

# GEOARENA

– MÖTESPLATS GEOLOGI –



## ABSTRACTS

Uppsala Konsert och Kongress

16 och 17 oktober 2012

**SGU**

Sveriges geologiska undersökning  
Geological Survey of Sweden

# INNEHÅLL

## Abstract

– från inbjudna talare	sid	2
– för posters	sid	19
Författarindex	sid	25

# INBJUDNA TALARE

*Abstract nr: 6*

## **Utmaningar med internationella hjälpinsatser efter jordbävningar och tsunamis**

Johan von Schreeb<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Karolinska Institutet

Utmaningar med internationella hjälpinsatser efter jordbävningar och tsunamis

Internationella hjälpinsatser för att bistå drabbade i låg och medelinkomst länder som drabbats av naturkatastrofer har ökat dramatiskt. Dessa insatser har varit mer drivna av goda intentioner än kunskap och erfarenhet om vad som krävs och hur man anpassar hjälpen till rådande kontext. I föredraget kommer erfarenheter från arbete på plats i jordbävningsdrabbade länder och forskningsresultat om behovsbedömningar och optimering och anpassning av internationella insatser presenteras med fokus på 2010 jordbävningen på Haiti. Det krävs både kunskap och erfarenhet för att vara god

*Abstract nr: 7*

## **The Denial of Alfred Wegener's Continental Drift**

Allan Krill<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) NTNU

It is now 100 years since Alfred Wegener (1912) first proposed that continents move horizontally on a global scale. Many people still think that the hypothesis was rejected because of lack of a mechanism for moving continents.

Already in 1927, Arthur Holmes understood the mechanism as being radioactive heating of the mantle, cooling by mantle-convection, and generation of hot new oceanic crust. Holmes wished to publish this in the prestigious American Journal of Science, but his request was refused by editor Charles Schuchert. As the world's leading paleogeographer, professor at Yale, president of the Geological Society of America, and author of the most authoritative geology textbooks, Schuchert was largely responsible for the denial of continental drift. The acceptance of mobile continents would discredit his own fixist models, including his large connected paleocontinents Gondwana, Eria, and Angara, and his small paleo-oceans Nereis and Poseidon. People relied on Schuchert's judgment and authority. After his death in 1942, his textbook coauthors continued his legacy by ridiculing or ignoring continental drift.

The denial of continental drift for about 40 years is an example of an incorrect scientific consensus maintained by ridicule of an alternative hypothesis.

*Abstract nr: 9*

## **Vinets geologi**

Jimmy Stigh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) WineStone

Intresset för vin och vinkunskap har ökat markant under senare år. Vinsällskap och vinklubbar finns överallt i det svenska samhället. Böcker om vin och mat kommer ut i en strid ström. Man talar om att vinframställningen står på tre ben : terroir, druva och vinifiering. Terroiren är vingårdens belägenhet d v s klimat, berggrund, jordmån och grundvatten. Detta är faktorer som inte går att påverka såsom antal soltimmar, vindförhållanden, topografi, nederbörd, frost, bergarter, jordarter och grundvatten. Druvan är det biologiska inslaget och vinifieringen är den teknik som vinmakaren använder sig av. För att producera ett kvalitetsvin måste alla dessa tre faktorer samverka.

Det finns många intressanta exempel på terroirens betydelse. Jasdi Pince, en vitvinsproducent i Balatonfüred i Ungern, odlar druvan Olaszrizling i en sluttning ner mot Balatonsjön. Sluttningen är flack och längst ner ligger en röd permisk sandsten överlagrad av en triasisk dolomitisk kalksten. Två helt skilda bergarter med en tydlig gräns nära ytan som ger kemiskt olika jordarter. Samma druva, samma vinmakare och vinifiering, men olika berggrund ger två olika viner med olika karaktär.

*Abstract nr: 10*

### **Near-shore and submarine landslides: processes, triggers and consequences**

Jean-Sebastien L'Heureux<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Norges Geologiske Undersøkelse (NGU)

Near-shore and submarine landslides represent a major geohazard for coastal communities and infrastructures, both onshore and offshore. They can be found in a multitude of geological environment and can take place on slope angles as low as 0.5°. The large volumes of sediment and/or rock involved in such failures can move at velocities up to 50 km/h and reach very large distances. Factors affecting the stability of near-shore and submarine slopes vary from sudden impacts operating on timescales of minutes (e.g. earthquake or human activity) to geological processes operating on timescales of up to several thousands of years (e.g. climate change). The main hazards related to such landslides include destruction seabed infrastructure, collapse of coastal areas into the sea and generation of tsunamis. The increasing societal awareness, together with a continuously growing coastal population and industrial development, calls for a better understanding of such natural hazards for planning and protection purposes. Here, the current knowledge of near-shore and submarine landslides and the problems assessing their hazard potential will be summarized. Emphasis will be given to Norwegian cases.

