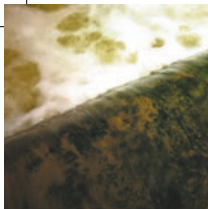


INNEHÅLL

Ledare	50
I blickpunkten	51
Föreningsmeddelanden	52
Litteratur	67
Pressreleaser	71
 Hydrogeological mapping of treated waste water infiltration using resistivity surveys Mikael Lumetzberger, Torleif Dahlin, Magnus Persson	75
Quantifying the rapid sugarcane expansion for ethanol production in the Rio Grande basin, Brazil Fábio Pereira, Mehriddin Tursunov and Cintia Uvo	83
Salt transfer under irrigation with treated wastewater in semi-arid Tunisia Hanna Lundqvist and Emma Nilsson	87
Floodwater harvesting for artificial recharge and spate irrigation in arid area Hossein Hashemi, Ronny Berndtsson, Magnus Persson	93
Föroreningsreduktion och flödesutjämning i makadammagasin – En studie av ett makadammagasin i Kungsbacka Erika Nilsson	101

*Omslagsbild:**Ett biflöde till Vombsjön rinner genom en försommargrön skog (foto Magnus Persson).**Vombsjön är råvattentäkt för nästan 400 000 personer, uttaget är ca. 1000 l/s.**Läs om reningsverket i Omma, strax söder om Vombsjön på sid 75–81.*



LEDARE

I min förra ledare skrev jag bland annat om att man brukar ordinerar att dricka mycket vatten när man är sjuk. Denna ledare handlar om det omvända, att man kan bli sjuk av att dricka vatten! Det var i april som invånarna i Lund med omnejd rekommenderades att koka sitt dricksvatten eftersom förhöjda bakterienivåer hade påvisats. Nyheten spreds snabbt via radio, TV och sociala medier. När jag hörde nyheten begav jag mig direkt till affären för att bunkra upp med vatten, men jag var för sent ute, hyllorna gapade tomma. I affären rådde en märkligt tryckt stämning och främlingar pratade med varandra om vad som hänt. Efter fem dagar var problemet åtgärdat och allt var som vanligt igen. Det var en intressant tankeställare som visar hur viktigt vår bransch är! Att vi får rent vatten när vi vrider på kranen är en sådan självklarhet för oss att man ibland kan glömma detta.

Nu önskar jag alla en trevlig sommar med sol och mycket (rent) vatten!

Magnus Persson
Redaktör



REDAKTION

Rolf Larsson, ansv. utg. 046-222 73 98
Magnus Persson, redaktör 046-222 89 90
Teknisk Vattenresurslära, Lunds Universitet
Box 118, S-221 00 Lund
Fax 046-222 44 35
E-post Magnus.Persson@tvrl.lth.se

FÖRENINGEN VATTENS KANSLI

c/o SIWI
Drottninggatan 33
111 51 Stockholm
Tel. 08-647 70 08, fax 08-522 139 61
E-post kansliet@foreningenvatten.se

WEB

www.foreningenvatten.se
www.tidskriftenvatten.se

FÖRENINGEN VATTENS STYRELSE

Marta Ahlquist Juhlén, ordförande 08-615 64 95
Gunnar Berg, vice ordförande 08-475 69 65
Thor Wahlberg, sekreterare 031-62 76 93
José-Ignacio Ramírez, skattmästare 040-16 71 60
Magnus Persson, redaktör 046-222 89 90
Magnus Arnell, ledamot 073-152 15 16
Lennart de Maré, ledamot 070- 550 87 90
Cecilia Wennberg, ledamot 031-80 87 70
Malin Asplund, ledamot 013-30 84 13
Claes Antelius, ledamot 08-32 85 16
Stefan Marklund, ledamot 0920 45 30 00

WEF/House of Delegates

Magnus Arnell 073-152 15 16

Tag gärna kontakt med någon i styrelsen ang. frågor eller önskemål.

Föreningen Vattens **postgiro:** 28 03 78-1
bankgiro: 569-4328

Tidskriften VATTEN utges av Föreningen Vatten.

Journal of Water Management and Research published by the Swedish Association for Water.

Föreningen Vatten skall verka för vård av och rätt hushållning med vattentillgångarna och en god vattenmiljö.

Föreningens medlemmar är personliga eller stödjande. Årsavgift 2013 för personlig medlem är SEK 460 (pensionärer och studerande SEK 220) och för stödjande från SEK 6100. Medlemmarna erhåller tidskriften VATTEN utan kostnad, stödjande erhåller tre exemplar av tidskriften. Föreningen Vatten är ansluten till Water Environment Federation (WEF) i USA.

Medlemskap: Alla frågor rörande medlemskap i Föreningen Vatten handhas av kansliet, se ovan.

Annonser: Redaktionen för VATTEN, se ovan.

ISSN 0042-2886

Upplaga 2012: 1200 ex.

Tryckt 5 juni 2013 på Svanenmärkt papper

Trycktjänst



I BLICKPUNKTEN

I linje med Föreningen Vattens studentsatsning besökte styrelsen den 21 maj Linköpings Tekniska högskola och presenterade sig för vattenintresserade studenter. Flera i styrelsen blev unga på nytt och mindes studentikosa tillställningar som ägt rum just i Linköping. – Tänk att teknologer som krälat runt i overall eller dansat Cancan för kungen nu är med och avgör vilka frågor som ska belysas inom vattensverigel, tänkte jag. Jag är nämligen övertygad om att vi som är aktiva i Föreningen Vatten delvis sätter agendan genom våra val av publiceringar och mötesteman till exempel. Med det vill jag inte förstöra er seriösa bild av Föreningen Vattens styrelse utan snarare visa på att nätverket för kunskap också är ett nätverk för vänskap och allt behöver inte vara svart eller vitt. Nutidens studenter verkade dock mycket seriösa och ovanstående nostalgiberättelser skedde bakom kulisserna.

Nästa gång styrelsen träffas blir först i höst och då ska vi bekanta oss med VA-mässans nya ägare och besöka Elmia och Jönköping.

Men låt oss istället fokusera på stundande semester: Kanske just detta nummer följer med dig som sällskap i sommar när du är som mest avslappnad och öppen för lite extra förkovring. Och medan höstkalendern är i det närmaste fri kan du passa på att bestämma vilka spännande möten du vill gå på i höst. I detta nummer gör vi lite extra reklam för två nya mötessatsningar:

Östra Region Kommittén, gör debut och rivstartar med ett möte den 2 oktober om Nya Slussen. Ingen har väl kunnat undgå detta projekt och debatten som varit i media. Men vad tog den viktiga vattenfrågan vägen? Föreningen vatten tar sitt ansvar och belyser denna viktiga fråga – Bättre sent än aldrig!

Den 25–26 november flyttas jordens centrum till Norrtälje. Föreningen Vatten har valt att tillsammans med Utvecklingscentrum för Vatten arrangera en tvådagarskonferens: Temat för konferensen är Vem har ansvar för vatten? I samband med konferensen kommer Föreningen Vattens höstmöte att hållas.

Avslutningsvis kan jag passa på att berätta att jag precis börjat arbeta på en ny arbetsplats. Jag ska nu formas om från Ramböllare till en Norconsultare. Hoppas att ni känner igen mig nästa gång vi ses!

Glad sommar!

Marta Ahlquist Juhlén
Ordförande





FÖRENINGSMEDDELANDEN

NYTT FRÅN STYRELSEN

Nya medlemmar

Följande nya medlemmar hälsas hjärtligt välkomna i Föreningen Vatten:

Emma Gustavsson, Kils Kommun

Lars Nilsson

Peter Isaksson, Norconsult

Embla Myrdal

Mats Johansson, Ecoloop AB

Johanna Lebcak, Sweco Environment AB

Bodil Jönsson, Sydsvatten AB

Sepideh Jourabchi

Dan-Eric Archer, Emulsionen ekonomisk förening

Ling Zhong, LiU

Ngoc Pham, LiU

Anders Hjort af Ornäs, LiU

byggnad och naturresurser vid Luleå tekniska universitet. Hon leder bland annat forskargruppen Stadens vattensystem och Klustret Dag&Nät. Maria uppfattas som en eldsjäl. Hon är en uppskattad handledare för många doktorander och är fenomenal på att söka och erhålla forskningsmedel för både stora och små forskningsprojekt. Maria Viklander får årets Vattenpris för sina forskningsframgångar men också för hennes fantastiska förmåga att entusiasmera, samverka och kommunicera, vilket i högsta grad främjat kunskapsspridningen i Sverige och omvärlden.

NEW GENERATION-priset

David Gustavsson – VASyd

Priskommitténs motivering

David är en person som går i bräsch för utvecklingen av reningsprocesser för avloppsvattenrening. Allt sedan sin examen från civilingenjörsutbildningen från Ekosystemteknik på Lunds Universitet har David utifrån sin tjänst vid VA SYD jobbat konkret och målinriktat med processutveckling. Arbetet har fått akademisk spets genom hans doktorandstudier vid avdelningen för VA-teknik vid LTH, avhandlingen som presenterades 2011 har titeln: Nitritation and Denitritation in Sludge Liquor Treatment. David har också jobbat för att sprida kunskap och drivit samarbetet mellan processintresserade personer i Sverige, t.ex. genom att driva ett nätverk för rektvattenrening, arrangera studieresor och skriva publika rapporter. Vidare visar David sitt stora engagemang för branschen genom att sprida sina tydliga åsikter genom sin blogg, <http://waterenergyclimate.blogspot.se/>. Sammantaget tycker vi att Davids stora engagemang för den Svenska VA-branschen och dess utveckling, kombinerat med gedigna kunskaper och hårt arbete för att aktivt driva samma utveckling, ska belönas med Föreningen Vattens New Generationpris.

Föreningen Vatten delar årligen ut fyra miljöpriser

2013 års pristagare är:

VATTEN-priset

Maria Viklander – Luleå Tekniska Universitet

Priskommitténs motivering

Årets vattenpristagare har förmågan att tänka med både hjärna och hjärta på hur vi på bästa sätt förbättrar dagvattenhanteringen. Hon har förstått vikten av samspelet kring dessa frågor internationellt, nationellt, kommunalt och lokalt. Maria Viklander disputerade 1997 på ämnet »Snow quality in urban areas» och är idag professor vid institutionen för samhälls-



Maria Viklander



David Gustavsson

KEMIRA-priset

Solveig Barmé – Borlänge Energi

Priskommitténs motivering

Solveig Barmé är utbildad i Miljöteknik på Högskolan Dalarna och tog examen 2000. Solveig började sin karriär på Sweco i Falun. I mars 2004 anställdes hon som processingenjör på Borlänge Energi. Vid årsskiftet 2008/2009 fick Solveig tjänsten som ansvarig för avloppsrening/pumpstationer.

Solveig har ett brinnande intresse för samspelet mellan biologiska och kemiska processer. Problem i bioprocessen som tidigare varit besvärande, bl.a. återkommande filamentproblem, har vänts med en väl fungerande behandlingsstrategi. Med Solveig vid rodet har Borlänge idag en mycket väl fungerande och stabil avloppsreningsprocess som kan tjäna som förebild i branschen. Prestigelöshet, framåtanda, oräddhet att pröva nya metoder samt vilja att ta emot hjälp, är egenskaper som starkt bidragit till hennes framgång. Solveigs entusiasm och nyfikenhet har också smittat av sig på hennes medarbetare.



Solveig Barmé

området med villapumpstationer uppmättes mycket höga svavelvätenivåer. Genom Mats Janssons goda förmågor som aktiv kravställare gentemot omgivningen, nyfikenhet och vetgirighet testade han en ny lösning istället för att gå på traditionella och energislukande. Lösningen blev att installera en så kallad svavelvätebrunn. Brunnan installerades uppströms uppsamlingsstationen och genom den till synes enkla lösningen där syre tillåts komma i kontakt med avloppsvattnet varvid bildat svavelväte undanröjs i avloppsvattnet. Installationen har gett en reduktion från ca 1000 ppm (dödlig dos) i svavelvätebrunnan till ca 2 ppm i pumpstationens överbyggnad! Genom lösningen lyckades Mats säkerställa en god arbetsmiljö i pumpstationen och bidrog också till sin arbetsgivare med en lösning som inte förbrukar någon energi och därmed ingen CO2-påverkan, och som dessutom inte fordrar något underhåll.



