

Abstract

GeoArena

13 - 15 oktober 2014

Innehållsförteckning

Geologi för ett hållbart samhälle	1
Grundvatten	20
Havet	29
Öppet spår	34
Förorenad mark	50
I samhällets tjänst	59
Speaker's corner	68
Posters	79
Författarindex	90

Geologi för ett hållbart samhälle

M101

Free Prior and Informed Consent

Max Smith ^{1,*}

¹Go Gecko, Luleå, Sverige

Abstract text: Free Prior Informed Consent the right of a community to grant or withhold consent to projects which will affect them and places communities as equal partners with companies during negotiations. It enables companies to demonstrate their social aspects and risk are appropriately managed. Three key parties: State, Community, Company each have important individual roles in implementing FPIC but will achieve greater success through collaboration. Agreements are required at various stages of a project. A paradigm shift in how in planning is required based on securing and maintaining the **right to develop** a project early in the project cycle in a transparent, participatory and inclusive manner. Exploration and feasibility work needs to be integrated in this approach, not the other way around. Northland gained it social licence through early proactive engagement with the Muonio Sameby. But lost it by not keeping its promises including failing to sign an MoU, and diminishing engagement once permits were received. Beowulf are implementing a similar approach, and are unlikely to obtain their social licence, putting at risk their ability to successfully develop their project.

Nyckelord: Free Prior

M102

Norra Kärr - att utveckla ett gruvprojekt i Sverige

Henning Holmström ^{1,*}

¹Tasman Metals AB, Gränna, Sverige

Abstract text: Fyndigheten Norra Kärr innehåller höga halter sällsynta jordartsmetaller, s.k. REE. Internationellt bedöms fyndigheten vara en av de viktigaste i världen avseende tunga-REE och den enda av betydelse i hela Europa. Att som ett prospekteringsbolag arbeta med en gruvetablering är dock inte helt enkelt, utan är en lång och rätt komplicerad process - en bild som inte alltid förmedlas utåt.

Nyckelord: jordartsmetaller, REE

M103

Det Strategiska Forsknings och Innovationsprogrammet SIP STRIM

Pär Weihed ^{1,*}

¹Luleå Tekniska Universitet, Luleå, Sverige

Abstract text: Det strategiska innovationsprogrammet för svensk gruv- och metallproducerande industri (SIP STRIM; www.sipstrim.se) finansieras av Vinnova och de ledande svenska gruvbolagen, global leverantörsindustri med nordisk bas, universitet, forskningsinstitut, myndigheter och intresseorganisationer. Programmet löper under 2013-2016, men har som ambition att fortsätta även efter 2016. Genom innovationsprojekt adresseras globala utmaningar samtidigt som projekten bidrar till en hållbar utveckling, förnyelse och stärkt svensk konkurrenskraft inom programområdet.

Insatser sker inom fyra huvudområden:

- · Teknisk innovation
- · Kunskapsspridning
- · Kompetensutveckling
- · Uppväxling med nationell, nordisk och EU-finansiering

Insatser skall genomföras längs hela värdekedjan prospektering–gruvdrift–mineralteknik–metallurgi–återvinning. Även horisontella, överbyggande insatser såsom mineralekonomi, resurskaraktärisering, automation och processkontroll, miljö och attraktiva arbetsplatser bör adresseras. Förutom fullskaliga innovationsprojekt och förstudier omfattar programmet en rad aktiviteter för att stödja uppbyggnad av nätverk med ambitionen stödja också SMF-deltagande i programmet.

Nyckelord: Inga

M106

Gruvavfall: Vad kan vi göra av det?

Lena Alakangas ^{1,*}

¹Geovetenskap och miljöteknik, Luleå tekniska universitet, Luleå, Sverige

Abstract text: Gruvproduktionen i Sverige har ökat under de senaste åren, trots att antalet gruvor minskat. Med gruvdrift följer alltid avfall av olika slag, och Sverige har nu en årlig produktion på mer än 100 miljoner ton gruvavfall i form av gråberg och anrikningssand. Mer än hälften är sulfidiskt. Idag deponeras det mesta av gruvavfallet, men skulle i vissa fall kunna användas som resurs efter bearbetning.

Nyckelord: Gruvavfall, sulfidiskt

M208

Användande av restprodukter för förhindrande av sulfidoxidation i gruvavfall

Lena Alakangas ^{1,*}, Christian Maurice ¹

¹Geovetenskap och miljöteknik, Luleå tekniska universitet, Luleå, Sverige

Abstract text: Ett av de största miljöproblemen för gruvindustrin är att förhindra sulfidoxidation och produktion av surt dränagevatten, under och efter gruvdrift. Under gruvdrift är den vanligaste åtgärden att kalka surt dränagevatten, vilket är kostsamt och genererar stora mängder slam som måste omhändertas. Inhibering/stabilisering av gråberg syftar till att förhindra sulfidoxidation under drift och därmed minska behovet av kalkning. Efter gruvdrift täcks ofta avfallet med material (tätskikt och täckskikt) som förhindrar sulfidoxidation. Det vanligaste materialet som används idag som tätskikt är lerhaltig morän. I vissa gruvområden är tillgången av morän som uppfyller kvalitetskraven begränsat, vilket innebär att moränen måste förbättras eller alternativa material användas. Projektet förväntas leda till utveckling täckningsmaterial och inhiberingstekniker ur ett ekonomiskt, miljömässigt och tekniskt perspektiv, vägledning och kvalitetskontroll av teknikerna och materialen. Täckmaterialen baseras på avsvavlad anrikningssand och morän, med tillsatser av restmaterial från andra industrier för att uppnå kvalitetskraven. Inhibering/stabiliseringsförsök baseras på restmaterial i kombination med sulfidrikt gråberg. En pilotanläggning och en fullskalig fältanläggning kommer att konstrueras för långsiktig monitoring och utvärdering. Forskningen finansieras av Vinnova och Boliden. Andra samarbetspartners i projektet är; Dragon Mining, MEROX, Nordkalk och Processum.

Nyckelord: Efterbehandling, Gruvavfall, Sulfidoxidation

M209

Flerskalig 4-dimensionell geologisk modellering av Gällivareområdet

Tobias Bauer ^{1,*}, Zmar Sarlus ¹, Saman Tavakoli ¹, Roger Nordin ², Joel Andersson ³

¹Luleå Tekniska Universitet, Luleå, ²Boliden Mineral AB, Boliden, ³LKAB, Malmberget, Sverige

Abstract text: På grund av den ökade efterfrågan på metaller beräknas järn- och kopparproduktionen att öka under de närmaste åren. Gällivareområdet är ett av de mest aktiva prospekteringsområdena i Europa med två av Europas viktigaste gruvor, Co-Au gruvan i Aitik och Fe-gruvan i Malmberget, men trots detta är malmfälten i norra Norrbotten fortfarande otillräckligt prospekterade. I ett tvärvetenskapligt projekt undersöka vi de strukturgeologiska förhållandena kring malmfyndigheterna i Gällivareområdet, i nära samarbete med LKAB och Boliden AB. Genom att rekonstruera den geologiska historien och speciellt den strukturella utvecklingen av regionen försöker vi förstå den geologiska utvecklingen av malmfyndigheterna från deras bildning till hur de har deformerats till sin nuvarande form och position.

Strukturgeologiska undersökningar kombineras med geokemiska och geokronologiska studier med syfte att rekonstruera den strukturella utvecklingen över tid. Dessa geologiska undersökningar även kompletteras med geofysiska undersökningar för att bestämma malmfyndigheternas 3-dimensionella geometrier mot djupet i berggrunden. Preliminära resultat visar hur två överpräglade duktila deformationsevent har påverkat malmkroppens läge och form och hur deformationsintensiteten har delat upp sig i hög- och lågdeformerade området. Baserat på resultaten kommer flerskaliga geologiska 3D-och 4D-modeller att tas fram och därmed stödja prospektering och utforskning av i området hittills okända metallförekomster.

Nyckelord: 3D Geological modelling, Aitik, Malmberget, Malmgeologi, Prospektering, Strukturgeologi

M210

Innovativ djupprospektering – en förstudie för svensk mineralprospektering

Klas Hjort ^{1,*}

¹Mikrosystemteknik, Uppsala universitet, Uppsala, Sverige

Abstract text: Djupprospektering av mineraler på större djup än en kilometer kan vinna mycket från snabbare besked om det fysiska och kemiska tillståndet i berget. Syftet med förstudien är att tydliggöra hur ny miniatyriserad teknologi för givare och kemisk analys för avläsning i eller vid borrhålet kan ge snabbare besked dels till centrala expertcentrum och dels direkt till borrharen. Målet är att säkerställa att det svenskt näringsliv investerar i kommer att utmärka sig gentemot befintlig forskning och utveckling i världen.

Förstudien är ett fokuserat arbete för att göra ett tvärvetenskapligt och sektorsövergripande samarbete effektivt innan det startar. När den är klar bör dess parter ha en god uppfattning om vad den svenska industrin ska satsa på för att utmärka sig och för att se till att svensk djupprospekteringsteknologi går förbi den främsta av idag. I förstudien som leds av Uppsala universitet finns flera engagerade parter – Acreo, Atals Copco, KIMAB, LKAB, Luleå Tekniska Universitet, Oreplore, och Wassara – men ytterligare intressenter är välkomna att bidra där det passar.

Nyckelord: djupprospektering

M211

Prospekteringskriterier för stratiforma Zn-Pb-Ag-(Cu) malmer i Bergslagen

Nils Jansson ^{1,*}, Rodney L Allen ¹

¹SBN, Luleå Tekniska Universitet, Luleå, Sverige

Abstract text: Projektets huvudmål är att utveckla prospekteringskriterier för stratiforma Zn-Pb-Ag-(Cu) fyndigheter i Bergslagen, mer specifikt; de effektivaste stratigrafiska, strukturella, mineralogiska och geokemiska vektorerna till mineralisering. Ett andra syfte är att omvärdera de genetiska modellerna för stratiforma Zn-Pb-Ag-(Cu) fyndigheter i Bergslagen med hjälp av innovativa geologiska och geokemiska metoder och genom att ta moderna forskningsresultat från andra distrikt där stora stratiforma Zn-Pb-Ag-(Cu) fyndigheter bryts i beaktande. Projektet kommer att inkludera omfattande geologisk borrhärnekartering och provtagning vid Zinkgruvan och andra stratiforma mineraliseringar i Bergslagen, följt av geokemisk analys (huvudelement, spårelement, sällsynta jordartsmetaller, stabila isotoper), geologisk tolkning och konceptuell 3D modellering. Resultaten kommer att hjälpa prospekteringsbolag att utvärdera om ytnära, sub-ekonomiska, stratiforma fyndigheter har potential att övergå i ekonomiska mineraliseringar på djupet, dvs. om dessa utgör distala eller mediala motsvarigheter till massiv sulfidmineralisering likt den som bryts i Zinkgruvan. Resultaten kommer således att öka förutsättningarna att upptäcka ny mineralisering kring aktiva gruvor såsom Zinkgruvan och Lovisagruvan, och nya fyndigheter i andra delar av Bergslagen, vilket i sin tur bidrar till samhällsutvecklingen i regionen. Projektet är ett samarbete mellan Boliden, Zinkgruvan, Lovisagruvan, LTU och VINNOVA.

Nyckelord: Malmgeologi, Prospektering

M212

Samhällsutmaningar för att nå en hållbar materialförsörjning

Björn Strokirk^{1,*}

¹SBMI, Stockholm, Sverige

Abstract text: De ambitiösa planerna i Uppsala län genererar en hel del entreprenadberg och schaktmassor som måste tas om hand. För att nå en mer hållbar materialförsörjning måste:

- transporterna minimeras. Då minskar inte bara miljöutsläpp, vägslitage och trafikrisker utan även kostnaderna
- användbart material återanvändas – "urban mining" måste gynnas.

Detta kräver terminaler eller täkter i närheten av marknaden, där man kan ta hand om materialet och bearbeta det. Tyvärr gör dagens regler och samhällets brist på övergripande planering att det inte kommer till.

Samhällsplanering: Det borde göras en analys av hur och var massorna kan hanteras - t ex i bullerstörda lägen nära större vägar där hanteringen kan ske.

Företagens logistikplanering: Med god planering kan fler av de lastbilar som kör bergmaterial ut ur terminalen/ täkten, ta med returlass av berg och schaktmassor in i täkten.

Regelverk: Utan en ändamålsenlig lagstiftning och tillståndsprocess riskerar dumpning av berg- och schaktmassor att fortsätta, till förfång för en rationell hantering av prima naturmaterial.

Rena naturmaterial borde inte klassas som avfall. Avfallsdirektivet ses nu över och Sverige bör verka för att begreppet avfall inskränks till att omfatta sådana material som människan har skapat eller förorenat, inte rena naturmaterial. SBMI uppvaktar i oktober miljödepartementet om detta.

Om bara viljan finns, så kan de flesta problem lösas.

Nyckelord: Inga

M213

SGU driver på för en hållbar materialförsörjning

Karin Grånäs ^{1,*}, Mattias Göransson ¹

¹Samhällsplanering, Sveriges geologiska undersökning, SGU, Uppsala, Sverige

Abstract text: SGU arbetar målmedvetet med att ta fram metoder och geologiska underlag för att möjliggöra en hållbar materialförsörjning till gagn för hela samhället. Inom ramen för Sveriges mineralstrategi har SGU fått i uppdrag att vidareutveckla den metod som tagits fram i samband med ett pilotprojekt i Uppsala län samt att ge en plan för hur länsstyrelserna ska kunna stödjas.

I dag (2013) används 76,4 miljoner ton ballast varav 63,4 milj. ton kommer från krossat berg och 12,2 milj. ton från naturgrus. Målet är att spara de icke förnyelsebara grusåsarna för att säkra nutida och framtida dricksvattenförsörjning och för deras höga natur- och kulturvärden. Även om användningen av naturgrus har minskat ordentligt krävs en omställning från användning av naturgrus till alternativa material, främst krossat berg, där det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. SGU har tillsammans med länsstyrelserna och industrin tagit fram riktlinjer hur man ska förhålla sig till olika användningsområden.

Viktiga geologiska planeringsunderlag för att genomföra denna omställning är bl.a. information om bergets kvalitet med avseende på olika användningsområden såsom betong- respektive vägballast. Likaså är kunskap om var värdefulla grundvattenmagasin är belägna ett viktigt underlag.

En materialförsörjningsplan utgör det samlade beslutsunderlaget för både myndigheter och bransch för att kunna göra goda avvägningar vid tillståndsgivning, planering och prospektering.

Nyckelord: materialförsörjning, mineralstrategi

M214

Massor med möjligheter - Återvinning bidrar till resurshushållning

Maria Arm ^{1,*}

¹Statens geotekniska institut, SGI, Linköping, Sverige

Abstract text: Stora städer växer i en rasande fart samtidigt som utrymmet för mellanlagring av schaktmassor blir allt mer begränsat. Byggindustrin behöver stora mängder material och genererar samtidigt mängder av jord- och bergmassor vid byggande. I projektet OptiMass arbetar Luleå tekniska universitet och SGI tillsammans med branschen för att utveckla nya metoder och verktyg för att optimera hanteringen av schaktmassor.

OptiMass har tre delprojekt som behandlar bättre Samordning, Utnyttjande och Styrning av schaktmassor. Projektet är finansierat av Geolnra (Formas/Trafikverket) och olika aktörer i branschen.

SGI ansvarar för delen om bättre Utnyttjande, där också Trafikverket, SGU, NCC, Peab, Cementa, Nordkalk och Merox deltar. Vår konkreta slutprodukt blir en vägledning för byggande med schaktmassor – klassificering, förädling och användning. På vägen dit arbetar vi bl. a. med att:

- Identifiera och prioritera användningsmöjligheter
- Matcha funktionella krav på konstruktioner med prestandakrav på massornas egenskaper.
- Identifiera, prioritera och demonstrera tekniker för att genom förädling på plats minska uppkomsten av schaktmassor, eller genom förädling off-site förbättra massornas tekniska och miljömässiga egenskaper.

Vägledningen planeras bli en webbaserad handbok.

Nyckelord: OptiMass, schaktmassor

M215

Ersätta grus med berg – Ny forskning om ersättningsmaterial för naturgrus

Erik Hulthen ^{1,*}, Rebecka Stomvall ¹, Magnus Evertsson ¹

¹Produkt och produktionsutveckling, Chalmers tekniska högskola, Göteborg, Sverige

Abstract text: Den ändliga resursen naturgrus används i många produkter såsom betong, anläggningsjordar, gungsand, på golfbanor, för vattenrening, som ridbaneunderlag, mm. Under många år har man försökt ersätta natursanden, oftast med krossat berg. Forskning har bedrivits under många år, men det har funnits en tröskel för att ta fram ersättningsmaterial och nå ut med detta.

Sedan 2012 pågår projektet Uthållig produktion av finkorniga produkter från bergmaterial inom MinBaS Innovation med stöd från VINNOVA. I projektet har en semimobil kross- och vindsiktninganläggning tagits fram och körts runt i hela Sverige. I anläggningen har produkter med rundare korn och mindre filler producerats. Anläggningen har stått på 12 platser och producerat material från 22 olika bergtäkter (och gruvor).

Laborations- och storskaletester av produkter från de provade materialen pågår. De preliminära resultaten är att det går att ersätta naturgrus i många fall. Dessutom har ballastproducenterna själva fått chansen att få sitt material tillverkat i anläggningen för vidare förädling mot deras egna produkter.