*Abstract nr: 11*

### **Det upphöjda landet: Om landhöjningens och högsta kustlinjens idéhistoria**

Christer Nordlund<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Umeå universitet

#### **Bakgrund**

Med istidsteorin som utgångspunkt och industrialiseringen som drivkraft genomfördes under perioden 1860-1930 en omfattande kartläggning av landskapets postglaciala utvecklingshistoria. Hur hade Sverige vuxit fram ur is och vatten? Varifrån och när hade växter, djur och människor invandrat? Geologisk forskning om strandlinjens förskjutning och den högsta kustlinjens (HK) korrekta dragning utgjorde en central komponent i detta projekt. Att fastställa nivåförändringarnas förlopp visade sig emellertid vara lättare sagt än gjort.

#### **Syfte**

Syftet med detta föredrag är att belysa hur idéerna om nivåförändringarna formades och varierade under den aktuella perioden. Det behandlar dels frågan om nivåförändringarnas natur, dvs. förhållandet mellan landhöjning och/eller vattuminskning, och dels etableringen av den högsta kustlinjen.

#### **Metod**

Undersökningen är genomförd utifrån ett idé- och vetenskapshistoriskt perspektiv och baseras på arkivmaterial och publikationer från SGU och Geologiska Föreningen.

#### **Nuläge/resultat**

Frågan om havsnivåns förändring har på senare tid fått förnyad aktualitet i och med konsekvenserna av den globala uppvärmningen. Även landhöjningsfenomenet har uppmärksamats genom att Höga Kusten har upptagits på UNESCOs världsarvslista.

#### **Slutsats**

Det förändrade förhållandet mellan land och vatten har intresserat människor sedan antiken och gör så än idag. Även skälen till detta intresse har förändrats över tid, och det har också svaren på frågan varför och hur förändringarna äger rum gjort.

*Abstract nr: 22*

### **Vilka georisker måste man ta hänsyn till när man bygger vägar på Island?**

Hreinn Haraldsson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Vegagerdin

Utförning och förvaltning av vägnätet på Island måste ta hänsyn till att flera olika typer av naturkatastrofer alltid är överhängande i landet, främst relaterade till den vulkaniska aktiviteten och tuffa väderförhållanden. De allvarligaste riskerna är kopplade till geologiska förhållanden:

- översvämningar orsakade av vulkanutbrott under glaciärer
- lavaflöden
- vulkanisk aska som stör trafiken
- jordbävningar

Dessutom måste de väderrelaterade risker nämnas:

- laviner
- jordskred
- översvämningar orsakade av kraftig nederbörd
- extrema vindbyar på enstaka ställen

Hänsyn måste tas till de geologiska riskerna, både på planeringsstadiet och i det operativa skedet av vägar på Island. Detta inkluderar val av rutt i terrängen, typ av strukturer, design kriterier, val av övervaknings-och varningssystemer, tillhandahållande av material för att bygga tillfälliga broar och riskhanteringsplaner för användning i nödsituationer. I många fall skulle bättre kunskaper om geologiska och geofysiska förhållanden och prognoser om tänkbara eller sannolika händelser kunna förbättra beredningen av väg- och brobyggnad och försäkra bättre trafikflöde och trafiksäkerhet inom vägnätet.

*Abstract nr: 23***Geopark Öland - från idé till verklighet**Jan Mikaelsson<sup>1</sup><sup>1)</sup> Ölands Näringslivskontor

Öland har en spännande geologi. Projektet startade för ett 10-tal år sedan då de stenbrytande industrierna på ön planerade att söka nya täktillstånd. Historiskt har täktverksamheten orsakat starka och negativa reaktioner. I ett försök att vända opinionen genomfördes ett gigantiskt "samråd" genom Öppna Hus i bergbrott och geologiska miljöer. Stenens natur- och kulturhistoria presenterades på en lång rad tillgängliga och förståliga sätt för fastboende och turister. De många positiva reaktionerna och den stora uppmärksamhet som aktiviteterna resulterade i har legat som plattform för ett mer strukturerat och framtidsplanerat arbete med syfte att skapa ett geologiskt upplevelseområde. För att projektet och idén ska fungera i ett långsiktigt perspektiv har Geoguides och geoinriktade entreprenörer utbildats. Dessa är sammanslutna i en guidepool med verksamhet över hela ön. Guiderna anordnar också olika typer av geologiska arrangemang - allt från nattliga geologiska strapatser till lättsamma stenvandringar utmed Ölands klapperstensstränder. I maj 2012 invigdes GeoPark Öland. Arbetet är inte färdigt utan invigningen kan snarare ses som ett avstamp för nya projekt. Närmst på agendan står den geovetenskapliga smyckningen av Gillberga stora bergbrott. Här ska besökaren kunna uppleva mixen av geologisk information och spännande aktiviteter - allt från föredrag till opera.