Kenneth M Persson

För sitt stora engagemang i föreningen Vatten utsågs Kenneth M Persson, Lunds Tekniska Högskola, till hedersmedlem i föreningen.

Styrelsen gratulerar alla pristagare!

Styrelsen

FLYGT-priset

Mats Jansson – Stockholm Vatten

Priskommitténs motivering

Mats Jansson arbetar idag i rollen som driftschef Huddinge på Stockholm Vatten. I samband med att Stockholm Vatten tecknade avtal med Huddinge kommun övertog man också ansvaret för en stor mängd små villapumpstationer, bara i området Mellansjö finns ca 200 stycken. En av utmaningarna med denna typ av område med långa ledningar därmed långa upphållstider är att giftig och korrosiv svavelvätgas bildas i avloppsvattnet. I den stora uppsamlingsstationen nedströms



Mats Jansson

SÖDRA KOMMITTÉN

I mars arrangerades Skånelandsmötet i samarbete med Öresunds Vattenvårdsförbund. Det var ett femtiotal deltagare som kom för att lyssna på och inspireras av föreläsarna. Temat var vattenstatus och recipientkontroll med den övergripande titeln Vattensymfoni. Vem spelar och vem dirigerar?

HAV och Vattenmyndigheten Södra Östersjön berättade om klassificering och hantering av mätdata. Av tradition har kunskapen kring olika vattenfrågor samlats hos kommunernas va-enheter. När dessa går samman i nya organisationer måste samarbetet med kommunerna hitta nya former. Detta belystes genom praktiska exempel, bl.a. åtgärder och lärdomar efter utsläpp från Findus till en känslig recipient.

Presentationerna finns att läsa på hemsidan. Nu börjar vi skissa på program för ett intressant Skånelandsmöte i mars 2014. Har ni idéer eller önskemål kontakta oss gärna!

Tilla Larsson

VÄSTRA KOMMITTÉN

Friska fläktar från Väst!

Sedan starten 2005 har Västra kommittén arrangerat nästan 30 seminarier, varav nästan alla också har genomförts. Huvudfokus har varit på nätverkande och kunskapsspridning mellan oss som arbetar med vatten på olika sätt. Seminariet har berört ett aktuellt vattenämne. Vi har besökt anläggningar och lärt oss om nya reningstekniker på vattenverk, avloppsreningsverk och för lakvatten. Vi har fått möjlighet att bli extra insatta i aktuella vattenhändelser som utbrottet av vattenburen smitta i Lilla Edet och oljekatastrofen på Tjörn. Vi har också fått ta del av kloka och insatta människors funderingar kring samtidens utmaningar kring vatten. Hur påverkas Göteborgsregionen och Världen av klimatförändringar, energikris och »peak fosfor». Ibland har mötena och diskussionerna lett till att nya konstellationer har bildats för att sedan jobba vidare med utmaningarna tillsammans. Många gånger har nog den som delade med sig av sitt specialområde fått kloka frågor och tankar tillbaka som hjälp på vägen. Det har nog ofta varit belöning nog att det fanns så många som var intresserade av just det som jag hade att dela med mig av.

Det är det som varit grunden för hela verksamheten. Någon har något intressant, rörande vatten, att dela med sig av. Det finns några som är intresserade av att veta mer – och någonstans däremellan finns Föreningen Vattens Västra kommitté. Vi har så gott vi kunde fångat upp idéerna och omsatt dem i seminarier. Ibland blir det mitt i prick och vi får många deltagare. Ibland är det färre deltagare. Kanske valde vi fel dag, eller fel plats eller också var ämnet uttömt eller det var få intresserade. Vi har ibland medvetet förlagt seminarier och studiebesök utanför Göteborg eller om periferia ämnen. Om 10–15 personer är väldigt intresserade av att lyssna och någon vill dela med sig av något viktigt så kan mötena som äger rum på seminariet vara väl så viktiga.

Varför denna historieskrivning just nu? Jo, det beror på att kommittén genomgått en förnyelse. Grovt beskrivet var kommittén vid starten 2005 centrerad kring en grupp på Gryaab och Ryaverket och förgrenade sig efter hand ut till våra kontakter och kontakterns kontakter. Gryaab-centreringen var kanske bra i ett uppstartsskede, en verksamhet kom igång, men vi har medvetet arbetat med att bredda oss och få in fler kompetenser och intressen. Vi är nu försiktigt optimistiska, vi representerar miljömyndigheter och vattentjänstbolag, konsulter och högskola. Vi har insikt i mycket mer än vad man kan se från andra änden av en avloppsledning och vårt sammanlagda kontaktnät i vattenverksamheten i regionen går inte av för hackor!

Vi hoppas att du känner i alla fall någon av oss? Om inte så vill vi gärna lära känna just dig på ett seminarium

snart! Vi skulle också gärna vilja veta vad just du skulle vilja veta mer om eller vad du vill dela med dig av till oss andra.

Vilka vi är? Ja – det bör du kunna läsa dig till på hemsidan (om vi hunnit uppdatera den till dess).

Och det viktigaste till sist. Vi har en ny ordförande från årsskiftet. Det är Andreas Lindhe som jobbar på Chalmers och Sweco. Med Andreas vid rodret hoppas vi på många lärorika och intressanta möten framöver!

Tack till alla som fört oss hit!

Ann Mattsson, f.d. Ordförande i Västra Kommittén och kommittémedlem så länge det fortsätter att vara så här roligt och jag hinna och får! Fotot på Ann Mattsson är taget av Ulrika Wahlström.



INTERNATIONELLA SEKTIONEN

IWA Sverige

IWA:s nyvalda Executive Director, Ger Bergkamp besökte, som första land efter tillträdet, Sverige den 25 april. Vi i IWA Sverige fick goda möjligheter att profilera våra Svenska frågor mot ledningen. I samband med det hölls också ett seminarium öppet för alla Svenska IWA-medlemmar där förutom Ger Bergkamp också tre av Sveriges IWA Fellows: Gustaf Olsson, Ulf Jeppsson och Brita Forsberg.

I skrivande stund planerar vi för deltagande i 14th Nordic-Baltic IHSS Symposium 2013, om brunifiering av råvatten som arrangeras av SLU den 10 till 12 juni. IWA Sverige bidrar med att arrangera en workshop om utmaningarna med dricksvattenproduktion från humusrika råvatten. På programmet står ledande internationella forskare, bland andra Chris Evans, Philipp McCleaff och Dolly Kothawala. Därutöver planerar IWA Sverige för många olika aktiviteter framöver, läs mer i IWA Sveriges nyhetsbrev som också går ut till alla medlemmar i Föreningen Vatten!

Resestipendier för att delta i internationella konferenser etc.

Swedish Water House har beslutat fortsätta samarbetet med IWA Sverige och utlyser även 2013 möjligheten att söka resestipendier för att kunna delta i internationella konferenser, workshops etc. All information om stipendierna finns på www.svenskvtatten.se/FOU/NKV/Resestipendium/

»Internationell VA-Utveckling» växer och blir bättre

Nu kan du läsa vad Thomas Pettersson, Chalmers, anser vara viktigt inom dricksvattenområdet och få hans kommentarer till utvalda internationella artiklar. Förutom Thomas medverkar Alexander Keucken, Kenneth M Persson (dricksvatten), Jörgen Hanaeus, Bengt-Göran Hellström, Bengt Andersson (avlopp) och Brita Forssberg (kommunikation och management).

Nyhetsbrevet Internationell VA-utveckling ger dig ingresser och smarta länkar till artiklar om det senaste inom internationell VA-forskning åtta gånger om året. Snabbt och enkelt, inspirerande och lärorikt. Och inte dyrt. Nyhetsbrevet ges ut av Ohlson & Winnfors AB och stöds av Svenskt Vatten/Föreningen Vatten och IWA Sverige. Prova det! Du hittar mer information om upplägget och hur du prenumererar på www.internationellva.se

Magnus Arnell



FVI-SEKTIONEN

FVi-sektionens möte i Uppsala

Den 19–20 mars 2013 höll FVi-sektionen sitt årliga seminarium på Eklundshof i Uppsala med nästan 80 deltagare. Årets tema var: Vattenresurs eller recipient- är det en konflikt? Hur utnyttjar och skyddar vi våra vattentäkter på bästa sätt. Innehållet från två dagar med intressanta diskussioner redovisas i separat artikel i detta nummer.

Elin Jansson



Nya Slussen

Arbetet med den nya Slussen har väckt mycket känslor och olika uppfattningar om optimala lösningar för hållbarhet både ur ett tekniskt och kulturellt perspektiv.

*Den **2 oktober** håller Föreningen Vatten ett heldagsseminarium där Slussenfrågan belyses ur ett vattenperspektiv.*

www.foreningenvatten.se/arrangemang/kalendarium

FVi-sektionens möte i Uppsala

När vatten tas för givet

Vattenresurs eller recipient – är det en konflikt? Hur utnyttjar och skyddar vi våra vattentillgångar bäst? Frågorna diskuterades under en tvådagarskonferens i Uppsala i mitten av mars – med exempel från Mälaren och Kristianstadsslätten. Det fattas lagstiftning, pengar och samverkan kring vatten i samhället. Och det saknas medvetenhet om vattenresursernas sårbarhet och långsiktiga värde.

Den 19–20 mars 2013 höll Föreningen Vattens tidigare IT-sektion sitt årliga tvådagarsmöte, den här gången på Eklundshof i Uppsala. Cirka 80 personer var med på mötet, varav 35 konsulter, drygt 20 personer från kommuner och VA-verksamheter, sex personer från centrala myndigheter och tre från länsstyrelser. Sektionens ordförande *Lars-Göran Gustafsson*, DHI, förklarade varför IT-sektionen har bytt namn.

– Vi kallar oss numera för FVi-sektionen där i:et står för innovation, information och inspiration. Vi vill inspirera till nya grepp och metoder.

Under konferensen redovisades möjligheter och mötsättningar när det gäller användning av ytvatten i Mälaren och grundvatten på Kristianstadsslätten.

Samverkan är nyckeln till framgång

Svealand – och norra Östersjöns vattendistrikt – har 13 huvudavrinningsområden. *Göran Andersson*, Svealands Kustvattenvårdsförbund, visade på komplexiteten när man har mängder av data att ta hänsyn till och när många aktörer på olika nivåer ska samverka. Styr och vägleder gör bland andra EU, regeringen, Havs- och vat-

tenmyndigheten (Hav) samt Sveriges geologiska undersökning (SGU). Många centrala myndigheter och branschorganisationer förmedlar kunskaper. De som ska göra jobbet är länsstyrelser, kommuner, företag och markägare.

– Vattendirektivet är bra på att styra upp och synkronisera arbetet med vattenvårdsfrågor. Vi upptäcker att vi har många luckor som måste täppas till med bättre samordning. Nu arbetar vi på nästa åtgärdsplan som ska gälla från år 2015. Vi har många vatten att bedöma, karakterisera och åtgärda. EU-kommissionen har tummen i ögat på oss och följer upp med sanktioner, sa *Göran Andersson*.

Sverige behöver bland annat komplettera den inledande karakteriseringen för att göra det möjligt att inrätta övervakningsnät och dessutom övervaka fler vatten med biologiska kvalitetsfaktorer. För att åtgärderna ska bli effektiva kan det krävas att olika lagstiftningar förstärker varandra bättre. Kommunerna utvecklar strategin kring vatten i den fysiska planeringen, och många kommuner har utsett en vattensamordnare. Frågan är om man har de verktyg som behövs och utnyttjar den kunskap som finns så att man har bra underlag för att välja åtgärder.



Anne Wolgast, VA-utveckling, Anders Larsson, Tyréns, Elin Jansson, Uppsala Vatten, Nina Johansson, Sweco (ej med på bilden), och Lars-Göran Gustafsson, DHI, var värdar för FVi-sektionens möte i Uppsala.

Vad är då viktigast att göra för en kommun? Göran Andersson pekar på förbättring av reningsverk och revivering av vattenskyddsområden. Dricksvattenförekomster måste få ett långsiktigt skydd. I dag mäter vi mest näringsämnen och metaller, men vi måste mäta även organiska miljögifter i vattentäkter, och grundvattenövervakningen behöver utvecklas.