Nyckelord: ballast, ersättningsmaterial, krossanläggning, maskinsand, naturgrus

M216

Geologiska osäkerheter i den nationella transportplanen

Thomas Dalmalm ^{1,*}

¹Trafikverket, Stockholm, Sverige

Abstract text: Den nationella transportplanen för perioden 2014-2025 innehåller avsevärda satsningar på transportsystemet. Sammantaget är planen på 522 miljarder kronor, varav 281 miljarder satsas på att utveckla infrastrukturen. Den kraftfulla satsningen innebär många projekt med omfattande behov av geologisk information, bland annat för att bedöma massbalansen avseende bergmaterial men framförallt för alla tunnelprojekt som planeras. Redan i slutet av 1970-talet lät BeFo utföra projektet "Förundersökningars värde och omfattning" för att få svar på frågan om hur omfattande förundersökningar och hur säkra bergprognoser som krävs. Studiens slutsatser och rekommendationer håller än idag men fick uppenbarligen inte förväntat genomslag eftersom frågan ännu diskuteras. Trafikverket har på senare tid genomfört ett antal studier för att mäta och värdera de geologiska osäkerheterna i ett antal genomförda projekt. Föredraget kommer översiktligt att presentera några av landets största infrastruktursatsningar och behovet att geologisk information i olika skeden av projekten. Föredraget kommer också att presentera resultat från de genomförda studierna och hur Trafikverket avser att jobba vidare med frågan.

Nyckelord: infrastruktur, transportplanen

M217

Tolkning av bergförhållandena inför tunnelpassager under Strömmen

Curt Wichmann ^{1,*}

¹Bergboken AB, Stockholm, Sverige

Abstract text: Inget tunnelprojekt har tidigare vågat passera i berg genom den väl kända förkastningszonen utefter Södermalms norra strand. Såväl tunnelbanor, försörjningstunnlar som vägtunnlar har under årens lopp planerats men avstyrts på grund av bedömda risker. Idag planeras sex tunnelprojekt genom det riskfyllda området varav fyra kommer att placeras i berg.

Såväl Trafikverkets Förbifarten och Österled, SLs Nackagren samt Svenska kraftnäts CityLink har dock bedömt att behovet och konsekvenserna av en tunnel i berg genom den kända förkastningszonen behöver utvärderas. Stockholms Stads ombyggnad av Slussen behöver också ha vetskap om bergets egenskaper för grundläggning. Omfattande undersökningar har genomförts i vattenpassagen genom seismiska undersökningar, sonderingsborrning samt kärnborrning. Zonen har visat sig vara ca 50 meter bred och innehåller krossat och leromvandlat berg. Berggrunden är lokalt hydrotermalt omvandlad. Förkastningen bedöms ha en vertikal förskjutning varierande mellan 500-1000 meter. Berget bedöms gå att forcera med modern drivningsteknik. Däremot bedöms risken för vattengenombrott vara stor. För CityLink, som kommer att drivas med TBM-teknik, byter man därför drivningsteknik för passagen under Strömmen. För att skapa så brett underlag för bedömning och tolkning av de geologiska/tekniska förutsättningarna för att bedöma bergets egenskaper i förkastningszonen har en gemensam tolkning tagits fram utifrån samtliga gjorda undersökningar inom området.

Nyckelord: Strömmen, tunnelpassager

M218

Ingenjörsgelogisk information i infrastrukturprojekt

Robert Sturk^{1,*}

¹Skanska Sverige AB, Stockholm, Sverige

Abstract text: Byggande i och med material där förhållandena och egenskaperna är osäkra, såsom jord och berg, innebär att också byggkostnaderna blir osäkra. Det rimmar dåligt med vårt kvartalsrapportstyrda sätt att driva affärsverksamhet där förutsägbarhet är det viktigaste ledordet. Detta påverkar entreprenörer, konsulter och beställare inom infrastrukturbyggande. I stora projekt blir därför den geologiska och hydrogeologiska informationen, eller bristen på denna, en nyckelfaktor. En under ett halvsekel oavbruten diskussion om hur man bäst bör hantera den här situationen har påverkat utvecklingen både i branschen och i forskningen. Det resulterar i fler kontrakts- och regleringsformer, diskussioner om riskfördelning mellan parter och inte minst hur man kan minska osäkerheten kring jord-, berg- och vattenfrågor genom att bättre hantera geoinformation. Det finns i detta sammanhang några ingenjörsgelogiska "sanningar" som börjar få genomslag i infrastrukturprojekten. En överblick över den forskning som utförts under de senaste decennierna pekar tydligt på att: Kvalitet i geundersökningar är bättre än kvantitet vilket innebär att man bör tillämpa en beslutsstyrd informationsinhämtning; Att nyttan med befintlig information analyseras och modeller uppdateras med ny och tillkommande information. Dessa "sanningar" används också i kombination med ett antal "nya" kontraktuella mekanismer. Föredraget kommer att resonera kring detta samt ge konkreta exempel från några aktuella infrastrukturprojekt

Nyckelord: infrastruktur, Kvalitet

M219

Förvaltning av Geologisk information från infrastrukturprojekt

Philip Curtis ^{1,*}, Claes Mellqvist ²

¹Samhällsplanering, Sveriges geologiska undersökning, Uppsala, ²Samhällsplanering, Sveriges geologiska undersökning, Stockholm, Sverige

Abstract text: Att samla in, förvalta och tillhandahålla befintlig geologisk information från små och stora infrastrukturprojekt kräver stora resurser men kan motiveras med en stor samhällsnytta. Om SGU ska ta ett ansvar för detta område är det viktigt att skapa sig stor kunskap om vilka sorters information som finns, vad dokumenteras exempelvis inom ett tunnelprojekt? Hur ska informationen komma till SGU, hur ska den förvaltas och hur ska den kunna vara tillgänglig för användning både internt och externt?

Vi diskuterar gärna hur detta ska kunna genomföras, konkreta exempel på samhällsnytta och vilket intresse som kan finnas bland potentiella leverantörer med avseende på att vilja leverera information.

Vi vill också diskutera i vilka format som potentiella användare vill ha informationen, som pdf-dokument, rådata i tabeller, tolkningar och modeller av olika slag, etcetera.

Information från undermarksbyggande är mycket värdefull och kan användas för SGUs egna modelleringar och uppgraderingar av befintlig SGU-information. Tillhandahållandet blir då indirekt och de uppdaterade modellerna blir sedan tillgängliga som planeringsunderlag inför kommande infrastruktursatsningar.

Vi vill visa några exempel på information från undermarksbyggen och exempel på hur SGU kan använda informationen för geologisk modellering i 2D och 3D.

Nyckelord: 3D, Geologisk information, infrastruktur

M220

Samlad bild från IPCC- hur ser läget ut för Sverige?

Lena Lindström ^{1,*}

¹Samhälle och Säkerhet, SMHI, Norrköping, Sverige

Abstract text: FNs klimatpanel ger en vetenskaplig bild av klimatets förändring, beskriver effekterna och pekar på möjliga åtgärder. Under 2013 och 2014 redovisar IPCC resultat från sin femte utvärderingsrapport AR5 2013-2014.

Där visas att uppvärmningen av klimatsystemet är otvetydig och många av de observerade förändringarna sedan 1950-talet har inte förekommit under de senaste tiotals- till tusentals åren. Atmosfären och världshaven har blivit varmare, mängden snö- och is har minskat, havsnivåerna har stigit och halten av växthusgaser har ökat. Påverkan syns även i Sverige

IPCC använder fyra nya scenarier för att beräkna framtida klimatförändringar. Scenarierna syftar till att ge information om klimatförändringarna vid olika halter av växthusgaser i atmosfären. Med hjälp av beräknade scenarier och observationer kan SMHI ge en bild av hur klimatet har utvecklats i Sverige till och med föregående år samt hur klimatet kan utvecklas i Sverige under 2000-talet.

Fortsatta utsläpp av växthusgaser kommer att orsaka fortsatt uppvärmning och förändringar i klimatsystemet. Omfattande och ihållande minskningar av koldioxidutsläpp kommer att krävas för att begränsa klimatförändringen.

För att möta den framtida klimatförändringen kommer en kombination av utsläppsminskningar och klimatanpassning vara nödvändig.

Nyckelord: IPCC, klimat, Klimatförändring

M221

Långsiktigt hållbar kustförvaltning i Ystads kommun

Mona Ohlsson Skoog ^{1,*}

¹Avdelningen för strategiskt miljöarbete, Ystads kommun, Ystad, Sverige

Abstract text: Skånes kustkommuner står inför ett stort problem. Den havsnivåhöjning som klimatförändringen medför kommer att drabba redan utsatta kustavsnitt på ett sätt som är svårt att föreställa sig. Vad kan man då göra åt saken? Det finns fyra kustskyddsstrategier att luta sig mot: 1) gör inget, 2) planerad reträtt, 3) säkerställa kustlinjen, 4) utöka strandområdet och 5) begränsad påverkan.

Samtliga dessa strategier kommer att bli nödvändiga och vilken av strategierna som används beror på vilka områden som avses skyddas.

I Ystad är det framförallt två områden som är drabbade av erosion. I Ystad Sandskog har kustlinjen varit förhållandevis stabil under de senaste 50 åren och det är under vattenytan den huvudsakliga erosionen sker. I Löderups Strandbad har däremot erosionen orsakat stora skador på enskilda fastigheter och i naturreservatet.

Historiskt har den vanligaste kustskyddsmetoden varit att säkerställa kustlinjen genom att bygga bort problemet och stoppa erosionen på en särskild plats. Dessa hårda skydd har emellertid visat sig medföra större problem genom att "flytta" erosionen nedströms.

I Ystads kommuns *Policy för förvaltning och skydd av kusten* anges att kommunen ska arbeta proaktivt och att de åtgärder som genomförs syftar till att arbeta **med** de naturliga processerna istället för att arbeta **mot** dem. Som en del av detta arbete har en handlingsplan tagits fram för att identifiera de utmaningar som kommunen står inför i ett förändrat klimat.

Nyckelord: Klimatanpassning, Kustförvaltning, Strandfodring

M222

Från strategi till handling - ex. från Botkyrkas arbete med klimatanpassning

Gunilla Isgren ^{1,*}

¹Samhällsbyggnadsförvaltningen, Botkyrka kommun, Stockholm, Sverige

Abstract text: Botkyrka har under drygt fem år arbetat aktivt med klimatfrågorna. En klimatstrategi antogs av den politiska ledningen år 2009. Strategin innehöll mycket tuffa utsläppsmål samt riktlinjer för vårt klimatanpassningsarbete.

För att få mer kunskap genomfördes en klimat - och sårbarhetsanalys år 2010 i samarbete med IVL Svenska Miljöinstitutet. Fokus i analysen var hur klimatförändringarna kommer att påverka Botkyrkas geografiska område och hur kommunen bör planera för att undvika ökad sårbarhet. I analysen föreslås även vilka anpassningsåtgärder som kan vidtas. Utifrån analysen lämnades sedan fördupningsuppdrag till berörda sakkörningar. Slutsatserna från analysen ingår också som en del i kommunens nya översiktsplan.

Utmaningen är nu att säkerställa att klimatanpassningsfrågorna blir en naturlig del i det dagliga arbetet.

Nyckelord: klimatfrågor

Grundvatten

G101

En trygg dricksvattenförsörjning - lägesrapport från Dricksvattenutredningen

Gunnar Holmgren ^{1,*}

¹Dricksvattenutredningen, Stockholm, Sverige

Abstract text: Sveriges dricksvattenförsörjning står inför stora utmaningar. En av de största gäller klimatförändringarna, som påverkar både tillgång och kvalitet på råvattnet. Sommaren 2013 tillsatte regeringen en omfattande utredning kring dricksvattenfrågorna. Syftet var att identifiera nuvarande och framtida förutsättningar för en trygg och säker dricksvattenförsörjning och lägga förslag om lämpliga åtgärder.

Hälften av dagens råvatten kommer från ytvatten, resterande från grundvattenkällor och infiltrerat grundvatten.

Sammantaget berörs en rad viktiga frågeställningar, som myndigheternas ansvar, övervakning och kontroll, skyddet av vattentäkter, förnyelse av ledningsnät och infrastruktur, krisberedskap och åtgärdsbehov till följd av klimatförändringarna.

Dricksvattenutredningen har nu arbetat ett första år, lämnat sitt första delbetänkande och planerar för fortsatt arbete kring en rad angivna frågeställningar. En central expertgrupp och olika referensgrupper följer arbetet. Hittillsvarande arbete bekräftar dricksvattenfrågornas avgörande betydelse för samhällsutveckling och folkhälsa med krav på långsiktig, strategisk planering, samordning och samverkan. Utvecklingsåtgärder behövs på olika nivåer, där ökat regionalt fokus krävs för att säkra strategiskt betydelsefulla vattenförekomster och täkter.

Ett delbetänkande har lämnats om material i kontakt med dricksvatten. Förslag läggs där om utökade insatser kring samordning och kunskapsspridning. Slutbetänkande lämnas i april 2016.

Nyckelord: dricksvatten, klimatanpassning, täkt, vattenresurser, vattenskydd

G102

Samordning för dricksvatten - vägen framåt

Per-Erik Nyström ^{1,*} and Nationellt nätverk för dricksvatten

¹Rådgivningsavdelningen, Livsmedelsverket, Uppsala, Sverige

Abstract text: Det är många som är inblandade i vattnets väg från vattentäkt och brunn till konsumenternas kranar i Sverige. Våren 2010 initierades ett Nationellt nätverk för dricksvatten. Nätverkets medlemmar består idag av sektorsansvariga myndigheter och berörda branschorganisationer; Boverket, Livsmedelsverket, Havs och vattenmyndigheten, Folkhälsomyndigheten (ersätter Socialstyrelsen och Smittskyddsinstitutet), Sveriges geologiska undersökning, Vattenmyndigheterna (representerade genom länsstyrelserna), Svenskt Vatten samt Sveriges kommuner och landsting. Samordningsansvaret är infört i Livsmedelsverkets instruktion. Fler än fem olika departement har hand om dricksvattenfrågor i Sverige. Det övergripande syftet för nätverket är att verka för en ändamålsenlig koordinerad offentlig förvaltning, där det delade myndighetsansvaret samordnas strategiskt.

Bakgrunden är att ett förändrat klimat kan enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) leda till att vi inte klarar vår dricksvattenförsörjning. Extrema väderhändelser med ökad nederbörd och risk för ras och skred, nya mikrobiologiska hot och kemiska föroreningar ställer redan idag stora krav på dricksvattenproduktion och försörjning. En utvecklad samverkan på nationell, regional och lokal nivå är sannolikt den vägen framåt som finns för att gemensamt möta utmaningarna. Några behov och exempel kommer att diskuteras

Nyckelord: Dricksvatten, Klimatförändring, Lokalt, Nationellt, Samordning

G103

Utmaningar för en VA-huvudman

Lena Blad ^{1,*}

¹Teknik och utveckling, Gästrike Vatten, Gävle, Sverige

Abstract text: Förväntningarna från samhället på att VA-tjänsterna alltid ska fungera är höga. Oavsett väderhändelser eller inträffandet av olyckor ska dricksvatten rinna i våra kranar och toaletten gå att spola, dygnet runt, året om.

Att leva upp till dessa förväntningar innebär stora utmaningar för oss som VA-huvudman. Lagar och regelverk ställer samma krav på hög kvalitet av de VA-tjänster som levereras. Men förutsättningarna för VA-försörjning ser mycket olika ut i vårt avlånga land. Såväl de naturgivna som samhällsstrukturen tex bebyggelseäthet och antal anslutna. Även status på den Infrastruktur i form av ledningar och anläggningar som redan finns varierar stort.

VA-systemet påverkas och påverkar även samhällets utveckling. För att lösa dagens svårigheter och möta framtiden krävs många gånger mer övergripande regionala planer för det kommunala VA-systemet för att hitta långsiktigt hållbara lösningar. Några exempel på utmaningar kommer att belysas.

Nyckelord: VA-systemet, VA-tjänster

G104

Geoenergi – ett bra sätt att använda marken

Signhild Gehlin ^{1,*}, Johan Barth ²

¹Svenskt Geoenergicentrum, ²Geotec, Lund, Sverige

Abstract text: Geoenergi är en förnybar, lokal och gratis energi som har sitt ursprung i den inlagrade solenergin i marken och ger tillgång till både värme och kyla. Utbyggnaden av geoenergi i Sverige är en starkt bidragande orsak till den minskade elanvändningen till uppvärmning i Sverige, och den ökade användningen av förnybar energi i bostadsbeståndet. Sverige har en geologi och hydrogeologi som är mycket gynnsam för geoenergi.

I känsliga områden där särskilda hänsyn behöver tas till grundvattnets säkerhet, finns beprövad och tillförlitlig teknik för att säkerställa dessa hänsyn när man anlägger geoenergi.

I tätbebyggda områden med många geoenergianläggningar uppstår ibland problem med kommunernas tillståndsgivning. De problemen har sin grund i kommunernas tolkning av SGU:s rekommendation att förlägga enskilda geoenergibrunnar på minst 20 meters avstånd från varandra för att minimera risken för termisk influens.

Det finns ett behov att se över kommunernas tolkning av reglerna för att komplettera med kunskap och råd om de lösningar som finns för att minimera effekten av termisk influens mellan energibrunnar och ett utökat skydd av grundvattnet.

Nyckelord: geoenergi, grundvatten, regelverk, termisk influens

G105

Grundvattenskydd och geoenergi - samma resurs, olika användning

Daniel Melin ^{1,*}

¹Länsstyrelsen i Uppsala län, Uppsala, Sverige

Abstract text: Intresset för att använda geoenergi är stort i Uppsala, då den expansiva staden delvis vilar på en stor akvifär. Även stadens dricksvatten tas ur samma akvifär. Länsstyrelsen beslutar om vattenskyddsområden och föreskrifter för att skydda vattentäkter, men hanterar även undantag från föreskrifterna, t.ex. för större geoenergianläggningar. Vad innebär ett vattenskyddsområde? Hur går processerna till och vilka frågor är viktiga att belysa för att en geoenergianläggning ska kunna tillåtas inom vattenskyddsområde?