*Abstract nr: 24***Medicinsk geologi ur en läkares perspektiv**Martin Fahlén<sup>1</sup><sup>1)</sup> AMFO-klinikdata

Forskning inom ämnet medicinsk geologi kräver vetenskaplig fantasi blandat med en smula trolöshet. Gränsöverskridande och lyckade samarbeten mellan olika specialister definierar detta breda ämne. Pussel läggs där regionala olikheter föreligger vad gäller såväl sjukdomsincidens som berggrund. Ett exempel är förekomst av jodbriststruma i en region och förekomst av jod i samma region. Det kan ändå te sig alltför specialiserat när man betar av ett grundämne i taget. Bortom ett grundämne kan nämligen finnas andra grundämnen eller kanske virus som bör studeras samtidigt. De sjukdomsframkallande mekanismerna kan vara komplexa och kräva avancerad statistik av stora datamängder för att hitta verkliga kluster. Många frågor kan ställas. Varför är risken för benfraktur större i Norrland? Även om orsaken inte är att finna inom geologin behövs geologer för att belysa det. Ett exempel på berggrundens betydelse från Kina är Keshansjukan, en hjärtsjukdom med förekomst inom begränsade områden. Den berodde på selenbrist och kunde förebyggas av selen men där viruset coxsackie B också ingick i orsakskedjan. Selen är ett av flera grundämnen som kan uppträda som antioxidant eller oxidant beroende av ämnets koncentration. Eftersom flera sjukdomar och åldrande är ofta förknippat med skador av fria radikaler är rimligen studier av oxidation grundläggande inom medicinsk geologi.

*Abstract nr: 25***Koldioxidlagring, industrins eller samhällets ansvar?**Per Arne Nilsson<sup>1</sup><sup>1)</sup> Panaware ab**Bakgrund**

Sverige ansluter till EU<sup>2</sup>'s mål för minskade växthusgasutsläpp. Av våra utsläpp kommer cirka xx% från tillverkande industri. Med koldioxidavskiljning och lagring (CCS) kan de skadliga utsläppen minimeras. Men, vem ska ansvara för den gemensamma infrastrukturen (transport och lagring)?

**Syfte**

CCS har hittills knutits mest till kolkraftverk, medan vi i Sverige har störst punktutsläpp från fabriker som tillverkar stål, cement, kalk samt papper och pappersmassa. Vid sådana källor med utsläpp från 500-700 tusen t/å och uppåt, kan CCS bli ekonomiskt möjligt. Teknologi för avskiljning finns sedan länge och utvecklas löpande. Men, avskiljning är bara första steget. Samordnad och storskalig transport och lagring krävs för att hålla nere enhetskostnaderna.

**Frageställning**

Vad skiljer finansiering och byggen av motorvägar, järnvägar, hamnar och kraftledningar från infrastruktur för koldioxid?

Utskeppningskluster, rörledning och fartygstransport av koldioxid är aktiviteter i samhällets tjänst och borde behandlas utifrån en princip om samhällsnytta. Geologisk lagring, både under pågående injektering och därefter den långsiktiga övervakningen kan följa samma princip, speciellt som CCS-direktivet föreskriver krav på tredjepartslagring.

**Slutsats**

Stora delar av svensk basindustri kan minska koldioxidutsläppen genom CCS. Staten måste stötta med en proaktiv hållning till infrastruktur för transport och lagring.

*Abstract nr: 26***Att beröras av en grusås – om geologi och rörliga bilder.**Kurt Skoog<sup>1</sup><sup>1</sup>) Dynamo Film AB

Historiskt har visualisering och vetenskapliga bilder varit en del av den moderna vetenskapens framväxt. Tidigt tog man hjälp av teckningar, skisser och modeller och med tiden erövrade man alltfler mer sofistikerade visualiseringsverktyg; från optiska instrument som mikroskop och teleskop, kameror för stillbilder och rörliga bilder till våra dagars digitala och datorgenererade bilder.

Bilder kan användas för att illustrera och öka förståelsen för kunskap man inhämtat på annat sätt, insamlade empiriska data eller textbaserade logiska resonemang. Men med dagens möjligheter att skapa bilder har utvecklingen i att "synliggöra det osynliga" gått mot att bilder i sig kan skapa ny kunskap.

Filmens rörliga bilder, oavsett om de är skapade med hjälp av en kamera eller en dator, lämpar sig väl att skildra förlopp och processer. Filmens fria förhållande till tid och rum ger möjligheter att skapa förståelse för exv. geologins ofta oändligt långsamma processer eller för sammanhang i en till synes osammanhängande verklighet.