– Nyckeln till framgång är samverkan. Här har vi lång väg att gå. Det finns fortfarande mycket stuprörstänkande och spärrar mellan olika nivåer. Dessutom behöver VA-avgifterna anpassas för framtida utmaningar som bland annat hänger ihop med klimatförändringar, sa Göran Andersson.

Mälaren – dricksvatten eller toalett?

Lena Tilly, Tyréns, sitter i styrelsen för Vattendelegationen för norra Östersjön. Hon sa att hoten mot dricksvattnet ser olika ut beroende på om vattentäkterna är yt- eller grundvatten. För ytvattentäkten Mälaren kommer hoten från bland annat båttransporter, hamnar och sjönära vägtransporter.



Lena Tilly, Tyréns.

– Västerås och Köping har hamnar av riksintresse, och nu vill Sjöfartsverket fördjupa farleden och bygga om Södertälje sluss så att ännu större båtar ska kunna gå in, sa hon.

Andra källor till kemiska ämnen och smittämnen är avlopp, dagvatten, jordbruk, betande djur, skogsbruk och deponier. Algbloomingar kan generera algtoxiner som är svåra att rena bort i vattenverket. Trafikolyckor och släckvatten är andra hot, liksom klimatförändringar som kan ge fler bräddningar, fler översvämningar av industriområden och saltvatteninträngning i torra skärgårdsområden. Sabotage är svåra att hantera. Gör vi rätt när vi skyltar med vattenskyddsområden?

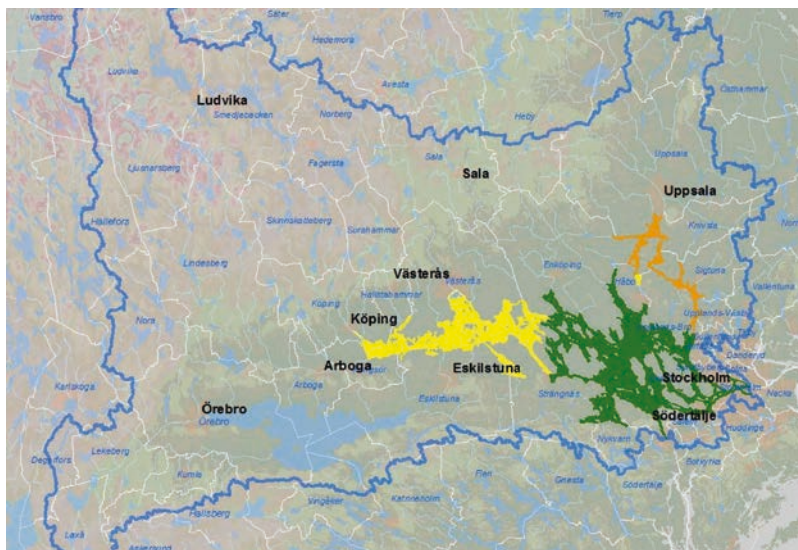
»Vatten är inte vilken vara som helst, utan ett arv som måste skyddas, försvaras och behandlas som ett sådant.»
(Ur EU:s ramdirektiv för vatten)

EU:s ramdirektiv för vatten har bland sina övergripande mål »tillräcklig tillgång till vatten av god kvalitet» samt »hållbar, balanserad och rättvis vattenanvändning». För vår övergripande VA-planering har vi som verktyg bland annat plan- och bygglagen, miljöbalken och vattentjänstlagen. Styrande för vattenskyddet är också riksdagens miljökvalitetsmål och åtgärdsplaner enligt vattendirektivet. Till hjälp finns dessutom Naturvårdsverkets handbok (2010:5) och Allmänna råd (NFS 2003:16), allt enligt Lena Tilly.

– Havs- och vattenmyndigheten har ansvar för vattenskyddet numera och ska arbeta vidare med riktlinjerna, sa hon. Samtidigt arbetar en statlig utredning som bland annat ska se över frågan om eventuella ersättningsar i samband med inrättande av vattenskydd. Det kan vara på gång en ändring av miljöbalken så att vattentäkter kan komma att betraktas som riksintresse i framtiden. Vi måste arbeta bredare med vattenskydd via plan- och bygglagen, och det måste komma in i översiktsplaneringen. De fysiska planerna kan inte så mycket om vatten i dag.

– Vattenskyddsområden måste fastställas för alla dricksvattentäkter, och föreskrifterna för gamla skyddsområden ska uppdateras. Det ska ingå vattenförsörjningsplaner i kommunernas översiktsplaner. De ska vara politiskt förankrade för att skydda potentiella vattentäkter och vattentillgångar. Ett problem är att det saknas tydliga krav på råvattenkvalitet.

»Mälaren – dricksvatten eller toalett?» var den lite utmanande rubriken på en av Lena Tillys bilder. Allt som sker uppströms påverkar dricksvattnet i Stockholm som har Mälaren som vattentäkt. Samtidigt är Mälaren recipient åt Västerås, Uppsala och en rad andra större orter. Vi blir allt fler runt Mälaren så råvattenkvaliteten riskerar att bli allt sämre, sa Lena Tilly.



Mälarens tillrinningsområde sträcker sig över ett 50-tal kommuner. Sjöns ekologiska status enligt vattendirektivet är sämst i den norra delen uppåt Uppsala och bäst i den östra delen.

Mälaren övervakad under 50 år

Mälarens tillrinningsområde ligger mellan Borlänge i nordväst, Laxå i väster, Östhammar i nordost och Vingåker i söder. Mälarens vattenvårdsförbund har bjudit in kommunerna i hela avrinningsområdet till ett projekt som kallas »Mälaren – en sjö för miljoner» (läs mer på www.malaren.org). 22 kommuner har »sjötomt» vid Mälaren, men hela 46 stycken skickar vatten till sjön via bäckar och åar. Tanken med projektet är att i ett nätverk ge kunskapsutbyte och leverera en åtgärdsbank. Varje deltagande kommun bidrar med en krona per invånare i sin del av tillrinningsområdet.

Har det hänt något i Mälaren på 50 år? Miljöövervakningen i Mälaren startade år 1964. *Susanna Vesterberg* är sekreterare i Mälarens vattenvårdsförbund som har hand om programmet numera.

– Under tidigt 1960-tal rapporterades det mycket negativt om Mälaren i medierna, till exempel att Mälaren gödslas bättre än åkern. I dag har vi samma frågor kvar, men inte lika alarmerande, även om vi år 2012 kunde se rubriker som »Utsläpp hotar dricksvatten för två miljoner». Att Bromma reningsverk numera släpper sitt vatten i Saltsjön och att utsläppen från Supra i Köping är mycket mindre har inneburit en stor avlastning för Mälaren, sa *Susanna Vesterberg*.

– Det kommer i dag mindre fosfor från tillrinnande vattendrag och kvävetillförseln minskar. Däremot tilltar brunifieringen av vattnet i de flesta av Mälarens tillrinnande åar på grund av de humusämnen som lakas ut från inte minst skogsmark. Mängden humusämnen påverkas av bland annat klimatet. Brunare vatten innebär större problem för dricksvattenproducenterna.

Mälarens ekologiska status i dag går i tre färger: gult i väster, orange norrut och grönt österut där tillståndet alltså är bättre. Inget vattenskyddsområde finns i dag för västra Mälaren. Det ska göras nya statusklassificeringar som ska ligga till grund för det åtgärdsprogram som ska gälla från år 2015.

En ny reglering av Slussen i Stockholm ska tas i drift år 2020, med följden att översvämningensrisken i Mälaren minskar. Ansökan om tillstånd har lämnats in. Om hundra år kommer havsnivåhöjningen att ha hunnit i fatt landhöjningen så att havsvatten kommer in i Mälaren. Åtgärder måste vidtas för att inte sjön ska bli en havsvik. Länsstyrelserna utreder frågan.

Hur ska Ekoln få god ekologisk status?

Sjön Ekoln är en vik i norra Mälaren uppåt Uppsala. Ekoln har otillfredsställande ekologisk status på grund av övergödning och liknar periodvis mest en grön soppa. Senast år 2021 ska sjön ha god ekologisk status. *Caroline Holm*, Uppsala Vatten, och *Anders Larsson*, Tyréns, har använt en närsaltsmodell för att försöka reda ut vilka åtgärder som bör vidtas.

I början av 1970-talet sjönk fosforutsläppen från Kungsängsverket i Uppsala kraftigt, men gamla synder har fortfarande betydelse. Fosfor fastnar i sedimenten och frigörs till vattnet när det blir syrebrist på botten på grund av övergödning och algbloomning. Kväveavskiljningen i Kungsängsverket startade år 1999. Vilken roll har den spelat för Ekoln, och skulle mer kväverening kunna förbättra tillståndet i sjön och minska risken för syrefria bottenar och frigörande av fosfor?



Caroline Holm, Uppsala Vatten.

– Det är svårt att tyda hur kväveavskiljningen har påverkat Ekoln, sa Caroline Holm. Totalkväve och ammonium har minskat, men vi har inte kunnat se någon signifikant effekt på totalfosfor, fosfat eller syrgas.

– Vi har använt SCOBİ-modellen som SMHI har utvecklat för Östersjön och testat för Mälaren. Modellen är lite trubbig och hanterar till exempel inte TOC, som har ökat det senaste decenniet. Men modellen beskriver ändå Ekoln väl och vi kan nu använda den för att göra scenarier och testa olika åtgärder i enskilda avlopp, jordbruk och dagvatten.

Att försöka ta bort fosfor ur sedimenten är mycket kostsamt så vi måste avlasta först, sa Anders Larsson. Hos Uppsala Vatten har man också haft en del tankar på att fälla fosfor i utgående vatten med aluminiumsulfat. SVU-rapporten Kväveavskiljningens effekt på Ekoln kan hämtas från: www.svenskvatten.se

Sårbar rening på vattenverken

Johanna Ansker, Stockholm Vatten, och *Per Ericsson*, Norrvatten, arbetar båda på vattenverk som tar sitt råvatten från Mälaren. Johanna är på Lovöverket och Norsborg, och Per är på Görvälnverket. Per sitter med i VAS-rådet som är ett forum för strategiska vatten- och avloppsfrågor i Stockholms län (www.vasradet.se). Rådet har gett ut rapporter om bland annat dricksvattenförsörjning, om Mälarens värde, om klimatutmaningar

till år 2100 samt om kostnader för vattenburna sjukdomsutbrott.

– Svensk dricksvattenförsörjning har både styrkor och svagheter, sa Johanna Ansker. Vi har generellt bra vattentäkt och därför förhållandevis »enkel» reningsteknik, något som kan bli problem när en täkt förändras. Vi är sårbara eftersom reningen i regel inte är anpassad för att klara utsläpp av mikrobiella och kemiska föroreningar. Och kunskapen om sårbarheten är i vissa fall bristfällig hos både VA-huvudmän och tillsynsmyndigheter. Lösningen är att vi gör risk- och sårbarhetsanalyser av hela kedjan från täkt till kran. Och dricksvatten måste få börja kosta pengar så att vi har möjlighet att bedriva FoU för framtiden och investera i mer effektiv och klimatanpassad reningsteknik.

– Ledningsnätet är i dag den mest sårbara länken i kedjan. Det är långt och gammalt. Vi tror vi är säkra eftersom vi tar en massa prover på dricksvattnet och får ett kvitto från labbanalysen. Men vi tar ut bara 1 liter tre gånger i veckan på vart och ett av Stockholmsområdets tre vattenverk som tillsammans producerar en halv miljon kubikmeter per dygn.

Naturligt organiskt material skapar problem

Hoten mot råvattnets kvalitet är flera, till exempel patogena mikroorganismer, cyanobakterieblomning, bensin och diesel, läkemedelsrester, naturligt organiskt material (NOM, det vill säga humus) och klimatförändringar. Källor är jordbruk, skogsbruk, dagvatten och avlopp.

– Skogsbruket är en av de största källorna när det gäl-



Per Ericsson, Norrvatten.

ler organiskt material i råvatten, sa Per Ericsson. Särskilt vid hög nederbörd läcker det ut mycket organiskt material till råvattnet som blir en komplex soppa av mer än en miljon kemiska föreningar av olika slag. Det organiska materialet påverkar i hög grad olika reningsprocesser i vattenverket och processer i ledningsnätet. Bland annat minskar det effekten av klordesinfektion, binder skadliga ämnen, ökar korrosionen i ledningsnätet och ökar igensättningen av kolfilter så att de inte fungerar som kemisk barriär.