Nyckelord: geoenergi, Grundvattenskydd

G106

Geoenergi i våra akvifärer – samhällsplanering och energilösningar

Malva Abugor-Ahlkrona ^{1,*}

¹Mark och Vatten, WSP Environmental, 12188 stockholm, Sverige

Abstract text: Akvifärer är de geologiska enheter där grundvatten kan uttas i användbar mängd. Olika intressen finns för att utnyttja akvifärerna – dricksvatten, bevattning, naturgrus, grundläggning av vägar, energilagring i akvifärlager mm. Dricksvattenintresset har en särställning. Energiförsörjning via akvifärlager anses vara en hållbar energilösning, jämförbar med fjärrkyla.

För ett akvifärlager krävs tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken vilket prövas i domstol. Temperaturpåverkan på grundvattnet är inte reglerad som en resurs och praxis på området är liten. Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet, där tillsynen av akvifärlager typiskt är sällan förekommande. Kommunen kan begära in en anmälan eller ansökan för energianläggning.

Ett akvifärlager medför vissa risker genom att grundvattnets flödesmönster ändras lokalt, men inget material forslas bort. Läggs flera akvifärlager i samma akvifär kan orienteringen behöva anpassas. För att maximera energiutvinningen ur akvifären är det önskvärt med relativt stora akvifärlager, medan det i varje enskilt fall kan vara fastighetsgränser som begränsar lagrens utbredning.

Våra akvifärer är begränsade och icke förnybara. För att nyttja dessa på ett klokt sätt bör intressen och risker vägas mot varandra. En ökad samordning avseende geoenergi vore önskvärd, samtidigt som tillståndsprocessen inte ytterligare bör kompliceras om de enskilda intressen som idag investerar i akvifärlager skall mäkta med processen.

Nyckelord: akvifärlager, grundvatten, samhällsplanering, samordning, vattenverksamhet

G107

Vattenhantering – en viktig fokusfråga för Boliden

Emma Rönnblom Pärson ^{1,*}

¹Boliden Mineral AB, Boliden, Sverige

Abstract text: Att arbeta med utveckling av vattenhantering i en gruvans olika skeden, hela vägen från planering av en ny verksamhet fram till ett efterbehandlat skede, är en viktig fokusfråga för Boliden. Detta kanske speciellt är en utmaning vid hantering av komplexa sulfidmalmer vilket kan medföra påverkan på kvaliteten på det vatten som lämnar verksamheten.

Att på en övergripande nivå redan i samband med idéstudier lyfta frågan om vattenbalans och vattenhantering ökar förutsättningarna att minimera påverkan på omgivningen ur ett vattenperspektiv både under driffas och i ett efterbehandlat skede. Likaså kan en vattenbalans för en aktiv verksamhet utgöra ett avgörande verktyg för att optimera användningen av vatten och samtidigt medverka till en minimerad miljöpåverkan. Kännedom om hydrologiska förhållanden krävs även vid tillsyn och förvaltning av nedlagda och redan efterbehandlade gruvor för att utvärdering och eventuellt kompletterande åtgärder ska kunna genomföras på ett riktigt sätt.

Nyckelord: Vattehantering

G108

Vatten inte bara en VA-fråga: Påverkan, Effekter, Myndighetsstöd

Bengt Fjällborg ^{1,*}, Björn Holgersson ²

¹Kunskapsavdelningen, Havs- och Vattenmyndigheten, ²Mark och grundvatten, SGU, Göteborg, Sverige

Abstract text: Hur påverkas vattenmiljön vid mineralutvinning? Bengt Fjällborg från HaV går igenom vilka ämnen som kan vara av relevans vid bedömning av gruvornas miljöeffekter under olika faser av verksamheten. Björn Holgersson från SGU presenterar gruvrelaterade grundvattenfrågor och visar exempel på stödmaterial som myndigheterna tillhandahåller inför gruvnäringens miljöriskbedömningar.

Nyckelord: mineralutvinning, VA-fråga, vatten

G109

Samspelet mellan minerallagen och miljöbalken- en riktig utmaning

Pia Pehrson ^{1,*}

¹Foyen Advokatfirma, Stockholm,

Abstract text: Minerallagen och miljöbalken har olika syften samtidigt som prövning av prospekteringsarbeten och gruvdrift ska ske enligt båda lagarna. Detta tar ofta ganska så lång tid och leder ibland till ett moment 22.

Hur är lagstiftningen tänkt att fungera och vilka tillstånd krävs för de olika skedena i ett gruvprojekt?

Vilka fallgropar finns i exempelvis tillståndsprövningen och hur har man i domstolspraxis löst konflikten mellan lagstiftningarna? Är det kanske dags för ett omtag? Hur borde lagstiftningen utformas för att ge såväl närboende, myndigheter som företagen tydliga spelregler att hålla sig till samtidigt som hållbarhet både för miljön och samhället ska värnas.

Pia Pehrson, Advokat och partner på Foyen Advokatfirma har mångårig erfarenhet av tillståndsprövningar, markåtkomst och miljöansvar. Hon har en bakgrund i Vattenfallkoncernen och arbetar mycket med gruvrelaterade frågor. Pia sitter bl.a. i styrelsen för Georange.

Nyckelord: Inga

H101

How do dioxin-contaminated sediments impact pelagic biota?

Karin Wiberg^{1,*}, Anteneh T Assefa², Anders Bignert³, Gerard Cornelissen⁴, Ian T Cousins⁴, Peter Haglund², Jenny Hedman⁵, Aroha Miller³, Heikki Peltonen⁶, Anna Sobek⁴

¹Dept of Aquatic Sciences and Assessment, Swedish Univeristy of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala, ²Dept of Chemistry, Umeå University, Umeå, ³Swedish Museum of Natural History, ⁴Dept of Applied Environmental Science (ITM), Stockholm Univeristy, ⁵Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sverige, ⁶Finnish Environment Institute (SYKE), Helsinki, Finland

Abstract text: The Baltic Sea is heavily polluted with persistent organic pollutants (POPs) such as polychlorinated-*p*-dibenzodioxins and dibenzofurans (“dioxins”) and PCBs. The pollution impacts the levels in biota, e.g. it is well-known that the concentrations of dioxins and dioxin-like PCBs in fatty fish from the Baltic Sea are high and occasionally exceed the EU quality standard for food and feed. Recent studies have demonstrated declining dioxin levels in coastal and offshore sediments during the last decades¹, but corresponding declines are not seen in Baltic herring². The current understanding of POPs accumulation in pelagic fish is that the concentrations in fish are positively correlated to the dissolved POPs concentrations in the water, which in turn may be linked to sediment pore water levels. We investigated these relationships in a coastal sediment-water-biota system of Gulf of Bothnia and found linear relationships³. Here, we synthesize the results from this study³ and a number of other Baltic Sea research projects^{1-2,4-5} to better understand the links between sediments, bottom water and pelagic biota. The results are discussed in relation to spatial and temporal trends of the Baltic Sea environment, current dioxin sources, and suggestions for monitoring strategies for the Baltic Sea dioxin pollution.

¹Assefa, AT, et al, *ES&T*, 2014; ²Miller A, et al, *Mar Poll Bull*, 2013; ³Sobek A et al, *Sci Tot Env*, 2014; ⁴Bignert et al, *J Env Monit* 2007; ⁵Wiberg et al, Swedish EPA Report 6656

Nyckelord: dioxin, förorenade sediment, Östersjön, pelagisk biota, spridningsprocesser

H102

Valideringstjänst för Miljöövervakningsdata

Anders Foureaux ^{1,*}

¹Miljöanalysavdelningen, Naturvårdsverket, Stockholm, Sverige

Abstract text: Tillståndet och förändringar i miljön följs och dokumenteras av den svenska miljöövervakningen. Varje år varje år samlas stora mängder miljöövervakningsdata in. Naturvårdsverket tillämpar ett system med datavärdar som på uppdrag av Naturvårdsverket ansvarar för leveranskontroll, lagring och presentation av data.

I dagsläget får datavärdarna lägga ner mycket tid på att kontrollera de mätdata som olika utförare rapporterar in till datavärden vilket får till följd att det tar alltför lång tid innan insamlade data kan publiceras och spridas.

I syfte att förbättra leveranserna av miljöövervakningsdata från utförare till datavärdar har Naturvårdsverket genomfört ett pilotprojekt där en valideringstjänst utvecklats.

Ett av målen med pilotprojektet har varit att och på ett standardiserat och spårbart sätt via en webbtjänst kunna validera och beskriva kvaliteten för mätdata.

Ett annat mål har varit att skapa en starkare koppling mellan de manualer som idag används vid datafångsten och valideringstjänsten så att det blir tydligt att de krav som beställaren och datavärdarna ställa på de som levererar in data verkligen följs.

Presentationen av pilotprojektet kommer visa hur ett flertal "geodatastandarder" kan användas även för miljödata. Till exempel:

ISO 19157 - Datakvalitet

ISO 19156 - Observationer och mätningar

ISO 19139 - Metadata - implementering med XML-schema

ISO 19131 - Data produktspecifikationer

Nyckelord: Geodata, INSPIRE, Kvalitet, Miljöövervakning, Validering

H103

Svensk geoprocess skapar förutsättningar för enklare samhällsbyggande

Olov Johansson ^{1,*}

¹Konsult, Metria AB, Uppsala, Sverige

Abstract text: Idag saknas gemensamma format för att utbyta geodata som används vid kommunala verksamheter som detaljplanering, bygglovshantering och fastighetsbildning. Vid kommunöverskridande projekt måste exploitörer hantera data enligt flera olika format vilket är tidskrävande och kostsamt. Lantmäteriet står för en stor del av underlagsdata men de faktiska kraven från kommunerna är inte alltid tillgodosedda. För att öka byggandet i Sverige har regeringen skjutit till extra medel till samverkansprojektet Svensk geoprocess som drivs i samverkan mellan kommunerna, SKL (Sveriges kommuner och Landsting) och Lantmäteriet. Svensk geoprocess mål är att förenkla för, kommuner och exploitörer, att använda geodata och att öka användningen av geodata i samhället. För att nå detta kommer Svensk geoprocess att:

- Bistå kommunerna med hjälp vid övergång till Sweref 99 och RH 2000.
- Ta fram dataproduktspecifikationer för geodata som kommunerna och Lantmäteriet båda hanterar och som är av vikt för samhällsplanering och –byggande.
- Beskriva framtida samverkansprocesser för dessa geodata, vilket bidrar till att effektivisera insamling, lagring och tillhandahållande av geodata.

Arbetet stöder sig på svenska och internationella standarder samt Inspire-direktivets dataspecifikationer. Svensk geoprocess skall vara slutfört till sommaren 2016 och hoppas kunna visa vägen på hur man genom samverkan kan bidra till ett förenklat utnyttjande av geodata och därmed skapa en ökad samhällsnytta.

Nyckelord: dataproduktspecifikationer, samhällsbyggande, samhällsplanering, samverkan, standarder

H105

Kartering av Sveriges vita ytor

Magnus Wallhagen ^{1,*}

¹Affärsområde Sjögeografi, Sjöfartsverket, Norrköping, Sverige

Abstract text: I Östersjön finns allvarliga miljöproblem som knappast undgått någon som bor runt havet. Länderna runt Östersjön har kommit överens om att Östersjön måste räddas från en ekologisk kollaps. Sedan 1970-talet samarbetar man inom Helsingforskommissionen, HELCOM, men arbetet har intensifierats de senaste 10 - 15 åren. Vid HELCOM ministermöte, i Köpenhamn den 3 oktober 2013, skrev miljöministrarna runt Östersjön på en ministerdeklaration som omfattar ett flertal överenskommelser som ska bidra till en mer hållbar utveckling av Östersjön. En av överenskommelserna är att samtliga ytor som trafikeras av kommersiell sjöfart ska sjömätas med moderna metoder enligt en fastställd tidsplan. För Sveriges del innebär det att de ytorna ska vara klara 2020. Därför genomför nu Sjöfartsverket en historisk kartläggning av Sveriges farvatten, där stora ytor som tidigare inte tidigare kartlagts eller brisfälligt kartlagts nu sjömätas med moderna metoder. Djupdata som tas fram genom denna sjömätning kan användas som ett viktigt kunskapsunderlag för att åtgärda miljöproblemen i Östersjön, göra habitatskarteringar, ta fram säkrare navigationsprodukter, etablera vindkraftparker till havs och inte minst för en effektiv havsplanering.

Nyckelord: Inga

H109

Vilka åtgärder krävs i havsmiljön för blå tillväxt i fisket?

Andreas Bryhn* ¹

¹SLU, Uppsala, Sverige

Abstract text: EU:s havssektor – den blå ekonomin - står i nuläget för 5,4 miljoner jobb och omsätter knappt 500 miljarder euro per år. Blå tillväxt (en växande blå ekonomi) är en tydlig ambition inom EU. De övergripande målen är: a) havskunskap, alltså att utveckla, och förbättra tillgången till, information om haven; b) havsplanering, vilket innebär en effektiv och hållbar samordnad förvaltning av havsverksamhet; samt c) integrerad sjöövervakning, vilket betyder en samordning av informationen om sjörelaterad verksamhet inom exempelvis gränskontroll, sjöräddning, säkerhet, fiskerikontroll, tull, miljö och försvar. Möjligheterna och hindren för att uppnå blå tillväxt i Sverige inom yrkesfiske, fritidsfiske och vattenbruk skiljer sig åt och kommer att diskuteras i föredraget.

Nyckelord: Blå tillväxt, havskunskap, havsplanering

Öppet spår

O101

Geofag - en del av naturfagfamilien i norsk skole.

Merethe Frøyland ^{1,*}

¹Norwegian Centre for Science Education, University of Oslo, Oslo, Norge

Abstract text: Geofaget ble innført i den norske videregående skole gjennom Kunnskapsløftet 2006. Første undervisningsår var 2007-2008. Gjennom geofaget får elevene kjennskap til et fagfelt som de til daglig er i kontakt med, som har stor innflytelse på samfunnet og som gir et tidsperspektiv vi ofte glemmer. De får anledning til å undersøke noen av geoprosessene i egne valgte områder (såkalte geotoper), og de får erfaring med geofaglige metoder og verktøy. Innføring av et nytt skolefag er ikke bare enkelt, det kan by på flere utfordringer. For å kunne møte noen av utfordringene ble det 5-årige geoprogrammet (2008-2013) etablert ved Naturfagsenteret. Gjennom arbeidet med geoprogrammet har viktige problemstillinger som hva er geofaglig allmenndannelse, hvordan bør geofag undervises og hvordan kan feltarbeid inkluderes i undervisningen, vært mulig å reflektere over. Refleksjoner som har vært kimen til vår geodidaktisk forståelse.

Nyckelord: forskning, geodidaktikk, videregående skole

O102

Student learning processes during geoscience fieldwork

Kari Beate Remmen ^{1,*}, Merethe Frøyland ¹

¹Norwegian Centre for Science Education, University of Oslo, Oslo, Norge

Abstract text: Fieldwork has a great learning potential in geoscience education, but the practice of it lacks empirical research. In the context of geoscience in Norwegian upper secondary school, this study uses video observation (head mounted cameras) to track how three teachers and their students implement classroom preparation, fieldwork activities and classroom follow-up work. Video data are analyzed with respect to: (1) whether the fieldwork is implemented in accordance with prevailing recommendations for practice provided in the literature, and (2) whether students display surface-level or deep-level learning processes while undertaking learning activities. Results indicated that although the teachers implemented fieldwork in accordance with literature-driven recommendations, student learning processes were predominantly surface-level. However, deep-level learning processes were more apparent in one class. Results from two classes are presented in greater detail, indicating that the nature of the learning activities provided opportunities for deep-level learning processes. Hence, the research project suggests that recommendations for fieldwork need further specifications - particularly with respect to the quality of learning activities offered to support student learning processes before, during and after fieldwork. The study has implications for fieldwork in science education in general, from primary to higher education.

Nyckelord: fieldwork, geoscience upper secondary school, student learning processes, video observation

O103

Geologi i skolan – en framtida verklighet?

Elisabeth Einarsson ^{1,*}

¹Geologiska Institutionen, Lunds Universitet, Lund, Sverige

Abstract text: Syftet med mitt arbete är att visa hur man kan inkludera geologi i skolan genom att följa skolans styrdokument. Arbetet innehåller en handledning av lärargrupper på skolor i Kristianstads kommun. I skolornas närmiljö kan man hitta fossil såsom svanhalsödlor och hajar. Under planeringsfasen utvecklade jag en syfte/mål-tabell som baseras på skolans styrdokument och de olika lärargruppernas önskemål. Utifrån denna tabell utvecklade jag sedan ett undervisningsmaterial som länkar samman geologi, skolans styrdokument och närmiljön, med fokus på bl.a. fossil och förhistorisk ekologi.

I utvärderingen fick handledningen, syfte/mål-tabellerna och undervisningsmaterialet mycket positiv respons. Det visade sig att lärarna ansåg att de fått träna på ett gemensamt undervisningsspråk och fått nya mallar för kvalitetsarbete och utvärderingar. Utvärderingen visade också att lärarna nu känner sig mer bekväma inom geologiämnet. Det ovan nämnda har sedan legat till grund för utvecklingen av undervisningsmaterialet "Geologi i läroplanen".

Jag undersöker nu vilka faktorer som styr varför studenter väljer att läsa geologi på universitetet och vilken erfarenhet studenterna har av geologiämnet från sin skolgång. Nästa steg i arbetet med geologi i skolan är att sammankalla en expertgrupp som kan undersöka olika möjligheter för geologins framtida roll i den svenska skolan. Placering på skolschemat, den undervisande läraren, geologiämnets innehåll samt arbetsmarknaden kommer att bli viktiga hållpunkter.

