCM) maintenance considerations to ensure designed functionality. *Urban Water Journal* (ahead-of-print). <http://dx.doi.org/10.1080/1573062X.2015.1111913>

Al-Rubaei, A. M., Engström, M., Viklander, M. & Blecken, G.-T. (2015). Long-Term Hydraulic and Treatment Performance of a 19-year Old Constructed Stormwater Wetland – Finally Matured or in Need of Maintenance? Under review for *Ecological Engineering*.

Fletcher, T. D., Shuster, W. D., Hunt, W. F., Ashley, R. M., Butler, D., Arthur, S.,

& Viklander, M. (2015). SUDS, LID, BMPs, WSUD and more: The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 12(7), 525-542. 10.1080/1573062X.2014.916314

Ashley, R., Walker, L., D.Arcy, B., Wilson, S., Illmann, S., Shaffer, P. W., & Chatfield, P. R. (2015). UK sustainable drainage systems: Past, present and future. Institution of Civil Engineers. *Proceedings. Civil Engineering*, 168(3), 125-130. 10.1680/cien.15.00011

4.10.2 *Konferensbidrag*

Panasiuk, O., Hedström, A., Ashley, R., & Viklander, M. (2015). Not only preventing backflows: Flap gates for the estimation of separate sewer overflow volumes. NORDIWA konferens, Bergen, Norge, 4-6 november 2015.

Leonhardt, G., Moghadas, S., Gustafsson, A.-M., Marsalek, J., & Viklander, M. (2015). Modelling the effects of the joint occurrence of rainfall and snowmelt in urban catchments. Abstract av NORDIWA 2015, Bergen, Norge.

Andersson-Wikström, A., Österlund, H., Hedström, A. & Viklander, M. (2015). The release of pollutants from roofing materials in laboratory experiments. Artikeln har presenterats vid IWA International Conference on Diffuse Pollution and Eutrophication, Berlin, Tyskland.

Leonhardt, G., Moghadas, S., Johansson, L., Gustafsson, A.-M., Marsalek, J., & Viklander, M. (2015). Modelling the effects of the joint occurrence of rainfall and snowmelt in urban catchments. i T. Maere, S. Tik, S. Duchense, & P. A. Vanrolleghem (redaktörer), *Urban*

Drainage Modelling 2015: Proceedings of the 10th International Conference of Urban Drainage Modelling, Mont-Sainte-Anne, Québec, Canada 20-23 September 2015. (s. 25-31)

Leonhardt, G., Bacchin, T. K., Mair, M., Zischg, J., Ljung, S., Rogers, B., ... Viklander, M. (2015). Relocating a city, challenges and opportunities for the transition of water infrastructure in Kiruna. i T. Maere, S. Tik, S. Duchense, & P. A. Vanrolleghem (redaktörer), Urban Drainage Modelling 2015: Proceedings of the 10th International Conference of Urban Drainage Modelling, Mont-Sainte-Anne, Québec, Canada 20-23 September 2015. (s. 77-84)

Borris, M., Leonhardt, G., Marsalek, J., Österlund, H., & Viklander, M. (2015). Source-based modeling of stormwater quality response to projected future changes in climatic and socio-economic factors. i T. Maere, S. Tik, S. Duchense, & P. A. Vanrolleghem (redaktörer), Urban Drainage Modelling 2015: Poster presentations : Proceedings of the 10th International Conference of Urban Drainage Modelling, Mont-Sainte-Anne, Québec, Canada 20-23 September 2015. (s. 73-78)

Magnusson, A., Viklander, M. & Blecken, G-T. (2015). Green Roof performance in sub-arctic climates: water quality and vegetation survival on a green roof in northern Sweden. Extended abstract skickat till Novatech 2016.

4.10.3 *Rapporter*

Banach, A., Sundström, S., Ekelund, B., Sjöström, J., Assargård, H. & Blecken, G. (2015). Gestaltning av dagvatten. Luleå tekniska universitet. GrönNano rapport 2015:01

Andersson-Wikström, A. (2015). Potential Sources of Stormwater Pollutants. Luleå tekniska universitet. GrönNano rapport 2015:02

Dag&Nät Verksamhetsberättelse 2014, (2015). Stockholm: Svenskt Vattens C-rapportserie

4.10.4 *Doktorsavhandlingar*

Mattsson, J. (2015). Impacts on sewer performance due to changes to inputs in domestic wastewater. Luleå tekniska universitet. (Doctoral thesis / Luleå University of Technology).

4.10.5 *Licentiatuppsatser*

Panasiuk, O. (2015). Towards better practices in detection of wastewater pollution in stormwater sewers and volume estimation of SSO discharges. Luleå tekniska universitet. (Licentiate thesis / Luleå University of Technology).

4.10.6 *Examensarbeten*

Andersson-Wikström, A. (2015). Potential Sources of Stormwater Pollutants: Leaching of Metals and Organic Compounds from Roofing Materials. Civilingenjörsexamen, Naturresursteknik, 2015

Bäckström, L. (2015). Risk- och Mervärdesanalys som verktyg vid jämförelser av dagvattensystem: Fallstudie av handelsområdet Solbacken. Civilingenjörsexamen, Väg- och vattenbyggnadsteknik, 2015

Strandberg, C. (2015). Förstudie inför upprättande av verksamhetsområde för

dagvatten i Luleå kommun. Högskoleexamen, Samhällsbyggnad, 2015

Lund, P. (2015). Jämförelse av tekniker för små avlopp: Minireningsverk, markbäddar och fosforfällor. Teknologie kandidatexamen, Samhällsbyggnadsteknik, 2015

4.10.7 *Populärvetenskaplig artikelserie "Ny Forskning och Teknik"*

Marsalek, J. & Panasiuk, O. (2015). Att spåra spillvatten i dagvattennät. Ny Forskning och Teknik 1, Luleå tekniska universitet.

Mattsson, J. & Hedström, A. (2015). Matavfallskvarnar – Långtidseffekter på ledningsnät. Ny Forskning och Teknik 2, Luleå tekniska universitet.