Aktiva kolfilter fungerar i Sverige bara när de är nya; de blir mättade efter 1 till 3 månaders drift. Gångtiden mellan utbyte eller reaktivering av kol är cirka 3 år i Sverige. Svenska vattenverk har därför i regel ingen kemisk barriärverkan under större delen av drifttiden.

– På kontinenten fungerar kolfiltrering eftersom man har längre kontakttider och dessutom ozonbehandling som bryter ner högmolekylärt NOM, som annars blockerar kolets adsorptionsförmåga, sa Per Ericsson. Lösningen för svenska vattenverk är att införa mer effektiv reningsteknik för avskiljning av humusföreningar. Med sådan teknik elimineras också störningar i desinfektionsprocesser med UV-ljus eller med till exempel klor.

En nödlösning kan vara att stänga av kolfiltret och behandla kolet på plats med en lutlösning. Högt pH-värde ökar lösligheten för fastsittande högmolekylärt NOM. Efter behandlingen kan kolet på nytt adsorbera till exempel låga halter av luktstörande petroleumprodukter.

– Den bästa nödlösningen är att vid behov dosera aktivt pulverkol till inkommande råvatten, sa Per Ericsson. Görvälnverket har sedan länge en sådan anläggning.

Det vore bra om en enda teknisk lösning kunde rena allt, men någon sådan teknik finns inte. Och det tar 20 år från test i labbskala till fullskala på alla linjer, enligt Johanna Ansker.

– Vi måste alltså ha en verktygslåda full av testade lösningar att ta till om vissa saker händer, och vi får kombinera olika lösningar, sa hon. I ett Formasprojekt testas nu olika sätt att ta bort NOM, bland annat med jonbytarteknik. Den sannolikt bästa tekniken för NOM-avskiljning är membranteknik.

I ett annat fristående projekt, Genomembran, testas den membranteknik som kallas nanofiltrering. En pilotanläggning har byggts upp vid Görvälnverket och resultaten är hittills mycket lovande. Metoden är robust, tål stora variationer i råvattenkvalitet och ger mycket god NOM-avskiljning. Tekniken löser problemen med NOM-störningar i kolfilter och i efterföljande desinfektionssteg. Det testade nanofiltret är på forskningsstadiet och är överlägset nuvarande kommersiella nanofilter. Eventuellt kan man rena råvattnet direkt utan föregående fällning med dessa filter. På köpet får man också en mycket god avskiljning av mikroorganismer.

Barriärtänkande saknas

Ökad belastning från bräddningar och betesmarker gör att risken för smittspridning till vattentäkter ökar när klimatet ändras, och avloppsreningsverken är inte särskilt effektiva när det gäller att ta bort mikroorganismer. Norrvatten, Stockholm Vatten, Göteborg Vatten och Sydsvatten har tillsammans med Linköpings universitet tagit fram en metod för att analysera virus i vattentäkter. Förekomsten av patogena virus i vattentäkter gör att det behövs kombinationer av olika mikrobiologiska barriärer för att vara på den säkra sidan. Många saknar det här barriärtänkandet, enligt Per Ericsson.

– Det måste få kosta att bygga ut vattenverken och att byta ledningar, sa han. Om Görvälnverket skulle investera i membranteknik skulle merkostnaden för vattenkonsumenten bli 1 krona per kubikmeter, eller ungefär 120 kronor per år. Ett utbrott av *Cryptosporidium* som det i Östersund skulle för Norrvattens del kosta mellan 2 och 4 miljarder kronor.

Världshälsoorganisationen WHO har tagit fram Water Safety Plans (WSP) som går ut på att man ska göra en risk- och sårbarhetsanalys av hela vattenkedjan kopplat till åtgärder. Dricksvattnet ska inte ens i extremfall kunna bli förorenat. I dag finns det ännu inget krav i Sverige eller i EU att det ska göras en heltäckande säkerhetsplan för dricksvatten.

Per Ericsson betonade att någon central aktör, till exempel Livsmedelsverket eller Svenskt Vatten, borde ta ett större och mer övergripande ansvar för forskning och utveckling kring dricksvattenproduktion och olika reningsmetoder.

Redundans och reservvatten

Inom Norrvattens distributionsområde har det på senare år förekommit stora läckor på nätet bland annat i Upplands Väsby, på Spånga Kyrkväg och i Vallentuna. På Spånga Kyrkväg slogs en glasfiberarmerad plastledning sönder av en entreprenör som satte upp vägräcken. I Vallentuna sprack samma typ av ledning närmast explosionsartat och Oxbergsreservoaren tömdes på vatten på cirka en timme. Även om kunderna ibland blir utan vatten ett antal timmar så klarar Norrvatten sådana här situationer rätt väl genom den redundans man har i systemet, enligt *Tommy Giertz*, Norrvatten.

– Vi är hopkopplade med Stockholm Vattens ledningsnät vid pumpstationerna i Lunda och Rissne, och en tredje kopplingspunkt byggs i dag, sa han. I huvudledningsnätet är alla ledningar konsekvensledningar. Det innebär att vi har slingor i nätet för att få redundans. När vi bytte pumpar i vattenverket hade vi begränsad produktion under en natt. Arbetet kunde utföras utan konsekvenser för brukarna eftersom vi fick vatten från

Stockholm Vatten. Det var ett planerat stopp med reservvatten.

Strategin hos Norrvatten är att förebyggande arbete på huvudledningsnätet är lönsamt, medan distributionsnätet kan stängas och lagas när det händer något eftersom det drabbar färre kunder, inte äventyrar brandvattenförsörjningen, inte är lika kostsamt och inte ger lika stora skador på omgivningen. När plaströr repareras måste vattnet ofta vara avstängt i tolv timmar, medan ett stålrör inte kräver någon avstängning alls.

– Vi är lite dåliga på att kontrollera ledningsnäten, men en ledning måste kunna tillståndskontrolleras och repareras, sa Tommy Giertz. Avloppsledning kan tv-inspekteras, men det sker i bara 1 procent av alla avloppsledningar varje år. Vi har ett verktyg som vi inte använder. Dricksvattenledningar är svårare att kontrollera, men det går till exempel att göra täthetskontroller med tryckmätare.

Norrvattens mål är att ha reservvatten i en månad med dagens produktion, sa *Maja Taaler-Larsson*. I dag går 1 500 liter ut per sekund från Görvälverket. För att nå målet har man flera strategier. Man bygger en ny intagsledning i norra Mälaren för att försäkra sig om rent råvatten om sjön skulle bli förorenad vid det intag man använder i dag. Man diskuterar med Uppsala Vatten att koppla samman ledningsnäten för att ha som reserv om det skulle utbryta brand i Görvälverket. Man planerar också konstgjord grundvattenbildning vid ett av de fyra gamla grundvattenverk som i dag fungerar som kortsiktig reserv.

– Med alla de här åtgärderna så tryggar vi reservvattenförsörjning i en månad, sa Maja Taaler-Larsson. Det skulle kosta minst en halv miljard kronor, men det är inte mer än invånarna i distributionsområdet köper flaskvatten för under tre år. Frågan är ändå hur vi får acceptans från allmänheten för att göra det här. Det är lättare att få med politikerna om vi får med oss brukarna. Vi måste vara innovativa nu så att vi kan leverera bra vatten hundratals år framåt.

Uthållig vattenanvändning – lagstiftning saknas

Under Kristianstadsslätten i nordöstra Skåne finns i sedimentärt berg en av norra Europas största grundvattentillgångar. Man har länge betraktat den som en oändlig resurs som inte går att förorena, sa *Michael Dahlman*, VA-strateg på C4 Teknik i Kristianstads kommun.

– I och med det behöver man inte heller ta hand om den. Alla använder den men ingen tar ansvar. Ju större resurs, desto svårare är det att få in i det allmänna medvetandet att den kan vara sårbar och kanske inte räcker hur länge som helst. Största hotet mot grundvattenresursen är att ingen förvaltar den på ett uthålligt sätt. Det

är samma sak som för Mälaren – det finns ingen svensk lagstiftning som fungerar för långsiktigt skydd av stora vattentillgångar, sa Michael Dahlman.

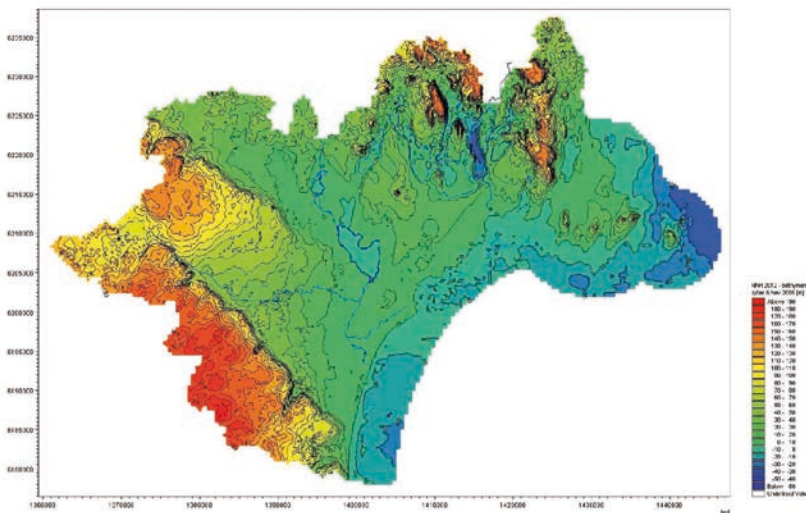
Kristianstads kommun har sedan år 1995 samarbetat med DHI om en MIKE SHE-modell för grundvattenresursen. Modellen kom i en första version år 1998 och den senaste versionen är från år 2013. Kommunen lånar ut modellen kostnadsfritt till konsulter. MIKE SHE är en fysikalisk modell som ger en integrerad beskrivning från regn till yt- och grundvatten. Indata i modellen är topografi, meteorologi, markanvändning, jordartskarta, vattendrag, geologiska lager och grundvattenuttag.

– Modellen kan exempelvis beskriva konsekvenser på vattendrag till följd av ändrade grundvattennivåer, sa *Erik Mårtensson*, DHI. Den kan ge resultat i form av ytvattennivåer, grundvattendjup och tryck, flödeshastigheter och deras variation i tid och rum. Den kan visa in- och utströmningsområden och vattenbalanser. Den kan också beskriva tillrinningsområden för brunnar, spåra partiklar och beräkna spridning av föroreningar. Modellen har exempelvis använts till spridningsberäkningar för Härlövsdeponin i Kristianstad. Resultaten har legat till grund för kommunens beslut att flytta sina dricksvattenuttag i centrum till Näsby fält.

Kristianstadsslätten har flera akviferer på olika trycknivåer. I de centrala delarna finns det 5 000 år gammalt vatten. En del grundvatten hämtas från isälvsavlagringar



Michael Dahlman, Kristianstads kommun.



MIKE SHE-modell för Kristianstadslätten. Samarbetet mellan kommunen och DHI startade år 1995. Modellen är fritt tillgänglig för konsulter.

som sand och grus men det mesta hämtas från sedimentär sandsten.

– Vår bedömning är att ganska stora delar av Kristianstadslätten har ett sårbart grundvatten, sa Michael Dahlman. Det stödjer vi på geologi, in- och utströmning samt uppmätt vattenkvalitet. Vi har nitratpåverkat vatten även i delar av den sedimentära berggrunden, på vissa ställen även bekämpningsmedel.

– Vi har minst 700 stora vattentäktar och flera tusentals privata borrar på Kristianstadslätten. Totalt är uttaget 30 miljoner m³ om året, och mer än hälften används till bevattning. Uttagen till bevattning är delvis ökande och troligen underskattade. Troligen ökar de också eftersom många går över från ytvatten till grundvatten när kraven på vattnet ökar.