Nyckelord: fossil, Geologi i skolan

O104

Nedbrytningszoner för klorerade lösningsmedel kan detekteras med geofysik

David Hagerberg ^{1,*}, Sara Johansson ² on behalf of TRUST, Mats Svensson ³, Charlotte Sparrenbom ¹, Håkan Rosqvist ⁴, Torleif Dahlin ² on behalf of TRUST and TRUST

¹Institutionen för Geologi, ²Institutionen för Teknisk Geologi, Lunds Universitet, Lund, ³Geo, ⁴TIBAL, Tyréns AB, Malmö, Sverige

Abstract text: Klorerade lösningsmedel är en grupp föroreningar med en täthet större än vatten vilket gör att de sjunker ned genom akvifären. Föroreningsplymerna kan därmed bli komplexa och då ämnena är relativt giftiga så kan små halter orsaka allvarliga föroreningsproblem i grundvatten. Klorerade lösningsmedel är icke-polära och tidigare undersökningar ha visat att jord med klorerade lösningsmedel i fri fas leder till en sänkning av markens ledande egenskaper. Vid nedbrytning frigörs kloridjoner i grundvattnet vilka dock förväntas höja markens ledande förmåga.

Vid Bomgatan 9 i Kristianstad finns en förorening av tetrakloretylen (TCE) från en tidigare kemtvätt. Fastigheten är relativt välundersökt med konventionell skruvprovtagning samt grundvattenprovtagning från installerade observationsrör. En geofysisk undersökning där en 3D modell av markens resistivitet och polariseringsförmåga beräknades, visade att områden där TCE bedöms finnas i fri fas hade högre resistivitet än omgivande mark. Markvolymen närmast intill de bedömda frifasplymerna hade en högre polarisationsförmåga vilket skulle kunna knytas till nedbrytningszoner där kloridjoner frigörs.

Eftersom geofysiska undersökningar snabbt kan täcka större områden och dessutom ge en kontinuerlig 3D modell av markens resistivitet och polarisationsförmåga, så är metoden idealisk för att bestämma utbredningen av föroreningsplymer och även övervaka efterbehandlingsåtgärder *in situ*.

Nyckelord: Förorenad mark, Geofysik, Klorerade lösningsmedel, Markundersökning

O105

MaLaGa - 3D-visualisering av deponier med geoelektriska metoder

Håkan Rosqvist ^{1,*}, Torleif Dahlin ², Mats Svensson ³, Sara Johansson ²

¹TIBAL, Tyréns, Malmö, ²Teknisk Geologi, LTH, Lund, ³Geo, Tyréns, Malmö, Sverige

Abstract text: MaLaGa-projektet är ett flerårigt forskningsprojekt baserat på geofysiska mätningar med huvudsyftet att utvärdera användningen av 3D resistivitet och inducerad polarisation (IP) för att karakterisera avfallsdeponier. Det övergripande syftet med projektet har varit att öka förståelsen för processer och strukturer inuti avfallsdeponier genom att i första hand utveckla användningen av geoelektriska metoder i kombination med flera andra metoder. Malaga-projektet startade 2007 och har framgångsrikt utvecklats till ett välrenommerat forskningsinitiativ i Sverige och internationellt. Projektet är en så kallad trippel helix som är väl förankrat i avfallsbranschen och bygger på ett samarbete mellan LTH, Tyréns och ett antal privata och kommunala avfallsbolag.

Inom ramen för projektet har en metod utvecklats för en stegvis karakterisering av deponier, från scanning metoder i större skala till småskaliga mätningar för detaljerade analyser. Projektet har också utvecklat tekniken genom att registrera geoelektriska förändringar i tid genom att upprepa 3D-mätningar under flera veckor. På så sätt har till exempel snabba gasrörelser i deponier kunnat detekteras. Utöver gasrörelser har projektet utvecklat undersökningsmetodiken genom att till exempel visualisera interna strukturer, vattenrörelser och grundvattennivåer, deponiers utbredning och status på sluttäckning.

Se även <http://www.malagageophysics.com/>.

Nyckelord: 3D-visualisering, Deponier, Deponigas, Geoelektriska mätningar, grundvatten

O106

Resistivitet-IP för 3D-kartläggning av avfall och förorenad mark

Torleif Dahlin ^{1,2,*}, Esben Auken ²

¹Teknisk geologi, LTH/Lunds Universitet, Lund, Sverige, ²Geosciences Dept, Aarhus University, Aarhus, Danmark

Abstract text: Gamla avfallsdeponier och f.d. industrimark är i många fall problematiska som föroreningskällor eller för att man vill använda markområdena för andra ändamål. Grundvattnet är av stor strategisk betydelse för dricksvattenförsörjningen och det måste skyddas mot förorening vilket gör att potentiella föroreningskällor behöver kartläggas. Allt större andel av sådana områden ligger inom stadens gränser på grund av ökande urbanisering, och allteftersom städerna expanderar ökar intresset för att exploatera dessa platser. Dokumentation av utbredningen på avfall och gamla konstruktioner är dålig eller obefintlig. Källor och transport av föroreningar är dåligt kända. Det finns ett behov av att skilja mellan olika material och att kartlägga föroreningar för effektiv sanering och återanvändning av sådan mark. Kombinerad DC resistivitet och tidsdomän inducerad polarisation (DCIP) har utvecklats till ett kraftfullt verktyg för att kartlägga den tredimensionella (3D) omfattning av nedgrävt avfall och förorenad mark (t.ex. inom MaLaGa-projektet). Den senaste utvecklingen inom avancerad datainsamlingsteknik och mer sofistikerade tolkningsalgoritmer vid LTH/Lunds Universitet och Aarhus Universitet öppnar möjligheter för mer detaljerad och nyanserad karakterisering av föroreningar och avfall i marken. Exempel på resultat från avfallsdeponier och förorenade platser i Sverige och Danmark presenteras tillsammans med referensdata.

Nyckelord: 3D kartläggning, avfall, Förorenad mark, inducerad polarisation, resistivitet

O107

Effektivt komplement till geoteknisk undersökning

Jaana Gustafsson ^{1,*}

¹Tyréns AB, Stockholm,

Abstract text: Med ett ökande behov av infrastruktur som bostäder, arbetsplatser, vägar och järnvägar, har också behovet av effektivare markundersökningsmetoder ökat. Under de senaste åren har man på flera håll arbetat med att komplettera traditionella geotekniska undersökningar med bl.a. markradarundersökningar.

Markradar är en icke-förstörande geofysisk undersökningsmetod som längs linjer eller mer yttäckande kartlägger strukturer, lager och objekt i marken. Som komplement till punktvisa geotekniska undersökningar är markmetoden mer volymmässig men ger inga detaljsvar på t.ex. kornstorleksfördelning eller halter. Detta leder till att resultat av en kombination markradar-geoteknik ofta gör att man bl.a. kan planera borrhälen effektivare (övergripande information och undersökningspunkt på rätt plats) och att man får mera kunskap (en mer sammanhållande bild) över markens egenskaper mellan borrhålen.

I denna presentation kommer det visas exempel från både små och stora infrastrukturprojekt (för bl.a. energiutvinning, VA, kraftledningar och undermarksarbeten) där markradar varit ett effektivt komplement till geoteknik. Fokus kommer ligga på arbetsmetod och exempel när det är lämpligt att använda markradarmetoden.

Nyckelord: Geofysik, Geoteknik, Markradar

O201

Hållbarhetsbegreppet ur SGUs synvinkel

Helena Dahlgren ^{1,*}

¹Mark och grundvatten, SGU, Uppsala, Sverige

Abstract text: Vad är hållbar utveckling? Ekonomisk, social och miljömässig hållbarhet. Sveriges miljömål.

SGUs verksamhet och kopplingen till hållbarhetsfrågor (Geologisk information, Mineralfrågor, Grundvatten, Maringeologi, Förorenade områden, Miljömålsmyndighet m.m.)

Hur arbetar SGU med hållbarhetsfrågor? På gång: SGUs hållbarhetspolicy.

Nyckelord: Hållbarhetsfrågor

O202

Var med och påverka förvaltningen av grundvattnet!

Carola Lindeberg ^{1,*}, Malin Pettersson ², Malin Naess ³, Björn Lagerdahl ⁴, Pernilla Öhrström ⁵

¹Vatteningenheten, Vattenmyndigheten Södra Östersjöns vattendistrikt, Kalmar, ²Vattenmyndigheten i Norra Östersjön, Västerås, ³Vattenmyndigheten Bottenviken, Luleå, ⁴Vattenmyndigheten Västerhavet, Göteborg, ⁵Vattenmyndigheten i Bottenviken, Härnösand, Sverige

Abstract text: Den 1 november 2014 kommer Vattenmyndigheterna att skicka förslag till miljö kvalitetsnormer, förvaltningsplan och åtgärdsprogram för 2015 till 2021 på remiss.

I Sverige finns drygt 3300 grundvattenförekomster. Av dessa har drygt 70 förekomster otillfredsställande kemisk status och ytterligare ca 500 förekomster riskerar att få sänkt status till år 2021. Ett totalt grundvattenförekomster har otillfredsställande kvantitativ status och ytterligare ca 30 förekomster riskerar att få problem med grundvattennivåerna. Statusklassificeringen baseras på data från nationell och kommunal miljöövervakning och från kommunal råvattenkontroll. Övervakningen av Sveriges grundvatten är mycket bristfällig, endast ca 15 % av förekomsterna omfattas av övervakning. Fler stationer, fler parametrar och tätare provtagning krävs. Riskbedömningen baseras främst på tillrinningsområdets påverkanskällor såsom jordbruksmark, förorenade områden och infrastruktur.

För samtliga grundvattenförekomster som inte uppnår god status eller som riskerar att försämrats ska kvalitetshöjande åtgärder fastställas. Vattenmyndigheterna beslutar om ett åtgärdsprogram med övergripande åtgärder riktade till andra myndigheter och kommuner. I underlagen till programmet finns åtgärder specificerade till varje grundvattenförekomst. Åtgärderna ska resultera i god vattenkvalitet.

Alla som vill vara med att påverka den framtida förvaltningen av grundvatten har möjlighet att lämna synpunkter fram till den 1 maj 2015.

Nyckelord: åtgärdsprogram, övervakning, statusklassificering och riskbedömning, vattenförvaltning, Vattenmyndigheterna

O203

Finns det bekämpningsmedel i mitt dricksvatten?

Maria Åkesson ^{1,*}, Charlotte Sparrenbom ¹, Peter Dahlvist ², Hillevi Virgin ³, Jenny Kreuger ⁴, Karin Sjöstrand ⁵

¹Geologiska Institutionen, Lunds Universitet, ²Sveriges Geologiska Undersökning, Lund, ³Länsstyrelsen Skåne, Malmö,

⁴Institutionen för Vatten och Miljö, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, ⁵SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Lund, Sverige

Abstract text: Sverige var det enda land som i en EU-undersökning 2004 angav att det inte finns någon risk för pesticidföroreningar i vårt grundvatten. Detta trots att vi saknar nationell övervakning och att de få undersökningar som gjorts tyder på att ungefär vart tredje grundvattenprov i Sverige är förorenat av pesticider. De senaste studierna vi tagit, eller varit, del av pekar på en än större andel pesticidfynd. En majoritet av de analyser som görs idag grundar sig på ca 25 pesticider rekommenderade av NV. Det ska jämföras med att ca 150 pesticider är godkända i Sverige. När vi analyserar för fler ämnen gör vi också fler fynd. Många av pesticidfynd som påvisats härrör från äldre, idag icke tillåtna ämnen. Men åtskilliga fynd görs i vattentäkter som haft vattenskyddsområden inrättade sedan 70-talet. Detta pekar på att vi har ett stort arbete framför oss med att upprätta relevanta skyddsområden och föreskrifter så att vi även i framtiden kan nyttja vårt grundvatten som en säker dricksvattenresurs. I många andra EU-länder förekommer en samordnad och strukturerad kartläggning och övervakning av grundvattnet, inte bara kopplat till dricksvattentäkter. Goda exempel finns i Storbritannien och Danmark, som har väl utbyggd övervakning. I Sverige behöver vi inte bara se över och uppdatera våra skyddsområden, utan även skapa en långsiktigt hållbar övervakning av både in- och utströmningsområden och få till stånd en bättre samordning mellan myndigheter för att utvärdera och analysera tillståndet.

Nyckelord: bekämpningsmedel, grundvatten, övervakning, vattenskydd

O204

Serpentinization of mafic rocks on terrestrial planets

Nils Holm ^{1,*}

¹Geokemi, Stockholms universitet, Stockholm, Sverige

Abstract text: Serpentinization involves the hydrolysis and transformation of primary ferromagnesian minerals in mafic rocks, such as olivine ((Mg,Fe)₂SiO₄) and pyroxenes ((Mg,Fe)SiO₃), to produce H₂-rich fluids and a variety of secondary minerals over a wide range of environmental conditions. The process requires the presence of water. The continual and elevated production of H₂ is capable of reducing carbon in, for instance CO₂ or HCO₃⁻, thus initiating an inorganic pathway to produce organic compounds. The production of H₂ and H₂-dependent CH₄ in serpentinization systems has received significant cross-disciplinary interest especially with regard to the abiotic synthesis of organic compounds and the origins and maintenance of life in Earth's lithosphere and elsewhere in the universe.

Nyckelord: serpentinisering, terrestra planeter, vätgasbildning

O205

Transient liquid water in recent geologic history on planet Mars

Andreas Johnsson ^{1,*}, Dennis Reiss ², Ernst Hauber ³, Harald Hiesinger ²

¹Department of Earth Sciences, University of Gothenburg, Gothenburg, Sverige, ²Institut für Planetologie, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, ³Institut für Planetenforschung, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Berlin, Tyskland

Abstract text: Mars is a hyper-arid permafrost planet with a thin atmosphere. Low surface temperatures and low atmospheric pressure collectively makes liquid water at Mars' surface exceptionally rare. As a consequence, the main geomorphologic process is aeolian. Recently suggested aqueous activity is extremely limited, possibly associated to brines (water saturated with or containing large amounts of a salt), and restricted to a few slopes in equatorial and mid-latitude regions. However, climatic conditions differ significantly during periods of high orbital obliquity ($>30^\circ$). In these periods, increased polar summer insolation enhances polar water-ice sublimation, which increases atmospheric water content and amplifies circulation, leading to a more intense water cycle. At high orbital obliquity precipitation of snow and ice is thought to become widespread in the mid-latitudes.

Despite the current cold and dry conditions recent studies have shown ample geomorphologic evidence of freeze-thaw and meltwater activity within the last Ma on Mars. Very recent, well preserved, debris-flow deposits have been found in the young Istok crater on Mars. Moreover, several studies have shown that the northern hemisphere has been subjected to freeze-thaw conditions allowing solifluction lobes to form. Taken together these findings suggest a more widespread and dynamic aqueous environment on Mars than previously thought.

Nyckelord: debris flow, Mars, solifluction, Svalbard, water

O206

Jakten på organiska molekyler på Mars

Sandra Siljeström ^{1,*}

¹Kemi, Material och Ytor, SP Sveriges Tekniska forskningsinstitut, Borås, Sverige

Abstract text: Jakten på organiska molekyler på Mars

Att vatten flöt en gång på Mars är nu ett väletablerat faktum. Däremot har det varit svårare att hitta en annan viktig komponent för liv nämligen organiska molekyler, trots nästan 40 års letande på Mars och i marsmeteoriter. Nyligen presenterades övertygande bevis för vissa av de organiska molekyler som man finner i marsmeteoriter kommer från Mars men ännu har inga definitiva bevis hittats för organiskt material på Mars yta.

I denna presentation kommer jag att presentera de senaste resultaten från utforskningen av Mars och marsmeteoriter med särskilt fokus på jakten efter organiska molekyler och vad det betyder för eventuellt liv för på Mars. Slutligen kommer jag berätta hur framtiden ser ut för utforskningen av Mars.

Nyckelord: Mars, organiska molekyler

O207

Meteorum Touch The Universe

Thomas Jacobs ^{1,*}, Agneta Arnesson Westerdahl ²

¹Näringslivskontoret, Rättviks Kommun, Rättvik, ²Naturvårdsenheten , Länsstyrelsen Dalarna, Mora, Sverige

Abstract text: Meteorum – Touch the Universe

Siljansringen är en av få platser i världen där du kan uppleva geologiska verkningar av ett av de stora meteoritnedslagen som skedde för ca. 380 miljoner år sedan. Vår vision med Meteorum är att skapa en geopark och koppla samman den kosmiska händelsen med vår tillvaro här på jorden.

Sveriges första internationella geopark?

Genom det ökande intresset för geologi har så kallade geoparker inrättats världen över där det finns geologiskt unika platser. I geoparken berättar tematiska leder och skyltning och kartor den unika berättelsen om ett område. Här skildras natur, kultur, arkitektur, konst, industrihistoria, arkeologi, gastronomi med mera. En geopark har också en aktiv roll i områdets ekonomiska utveckling utifrån ett hållbarhetsperspektiv.

Ett samverkansprojekt

I det världsvida nätverket av internationella geoparker, Global Geoparks Network, finns omkring 100 geoparker. 2007 föreslog Kungliga Vetenskapsakademien att Siljansringen bör bli Sveriges första internationella geopark men projektet har sin grund i ett lokalt initiativ.

Under senare år har vi arbetat med frågan om etablering av ett nätverksmuseum eller uteklassrum i form av en geopark, i Siljansområdet.

I dag bedrivs geoparkarbetet som ett samarbete mellan de fyra Siljanskommunerna: Leksand, Rättvik, Mora och Orsa samt Region Dalarna och Länsstyrelsen Dalarna. Projektet är också ett internationellt samverkansprojekt mellan olika geoparkområden.

Nyckelord: Siljansringen meteoritnedslag samverkansprojekt geopark vision

O208

Att främja gruvturism i attraktiva natur- och kulturmiljöer.

Ove Bengtsson ^{1,*}

¹Kulturmiljöavdelningen, Riksantikvarieämbetet, Stockholm, Sverige

Abstract text: Riksantikvarieämbetet har inom ramen för Mineralstartegin fått regeringens uppdrag att främja attraktiva natur- och kulturmiljöer i nya och befintliga gruvsamhällen.

Uppdraget innebär att Riksantikvarieämbetet i samverkan med ett antal aktörer ska arbeta med tre spår: 1. Kulturmiljö som grund för gruvturism, 2. Kulturmiljö som grund för utveckling av attraktiva livsmiljöer och 3. Kulturmiljö som grund för industrins varumärke.

I denna session presenteras detta uppdrag översiktligt, med en tonvikt på turismutvecklingsinsatserna. Dessutom tecknas en bredare bild av Riksantikvarieämbetets arbete med bevarande användning och utveckling av det bergshistoriska kulturarvet, med en tyngdpunkt på Bergslagen.

Regeringsuppdraget ska till största delen genomföras under åren 2015 och 2016, och arbetet befinner sig fortfarande i en formeringsfas. Av denna anledning tar gärna föredragshållaren mot synpunkter och inspel som kan påverka genomförandet.

Nyckelord: Inga

O209

Svensk geopark

Linda Wickström ^{1,*}

¹Samhällsplanering, Sveriges geologiska undersökning, Uppsala, Sverige

Abstract text: Sverige är ett av få länder i Europa där det inte finns en geopark som tillhör ett internationellt nätverk. Därför lanserade SGU 2013 en nationell geoparksmodell och ett framtida nätverk baserad på UNESCOs definition av geopark. Syftet är att underlätta för de områden som arbetar för att bli medlemmar i EGN (European Geoparks Network) och samtidigt skapa en plattform för de som vill arbeta efter en snarlikt modell, men som i dagsläget inte har den möjligheten.

En geopark är ett avgränsat område som definieras av ett eller flera olika geologiska teman. Det är ett långsiktigt projekt med lokalt förankring. Utvalda geologiska besöksmål som visar områdets geologiska tema, gärna i samband med andra natur och kulturvärden, används för att locka besökare och sprida kunskap om geologi. Inom geoparken arbetar man även med frågor som rör geologisk naturvård och skötsel av geologiska lokaler och därför är det bra med ett samarbete med myndigheter och andra organisationer med skötselansvar av de utpekade områden.

Ett första steg till att bli en Svensk geopark är att lämna in en intresseanmälan till SGU. Sökanden får då status som geoparkskandidat. Sista ansökningsdatum till att bli en Svensk geopark är 31 april varje år. Det svenska geoparksnätverket stöds också av ProGeo och den svenska nationella IGCP-kommittén.

Nyckelord: geopark, ProGeo

Förorenad mark

F201

Det var enklare förr - när olja var olja

Jan Nilsen ^{1,*}

¹Sweco, Karlstad, Sverige

Abstract text: Många som varit i fält och provtagit olja har erfarit att provet ger intryck av att vara kraftigt förorenat med olja men när provsvar kommer visar analysresultatet på relativt låga halter, kanske till och med så låga halter att någon sanering inte behövs.

Vad beror detta på? Vi har konstaterat att den vanliga metoden där GC-MS används för att analysera (den sk SPIMFAB-metoden som normalt används vid undersökning) i en del fall kan ge lägre halter, i vissa lägen mycket lägre halter än om man analyserar den totala mängd organiska ämnen som finns i provet med s.k. Total Ion Current (TIC) analys.

Saneringar projekteras bl.a. på grundval av analysresultaten. Det finns således risk för att saneringen misslyckas då mängden förorening missbedömts.

Vad beror detta missförhållande på. Sannolikt spelar typ av produkt och föroreningens ålder roll. Med tiden kommer oljeföroreningar att brytas ner och vädras. GC-MS metoden är framtagen ut från en färsk olja (typ diesel/eldningsolja). För att analysera denna olja har en jon i GC-MS spektra valts, (jon 57). När oljan åldras kommer dess sammansättning att ändras och de joner som förr representerade oljan kommer med tiden inte längre att vara lika representativa. Det innebär att GC-MS "siktas" på fel joner. Det ämne som t.ex. förr representerades av jon 57 kommer successivt att brytas ner och omvandlas vilket innebär att jon 57 inte längre är representativ för den olja som finns i marken.

Nyckelord: föroreningar, olja

F202

Nedbrytning av petroleumföreningar - Hinner du äta upp lilla mikrob?

Lotta Hallbeck ^{1,*}

¹Microbial Analytics Sweden AB, Mölnlycke, Sverige

Abstract text: Mikrobiell nedbrytning av petroleumföreningar i mark och vatten är beroende av ett antal faktorer. För alla mikroorganismer är tillgången på fritt vatten avgörande. Eftersom petroleumens löslighet i vatten är låg, kan området där nedbrytning verkligen sker vara väldigt litet i förhållande till både petroleum- och vattenmängd. Vidare behövs det ett andningsbart ämne, elektronacceptor, som syre vid lufttillgång eller till exempel sulfat och nitrat i syrefria miljöer. Undersökning av tre berggrumsanläggningar visade att den mikrobiella sammansättning och förekomst av nedbrytningsprodukter var olika i anläggningarna. I Otterbäcken pågick nedbrytning med aktiva mikroorganismer, nedbrytningsprodukter, syrefritt vatten samt polära föreningar t ex fettsyror som fungerar som emulgatorer och ökar vattenlöslighet av opolära ämnen. I Asphyttan var det färre aktiva oljenedbrytande mikroorganismer och mindre mängd nedbrytningsprodukter än i Otterbäcken. Det gav även lägre halterna av opolära ämnen i vattnet än i Otterbäcken. Anläggningen i Skattkärr, hade en mikroorganismpopulation och kolvätesammansättning som placerade sig mellan Otterbäckens och Asphyttans. Förklaringen till skillnaderna mellan anläggningarna är troligen tillgången på elektronacceptor vilket i sin tur beror på var anläggningarna är placerade och hur vattenkemin ser ut. Om den naturliga nedbrytningen är långsam kan lösningen vara att påskynda den för att få en fullständig petroleumnedbrytning.

Nyckelord: Inga

F203

Analys av oljekontaminerat vatten, stämmer analysresultatet med lukten?

Anders Blom ^{1,*}

¹Microbial Analytics Sweden AB, Mölnlycke, Sverige

Abstract text: Att analysera oljeföreningar i vatten innebär alltid att man måste göra vissa antaganden. Analysresultaten presenteras därför gärna i form av ett index, men tolkas oftast som kvantitativa mätvärden på enskilda komponenter.

I vissa fall är de antaganden som gjorts av en sådan karaktär att analysresultaten kan framstå som orimliga. Till exempel kan man uppleva lukt från prover som vid en analys klassats som rena.

Problemet kan vara att metoden som använts vid analysen inte är optimerad för den typ av oljeförening som finns i provet, eller att provhanteringen påverkat provet oväntat mycket. Ett resultat som upplevs som orimligt behöver inte vara felaktigt, det kan vara en följd av antaganden i metoden som inte stämmer överens med hur det i verkligheten ser ut.

Om metoden istället anpassas mer för det enskilda provet kan man få en bättre kvantifiering, nackdelen är att metoderna då inte blir standardiserade vilket kan ge problem vid tillståndsprövning. En kombination av metoder kan därför vara nödvändig, en metod anpassad för den specifika provpunkten och en indexmetod som referens.

Vid föreläsningen diskuteras vilka antaganden som kan förekomma vid oljeanalys av vattenprover på GC-MS och GC-FID och hur detta påverkar det uppmätta resultatet. Diskussionen innefattar även provtagningen.

Nyckelord: Analys, Oljeförening

F204

Large scale dioxin/pesticide source remediation

Niels Ploug ^{1,*}

¹Krüger A/S, 2860 Soeborg, Danmark

Abstract text: Agent Orange is a mixture of 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid "2,4,5-T" and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid "2,4-D". As an impurity Agent Orange contained 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD). A dioxin hotspot is found in the surroundings of Da Nang airport, Vietnam. Approximately 80.000 m³ dioxin/pesticide contaminated soil has been mapped within an arial extent of 190.000 m².

Different remediation techniques has been evaluated and thermal is found to get the best reduction in concentrations as well as being the most implementable technique with the overall smallest environmental impact.

Test has shown that thermal conductive heating can reach the cleanup level (150 ng TCDD/kg) by heating the soil to 335 °C and keep it for 21 days.

The contaminated soil is thermally treated in two batches of 40.000 m³ each in an above ground pile structure. Heater and extraction wells are installed along with a vapor cover to ensure capture of the vaporized contaminants. A treatment system based on different retaining technologies is installed in conjunction with the pile.

The project was awarded TerraTherm Inc. in 2013 by USAID (US Agency for International Development). TerraTherm has subcontracted Krüger and our local sister company in Vietnam (Veolia South East Asia).

The pile is finished and filled with contaminated soil. First batch of treatment is scheduled to be finished in autumn 2014.

Nyckelord: Dioxin, termisk sanering, IPTD (In Pile Thermal Desorption)

F205

Jordtvätt med lösningsmedel från matavfall

Anders Kihl^{1,*}, Anders Lagerkvist², Jingying Xu², Jurate Kumpiene²

¹Ragn-Sells AB, Sollentuna, ²Geovetenskap och Miljöteknik, Luleå Tekniska Universitet, Luleå, Sverige

Abstract text: Jordtvätt används oftast för att separera förorenade jordpartiklar från rena eller för att lösa upp metaller och avlägsna metallerna från jordpartiklarna. Olika syror och lösningsmedel behövs i det senare fallet för att kunna bryta de kemiska bindningar som håller metallerna hårt bundna i jordmatrisen. Det är ett effektivt sätt att verkligen bli av med metallföroreningar, men nya problem skapas på vägen. Dessa innebär bl a höga kemikaliekostnader och dyra vattenreningsprocesser.

Möjligheten att tillverka billiga lösningsmedel från matavfall har undersökts i detta projekt. Nedbrytning av matavfall genererar lakvatten som är surt och rikt på organiska föreningar. Syran kan lösa upp metallerna, medan de organiska föreningarna kan binda lösta metaller och driva bort dem från förorenade material. Detta gör lakvattnet från matavfall särskilt intressant för jordtvätt. Våra resultat visar att med en enkel teknik kan man generera lakvatten från matavfall med ett pH-värde på 3,6. Upp till 50 % zink, 25 % koppar och 15 % arsenik i jord lakades bort med hjälp av surt lakvatten, medan endast en bråkdel har lakats bort med vatten. Dessutom visade det sig att en nedbrytningsprocess i en syrefattig miljö var tillräckligt för att ta bort 98 % arsenik och 99,9 % zink från jordtvättvätskan. Denna metod för jordtvätt har patentsökts.

Nyckelord: Jordtvätt, Lösningsmedel

F206

Full-Scale Electrokinetic-Enhanced Bioremediation of PCE DNAPL in Clay

Martin Bymose^{1,*}, Charlotte Riis¹, Dorte Pade¹, Evan Cox², James Wang³, David Gent⁴, Mads Terkelsen⁵

¹Niras A/S, Allerød, Danmark, ²Geosyntec Consultants,, Waterloo, Ontario, Kanada, ³Geosyntec Consultants, Columbia, Maryland, ⁴US Army Engineer R&D Center, Vicksburg, Mississippi, USA, ⁵Capital Region, Hillerød, Danmark

Abstract text: The success of in situ remediation technologies requires effective and uniform delivery of remediation reagents through the target treatment area. Traditional delivery techniques are generally based on hydraulic advection, which is often limited in low-permeable soils. Transport of ionic substances such as lactate in an electric field is independent of hydraulic properties. Therefore, effective amendment delivery using electrokinetics can be achieved in low permeable areas.

A pilot test of the novel EK-BIO technology, carried out in 2011, demonstrated that EK can facilitate the transport of amendments (lactate and microbial culture KB-1™) through clay soils and support and sustain complete reductive dechlorination of PCE DNAPL. Based on the successful pilot test, a full-scale implementation was initiated.

The full-scale implementation of EK-BIO at the Skuldelev site was initiated in December 2012. The treatment zone, addressed by a network of 15 electrode wells, covers an area of 130 m² to a maximum depth of 10 m bgl. Performance monitoring comprises frequent water sampling and confirmatory soil coring.

Results from the first 1½ year of operation (5 stages) will be presented. Results are encouraging. Both donor and *Dhc* have been distributed throughout the treatment area and complete reductive dechlorination of PCE to cisDCE, VC and ethene has been observed. The results indicate concurrent PCE mass destruction through dechlorination and enhanced dissolution of PCE DNAPL.

Nyckelord: EK-BIO

F207

Reff - Rena Fraktioner i Förorenade massor

Bengt Rosén ^{1,*}

¹SGI, Statens geotekniska institut, Linköping, Sverige

Abstract text: Uppschaktade massor från efterbehandling av förorenad mark kan vara en stor materialresurs, men för närvarande deponeras oftast dessa massor. Transporter till deponin utgör en betydande del, ekonomiskt och miljömässigt, av masshanteringen som genereras vid efterbehandling. Den grova fraktionen, som ofta är acceptabelt ren, kan således utgöra en stor potential för mer hållbara lösningar genom återanvändning och minskat behov av att tillföra rena massor från annat håll. Men, för att säkerställa både resurseffektivitet och förhindra spridning av föroreningar måste egenskaperna för återvunnet material anpassas till kraven där de är tänkta att återvinnas.

En redovisning görs av hur man kan definiera rena massor på juridisk grund liksom möjligheter att sortera ut grova och många gånger rena fraktioner i förorenade massor samt metoder för att säkerställa att massorna är tillräckligt rena. SGI tar fram en Kunskapssammanställning som beskriver principer för olika sorteringsmetoder med exempel på utrustningar som används allmänt. Särskilda kontroller har utförts av SGI som visar vilka föroreningar som funnits kvar i utsorterade grova fraktioner från ett par efterbehandlingsobjekt. Erfarenheter från dessa objekt liksom (brist på) analysstandarder belyses. Presentationen kommer dessutom att ge en inblick i vilken ekonomisk besparing man kan göra på återvinning och hur det påverkar miljöbelastningen. Målet är att SGI även ska ge ut en Vägledning.

Nyckelord: Efterbehandling, Föroreningar, Masshantering, Sortering

F208

En väg till Hållbarare Saneringar

Malin Norin ^{1,*}, Lars Rosén ²

¹Mark- och Vattenmiljö, NCC Construction Sverige AB, ²Avdelningen för geologi och geoteknik, Chalmers tekniska högskola, Göteborg, Sverige

Abstract text: För att nå mera effektiva och långsiktigt hållbara åtgärdslösningar finns goda skäl att objektivt jämföra olika saneringsalternativ. En väg att göra detta kan vara att använda metoden SCORE, som är en multikriteriemetod där sociala, ekologiska och ekonomiska kriterier värderas och läggs samman.

För att utvärdera metodiken har flera fallstudier av ett saneringsprojekt tillämpats där Hexion är en. Målet med denna sanering har varit att skapa förutsättningar för en god bebyggd miljö men den har även utförts med ett stort fokus på hållbarhet. Att ha en tät dialog med tillsynsmyndigheten har varit av största vikt, likaså har kommunikation och information till allmänheten setts som värdefull. Den största andelen av de förorenade massorna har siktats och efterkontrollerats på plats. Detta förfarande har inneburit att ca 40% av de uppschaktade, kontrollerade massorna har kunnat återvinnas inom projektet.

Den genomförda SCORE-analysen där olika saneringsalternativ jämfördes visade att den tillämpade principen med sortering på plats var det näst bästa alternativet. Transporter var den sociala faktor som kringboende varit mest oroade för. Transportbehovet till och från platsen har kunnat minskas avsevärt genom materialåtervinning på platsen. Miljön och ekonomin har beaktats genom återvinning av massor på platsen, minskade emissioner pga av färre transporter. *Att använda SCORE i planeringen av efterbehandlingsprojekt är en väg mot hållbarare saneringar.*

Nyckelord: hexion, sanering, score

F209

Från avfall till resurs— metallutvinning som saneringsmetod

Karin Karlfeldt Fedje ^{1,*}, Pär Elander ²

¹Renova AB och Chalmers Tekniska Högskola, ²Elander Miljöteknik AB, Göteborg, Sverige

Abstract text: Bara i Sverige finns det mer än 80 000 potentiellt förorenade områden. I ungefär hälften av dessa utgör metaller ett stort problem. I dagsläget finns ytterst få alternativa saneringsmetoder för metallförorenad mark, vilket innebär att utgrävning följt av deponering är den klart vanligaste hanteringen. Detta är inte hållbart ur ett längre perspektiv och dessutom tas inte de värdefulla metallerna tillvara, vilket är ett slöseri med viktiga resurser.

Detta föredrag fokuserar på möjligheterna att återvinna koppar från en f.d. impregneringsplats där kopparvitriol använts. Potentiella metoder för sanering med samtidig återvinning presenteras och diskuteras. Dessutom presenteras resultat från en nyutvecklad lakningsmetod, där kopparen från det förorenade området har kunnat återvinnas i mycket hög grad. Hittills har inte metoden kunnat testas i större skala, men resultaten från laborationsförsöken är mycket lovande. Skulle metoden införas kommersiellt finns det potential att rena och utvinna metall även från andra material, som t.ex. aska från avfallsförbränning eller krossade batterier, vilket skulle minska behovet av deponier samtidigt som värdefulla resurser skulle återinföras i samhället.