Överoptimistiska konsulter

DHI har utfört en beräkning av grundvattenbildning till olika akviferer på Kristianstadslätten. Denna vattenbudget visar att infiltrationen till den sedimentära berggrunden är ganska liten, även om den på grund av stora vattenuttag har ökat sedan 1930-talet. Men de flesta konsulter vill i samband med tillståndsansökningar inte använda den vattenbalans som har räknats fram via MIKE SHE utan föredrar andra mer generösa bedömningar som bland annat baseras på ett föredrag vid Lunds tekniska högskola år 1971, enligt Michael Dahlman.

Den naturliga grundvattenbildningen till sandstenen på Kristianstadslätten beräknas enligt MIKE SHE till cirka 30 miljoner m³ per år. Men de tillstånd som fanns år 2008 för Kristianstad och Hässleholm var på hela 50 miljoner m³ per år. Kristianstads kommun har fastställt som ett av sina lokala miljömål att »Uttaget av

grundvatten ska inte vara större än nybildandet i respektive vattentillgång». Och länsstyrelsen i Skåne län anger att »God kvantitativ status innebär att de sammanlagda uttagen av grundvatten inte får vara större än den naturliga grundvattenbildningen». Men om man kan få mer grundvatten att bildas genom större uttag – hur ska man då se på det hela? Är det den naturliga eller den skapade grundvattenbildningen som gäller?

– Vissa konsulter bedömer att grundvattenbildningen till sandstenen är minst 100 mm per år, sa Michael Dahlman. Vad betyder det för den framtida grundvattenresursen om den naturliga ostörda grundvattenbildningen till sandstenen egentligen är 10 mm per år och den inducerade grundvattenbildningen på grund av stora uttag är 28 mm per år?

– Den maximala teoretiska grundvattenbildningen som ett genomsnitt över hela norra Kristianstadslätten skulle kunna vara 100 mm per år, men det skulle få en rad konsekvenser: inga utströmningsområden, minskade flöden i vattendrag, sänkta grundvattennivåer i jordlager och våtmarker, sänkt grundvattentryck utmed kusten med ökad risk för saltvatteninträngning, snabbare infiltration av ytligt och yngre grundvatten som är mer förorenat och syresatt, samt ökad risk för nedsug via övergivna borrhål. Vad innebär det om grundvattenbildningen är ojämn över slätten – kan vissa ta ut mer där det går att öka grundvattenbildningen? Men kommer då övriga att avstå från »schablonuttaget»?

Bevattningen måste förändras

Michael Dahlman ställde en rad andra problematiserande frågor: Vad säger en provpumpning, och hur avgränsas influensområdet och tillrinningsområdet?

Eftersom Kristianstadsslätten är en mycket stor sammanhängande akvifer, dessutom med tillrinning från kringliggande höjdområden, kan man välja lite själv hur stort tillrinningsområdet ska vara för att räkna hem vattenbalansen. Hur kan man muta in en vattentillgång för all framtid och lägga beslag på en stor del av Kristianstadsslätten? Är ytvattendragen en resurs för grundvattnet eller för naturvården? Är utströmningsområdena värdefulla?

Michael Dahlman menar att bevattningstekniken måste förbättras och att vi i större utsträckning måste använda ytvatten och ytligt grundvatten i jordlagren för bevattning. Djupt rent grundvatten bör prioriteras till dricksvatten, livsmedelsindustri och till vissa känsliga grödor. Övriga grödor får klara sig med mindre rent vatten. Men vem ser till att det blir på det här viset? Michael Dahlman är också kritisk till »eviga» tillstånd för grundvattenuttag. Han hoppas på fler tidsbegränsade tillstånd.

Grundvattenrådet för Kristianstadsslätten är ett discussionsforum. Mark- och miljödomstolen är den enda instans som kan bestämma något. Men vem förvaltar resursen efter beslutet? Hur gör vi? På det hade Michael Dahlman inget svar.

Hög tid för riksintresse för vatten

Pär Persson är vattenstrateg på länsstyrelsen i Skåne. Han visade på framtidsscenarier för Kristianstadsslätten och vad det kan betyda att klimatet förändras samtidigt som vattenuttagen blir allt större. Grundvattenbildningen förväntas bli mindre i framtidens klimat och vattenföringen i till exempel Helge å beräknas minska på grund

av ökade grundvattenuttag och ökad bevattning. Tidigare utströmningsområden blir inströmningsområden till grundvattenakviferen.

– Intressekonflikterna om vattenresurserna kommer att öka när det gäller både kvantitet och kvalitet, sa Pär Persson. Staten kan upphäva detaljplaner när det gäller riksintressen. Men det finns ännu inget riksintresse för vatten, och det kan vara en anledning till att så få planerare intresserar sig för vattenfrågan. Vi måste inse att de beslut vi tar i dag får konsekvenser för framtiden.

Grönsaker med höga krav på vatten

Per Johansson, Åhus Grönt AB, odlar isbergssallat, broccoli, dill, blomkål och lök på 700 ha runt Åhus på Kristianstadsslätten. Produktionen är beroende av bra vatten. En varm sommardag går det åt cirka 25 miljoner liter.

– Kraven från handeln är att vi ska analysera vattnet och garantera att det är fritt från bakterier med mera, sa han. Det ska hålla dricksvattenkvalitet. Det innebär att vi inte kan ta vatten från Hammarsjön, och inte från kanaler, bäckar eller dammar – om vi inte renar det. Därför har vi anlagt ett antal egna djupvattenborrhål som vi nu söker vattendom för.

– Vi har provat olika bevattningsmetoder. Bevattningskanon slutade vi med på 1990-talet. Droppbevattning fungerar inte. Vi har provat olika småspridare och släpslangar, och vi använder nu rampbevattning tills vi hittar ännu bättre teknik.

Åhus Grönt funderar på om det skulle gå att använda det näringsrika dräneringsvattnet från åkrarna. Nackdelarna är att flödet är ojämnt, att vattnet finns vid fel års-



Erik Mårtensson, DHI, och Pär Persson, länsstyrelsen i Skåne.



Per Johansson, Åhus Grönt.

tid och att det kommer från öppna vattendrag med risk för smittor och andra föroreningar. En lösning skulle kunna vara att ha ett slutet system för dräneringen, men frågan kvarstår om vattnet kan användas för bevattning.

Vattenskyddsarbetet går för långsamt

Karin Sjöstrand, länsstyrelsen i Skåne, talade om tillgång och efterfrågan på Skånes grundvattenresurser. För att få mer kunskap har länsstyrelsen gjort en undersökning av grundvattnets kvalitet och dessutom identifierat grundvatten av regional betydelse. Man har presenterat en regional vattenförsörjningsplan som kommunerna kan ha som underlag för sina vattenförsörjningsplaner.

Länsstyrelsen har tagit prover i 141 punkter, varav 103 är ordinarie kommunala vattentäkter. Man har analyserat ett stort antal parametrar, bland annat nitratkväve, ammoniumkväve, sulfat, klorid, natrium, kalium, kalcium, magnesium, järn, mangan, aluminium, kadmium, bly, arsenik, kvicksilver, 33 olika bekämpningsmedelssubstanser och klorerade lösningsmedel.

– I en tredjedel av proven hittade vi bekämpningsmedel, sa Karin Sjöstrand. Och 18 av 33 analyserade bekämpningsmedelssubstanser fanns i ett eller flera prov. Vi hittade fynd i 23 av 51 grundvattenförekomster, och i en fjärdedel av alla prov med fynd överskreds riktvärdet för minst en substans. En hel del av fynden fanns i vattenskyddsområden.

– Många gamla vattenskyddsområden har inte avgränsats utifrån samma kriterier som används vid avgränsning i dag. Därför är det viktigt att revidera de gamla skyddsområdena och ta fram nya där det saknas. Vattenskyddsområden saknas i dag för en fjärdedel av alla kommunala vattentäkter i Skåne. Arbetet med vattenskyddsområden går för långsamt.

Det har varit mycket debatt i medierna om bekämpningsmedel i vattentäkter. Karin Sjöstrand gav exempel på rättsfall, bland annat ett på Österlen där kommunens tillstånd för yrkesmässig användning av bekämpningsmedel inom vattenskyddsområdet överklagades av Naturskyddsföreningen. Länsstyrelsen upphävde kommunens beslut, och detta stod sig även i mark- och miljödomstolen efter överklagande av lantbrukare. Mark- och miljööverdomstolen gav inte prövningstillstånd.

– När det gäller grundvattenmängderna har vi för lite kunskap i dag, sa Karin Sjöstrand. Till bevattning används både grundvatten och ytvatten, tidigare ofta utan tillstånd. Nu är många tillståndsansökningar för bevattning på gång i Skåne, med grundvattenuttag på cirka 240 fastigheter i Skåne varav drygt 140 på Kristianstadsslätten. Hur stor andel av naturlig grundvattenbildning kan tas ut? Vad är ett hållbart uttag?

– Från länsstyrelsens sida vill vi ha tidsbegränsade tillstånd enligt kapitel 16 i miljöbalken. Det råder stor osä-



Karin Sjöstrand, länsstyrelsen i Skåne, och Bertil Norén, mark- och miljödomstolen i Växjö.

kerhet om hur klimatförändringarna påverkar framtida grundvattenbildning och vi kan inte inteckna för mycket grundvatten.

»Man kan inte utreda sig till mera vatten»

Bertil Norén, mark- och miljödomstolen i Växjö, höll ett ingående föredrag om juridiken kring tillståndsplikt för vattenverksamhet och hur ansökan ska gå till. Det är den sökande som har bevisbördan och ska visa att han har behov av vattnet. Ansökan ska också innehålla en bedömning av om det finns vatten att tillgå så att det räcker för både den sökande och andra verksamheter.

– När vi ger tidsbegränsade tillstånd så gör vi det för en period av 30 år så att verksamhetshavaren i regel bara behöver söka en enda gång. Eventuell efterträdare får ansöka på nytt, sa Bertil Norén.

I Danmark och Tyskland har inte den enskilde äganderätt till vattnet, och i de länderna finns det också en helt annan lagstiftning. Sveriges vattenrätt är mer individuell, enligt Bertil Norén. Han pekade på Listerlandet i östra delen av Kristianstadsslätten där bevattningsuttag för över hundra lantbruk nu prövas samtidigt med Sölvesborgs kommuns uttag av dricksvatten. Då går det att greppa helheten på ett bättre sätt. Han betonade att man inte kan utreda sig till mera vatten.

– Det blir inte mera vatten för att konsulter i lackskor och blanka slipsar gör sina utredningar, sa Bertil Norén.

Någon måste kriga för vattnet

Varför behövs det bra skyddsområden för grundvattnet? Frågan ställdes av *Jakob Levén* på Sveriges geologiska undersökning (SGU). I Sverige har vi många små akviferer med förhållandevis stora uttag. Grundvattenmagasinen är ändliga resurser. Det bildas inga nya förrän vid nästa istid. Därför måste de bevaras, sa Jakob Levén. Det är mycket svårt, kostsamt och tidsödande att försöka sanera ett förorenat grundvattenmagasin, om det ens är möjligt. Därför måste de skyddas mot föroreningar. Det gäller att för det första aldrig få in dem, för det andra upptäcka dem snabbt.

– När vi gör screeningar påträffar vi ofta lösningsmedel, flyktiga kolväten som bensen och toluen samt polyaromatiska kolväten – även utan lokala föroreningskällor. I urbana miljöer, vid vägar och jordbruksmark påträffar vi också bekämpningsmedel och deras nedbrytningsprodukter, läkemedelsrester, fenolära föreningar som till exempel bisfenol-A och ftalater, sa Jakob Levén.

Han visade med hjälp av ett 1 500 år gammalt citat från en akvedukt i Palestina att medvetenheten om behovet av vattenskyddsområden har funnits länge: *»Den gudomlige och fromme kejsaren över hela den bebodda världen har föreskrivit, att ingen får lov att så eller plantera inom ett avstånd om femton fot från båda sidorna av vattenledningen. Om någon ändå försöker göra detta har han dödsstraff att vänta och hans egendom kommer att konfiskeras.»*

– Vi vet för lite om vårt vatten. I dag har 1,2 miljoner permanentboende svenskar enskild vattenförsörjning och lika många fritidsboende. En femtedel av de 450 000 brunnarna har otjänligt vatten.

95 procent av vattenuttaget är i dag skyddat av vattenskyddsområde, och det är bra. Men bara 70 procent av de kommunala grundvattentäkterna har ett vattenskyddsområde. Cirka 90 kommuner har vattenskyddsområden för alla sina vattentäkter. Äldre vattenskyddsområden behöver uppdateras till dagens lagstiftning och storleken behöver ses över. För grundvattentäkter bör normalt hela tillrinningsområdet ingå i vattenskyddsområdet.

– Grundvattenskyddet måste in i översiktsplaneringen, sa Jakob Levén. Att ta fram ett vattenskyddsområde kostar 150 000–200 000 kronor för ett mindre område och 1,5–2 miljoner kronor för ett större område. Är det mycket eller lite? Uppsalas vattentäkt är värderad till mer än 1,2 miljarder kronor. Men går den överhuvudtaget att ersätta?

– Risker och tendenser vi ser i dag är att vattenskyddsområden överklagas på lokal nivå, att det geologiska underlaget har brister och att prispresen leder till standardprodukter som inte hjälper när det händer något.

Det som krävs för att verkligen skydda vattnet är att någon krigar för det. Då är ett väl genomarbetat vattenskyddsområde ett ovärderligt hjälpmedel. Problemet i dag är att det inte är något »dödsstraff» på bristfälligt skydd av vattentäkter, sa Jakob Levén.

Effektiv krishantering i Brisbane

Christina Nordensten, Livsmedelsverket, berättade om prestigelös och effektiv krishantering vid översvämningarna i Brisbane i Australien år 2011. Krisledningen »stod på tå» och hade förmåga att »tänka utanför boxen», mycket tack vare tidigare krishantering och mental förberedelse. Att ha planerat för bristsituationer visade sig fungera även vid en översvämningssituation.

– Australiensarnas framgångsfaktorer är samarbete och sammanbindning av dricksvattensystem över större geografiska områden, sa Christina Nordensten. Det här är något vi måste fundera över även i Sverige. Det skapar god krisberedskap och uthållighet, och är en tillgång även i vardagen. Delstaten har satsat på att förstärka organisationerna fram till sista ledet mot kund, och det har skapat möjligheter för stora och framgångsrika investeringar.

Mer finns att läsa i observatörsrapporten som ligger på Livsmedelsverkets webbplats (www.slv.se) under dricksvatten och krisberedskap. Under år 2013 kommer Livsmedelsverket med en nationell strategi för planering av dricksvattenförsörjning vid korta kriser.

IT-säkerhet och modeller

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har gett ut »Vägledning till ökad säkerhet i industriella kontrollsystem». Den översätter en del »flummiga» begrepp och talar om hur man ska göra, berättade *Fredrik Bergström*, Cactus UniView. Svenskt Vatten har tagit detta ett steg till och tagit fram en checklista för SCADA-säkerhet som kallas Blå listan. Checklistan bryter ner kraven till alla typer av vattenverksamhet: dricksvatten, avlopp, ledningsnät och pumpar.

Från Lantmäteriet kom information om geodatasamverkan. Kommuner och myndigheter kan gå med, där emot inte kommersiella aktörer. Lantmäteriet åker gärna ut och informerar om geodatasamverkan, och *Mikael Johansson* är lämplig kontaktperson.

MIKE 3 är en hydrodynamisk modell för stora sjöar och hav. Modellen beskriver hur vattnet rör sig utifrån drivande krafter som salt- och värmetransporter, densitetsvariationer, vind, vattenståndsväxlingar, tillflöden och utsläpp från land och turbulens. ECO Lab är en processmodul för ekologisk, biologisk och kemisk modellering. Modulen kan kopplas till olika modeller.

– MIKE 3/ECO Lab kan användas för scenarioanalys och som planeringsunderlag, för övervakning och prognos av till exempel alger, samt för forskning om man exempelvis vill analysera olika ekosystem. Det finns mallar för vattenkvalitet, övergödning, tungmetaller och främmande arter. Begränsningarna ligger inte i den tekniska implementeringen utan i kunskapen om ekosystem, ämnen och processer, sa *Anna Karlsson*, DHI.

Anna Karlsson gav några exempel på projekt där MIKE 3/ECO Lab har använts, bland annat badvattenprognoser när det gäller bakterier och temperatur (se till exempel <http://hallandskusten.badvatten.se/>), avgränsning av vattenskyddsområde och riskvärdering av råvattenintag samt prognoser för akvakultur. Hon berättade också om Agent Based Modeling (ABM) som är ett sätt att beskriva till exempel fiskindividers rörelser och beteende i en vattenmassa utifrån deras preferenser.

Linda de Vries, SMHI, redogjorde för möjligheterna med Seatrack Web oljedriftsystem kopplat till en befintlig 3D-modell. Med det systemet kan man göra prognoser för drivande olja så att man kan åtgärda utsläpp i sjöar och hav och planera åtgärder för att skydda kusten. Man kan också spåra illegala utsläpp. För Mälaren finns en strömningsmodell med en upplösning på 50 x 50 m.



Anna Karlsson, DHI.

Det saknas pengar och lagstiftning

Under slutdebatten undrade Lars-Göran Gustafsson hur andra ska inspireras att följa exemplet från Kristianstads-slätten. Behövs det en drivande individ, eller går det att göra på något annat sätt?

– Miljöbalkens bestämmelser om riksintresse är det enda system vi har, så därför är det mycket viktigt att vi får ett riksintresse även för vattenresurser. Det kommunala självstyret ger inga incitament för regional samordning och planering, sa *Pär Persson*.

Michael Dahlman sa att det finns möjlighet att arbeta med stora vattentillgångar i enlighet med vattendirektivet, men att vi inte har tagit den chansen i Sverige.

– Det stora problemet är att samarbetet mellan olika nivåer i samhället har minskat på senare år. Statliga myndigheter arbetar väldigt isolerat, något som är till stor skada för samhällsplaneringen, sa Michael Dahlman.

Hur ska då vattenbranschen göra gentemot politikerna för att på ett bra sätt kommunicera vattnets värde och behovet att skydda det? Många sa att det är en bra idé att höja vattentaxan. Det går att ta ut mer för nödvändiga kostnader och därmed också göra mer. Den som har insikterna har också ansvar för att sprida dem.

– Hittills har vi varit stolta över våra låga taxor och levererat något billigt och halvbra. Felet ligger även hos oss själva – att vi inte motiverar att vi gör något bra. Vi måste rannsaka oss själva, sa Michael Dahlman.

Harald Nordlund, vice ordförande i Mälardalsrådets miljöutskott och tidigare riksdagsman och kommunalråd i Uppsala, sa att kommunala tjänstemän oftare än i dag borde föra upp viktiga frågor på politikernas föredragningslistor. Det gäller att öka kunskapen hos beslutsfattarna.

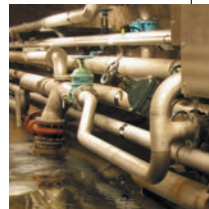
Det som behövs i dag är framåtsyftande politiska beslut, effektivare lagstiftning, bättre organisation och mera pengar. Alla i branschen måste medverka, och det gäller hela samhällets uppbyggnad och planering. Detta konstaterade från Michael Dahlman fick sätta punkt för hela konferensen.

Tema för 2014 års möte?

FVi-sektionens fyra tidigare mötena har handlat om översvämningar, vattendirektivet i praktiken, samverkan och VA-kommunikation. FVi-sektionen tar gärna emot idéer till teman för 2014 års möte.

Kontakta lars-goran.gustafsson@dhi.se eller anders.larsson@tyrens.se. Bilder från föredragen i Uppsala finns på: www.foreningenvatten.se

Birgitta Johansson
Frilansande vetenskapsjournalist
jo.birgitta@telia.com



LITTERATUR

RAPPORTER

SNV

Naturvårdsverket har publicerat:

OBS – samliga rapporter finns även som PDF på
www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Orsaker till dioxinproblemet i Östersjöregionen och förslag till åtgärder. Sammanfattning av resultat från forskningsprogrammet BalticPOPs.

ISBN 978-91-620-8651-0.

Miljömålen. Årlig uppföljning av Sveriges miljökvalitet-smål och etappmål 2013.

ISBN 978-91-620-6557-7.

Åtgärdsprogram för strandpaddan, 2013–2017. Åtgärdsprogram för bevarande av hotade arter.

ISBN 978-91-620-6539-3.

Kyla från havet gynnar Örnköldsviks industri. Goda exempel från investeringsprogrammen Klimp och LIP.

ISBN:978-91-620-8625-1

SVU

Svenskt Vatten Utveckling har publicerat

OBS – rapporterna finns normalt som PDF under
www.svensktvatten.se

Arnell, M. Utsläpp av lustgas och metan från avlopssystem – en granskning av kunskapsläget.

2013-11

Mellström, G., G. Svensson, K. Kihlberg. Värderingsmodellen för VA-ledningsnät tillämpad på data från VASS 2006–2010.

2013-10

Johansson, N., A. Adrup. Förslag till koder och symboler för VA-ledningssystem – förstudie.

2013-09

Lührig, K., C.J. Paul, K.M. Persson, P. Rådström, Om mikrobiella förändringar i dricksvattenledningsnät.

2013-08

Eksell, J., A.-K. Wickström. Drick kranvatten – ett kommunikationsprojekt inom VA-branschen. Dokumentation och utvärdering.

2013-07

Sparr, M., C. Taxén. Undersökning av hur TOC påverkar kopparutlösning i dricksvatten.

2013-06

Tegelberg, L., G. Svensson. Utvärdering av Svenskt Vattens rekommenderade sammanvägda avrinningskoefficienter.

2013-05

Holmgren, M.A., A. Willén, H. Olsson, L. Rodhe. Värdering och utveckling av mätmetoder för bestämning av metanemissioner från biogasanläggningar – Försök i pilotskala.

2013-04

Uusijärvi, J. Minskning av in- och utläckage genom aktiv läcksökning.

2013-03

BÖCKER

Hoekstra, A.Y. The Water Footprint of Modern Consumer Society, Routledge.

978-1-84971-427-3, £22.99, April 2013

Tortajada, C., Y.K. Joshi, A.K. Biswas. The Singapore Water Story. Sustainable Development in an Urban City-State, Routledge.

978-0-415-65783-9, £27.99, April 2013

Perkins, P.E. (Editor) Water and Climate Change in Africa. Challenges and Community Initiatives in Durban, Maputo and Nairobi, Routledge.

978-0-415-82203-9, £75.00, April 2013

Hartley, K. Tuning Biological Nutrient Removal Plants, IWA Publishing.

ISBN: 9781780404820, €120.15, May 2013

Singh, V.P. Entropy Theory and its Application in Environmental and Water Engineering, Wiley-Blackwell.

ISBN: 978-1-119-97656-1, €119.00, February 2013

Dixneuf, P., V. Cadierno (Editors) Metal-Catalyzed Reactions in Water, Wiley.

ISBN: 978-3-527-33188-8, €138.00, January 2013

Lekang, O.-I. Aquaculture Engineering, 2nd Edition, Wiley-Blackwell.

ISBN: 978-0-470-67085-9, €174.00, February 2013

Rengel, Z. (Editor) Improving Water and Nutrient-Use Efficiency in Food Production Systems, Wiley-Blackwell.

ISBN: 978-0-8138-1989-1, €156.00, February 2013

Lu, M., P. Pichat (Editors) Photocatalysis and Water Purification: From Fundamentals to Recent Applications, Wiley.

ISBN: 978-3-527-33187-1, €138.00, March 2013

Millero, M.J. Chemical Oceanography, Fourth Edition, CRC Press.

ISBN 9781466512498, £44.99, April 2013

Hvitved-Jacobsen, T., J. Vollertsen, A. Haaning Nielsen. Sewer Processes: Microbial and Chemical Process Engineering of Sewer Networks, Second Edition, CRC Press.

ISBN 9781439881774, £82.00, April, 2013

Philp, R.B. Ecosystems and Human Health: Toxicology and Environmental Hazards, Third Edition, CRC Press.

ISBN 9781466567214, £82.00, March 2013

Alcott, E., M.S. Ashton, Bradford, S. Gentry (Editors). Natural and Engineered Solutions for Drinking Water Supplies: Lessons from the Northeastern United States and Directions for Global Watershed Management, CRC Press.