Nyckelord: metallutvinning, saneringsmetod

I samhällets tjänst

I201

Lantmäteriet samordnar svenska geodata

Anders Sandin^{1,*}

¹Informationsförsörjning, Lantmäteriet, Gävle, Sverige

Abstract text: Lantmäteriet har fått i uppdrag av regeringen att samordna geodataområdet i Sverige, med målet att åstadkomma en nationell infrastruktur för geodata. Uppgiften är att vara drivande när det gäller att prioritera, initiera och leda arbetet med att bygga upp, förvalta och utveckla infrastrukturen för geodata. Det ska bland annat bli enklare att få tillgång till information och tjänster från alla som producerar geodata och enklare att kombinera information från flera källor. Geodata används i olika samhällsprocesser och behoven förändras över tid. Det gäller att fånga upp behovs- och kravbilder från såväl användare som leverantörer av geodata. Samtidigt finns krav på att göra geodata öppen och villkorsfri samt att öka tillgängligheten till offentliga data genom att verka för framtagandet av e-tjänster. Hinder på vägen finns det gott om, bl.a. i form av förlegad lagstiftning. Det gäller att tänka och agera brett och övergripande i syfte att optimera samarbetet i omvärlden för att få ut mesta möjliga samhällsnytta.

Hur en infrastruktur för geodata kan se ut och hur vi samverkar med olika myndigheter, kommuner och andra aktörer för att skapa den får ni reda på under föredraget. Vi förklarar vad vi gör för att en handläggare på kommunkontoret ska ha tillgång till rätt beslutsunderlag och hur det knyter an till den svenska e-förvaltningen och olika initiativ på EU-nivå.

Nyckelord: geodata, infrastruktur

I202

Hack for Sweden – lyckat event för ökad användning av myndighetsdata

Cecilia Westström ^{1,*}

¹SCB, Stockholm,

Abstract text: Många artiklar i media om myndighetens evenemang, unga IT-utvecklare pratar initierat och positivt om en myndighetsdatabas i sociala media, ett stort antal myndigheter som prestigelöst samarbetar för att tillsammans nå högt ställda mål. En utopi? När tretton myndigheter tillsammans arrangerade *Hack for Sweden* i mars 2014 lyckades vi med allt detta.

Hack for Sweden är ett hackaton där de arrangerande myndigheterna bjuder in deltagare att använda våra öppna och fria data för att bygga tjänster. Förutom bra tävlingsbidrag var det också en viktig arena för myndigheterna att träffa användare från en målgrupp vi normalt inte har så täta kontakter med.

Nyckelord: Inga

I203

Så kan alla förstå geodata

Mats Svensson ^{1,*}

¹Geoteknik, Tyréns, Helsingborg, Sverige

Abstract text: Att genomföra ett stort infrastrukturprojekt är en lång process, 20-50 år är inte ovanligt. Det mesta av den tiden läggs på den demokratiska processen. Georelaterat är behoven olika beroende på tre skeden: Utredning, Projektering, Byggskede. Behoven och aktörerna är i dessa olika. Aktörerna har en spridning från allmänhet på samrådsmöten, via geotekniker och geokonstruktörer till entreprenörerna som bygger. Alla dessa har stor glädje av att förstå vad som döljer sig under markytan. Det gör de bäst genom visualisering av olika typer av geodata – i 2D, i 3D, med färger, genom flygningar mellan kärnborrhålen osv. För att det ska låta sig göras måste alla verktyg vara på plats. Och vi är nära nu! Storskaligt är geodata-portalen en ryggrad, olika infraprojekt har egna projektspecifika geodatabaser, och på marknaden finns det mängder av visualiseringsverktyg. Vad som återstår är det sista steget, att standardisera dataformat så att alla geodatabaser och verktyg kan använda varandras data, och att de är användarvänliga. I FoU-projektet TRUST utvecklar Tyréns och KTH ”Metoder för rationell och snabb utvärdering av geotekniska undersökningar”, vilket kommer att resultera i en geodatabas benämnd GeoBIM, där alla georelaterade data i ett infraprojekt kan tas in, struktureras, osäkerhetsvärderas och inte minst via branschspecifika verktyg visualiseras. I presentationen ges genom animeringar etc tydliga exempel på hur vi bäst använder och visualiserar geodata.

Nyckelord: 2D - 3D, GeoBIM

I204

Sårbarhetskartan som ett verktyg i det dagliga arbetet på miljökontoret

Linda Bergqvist ^{1,*}

¹Miljö- och byggförvaltningen, Ljungby kommun, Ljungby, Sverige

Abstract text: Sårbarhetskartan är ett bra verktyg som används så gott som dagligen i handläggning av ärenden på miljökontoret i Ljungby. Det används både proaktivt för att förebygga utsläpp av skadligt ämne samt reaktivt för att minimera följderna då utsläpp har skett. Användningsområden är bland annat då tillstånd ska beviljas för enskilda avlopp - har marken hög genomsläplighet? Vid kemikalieutsläpp på E4:an mitt på natten - kan schaktsanering vänta några timmar tills det ljusnar eller måste sanering påbörjas omgående? Vid bränder inom vattenskyddsområde har det hänt vid ett par tillfällen att Räddningstjänsten i samråd med miljökontoret kommit fram till att det är olämpligt att släcka branden på traditionellt sätt och alternativa åtgärder har istället vidtagits. Jordarten i Ljungby kommun består till största del av morän men även av stor del isälvsediment med god genomsläplighet. Samtidigt finns rikligt med grundvattentillgångar. Kommunen förser utöver de egna invånarna också andra kommuner med dricksvatten genom ytvatten från sjön Bolmen och grundvatten från Bergaåsen. Totalt försörjs ca 900 000 personer med vatten från Ljungby kommun! Ett läckage av farligt ämne på fel plats skulle kunna få stora följder och kräver snabb insats. Sårbarhetskartan är ett uppskattat stöd och ger bra vägledning i vår bedömning som myndighet.

Nyckelord: sanering, Sårbarhet

I205

Översvämning - klimatanpassning

Anna Sjödin ^{1,*}

¹Karlstads kommun, Karlstad,

Abstract text: Karlstads läge på och invid Klarälvsdeltat och vid Vänerens stränder har varit och är en viktig förutsättning för stadens utveckling. Läget innebär att det finns stora kvalitéer i boende och andra verksamheter som starkt bidrar till stadens attraktivitet. Samtidigt innebär läget att centrala Karlstads samt stadsdelar längs Klarälven är utsatta för översvämningsrisker. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har utsett Karlstad till en ort med betydande översvämningsrisk.

Karlstad har länge arbetat med att hantera översvämningsrisken och sedan 2007 aktivt arbetat med förebyggande åtgärder. Att förebygga översvämningar är även en klimatanpassningsfråga. Hur ska vi hantera den ökade översvämningsrisk som kommer? Och vilka svårigheter finns det kopplat till detta?

Nyckelord: klimatanpassning, översvämning

I206

Hur upplevs geologisk information & vad kan göra det mer användbart?

Elisabeth Häggquist^{1,*}

¹Luleå Tekniska Universitet, Luleå, Sverige

Abstract text: Svenska myndigheter arbetar med att skapa en effektivare samhällsförvaltning med e-tjänster som ska ge bättre service. I den svenska nationella geodatastrategin finns mål som ska leda till "ökad användarvänlighet, tillgänglighet och som ska tillgodose behov från användarna". Som en del av forskningsprojektet "Det samhällsekonomiska värdet av geologisk information" undersöktes användningen av geologisk information inom svenska kommuner. Enkätresultaten gav insikt i hur geologisk information upplevs i termer av fördelar och nackdelar. Vidare ger enkäten en insikt i vad respondenterna anser skulle kunna göra den geologiska informationen mer användbar.

Nyckelord: Geologisk information

I207

Datajournalistik

Helena Bengtsson ^{1,*}

¹SVT Pejls, Sveriges Television, Stockholm, Sverige

Abstract text: Datajournalistik har de senaste åren blivit ett buzz-word både i Sverige och utomlands. SVT Pejls är en av de redaktioner som har hållit på längst med detta i Sverige.

Enkelt beskrivet handlar datajournalistik om att använda datatekniska metoder för att analysera och presentera data i journalistiska sammanhang. Ofta används offentlig och/eller öppen data för detta, men i vissa fall kan man också hämta in data med hjälp av medborgarna, sk crowd sourcing.

Vi förklarar vad datajournalistik innebär och visar exempel på olika metoder som använts. Exemplet kommer dels från SVT, men också andra svenska och utländska redaktioner - och innehåller naturligtvis både korta och mer omfattande projekt.

Utan offentlig data skulle det vara svårt att arbeta med datajournalistik - och här kommer vi dels att diskutera skillnaden mellan offentlig och öppen data - och också titta på de hinder som lagstiftningen ibland sätter för tillgången till offentlig data.

Nyckelord: datajournalistik, journalistik, öppen data

I208

Slagrutan i modern tappning

Johan Barth ^{1,*}

¹Geotec, Lund, Sverige

Abstract text: Återigen letar man efter vatten med hjälp av slagruta! Slagrutan ser i och för sig lite annorlunda ut idag, fungerar bäst på iPad och används mestadels för att leta geoenergi. Men likväl har den blivit ett viktigt verktyg att ha med sig ut i fält för många entreprenörer i borrhingsbranschen. Det är hett med geoenergi just nu, många går över till att använda energi från berggrunden för uppvärmning av villor och kylning av datorhallar, och årligen görs över 30 000 geoenergianläggningar runt om i Sverige. För att entreprenörerna ska ha ett bra underlag för offerter och beräkningar av kostnader togs appen Slagrutan fram. Slagrutan används direkt ute hos kund och innehåller bl.a. information om vilka andra borrhningar som gjorts i omgivningen liksom funktioner för att skapa offerter. Här får du en demonstration av appen och en inblick i geoenergins status i Sverige.

Nyckelord: borrhningar, geoenergi, slagruta, vatten

I209

Kartan - ett stöd för alla

Carin Andersson ^{1,*}

¹Tekis AB, Köping, Sverige

Abstract text: Oavsett om du är medborgare eller arbetar i en kommun som handläggare eller beslutsfattare kan kartan/geodata hjälpa dig att få svar på dina frågor och bli mer effektiv. Men utvecklingen går snabbt och nya tekniker och idéer skapar nya möjligheter och utmaningar. Här får du exempel på tjänster och verksamheter som finns tillgängliga idag, men också på vilka utmaningar vi står inför.

Nyckelord: geodata, Kartan

Speaker's corner

S101

Klimatändring - fakta och bedömningar

Henning Rodhe ^{1,*}

¹Meteorologiska institutionen, Stockholms Universitet, Stockholm, Sverige

Abstract text: Omfattande forskning har gett oss en hel del solid kunskap om hur klimatet förändrats under de gångna årtiondena och tidigare. Vi känner också de grundläggande fysikaliska lagar som styr klimatet. Men ändå råder det fortfarande stor osäkerhet när det gäller förutsägelser av framtidens klimat.

Vad kan vi egentligen säga om framtidens klimat?

Professor emeritus i meteorologi från Stockholms universitet Henning Rodhe vänder och vrider på en av våra viktigaste framtidsfrågor.

Nyckelord: framtida klimat, Klimatförändring, meteorologi

S102

Sannolikhet för saltvatten i bergborrade brunnar – en nationell modell

Bo Thunholm ^{1,*}, Eva Jirner ¹

¹Mark och grundvatten, Sveriges geologiska undersökning, Uppsala, Sverige

Abstract text: Salt grundvatten är vanligt förekommande i bergborrade brunnar och härrör vanligtvis från deposition, relict saltvatten från den period då stora delar av landet var täckt av salt havsvatten och genom reaktioner med berggrunden. Höga salthalter kan även orsakas av inträngande havsvatten nära kusterna samt av mänsklig påverkan. I detta arbete testades olika faktorerets betydelse för kloridhalten i bergborrade brunnars vatten. För brunnar avsedda för vattenkonsumtion testades följande faktorer: Avstånd till hav, höjd över havet, geografiskt läge, marina gränsen, brunnsdjup och avstånd till saltad väg. Resultatet visar att läget i nordsydlig riktning, brunnens höjd över havet och avstånd till väg ger den största förklaringen till höga kloridhalter i bergborrade brunnar. Risken för höga salthalter avtar kontinuerligt med ökande höjd över havet både över och under marina gränsen och någon skarp gräns för förändrade kloridhalter kan inte noteras. Den marina gränsen har främst betydelse för brunnsvattnets salthalt i låglänta områden. Brunnsdjupet har störst betydelse för salthalten i låglänta områden. Den nationella modellen kan användas för översiktliga bedömningar på nationell och regional nivå. På lokal nivå bör andra bedömningar användas som komplement där lokala geologiska förhållanden samt vattenuttag från brunnar beaktas.

Nyckelord: Bergborrade brunnar, Salt grundvatten, Sannolikhet

S103

Forskning för en säkrare dricksvattenförsörjning

Lars Marklund ^{1,*}, Lena Tilly ², Cristina Frycklund ², Krister Törneke ², Johan Åström ³, Bertil Sundlöf ⁴

¹Mark- och Vattenresurser, region öst, Tyréns AB, Stockholm, Sverige²Tyréns AB, Stockholm, ³Tyréns AB, Göteborg,

⁴Tyréns AB, Malmö,

Abstract text: Dricksvatten är en ovärderlig naturresurs men samtidigt är den sårbar och ofta förbisedd. I och med klimatförändring, populationsökning och konkurrerande intressen är behovet att skydda vårt dricksvatten nu större än någonsin. Vi på Tyréns tror att det är nödvändigt att satsa på ett brett kunskapslyft inom dricksvattenrelaterade frågor för att lösa de komplexa problem som måste hanteras för en säker framtida dricksvattenförsörjning.

Under 2013-2015 driver Tyréns ett ramprojekt inom forskning och utveckling för säkrare dricksvattenförsörjning. I ramprojektet ryms sex delprojekt, vilka till viss del finansieras av andra intressenter (tex Svenskt Vatten). Ramprojektets övergripande idé är att stärka vår dricksvattenkompetens genom att i samarbete med branschorganisationer och expertmyndigheter utveckla nya analysverktyg inom följande områden:

- Hälsosäkert grundvatten i ett förändrat klimat (grundvattentäckers påverkan av förändrad nederbörd, vattenstånd och mikrobiella risker).
- Metodik för att använda riskinventering och riskanalys till utformning av vattenskyddsföreskrifter.
- Effektivare metod för bestämning av grundvattentäckers hydrauliska egenskaper.
- Metodik för att identifiera strategiska dricksvattenresurser och hantera dessa.
- GIS-stöd för prioritering av parasitkällor (modeller används för beskrivning av patogenspridning i avrinningsområden).
- Kriterieanalys för dricksvatten (befintligt arbetssätt för avlopp utvecklas för tillämpning inom dricksvattenförsörjning).

Nyckelord: Dricksvatten, Forskning, Grundvattentäcker, Klimatförändring, Vattenresurser

S105

Beräkning av platsspecifikt riktvärde genom grundvattenmodellering

Hanna Zandin ^{1,*}, Per Johansson ¹

¹Mark och vatten, WSP Environmental, Stockholm, Sverige

Abstract text: Transporten av löst perkloretylen (PCE) och nedbrytningsprodukter (tetrakloreten – TCE, dikloreten – DCE, vinylklorid - VC) från en industrifastighet har beräknats med hjälp av en numerisk grundvattenmodell (MODFLOW/RT3D) som tar hänsyn till sekventiell nedbrytning. Modellens hydrauliska parametrar och ämne-transportparametrar har kalibrerats fram utifrån uppmätta grundvattennivåer och föroreningshalter på fastigheten. Jordlagerföljden i området är lera på morän på berg, i delar av fastigheten finns inget grundvatten i jordlagret.

Föroeningen kommer ursprungligen från en anläggning på fastigheten som togs ur drift i slutet av 1970-talet. Antingen skedde föroreningsutsläppet under drifttiden eller i samband med att byggnaden revs i slutet av 1990-talet. Under 2011 genomfördes en sanering på området, med pumpning och vakuumextraktion. Saneringsmålet har varit att säkerställa att halterna utanför fastighetsgränsen understiger riktvärden för respektive ämnen (10 ug/l för summa PCE+TCE; 0,5 ug/l för VC).

Utifrån modellberäkningarna har ett platsspecifikt riktvärde tagits fram, som ligger till grund för det kontrollprogram som nu har påbörjats. Genom att ta hänsyn till sekventiell nedbrytning och kalibrera modellen efter uppmätta värden på plats, får beräkningsresultatet en högre trovärdighet än en mer översiktlig metod.

Nyckelord: grundvattenmodellering, Klorerade lösningsmedel, PCE, platsspecifikt riktvärde, sekventiell nedbrytning

S106

Geologen - en filmhjärte

Erik Sturkell^{1,*}, Axel Sjöqvist², Lennart Björklund², Andreas Johnsson²

¹University of Gothenburg, Göteborg, Sverige²University of Gothenburg, Göteborg,

Abstract text: Hur vanligt är det med geologer på vita duken och hur blir han/hon framställd? Har geologen någon gång huvudrollen i en film? Är geologen hjälten eller skurken? Eller förekommer denne endast i biroller, där han eller hon kliver in på kontoret och säger "borra här" och sedan lämnar scenen? Alla dessa frågor som många av oss ställt men där inga enhetliga svar funnits – tills nu då vi har gjort en systematisk undersökning. Vi har därför försökt att hitta så många filmer med geologer som möjligt. Totalt har vi hittat 60 amerikanska och brittiska biofilmer hittills. I dessa filmer finns 94 geologer i rolluppsättningen och 32 av dessa geologer spelar en huvudroll (34 procent). Oftast har en film endast en geolog. Av de 60 filmerna har 19 stycken fler än en geolog och i åtta filmer finns det fler än två. Filmen "Dante's Peak" har flest geologer med sju stycken. Kvinnliga geologer förekommer i elva filmer och de utgör 13 av totalt av 94 filmgeologer vilket motsvarar 14 procent. Filmgeologerna har olika karaktärer, de flesta är goda människor (86 procent); några räddar till och med världen. Endast några få geologer (2) av dessa är riktigt ondskefulla, Daniel Plainview från "There Will Be Blood" (2007), och Prof. Dent i Bondfilmen "Dr. No" (1962). Vår kultfilm är "Dante's Peak" (1997), denna är utan tvekan den bästa geologfilmen genom tiderna. Slutsatsen är att geologen oftast är en trevlig person som jobbar i fält, har rutig skjorta och som gärna går ner och tar en (eller flera) öl.