ISBN 9781466551640, £57.99, March 2013

Watts, R.G. Engineering Response to Climate Change, Second Edition, CRC Press.

ISBN 9781439888469, £95.00, March 2013

Margat, J., J. van der Gun. Groundwater around the World: A Geographic Synopsis, CRC Press.

ISBN 9781138000346, £49.99, March 2013

Spellman, F.R. Water & Wastewater Infrastructure: Energy Efficiency and Sustainability, CRC Press.

ISBN 9781466517851, £82.00, March 2013

Lunniss, R., J. Baber. Immersed Tunnels, CRC Press.

ISBN 9780415459860, £80.00, March 2013

NYA AVHANDLINGAR

Towards sustainable solid waste management in Jordan

The 10th April 2013, Mohammad Aljaradin defended his thesis for the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D Engineering) at Lund University, Lund, Sweden. Faculty opponent was Professor Genevieve Feuillade (Ensil, Limoges, France).

Jordan is a country with a growing population that is undergoing rapid modernisation. The increased volume of solid waste and associated logistical difficulties, the steady growth in the cost of waste management and the risk to human health are sources of concern. The increasing amount of solid waste generated in Jordan has not been accompanied by adequate sanitation facilities or management programmes. The poor financial situation of municipalities constitutes an obstacle to modern solid waste collection, recycling and successful landfill management. Mixed waste is collected without source separation, in addition to which open dumping and co-disposal of wastewater are practiced. Solid waste mismanagement leads to public health risks, adverse environmental impacts and other social and economic problems that put increasing pressure on the infrastructure as well as the authorities responsible. The objectives of the present work were to; (1) investigate and evaluate the existing solid waste management (SWM) system as well as the current policy, institutional, legal and financial framework, (2) review regulations, compare options and identify needs, (3) determine the problems associated with current practices, especially landfilling and source separation, with focus on the environmental impact of municipal solid waste (MSW) landfills and describe the main obstacles to developing this sector to a sustainable level in the future, and (4) suggest design parameters and operational methods for sustainable landfill operations in the light of the current financial, social and environmental situation in Jordan. Field and laboratory experiments, numerical simulation as well as surveys were used to achieve these objectives. The field experiment was conducted to gather information about the sanitary status of Mafraq landfill by investigating the

leachate and groundwater quality in its surroundings. Laboratory experiments on typical Jordanian waste were undertaken to explore the effects of landfill practices and climate on emission potential from landfills in Jordan and similar regions. Modelling and numerical simulation were used to compare different waste management options and their effects on climate change and greenhouse gas (GHG) production. The daily landfill cover of Mafrq landfill was studied, while in Akaidir landfill a water balance equation was applied to predict the leachate generated by the co-disposal of wastewater (liquid sewage mixed with municipal waste) and its possible effect on groundwater. Two surveys were conducted; the first was designed to explore the public perception and awareness of as well as willingness to recycle MSW and to determine best SWM practices. The aim of the second was to describe the role of scavengers in waste management in terms of waste reduction and material recovery. Field experiments clearly demonstrated that Mafrq landfill does not meet the standards of a sanitary landfill, as the leachate is free to interact with the groundwater aquifer. Furthermore, the leachate analysis revealed that the soil under the landfill is contaminated. Groundwater from wells in the vicinity is unsuitable for household use due to high concentrations of fluoride and mercury which, if ingested, can cause serious health problems in humans. Laboratory results provided evidence of the production of a significant quantity of leachate and landfill gas during wet seasons. However, the gas and leachate production rate was negligible in summer. Significant traces of heavy metals were found in the leachate due to mixed waste disposal, indicating that the landfill design and operation could be improved. Modelling of various waste management options revealed a vast reduction in GHG emissions when organic waste was separated and either composted or treated in anaerobic bio-reactors. The numerical simulation of landfill daily cover demonstrated that clay loam was suitable for Mafrq landfill cover as well as for sites with similar soil and climatic conditions, as it had the lowest penetration depth at the end of the simulation period, is available in sufficient quantities in the landfill, does not waste landfill space and effectively seals the waste. The simulation result for the suggested water balance equation illustrated that the co-disposed wastewater plays a major role in controlling the rate and magnitude of contaminants percolating from MSW leachate and increases groundwater contamination. Finally, the survey revealed that people in Jordan had a very low level of knowledge about recycling, albeit a positive attitude towards and willingness to learn more about it. Satisfaction with municipal waste collection services was very high. Thus, source separation at the point of generation will be difficult to achieve in the immediate future in Jordan. Scavengers play an

important role in informal SWM, especially in terms of waste reduction and material recovery. The value of the scavenged material makes scavenging a relatively profitable business for poor people and could attract more in the future.

Landslide of Contaminated Soil into Rivers. Environmental Impacts and Risks

Den 3 maj försvarade Gunnel Göransson framgångsrikt sin doktorsavhandling »Landslide of Contaminated Soil into Rivers. Environmental Impacts and Risks» i ämnet teknisk vattenresurslära (TVRL) vid LTH/Lunds Universitet. Gunnel är verksam vid Statens Geotekniska Institut (SGI) och har varit extern doktorand vid avdelningen för TVRL med Professor Magnus Larson som huvudhandledare och Dr. David Bendz, SGI som biträdande handledare. Arbetet har finansierats av Formas tillsammans med SGI.

I avhandlingsarbetet har spridning av förorenad jord till följd av jordskred till ytvatten studerats genom att sammankoppla faran för miljö och hälsa från förorenad mark med faran för skred. Skredriskbedömningar görs på många håll runt om i världen, likaså riskbedömning av förorenad jord, dock görs dessa helt separerade från varandra och det finns därför väldigt lite information eller data att tillgå om potentiella miljöeffekter. I det forskningsarbete som redovisas i denna avhandling ingår studie av förorenade områden vid vattendrag med skredrisk, sammankoppling mellan skredriskbedömning och miljöriskbedömning, beskrivning och konceptualisering av de processer som verkar för mobilisering och transport av föroreningar, studie av processer för transport av sediment från de utskredade jordmassorna, identifiering och modellering av de huvudsakliga mekanismerna för transport av sediment och föroreningar, och till sist utveckling av en modell för att uppskatta risken. Studieområdet utgörs av Göta älvs dalgång söder om Väneren.

Runt om i världen orsakar skred stora skador på infrastruktur, människor och byggnader. I många länder har det därför varit viktigt att utveckla metoder för att bedöma och hantera eventuella skredrisker. Dessa metoder tar dock inte hänsyn till om exempelvis industrier som bedriver miljöfarlig verksamhet drabbas och den miljöskadan det skulle kunna innebära. Historiskt sett har de flesta samhällen utvecklats i närheten av vatten (floder, sjöar, kuster) eftersom vattenvägar erbjuder transportmöjligheter, men också på grund av tillgången på vatten för konsumtion, bevattning, fiske etc. Med tiden har dessa samhällen vuxit till städer och med detta har olika industriverksamheter utvecklats, exempelvis processindustri, tillverkningsindustri, kemiska industrier, textilindustri, för att nämna några. Många av dessa verksam-

heter har orsakat förorening av mark och vatten till följd av oaktsam hantering av kemikalier, olyckor och spill. Föroreningar har hamnat på marken, i jorden, i grundvattnet, i ytvattnet och i älvars och sjöars botten sediment. Exempel på föroreningar är olika metaller, organiska metallföreningar, oljeprodukter, pesticider, dioxin, PCB etc. En del av de organiska miljögifterna bryts ner i miljön av naturligt förekommande bakterier, medan andra är persistenta och ackumuleras i organismer. En del ämnen är lätta, vattenlösliga och transporteras därmed lätt med vatten, medan andra är tunga och adsorberas till partiklar.

Idag ägnas mycket arbete åt att bedöma de risker som förorenade markområden utgör för människa och miljö och för att hantera och sanera dessa. I en sådan riskbedömning ingår också att uppskatta risken för att föroreningar sprids från området till andra känsliga områden, men en spridningsväg som inte har beaktats är spridning av förorenade ämnen från marken till följd av ett skred. Orsaken till skred vid vattendrag beror bl.a. av hur jorden är uppbyggd och hur brant slänten är mot vattendraget, men i princip handlar det om att det blir en obalans, en ojämnavikt, mellan det man kallar pådrivande krafter (jordens vikt, belastning i form av byggnader, grundvatten etc.) och mothållande krafter (vattenvolymen i vattendraget, erosionsskydd etc.). Erosion, långvariga regn och externa laster är några av de faktorer som kan vara utlösande för ett skred.

Resultatet från forskningsarbetet visar att det finns förorenade områden intill vattendrag med skredrisk och att detta troligen inte är unikt för den studerade älvda-len. I det fall förorenad jord skred ut i ett vattendrag sker en momentan mobilisering av ämnen från jorden som skulle kunna jämföras med ett punktutsläpp. Den analytiska lösningen för att beskriva detta har bedömts som en god första approximation för föroreningstransporten. Eftersom det fanns ett begränsat dataunderlag utvecklades en riskskattningsmetodik som tar hänsyn till stora osäkerheter i datamaterialet. Metodiken testades för ett fallstudieområde och resultatet av detta visar bland annat att en bra uppskattning av skredsannolikheten är styrande för resultatet. Metodiken är tänkt att kunna fungera som ett komplement till befintliga metoder för skredrisk- eller miljöriskbedömning. Den specifika fallstudien visar också att de halter som skulle kunna uppkomma i ytvattnet och den mängd förorening som skulle kunna frigöras, transporteras och sedan sedimentera inte är obetydlig.

Detta forskningsarbete är en av de första i sitt slag för att öka kunskapen och höja medvetandet om den risk som skred av förorenad jord till vattendrag utgör och förhoppningsvis leder resultaten till ett ökad beaktande av s.k. multi-risker. Det finns dock ett behov av fler studier speciellt med avseende på konsekvenserna på ekomiljön, men också för att förfina och vidareutveckla riskmetodiken och att bedöma riskerna monetärt.



PRESSRELEASER

Negativa effekter vid rensning av diken i skogen

Rensning av diken har under lång tid skett inom skogsbruket. Nu har för första gången dikesrensningens effekter på miljön undersökts. Försöket visar att botten djuren nedströms påverkas negativt och att de har svårt att återhämta sig. Dessutom ökar läckaget av näringsämnen och kvicksilver.

Totalt har cirka 1,5 miljoner hektar skogsmark dikats i Sverige. Under 1900-talet ägde en omfattande nydikning rum, och idag rensas en del av dessa diken för att bevara sin funktion. Trots att man har vetat att rensningen påverkar miljön är det först nu som omfattningen av effekterna har dokumenterats. IVL Svenska Miljöinstitutet har tillsammans med Sveaskog, Limnia, Världsnaturfonden WWF, Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen genomfört det femåriga forskningsprojektet.

Två områden har undersökts; Fagerheden utanför Piteå i Norrbottens län och Unnaryd i Jönköpings län i södra Sverige. På båda platserna genomfördes dels traditionell rensning, dels rensning med en förmodat mer skonsam rensningsmetod. Resultaten visar att rensningen påverkar de djur, främst insekter, som lever på botten av diken. Mängden slam och sediment som hamnade på botten ökade vid båda sorters rensning och var hög även två år efter att försöket hade avslutats.

– Traditionell rensning, utan några åtgärder för att minska sedimenttransporten, minskade förekomsten av botten djur med upp till 96 procent. Återhämtningen var långsam och artssammansättningen förändrades, säger Margareta Setterberg på Limnia.

Dikesrensningen påverkar även kvicksilverutlakningen och läckaget av näringsämnen, särskilt kväve och kalium, flerdubblas. I ett fall läckte det ut kvicksilver under de första två dagarna av rensningen motsvarande en sjundedel av den normala årsutlakningen. Så här kommenterar Sveaskog och Världsnaturfonden WWF resultaten:

– Rapporten visar på potentiellt betydande miljöproblem med dikesrensning, särskilt då det gäller påverkan på liv i vatten, säger Olof Johansson, miljöchef på Sveaskog. Vi behöver veta mer om hur generaliserbara dessa iakttagelser är och vi ser det som angeläget med ytterligare studier som klarlägger effekterna ur ett landskapsperspektiv. Under tiden bör dikesrensning tillämpas med ökad urskiljning och försiktighet.

– Nu finns det vetenskapliga bevis på att dikesrensning har stor negativ påverkan på vatten och att storskalig rensning riskerar att miljömål och vattendirektivets krav inte nås. Samtidigt föreslår skogsbranschen en omfattande dikesrensning för att öka virkestillväxten, trots att det råder osäkerhet om åtgärden ger någon produktionshöjande effekt. WWF vill nu att skogsbruket tar sitt miljöansvar på allvar kring dikesrensning och dess konsekvenser, säger WWF:s generalsekreterare Håkan Wirtén.

2013-03-08

IVL Svenska Miljöinstitutet

Ny IVL-satsning på marin miljöteknik

IVL Svenska Miljöinstitutet har förstärkt sin marina verksamhet och anställt tre erfarna marinbiologer med specialistkunskaper inom marinteknologi, ekotoxikologi och marin ekologi.

– Friskt vatten och väl fungerande havsekosystem är några av vår tids största frågor. Den här satsningen betyder mycket för vår möjlighet att jobba med angelägen marin och maritim forskning, säger Tord Svedberg, vd på IVL Svenska Miljöinstitutet.

De tre marinbiologerna Katja Norén, Fredrik Norén och Kerstin Magnusson har i tio år drivit det marinbiologiska kunskapsföretaget N-research i Lysekil, med konsultverksamhet och forskning mot framförallt miljöteknikbolag och myndigheter. Verksamheten kommer att ligga kvar i Lysekil och hålla samma bredd som tidigare, bland annat med teknikutveckling inom vattenrening och barlastvattenrening, tester av bottenfärger samt forskningsuppdrag såsom Östersjöns känslighet för farliga kemikalier.

– Det här kommer ge de marina frågorna tyngd på IVL. Efter tio år som egna konsulter ser vi fram emot att komma närmare de stora och viktiga forskningsfrågorna inom marin miljö. Närmast kommer vi särskilt att fokusera på studier av mikroskopiskt skräp i havet och utveckling av nya substrat för biogasproduktion från havet, säger Fredrik Norén.

På IVL Svenska Miljöinstitutet jobbar nu över 30 personer med forskning och uppdrag inom havs- och vattenmiljö.

– I kombination med den kunskap IVL även har inom vatten, luft och mark, vilka spänner över hela fältet från laboratorieanalyser till policyfrågor, satsar vi nu särskilt framåt i integrerade miljöprojekt med marina frågor i fokus, säger Björne Olsson, enhetschef på IVL.
2013-03-13

IVL Svenska Miljöinstitutet

Tyréns aktiv i vårens samhällsdebatter om framtidens dricksvatten

Den internationella Världsvattendagen äger rum 22 mars. Årets tema är samarbete. Konsultföretaget Tyréns deltar samtidigt i flera seminarier under våren där en av de stora frågorna är samarbete för att säkra framtidens dricksvatten.

Lena Tilly, vattenresursexpert på Tyréns, berättar att en säker dricksvattenförsörjning är en nödvändighet för en fungerande utveckling i ett samhälle och Världsvattendagens tema kring samarbete och vatten lyfter relevanta frågor som är viktiga även i Sverige.

– Ett exempel på vikten av samarbete är vattenförsörjningen till Stockholm. Staden ligger längst ner i Mälarens avrinningsområde och allt som händer uppströms påverkar vattenkvaliteten i dricksvattentäkten Östra Mälaren. Stockholmare är därmed beroende av samarbete med ett 60-tal kommuner i sex län för att säkra kvalitén. Samtidigt saknar Stockholm en fullt fungerande reservvattenförsörjning idag. Skulle en stor förorening drabba dricksvattnet har vi exempelvis inte en tillräckligt stor reservkapacitet för att täcka behovet under längre tid. Det är viktigt att man i Sverige diskuterar hur vi kan förbättra regional samordning mellan kommuner och skapa ännu bättre tvärsamarbeten, mellan yrkesgrupper och kompetenser, för att fortsättningsvis kunna leverera ett säkert dricksvatten.

Riskerna kring Stockholms dricksvattenförsörjning diskuterades på ett möte i Föreningen Vattens regi den 19–20 mars där Lena Tilly och Anders Larsson från Tyréns medverkade. Den 21–22 mars medverkar Krister Törneke från Tyréns i en debatt om Nationell vägledning för kommunal VA-planering på konferensen »Vatten, Avlopp och Kretslopp» i Västerås.

Den 14–15 maj medverkar Cristina Frycklund och Lena Tilly från Tyréns på Vattenstämman i Umeå i ett block om vattenskydd. Cristina håller också ett föredrag liksom Johan Åström från Tyréns på konferensen Dricksvattensäkerhet den 11–12 juni i Stockholm.

2013-03-21

Tyréns

Clariant supports water saving efforts in textile manufacturing

Clariant, a world leader in specialty chemicals, supports the textile industry's efforts toward sustainable fresh-water management with the publishing of water-saving tips and technologies in a special edition of its "News Chat" newsletter.

Titled "Each Drop Counts – chemical solutions for reduced water consumption", the publication provides guidance to textile customers willing to join a rising global effort to address water scarcity, as illustrated by initiatives such as the United Nations' World Water Day on March 22, 2013, the Greenpeace "Detox" Campaign, or the sector's brands and retailers' Joint Roadmap towards Zero Discharge of Hazardous Chemicals.

New ONE WAY Score Cards, featured in the publication and on the Clariant website, demonstrate the percentage savings in water and energy consumption, chemical usage, time, carbon dioxide emissions and BOD/COD ratio achievable with its cutting-edge technologies compared to conventional processes. Clariant's unique ONE WAY sustainability toolbox provides textile mills, manufacturers, brands and retailers with reliable facts and measurements to assist their selection of products and processes that aim at reconciling the twin objectives of ecology and economy.

The Score Cards highlight trail blazing savings potential, such as:

- "Advanced Denim", an award-winning dyeing process allowing potential savings of 92 % in water consumption and 45 % in energy consumption compared to conventional denim dyeing processes;
- The "SWIFT" continuous dyeing process for PES/CEL Blends, which can help achieve up to 45 % less CO₂ emissions and 50 % less water use compared to the conventional process;
- The "Ultra low liquor ratio cellulosic dyeing" process which can show reductions of up to 43 % in energy consumption and 25 % in water consumption compared to the benchmark process;
- The "BLUE MAGIC" process for discontinuous treatment that can allow savings of up to 50 % in water, 40 % in energy and 50 % in time compared to classical bleaching processes.

The contribution of Clariant's technologies to global water saving efforts is already evident. In 2012, Clariant calculated that its Advanced Denim technology saved an estimated 700 million liters of water, yet it is used in only an extremely small part of worldwide jeans' production.

And the company is definitely living by its own creed:

In May 2012, Clariant started operating what it believes is the first-ever sustainable effluent treatment (SET) facility for a textile operational site. The facility is located in Jamshoro, Pakistan.

Emrah Esder, Head of Marketing for Chemicals at Clariant's Textile Chemicals Business Unit, comments: "With the ONE WAY toolbox we are going the extra mile to encourage and support greater resource saving by the textile industry. It puts transparent and reliable facts about how new available technologies help answer brands' and retailers' requirements for more sustainability – at controlled cost levels – at their fingertips."

2013-03-22

Clariant

Going Blue charity calls for sunscreen caution

A leading environmental charity has called for holiday makers and water enthusiasts to use only eco-compatible sunscreen products if they plan to enter the water. Professor Roberto Danovaro, director of Marche Polytechnic University in Italy, whose research into the effects of sunscreen on coral has prompted serious concerns among environmentalists, describes the catastrophic effect of standard sunscreens on coral in a hard-hitting film by environmental charity The Going Blue Foundation.

Standard sunscreens play a significant part in the deterioration of coral reefs and other marine life. When the sunscreen molecules wash off in the ocean they enter coral and the algae it feeds on, causing dormant viruses in the algae to multiply exponentially and killing it. With nothing left to feed on the coral then bleaches and wide areas of coral reef can die.

Scientifically proven Eco-compatible products cause no damage to the environment in contrast to Biodegradable products that may degrade, decompose and dilute in the water but their constituent molecules may still do irreparable damage by triggering viruses usually dormant in marine life forms. An eco-compatible product is 'one with nature' and is tested to prove that it does no such damage to ocean life or human skin.

Speaking on camera Prof Danovaro, who co-founded The Going Blue Foundation, said;

"We started investigating the impact of sunscreens in Mediterranean waters in 2000 and discovered that they promote the proliferation of bacteria. We then carried out studies in different coral reefs around the world from the Coral Triangle in Indonesia, to Mexico and the Red Sea and discovered that the use of even minimal amounts of standard sunscreens, can cause a viral epidemic that kills coral within a few hours."

The Going Blue Foundation's film, "S.P.F", is available to view at <http://vimeo.com/65808054>

2013-05-17

The Going Blue Foundation

Europe's bathing waters continue to improve

Ninety-four per cent of bathing sites in the European Union meet minimum standards for water quality, according to the European Environment Agency's annual report on bathing water quality in Europe. Water quality is excellent at 78 % of sites and almost 2 % more sites meet the minimum requirements compared to last year's report.

Cyprus and Luxembourg stand out with all listed bathing sites achieving excellent water quality. Eight other countries have excellent quality values above the EU average: Malta (97%), Croatia (95%), Greece (93%), Germany (88%), Portugal (87%), Italy (85%), Finland (83%) and Spain (83%). This is an improvement on last year's results, continuing the positive trend since bathing water monitoring began under the Bathing Water Directive in 1990.

Environment Commissioner Janez Potočnik said: "It's encouraging to see the quality of European bathing waters continuing to improve. But more remains to be done to ensure all our waters are suitable for bathing and drinking and that our aquatic ecosystems are in good health. Water is a precious resource and we need to put into practice all the necessary measures to protect it in full."

Jacqueline McGlade, EEA Executive Director, said: "From northern fjords to subtropical beaches, Europe is rich in places to cool down in the summer. Today's report demonstrates that bathing water quality is generally very good, but there were still some sites with pollution problems, so we urge people to check the rating of their favourite swimming place."

Every year, the European Environment Agency (EEA) compiles bathing water data gathered by local authorities at more than 22 000 sites across the 27 European Union Member States, Croatia and Switzerland, and measuring levels of bacteria from sewage and livestock. More than two thirds of sites are coastal beaches, with rivers and lakes making up the remainder.

Each annual report is based on data from the previous bathing season, so this year's bathing water report is a compilation of data gathered in summer 2012. In spite of the general improvement, this year's report reveals that almost 2 % of bathing sites at beaches, lakes and rivers have poor water quality. The highest proportions of non-compliant bathing sites were in Belgium (12%),

the Netherlands (7 %) and the United Kingdom (6 %). Some of these beaches had to be closed during the 2012 season.

In general, coastal bathing sites score highly, with more than 95 % of EU sites meeting the minimum requirements and 81 % rated as excellent. In comparison, 91 % of bathing waters in lakes and rivers score above the minimum threshold and 72 % have excellent quality.

Storm water overflows, caused when sewers cannot cope with heavy rains, are still a problem in some areas, although better water treatment and fewer raw sewage discharges into the environment have improved water quality. In the early 1990s, only around 60 % of sites had excellent quality water, while 78 % have excellent quality in this year's report. Over the same period, bathing water sites meeting at least the minimum standards have increased from 70 % to 94 %.

Background

Bathing water in Europe needs to comply with standards set in the 2006 Bathing Water Directive, which updates and simplifies previous legislation. It has to be

implemented by EU Member States by December 2014. The EU publishes an annual summary report on the quality of bathing water, based on reports that the Member States must submit before the end of the previous year. In this year's report, all 27 Member States as well as Croatia and Switzerland monitored and reported bathing water quality, most of them according to the new provisions.

To monitor the quality of bathing waters, laboratories analyse levels of certain types of bacteria, including intestinal enterococci and *Escherichia coli* bacteria. These may indicate the presence of pollution, mainly from sewage or livestock waste. Sites are classified as compliant with mandatory values, compliant with the more stringent guidelines, or non-compliant.

Citizens can find out about the water quality at their favourite swimming spot by visiting the EEA's Bathing Water Web Site. The site allows users to download data and check interactive maps. People can also report the state of their local water using the Eye on Earth website.

2013-05-21

The EEA Press Team