Nyckelord: geolog, film, hjälte, huvudroll, skurk, död

S107

Danish groundwater mapping – geological information building and disseminat

Torben Bach ^{1,*}

¹IGIS A/S, Danmark, Danmark

Abstract text: During a 15 year period, Denmark has invested massively in groundwater mapping for better water security. In this effort, a wide range of methods, tools and a process for creating and disseminating geological information has been produced. We will present the process from the initial planning of the mapping campaign, over the building of a 3D geological model, to the final distribution of geological information to the end user at the municipality or water supply company.

This presentation looks at the work process developed for creating and distributing geological information and gives some examples from a practitioner's point of view.

Nyckelord: 3D Geological modelling, Airborne Geophysical Methods, Geological Information Management, Geological modelling software, Groundwater mapping

S202

Öppna data och geodatatjänster på SGU

Jonas Holmberg ^{1,*}

¹SGU, Uppsala, Sverige

Abstract text: Under 2014 har SGU öppnat upp grundvattendatabaserna och publicerat data från dessa som öppna data med licensen Creative Commons Erkännande 2.5.

Publiceringen har gjorts med Atom - flöden för nedladdning av data som filer i formaten CSV och/eller JSON. För direktuppkoppling mot datan har vi valt att publicera en delmängd som REST-api med svaren i formaten CSV och/eller JSON.

Utvecklingen av geodatatjänster i första hand WMS har fortsatt parallellt med publicering av öppna data och under året har 2014 har det tillkommit ett antal nya WMS-tjänster. Bl.a. har fyra helt nya WMS tjänster för jordarter för olika skalområden publicerats under 2014.

Nyckelord: öppna data, tjänster, WMS

S203

Erosionsskydd vid kraftverksdammar

Tiina Tarvis ^{1,*}

¹Civil Engineering, Vattenfall Research and Development, Stockholm, Sverige

Abstract text: Vattenfall Research and Development vill hålla föredrag på Geoarena 2014 om nya metoder för att kontrollera säkerheten av erosionsskydd på vattenkraftsdammar. Sverige måste implementera EU:s ramdirektiv för vatten senast år 2021. EU standarder på olika områden blir allt viktigare. Flera av vattenkraftverksanläggningar är gamla och reparationsbehovet förväntas öka. Det är viktigt att alla reparationer som utförs håller hög kvalitet. Vattenbyggnadssten omfattas av EU-standarder. Temat är mycket aktuellt också på grund av miljökraven och omvärderingen av säkerhetsrisker i samband med klimatförändringen. Vattenbyggnadssten som ingår i begreppet ballastmaterial används för erosionsskydd på uppströmssidan av dammen. Stenarna ska uppfylla vissa krav som ställs till exempel på deras storlek, form, placeringsvinkel och ytans egenskaper. Dessa egenskaper är inte alltid så lätta att kontrollera i en praktisk situation. Det har utvecklats en ny metod att undersöka erosionsskydd med hjälp av fotografering och bildbehandling. Den metoden ger säkrare resultat i och med att bilder från flera år kan jämföras med varandra.

Nyckelord: ballast, dammsäkerhet, erosion, vattenbyggnadssten, vattenkraft

S204

Beskrivning av spricknätverk i hårt berg för injektering

Magnus Eriksson ^{1,*}, Åsa Fransson ²

¹Geoplanering och Klimatanpassning, SGI, ²Chalmers, Göteborg, Sverige

Abstract text: Vid tunneldrivning är tätning av berget en viktig del för att minska inläckage av grundvatten. Att begränsa inläckaget till tunneln är betydelsefullt av flera anledningar såsom att minimera underhållsbehovet och att minska effekterna på omgivningen i hänsyn till avsänkta grundvattennivåer och portryck. En vanlig metod att minska inläckaget är förinjektering av berget, vilket vanligtvis görs genom att med högt tryck fylla vattenförande sprickor framför tunneln med ett tätningsmedel. Behoven av en effektiv och snabb tunneldrivning gör att man vill så långt som möjligt anpassa injekteringen så att man på kort tid uppnår önskad täthet .

I det första skedet, när en prognos på injekteringen görs, behövs en förväntansbild eller modell av bergets spricksystem. Denna förväntansmodell är viktig för att rätt kunna bedöma vilket tätningsmedel som är lämpligt, vilket tryck som krävs och vilken tid som behövs för injektering. Kunskapen om bergets spricksystem och hur detta påverkar injekteringsförloppet är en väsentlig del i prognosen och utgående från denna anpassas bruk och teknik.

Presentationen ger en översikt av designprocessen för injektering med en fördjupning av vilka egenskaper hos sprickorna som är betydelsefulla att beakta samt hur dessa beskrivs. Utöver dessa beskrivs kortfattat två projekt som exemplifierar hur en integrerad designprocess kan utföras.

Nyckelord: Berg, Geologisk information, Injektering, Tunnelbyggnad

S205

Vattenverksamhet anmälan för grundvattenbortledning

Sven Celander ^{1,*}

¹Mark och Vatten, WSP, Stockholm, Sverige

Abstract text: I arbetet som konsult inom geohydrologi handlar de flesta projekten om någon form av verksamhet där grundvatten behöver ledas bort för att kunna bygga och ibland driva verksamheten, dvs vattenverksamhet.

För all vattenverksamhet som rör grundvatten så krävs tillstånd enligt miljöbalken om inte undantagsregeln kan tillämpas. Detta finns reglerat i 11 kapitlet i miljöbalken (1998:808).

Att söka tillstånd för vattenverksamhet är en omfattande process. Tidsåtgången för att hålla samråd och utföra erforderliga utredningar varierar men och kan ta allt från 3 månader och mer. I regel kan man räkna med att tillstånd för vattenverksamhet erhålls mellan 6 månader och 1 år efter att ansökningshandlingar lämnats in till mark- och miljödomstolen.

Många verksamhetsutövare nyttjar undantagsregeln för mindre temporära grundvattenbortledningar efter att en hydrogeologisk utredning utförts. Naturvårdsverkets syn är att om man behöver utreda så kan det inte vara uppenbart att inga skador kan ske på enskilda och allmänna intressen. Anledningen till att inte tillstånd söks är att det är en mycket lång och kostsam process.

En anmälan för temporär grundvattenbortledning bedöms ha följande fördelar; länsstyrelser får bättre kontroll på vattenverksamheter, bättre skydd för miljön och omgivningen då länsstyrelsen granskar anmälningsärenden, mindre samhällsekonomiska kostnader, kortare handläggningstider i enlighet med politikernas vilja att få en mer effektiv byggprocess

Nyckelord: grundvattenbortledning, infrastruktur, Vattenverksamhet

S206

Strukturgeologins betydelse vid bygge i berg

Lars M Hansen ^{1,*}

¹Stockholm, Golder Associates AB, Uppsala, Sverige

Abstract text: Strukturgeologins betydelse vid bygge i berg

Under 2000-talet utförs ett antal Järnvägs- väg- och andra infrastrukturprojekt i Stockholmsområdet, t. ex. Citybanan och fler är under planering: tunnelbana, långa vägtunnlar och ledningstunnlar av olika slag. Berggrunden består av hårda bergarter såsom vranit och gnejs som i regel är starka och bildar stabila bergväggar. Geologiska strukturer såsom sprickor, sedimentär lagring, förkastningar veck och överskjutningar spelar en stor roll för stabiliteten, och kan om de inte beaktas orsaka bergutfall och även betydande skred. Föredraget belysar detta med bilder på olika geologiska strukturers uppträdande i kraftstationstunnlar, väg- och järnvägstunnlar samt grundläggning av stora byggnader.

Nyckelord: Bergmekanik, Bergrum, Bergskärningar, Strukturgeologi, Tunnlar

Posters

P101

Möjliga metoder för att åtgärda/stabilisera gamla deponier

Henrik Alsterling ^{1,*}, Bertil Sundlöf ², Sandra Martinsson ², Sara Johansson ³

¹Geo, Tyréns, Helsingborg, ²Geo, Tyréns, Kristianstad, ³Geo, Tyréns, Malmö, Sverige

Abstract text: Möjliga metoder för att åtgärda/stabilisera gamla deponier

Det finns ett stort antal gamla deponier i landet. Dessa förorsakar ofta problem och osäkerheter. Frågor som inte sällan uppkommer är exempelvis: Påverkan på yt- och grundvatten? Gasavgång? Farliga ämnen i deponin och dess omgivning? Går det att bygga i närheten? Problem med sättningar? Behöver kontrollprogram upprättas – hur länge skall det pågå och hur skall det utvärderas?

Idag tillämpas sluttäckning som metod av gamla deponier. Sluttäcka en deponi innebär ofta att problem skjuts på framtiden eftersom sättningar och gasavgång ofta uppstår efterhand. Detta medför svårigheter att exploatera sådana områden. Det finns således ett behov av alternativa metoder för att åtgärda gamla deponier samt stöd för att bedöma vilken åtgärd som är lämplig.

I Malmö hamn 2010 stabiliserades en deponi genom inblandning av cement. Projektet föll väl ut och önskemål från Avfall Sverige framfördes till Tyréns om ett FoU-projekt som följer upp cementstabiliseringen. Under 2013 startades FoU-projektet upp.

Ambitionen och syftet med föreliggande FoU-projektet är att ta fram ett underlag för att underlätta bedömningen av en deponis karaktär och åtgärdsbehov, samt vilken åtgärd som är lämpligast. I detta underlag skall ett antal olika åtgärdsförslag presenteras. Projektet syftar även till att följa upp och utvärdera den genomförda cementstabiliseringen i Malmö hamn, samt att utvärdera ytterligare en metod för att stabilisera gamla deponier.

Nyckelord: deponi, gas, sättning

P102

Egenskaper hos ersättningsmassor för god markmiljö

Nadja Lundgren ^{1,*}, David Hagerberg ²

¹Miljö & Akustik, Tyréns AB, 90327 Umeå, ²Geoteknik, Tyréns AB, 22370 Lund, Sverige

Abstract text: Föroreningar i jord kan påverka marklevande organismer och markfunktioner negativt. Naturvårdsverket har tagit fram riktvärden för att bedöma saneringsbehov, i vilka skydd av markmiljön ingår. I bostadsområden har ett skydd mot påverkan på 75% av arterna och markfunktionerna ansatts och på industriområden 50%. Riktvärdena för skydd av markmiljö är lägre än riktvärdena för skydd av människors hälsa för metaller och oljeämnen. Föroreningarna är vanliga, och då riktvärden ofta används som åtgärds mål, sker många saneringar med målet att förbättra markmiljön.

Det är dock inte enbart föroreningar som påverkar marklivet. En högre andel totalt organiskt material (TOC) gynnar biomassan och torrhalten korrelerade mot reproduktion och tillväxt hos maskar tillskillnad mot metallhalter i testade jordar. Många gånger används bergskross som ersättningsmassor. Varken torrhalt eller TOC i dessa massor gynnar markmiljön. Förutsättningarna för marklivet kan alltså försämrats vid sanering.

Massorna ska ha låga föroreningshalter, i övrigt ställs sällan krav på egenskaper hos ersättningsmassor. Tyréns undersöker vilka egenskaper massor bör ha för en god markmiljö, liksom egenskaper som påverkar spridningsförutsättningarna av restföroreningar och klimatpåverkan hos ersättningsmassor. Målet är att kunna ge bättre riktlinjer för åtgärder och masshantering, så att de övergripande åtgärds målen uppfylls.

Nyckelord: Egenskaper, Ersättningsmassor, Markmiljö, Massor

P103

FIELD INVESTIGATIONS OF DNAPL CONTAMINATED FRACTURED ROCK

Rune Nordqvist ^{1,*}, Nils Rahm ²

¹Geosigma AB, Uppsala, ²Geosigma AB, Stockholm, Sverige

Abstract text: In low-porosity bedrock groundwater flows primarily along connected fractures. Because characterization of flow paths in bedrock is difficult, contaminant spreading is difficult to characterize. Tools available for characterizing bedrock hydrogeology include geological mapping, geophysical surveys, core mapping, televiwer and geophysical logging, hydraulic testing, tracer investigations and water sampling. Challenges include assessing fracture connectivity patterns as well as characterizing DNAPL sources. Boreholes affect flow conditions by short-circuiting fractures, altering flow and hydrochemical conditions, and may act as new pathways, constraining the number and depth of boreholes. To increase site understanding at a bedrock site in southern Sweden contaminated with DNAPL, an array of field methods was employed. Drilling was focused on DNAPL sources, contaminated fractures and confirming interpreted fracture zones. Televiwer, borehole radar and core analysis were employed for fracture interpretation. Flow logging was used for determining transmissivity along boreholes and interference tests for assessing hydraulic connectivity. Water sampling was performed at multiple occasions. Drilling water, gas and cuttings were sampled for analysis and cores were analyzed for gas. The combination of different data types enabled conclusions about important site conditions that would have been difficult or even misleading if based on, for example, only borehole mapping and sampling.

Nyckelord: Berg, DNAPL, Fältundersökningar, grundvatten

P104

Fynd av kalkstensblock, ger förklaring till Uppsalas hårda grundvatten

Per-Arne Melkerud ^{1,*}

¹Mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, Sverige

Abstract text: Erratiska block - Flyttblock av kalksten med ursprung i Bottenhavet.

I samband med de arkeologiska utgrävningarna 2006-2007 inför byggstarten av Veterinär- och husdjurscentrum, VHC vid Södra Gärdet inom Ultuna campus togs ett stenblock av s.k. **Östersjökalksten** tillvara från åkern av undertecknad. Blocket är numera deponerat i entrén till Mark-Vatten-Miljöcentrum vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Ultuna (Uppsala).

Flyttblocket från Ultuna utgör ett av exemplen på de bergartstyper som påverkar såväl jordarternas kalkhalt som vattnets hårdhet i Uppsalaområdet. Själva berggrunden i området innehåller inga påtagligt kalkhaltiga bergarter även om tunna sprickor i berggrunden kan vara hopläkta med mineralet kalcit (kalkspat, CaCO_3). Några få undatag med små förekomster av kalkhaltiga bergarter finns dock med olika typer av marmor i Vattholma, Dannemora och Harbotrakten.

Förklaringen till kalkhalten i jorden och grundvattnet måste dock sökas på havsbotten utanför Gävle och i Ålandshav, från vilka platser kalkstenarna spridits genom inlandsisens och isbergens försorg. Utan det ca 100 kvadratmil stora området med sedimentära bergarter på Gävlebuktens botten, hade kommunens problem med det hårda vattnet aldrig uppstått.

Per-Arne Melkerud

Nyckelord: kalkhalt, Östersjökalksten, totalhårdhet

P105

Den svenska avdelningen av International Association of Hydrogeologists

Jeffrey Lewis¹, Malva Abugor-Ahikrona^{2,*}, Niklas Blomquist³, Bo Olofsson⁴, Sven Follin⁵, Cecilia Jansson⁶, Jakob Papirov⁷

¹Envix Nord AB, Umeå, Sverige²WSP, Stockholm, ³Strategiska Avdelningen, Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret, Göteborg, ⁴Mark- och vattenteknik, KTH, Stockholm, ⁵Golder, Stockholm, ⁶Niras, Malmö, ⁷Uppsala University, Uppsala,

Abstract text: International Association of Hydrogeologists (IAH) grundades 1956 och har idag över 4000 medlemmar runt hela världen. IAH företräder internationella grundvattenfrågor vid UNESCO, FAO, Världsbanken och Världsnaturfonden. Sveriges IAH-avdelning bildades 2012 och är en registrerad ideell förening. Vårt mål är att lyfta grundvattenfrågor i Sverige och uppmuntra aktiviteter som för grundvattenvetenskap och grundvattenteknik framåt. I Sverige har vår verksamhet inriktats på arrangemang av ett antal lokalträffar. En viktig uppgift ligger i att verka för ökad kunskapsåterföring inom yrkeskåren och möjligheten till utbildning inom ämnet. Ni kan hitta oss på iahsverige.se. Välkommen!

Nyckelord: Ideell förening, Nätverk

P107

VRAKA – Riskbedömning av potentiellt miljöfarliga fartygsvrak

Hanna Landquist ^{1,*}, Ida-Maja Hassellöv ¹, Lars Rosén ¹, Andreas Lindhe ¹, Fredrik Lindgren ¹, Ingela Dahllöf ²

¹Chalmers tekniska högskola, Göteborg, ²Göteborgs universitet, Göteborg,

Abstract text: På havets botten ligger tusentals skeppsvrak som kan innehålla olja och andra miljöfarliga ämnen. Många av vraken härstammar från andra världskriget och har nu under sjuttio år brutits ned genom bland annat korrosion. Sannolikheten för ett utsläpp av någon typ av miljöfarligt ämne ökar kontinuerlig. Det är på grund av ekonomiska förutsättningar inte möjligt att sanera alla dessa vrak och därför behövs beslutsstöd i form riskbedömning för att på ett ekonomisk, socialt och miljömässigt hållbart sätt angripa problemet.

Varje vrak är unikt vad gäller, på vilket djup det befinner sig, hur länge det har legat på botten, vilken typ av miljöfarligt ämne som finns i, närhet till känsliga naturområden osv. Det gör att en strategi för att bedöma risken från vraken måste se till många olika aspekter och samtidigt kunna hantera de osäkerheter som är kopplade till att uppskatta risken i form av t.ex. bristfällig historisk information eller otillgänglig placering.

VRAKA är ett verktyg som i nuläget uppskattar sannolikheten för ett läckage av miljöfarliga ämnen från fartygsvrak. För att en riskbedömning ska kunna genomföras kommer det färdiga verktyget också att innehålla metoder för konsekvensuppskattning av utsläpp. VRAKA är en viktig komponent i beslutsstöd för att hantera miljöfarliga vrak och man bedömer att en proaktiv ansats som VRAKA, snarare än en reaktiv, innebär mindre kostnader för samhället i vrakfrågan.

Nyckelord: Beslutsstöd, Fartygsvrak, Olja, Riskbedömning

P108

Mätning av Grunda Vatten, analys av metoder, kostnader och mätosäkerheter

Hans Öiås ^{1,*} and Chatrin Karlsson, SjöV; Johan Nyberg, SGU

¹Affärsavdelningen/Sjögeografi, Sjöfartsverket, Norrköping, Sverige

Abstract text: Projektet som genomförs under 2014 och 2015 finansieras av Myndigheten för Säkerhet och Beredskap. Det finns ett stort behov av att få de grunda delarna av den svenska kusten mätt med modern teknik för översvämningsmodellering, habitatmodellering och miljöövervakning. Om de grunda delarna av den svenska kusten mäts finns också möjligheten att knyta samman denna med de nya höjddata som Lantmäteriet har samlat in under de senaste åren.

I projektet ingår att, baserat på tidigare erfarenheter från användning av Lidar mätning, utvärdera vilka resultat en omfattande laserskanning av den svenska kusten skulle kunna ge i form av kvalitet och till vilket djup man kan komma i de olika områdena. Analysen kommer att genomföras under hösten 2014 och våren 2015 genom användning av tillgängliga miljövariabler såsom siktdjupsmätningar, algförekomst, mm. Fältmätning med hydroakustiska mätmetoder kommer att utföras under 2014 där olika typer av mätsystem och metoder kommer att användas för att se vilka system/metoder som passar bäst vid olika typer av kustområden och vilken noggrannhet man kan uppnå med olika kombinationer. Fältstudierna kommer att analyseras under senare delen av 2014 och 2015 och baserat på resultaten kommer även kostnaden för en heltäckande mätning av de grunda kustområdena att kunna beräknas på ett bättre sätt än vad som är möjligt idag.

Nyckelord: Batymetri, Kust, Lidar, Mätmetoder, Översvämningsmodellering

P110

Geologisk bedömning av berggrundens lämplighet för ballastproduktion

Jenny Andersson ^{1,*}, Mattias Göransson ¹, Linda Lundgren ², Stefan Persson ¹, Charlotte Möller ², Björn Lagerblad ³

¹Sveriges geologiska undersökning, Uppsala, ²Geologiska institutionen, Lunds universitet, Lund, ³Cement och betonginstitutet (CBI), Stockholm, Sverige

Abstract text: Ersättandet av naturgrus med krossballast medför ofta ökad olägenhet med buller, damm och markvibrationer som står i konflikt med markanspråk för t.ex. boende, rekreation, kultur- och naturvård. En god materialförsörjning i samspel med motstående intressen ställer höga krav på samhällsplaneringen som bl.a. måste omfatta geologiska bedömningsgrunder och baseras på kunskap om vilka geologiska kriterier som styr krossballastens egenskaper.

SGU har i samarbete med CBI och Lunds universitet testat bergkrossmaterial i delar av Halland med stora anspråk på markanvändningen (tätbebyggt, kustnära, höga natur- och kulturvärden). Syftet var att utreda geologiska kriterier för prediktion av krossballastens egenskaper och stärka bedömningsunderlagen för lokalisering av täkter.

30 prover testades för lämplighet för väg och järnvägsballast (bl.a. Los Angeles, Kulkvarn- och mikroDeval-analys); för 13 av dessa gjordes även bruksförsök (arbetbarhet betong). Proverna togs på geologiskt väl dokumenterade lokaler och de krossades och analyserades på identiskt sätt. Analysresultaten visar stor variation i materialens lämplighet som väg-, järnväg- och betongballast. Variationerna kan kopplas till berggrundens petrografiska egenskaper (mineralogi, textur) och beror på skillnader i geologisk utveckling (omvandlingar under olika högt tryck och temperatur). En prediktion av krossballastens egenskaper kan därmed översiktligt göras från geologiska modeller och tillämpas i samhällsplaneringen.

Nyckelord: ballast, berggrundsgeologi, samhällsplanering

P111

GEMAS: Geochemical mapping of the agricultural and grazing land soil

Anna Ladenberger^{1,*}, Madelen Andersson¹, Clemens Reimann², Manfred Birke³, Alecos Demetriades⁴, Martiya Sadeghi⁵, Jo Uhlbäck¹, George Morris¹ and Gemas Project Team

¹Mineralresurser, SGU, Uppsala, Sverige, ²NGU, Trondheim, Norge, ³BGR, Hannover, Tyskland, ⁴IGME, Athens, Grekland, ⁵SGU, Uppsala, Sverige

Abstract text: Geochemical Mapping of Agricultural and Grazing land Soil (GEMAS) is a cooperative project between the Geochemistry Expert Group of EuroGeoSurveys and Eurometaux. During 2008 and 2009, a total of 2108 samples of agricultural (0-20 cm, Ap-samples) and 2023 samples of grazing land (0-10 cm, Gr samples) soil were collected at a density of 1 site/2500 km² from 33 European countries, including Sweden. Following an aqua regia extraction all samples were analysed for 52 elements by ICP MS, total concentrations were measured for 41 elements by XRF, as well as soil parameters CEC, TOC and pH (CaCl₂), following tight external quality control procedures. In addition, the Ap soil samples were analysed for 57 elements in a mobile metal ion (MMI®) extraction, Pb isotopes and magnetic susceptibility. The results demonstrate that, at the European scale, element distribution patterns are governed by natural processes, mainly a combination of geology, ore deposits and climate. An anthropogenic impact is of local importance and can be discernible in the immediate vicinity of large European cities (e.g., London, Paris) and some metal smelters. For several nutrient elements, deficiency issues are a larger threat to plant, animal and human health than element toxicity. The GEMAS dataset provides an excellent resource for a broad spectrum of applications: from background levels, via environmental use and potential applications to mineral exploration to land use planning and policy making.

Nyckelord: åkersmark, bakgrundhalter, betesmark, geokemisk kartering, näringsämne

P111:2

Geokemisk atlas över Sverige

Madelen Andersson ^{1,*}, Anna Ladenberger ¹, Mikael Carlsson ¹, George Morris ¹, Sten-Åke Ohlsson ¹, Martiya Sadeghi ¹, Jo Uhlbäck ¹

¹Mineralresurser, SGU, Uppsala, Sverige

Abstract text: Sveriges geologiska undersökning har provtagit och analyserat grundämnen i morän och biogeokemiska prov. Tillsammans med analysresultat av betesmark från det europeiska samarbetsprojektet GEMAS (Geochemical Mapping of Agricultural and Grazing land Soil), har en atlas framställts över den geografiska fördelningen av grundämnen i morän, biogeokemiska prov respektive betesmark.

Morän är provtagen från C-horisonten, i genomsnitt på 0,75 m djup, med 1 prov per 150 km². Alla moränprov för atlasen är analyserade på fraktion <63 µm år 2013 med ICP-MS efter lakning med kungsvatten. Biogeokemiska prov representeras av rötter från *Carex*-arter och *Filipendula Ulmaria*, samt från mossan *Fontinalis antipyretica*, samtliga provtagna i strömmande små vattendrag under åren 1982-2006, samt kontinuerligt analyserade. Provtagningsgrid är 1 prov per 7 km². Prov från betesmark (0-10 cm djup) samlades in 2008 och fraktion <2 mm användes för kemiska analyser. I atlasen används analyser från ICP-MS efter lakning med kungsvatten. Provtagningsgriden är 1 prov per 2 500 km².

Resultaten visar hur olika berggrundstyper, mineraliseringar, jordarter, kvartär historia och klimat avspeglas i olika provtagningsmedier. Resultaten utgör en nationell referensdatabas som används för beräkning av nationella och länsvisa bakgrundshalter, för att identifiera potentiella riskområden och bristområden avseende djur- och folkhälsa, för bedömning av vattenkvalitet och för prospektering m.m.

Nyckelord: bakgrundshalter, geokemisk kartering, morän

P112

Transparent Underground Structure (TRUST): Sveriges största Geo-FoU någonsin

Maria Ask ^{1,*}

¹Geovetenskap och miljöteknik, Luleå tekniska universitet, Luleå, Sverige

Abstract text: TRUST är ett mångvetenskapligt FoU-projekt inom underjordsbyggande som finansieras av Formas, Trafikverket med flera andra aktörer genom den riktade utlysningen GeoInfra. Den totala budgeten från 2013-2016 är över 70 MSEK. TRUST är därmed sannolikt det största geoteknologiska FoUprojektet i Sverige någonsin. Det är även första gången forskare från Sveriges Bygguniversitet (SBU), Uppsala universitet, Sverige geologiska undersökningar och ett antal privata företag samarbetar på denna nivå. Delprojekten omfattar en stor del av den design- och byggtekniska processen för ett infrastrukturprojekt under mark och sträcker sig från utveckling av avancerade förundersökningsmetoder till utveckling av injekteringsteknik i byggskedet, hantering av förorenade områden samt effektiv lagring- och hantering av alla georelaterade data. Vi studerar även innovationsprocessen och implementeringen av nya resultat i branschen. TRUST har två gemensamma fallstudier men mätningar utförs också på andra platser i landet. För att skapa ett gott och effektivt arbetsklimat fokuserar vi även på att utveckla vårt interna nätverk och ta fram gemensamma spelregler för samverkan. Mer information om TRUST finns på www.trust-geoinfra.se.

Nyckelord: Förundersökning, Informationsmodeller, Mångvetenskapligt arbetssätt, Produktion, Underjordsbyggande

A		H		O	
Abugor-Ahikrona, Malva	G106,P105	Hagerberg, David	O104,P102	Ohlsson, Sten-Åke	P111:2
Åkesson, Maria	O203	Haglund, Peter	H101	Ohlsson Skoog, Mona	M221
Alakangas, Lena	M106,M208	Hallbeck, Lotta	F202	Olofsson, Bo	P105
Allen, Rodney	M211	Hansen, Lars M	S206	P	
Alsterling, Henrik	P101	Hassellöv, Ida-Maja	P107	Pade, Dorte	F206
Andersson, Carin	I209	Hauber, Ernst	O205	Papirov, Jakob	P105
Andersson, Jenny	P110	Hedman, Jenny	H101	Pehrson, Pia	G109
Andersson, Joel	M209	Hiesinger, Harald	O205	Peltonen, Heikki	H101
Andersson, Madelen	P111,P111:2	Hjort, Klas	M210	Persson, Stefan	P110
Arm, Maria	M214	Holgersson, Björn	G108	Pettersson, Malin	O202
Ask, Maria	P112	Holm, Nils	O204	Ploug, Niels	F204
Assefa, Anteneh	H101	Holmberg, Jonas	S202	R	
Auken, Esben	O106	Holmgren, Gunnar	G101	Rahm, Nils	P103
Åström, Johan	S103	Holmström, Henning	M102	Reimann, Clemens	P111
		Hulthen, Erik	M215	Reiss, Dennis	O205
		Hägquist, Elisabeth	I206	Remmen, Kari Beate	O102
B		I		Riis, Charlotte	F206
Bach, Torben	S107	Isgren, Gunilla	M222	Rodhe, Henning	S101
Barth, Johan	G104,I208	J		Rosén, Bengt	F207
Bauer, Tobias	M209	Jacobs, Thomas	O207	Rosén, Lars	F208,P107
Bengtsson, Helena	I207	Jansson, Cecilia	P105	Rosqvist, Håkan	O104,O105
Bengtsson, Ove	O208	Jansson, Nils	M211	Rönblom Pärson, Emma	G107
Bergqvist, Linda	I204	Jirner, Eva	S102	S	
Bignert, Anders	H101	Johansson, Olov	H103	Sadeghi, Martiya	P111,P111:2
Birke, Manfred	P111	Johansson, Per	S105	Sandin, Anders	I201
Björklund , Lennart	S106	Johansson, Sara	O104,O105,P101	Sarlus, Zmar	M209
Blad, Lena	G103	Johnsson, Andreas	O205,S106	Siljeström, Sandra	O206
Blom, Anders	F203	K		Sjödin, Anna	I205
Blomquist, Niklas	P105	Karlfeldt Fedje, Karin	F209	Sjöqvist, Axel	S106
Bryhn, Andreas	H109	Kihl, Anders	F205	Sjöstrand, Karin	O203
Bymose, Martin	F206	Kreuger, Jenny	O203	Smith, Max	M101
		Kumpiene, Jurate	F205	Sobek, Anna	H101
C		L		Sparrenbom, Charlotte	O104,O203
Carlsson, Mikael	P111:2	Ladenberger, Anna	P111,P111:2	Stomvall, Rebecka	M215
Celander, Sven	S205	Lagerblad, Björn	P110	Strokirk, Björn	M212
Cornelissen, Gerard	H101	Lagerdahl, Björn	O202	Sturk, Robert	M218
Cousins, Ian	H101	Lagerkvist, Anders	F205	Sturkell, Erik	S106
Cox, Evan	F206	Landquist, Hanna	P107	Sundlöf, Bertil	S103,P101
Curtis, Philip	M219	Lewis, Jeffrey	P105	Svensson, Mats	O104,O105,I203
D		Lindeberg, Carola	O202	T	
Dahlgren, Helena	O201	Lindgren, Fredrik	P107	Tarvis, Tiina	S203
Dahlin, Torleif	O104,O105,O106	Lindhe, Andreas	P107	Tavakoli, Saman	M209
Dahlöf, Ingela	P107	Lindström, Lena	M220	Terkelsen, Mads	F206
Dahlqvist, Peter	O203	Lundgren, Linda	P110	Thunholm, Bo	S102
Dalmalm, Thomas	M216	Lundgren, Nadja	P102	Tilly, Lena	S103
Demetriades, Alecos	P111	M		Törneke, Krister	S103
E		Marklund, Lars	S103	U	
Einarsson, Elisabeth	O103	Martinsson, Sandra	P101	Uhlbäck, Jo	P111,P111:2
Elander, Pär	F209	Maurice, Christian	M208	V	
Eriksson, Magnus	S204	Melin, Daniel	G105	Virgin, Hillevi	O203
Evertsson, Magnus	M215	Melkerud, Per-Arne	P104	Wallhagen, Magnus	H105
F		Mellqvist, Claes	M219	Wang, James	F206
Fjällborg, Bengt	G108	Miller, Aroha	H101	Weihed, Pär	M103
Follin, Sven	P105	Morris, George	P111,P111:2	Westerdahl , Agneta	O207
Foureaux, Anders	H102	Möller, Charlotte	P110	Westström, Cecilia	I202
Fransson, Åsa	S204	N		Wiberg, Karin	H101
Frøyland, Merethe	O101,O102	Naess, Malin	O202	Wichmann, Curt	M217
Frycklund, Cristina	S103	Nilsen, Jan	F201	Wickström, Linda	O209
G		Nordin, Roger	M209	X	
Gehlin, Signhild	G104	Nordqvist, Rune	P103	Xu, Jingying	F205
Gent, David	F206	Norin, Malin	F208	Z	
Göransson, Mattias	M213,P110	Nyström, Per-Erik	G102	Zandin, Hanna	S105
Grånäs, Karin	M213	O		Ö	
Gustafsson, Jaana	O107	Ohlsson, Sten-Åke	P111:2	Öhrström, Pernilla	O202
		Ohlsson Skoog, Mona	M221	Öiäs, Hans	P108
		Olofsson, Bo	P105		
		Pade, Dorte	F206		
		Papirov, Jakob	P105		
		Pehrson, Pia	G109		
		Peltonen, Heikki	H101		
		Persson, Stefan	P110		
		Pettersson, Malin	O202		
		Ploug, Niels	F204		
		Rahm, Nils	P103		
		Reimann, Clemens	P111		
		Reiss, Dennis	O205		
		Remmen, Kari Beate	O102		
		Riis, Charlotte	F206		
		Rodhe, Henning	S101		
		Rosén, Bengt	F207		
		Rosén, Lars	F208,P107		
		Rosqvist, Håkan	O104,O105		
		Rönblom Pärson, Emma	G107		
		Sadeghi, Martiya	P111,P111:2		
		Sandin, Anders	I201		
		Sarlus, Zmar	M209		
		Siljeström, Sandra	O206		
		Sjödin, Anna	I205		
		Sjöqvist, Axel	S106		
		Sjöstrand, Karin	O203		
		Smith, Max	M101		
		Sobek, Anna	H101		
		Sparrenbom, Charlotte	O104,O203		
		Stomvall, Rebecka	M215		
		Strokirk, Björn	M212		
		Sturk, Robert	M218		
		Sturkell, Erik	S106		
		Sundlöf, Bertil	S103,P101		
		Svensson, Mats	O104,O105,I203		
		Tarvis, Tiina	S203		
		Tavakoli, Saman	M209		
		Terkelsen, Mads	F206		
		Thunholm, Bo	S102		
		Tilly, Lena	S103		
		Törneke, Krister	S103		
		Uhlbäck, Jo	P111,P111:2		
		Virgin, Hillevi	O203		
		Wallhagen, Magnus	H105		
		Wang, James	F206		
		Weihed, Pär	M103		
		Westerdahl , Agneta	O207		
		Westström, Cecilia	I202		
		Wiberg, Karin	H101		
		Wichmann, Curt	M217		
		Wickström, Linda	O209		
		Xu, Jingying	F205		
		Zandin, Hanna	S105		
		Öhrström, Pernilla	O202		
		Öiäs, Hans	P108		