Film aktiverar flera av våra sinnen och filmens rörliga bilder har också nära till att beröra känslomässigt. Därmed kan den möjliggöra en djupare, känslomässigt förankrad kunskap, bortanför den rena avbildningen.

Vi människor är både förnuft och känsla, för att förstå vetenskapen kan vi också behöva poesin.

*Abstract nr: 27***Medicinsk geologi vid Uppsala universitet**Ulf Lindh<sup>1</sup><sup>1</sup>) Uppsala universitet

Utbildning i medicinsk geologi har genomförts vid Institutionen för biologisk grundutbildning sedan 2006 i samarbete med Geocentrum. Vid starten gavs en öppen fördjupningskurs om 5 p (motsv. 7,5 hp). Ett lyckat genomförande ledde till att kursen gavs permanent status under namnet "Miljö, geologi och hälsa". Senare har kursen ombildats och är nu under namnet "Medicinsk geologi" en kurs på grundläggande nivå om 10 hp. För att medge studenter från annan än naturvetenskaplig-teknisk fakultet tillträde till kursen har den nu allmän behörighet som tillträdeskrav. Intresset för kursen är glädjande stort och speglar troligen det tilltalande i tvärvetenskap.

Kursen innehåller flera delar och börjar med en introduktion till grundläggande biologi, geologi och toxikologi. Därefter diskuteras upptag av grundämnen hos djur och växter liksom spridning i olika medier. Geokemiska principer avhandlas. Epidemiologiska principer liksom miljömedicinska principer diskuteras. Kursen avslutas med en muntlig och skriftlig presentation av en serie projekt genomförda av studenterna i mindre grupper. Dessa behandlar ett grundämne, per rapport, och dess förekomst, geologi och biologi samt hälsoeffekter.

Examinationen består av tre delar: mittkurstentamen (3,5 hp), sluttentamen (3,5 hp) och projektet (3 hp).

*Abstract nr: 28***Geotourism in Gea Norvegica Geopark, Norway**Kristin Rangnes<sup>1</sup><sup>1</sup>) Gea Norvegica Geopark

Geoparks are supposed to work with geotourism, according to the guidelines from Global Geoparks Network. As a member of the network, Gea Norvegica Geopark has been active in developing geotourism for several years and has experienced a lot of challenges. The definition of geotourism as given by National Geographic does not include geology in strict sense, the closest word is "landscape". Our geopark is based upon a diverse geology but we are communicating a long story of geology and man. So for us, geotourism is very much about exciting geology and knowledge of this important part of nature and Mother Earth. Geotourism is a matter of cooperation. Our Geopark cooperates with a lot of different groups, such as tourist offices, hotels, local entrepreneurs, museums and our stakeholders. Our most recent cooperation project is between seven different attractions in one of our municipalities; Nome. "The Dream Mile" was originally six culture institutions with close connections to the famous, to geologists, Fen Volcanic Complex and the geology of Nome. So the remnants of the volcano are the seventh partner in this cluster of attractions. This project is going aiming to develop Nome as a geo- and culture attraction for the future.

*Abstract nr: 29***Prövning av vattenverksamhet – grundvattenfrågor**Bengt Jonsson<sup>1</sup><sup>1)</sup> Mark- och miljööverdomstolen, Svea hovrätt

Bortledning av grundvatten är vattenverksamhet. Även tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden är vattenverksamhet. Huvudregeln är att vattenverksamheter är tillståndspliktiga. Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet prövas av mark- och miljödomstolen. Det finns fem mark- och miljödomstolar i landet, nämligen tingsrätterna i Växjö, Vänersborg, Nacka, Umeå och Östersund. All prövning sker mot bakgrund av det övergripande syftet att främja en hållbar samhällsutveckling som innebär en ändamålsenlig markanvändning och att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Det är den som söker tillstånd som anger ramarna för prövningen, men ytterst är det domstolen som är ansvarig för att ta ställning till om den kan ligga till grund för prövningen. Ett tillstånd får inte ges i strid med en detaljplan eller områdesbestämmelser enligt PBL. En dom som innebär att tillstånd lämnas till vattenverksamhet ska innehålla bestämmelser bl.a. om verksamhetens läge, omfattning och tekniska utformning samt hur verksamheten ska kontrolleras. När verkningarna av verksamheten inte kan förutses med tillräcklig säkerhet, får mark- och miljödomstolen under en prövotid skjuta upp svårbedömda frågor om ersättning eller andra villkor. Det krävs alltid prövningstillstånd vid en överklagan från mark- och miljödomstolen till Mark- och miljööverdomstolen. Högsta domstolen är sista instans.

*Abstract nr: 30***VATTENTÄKTER I BERG - HUR AVGRÄNSAR VI VATTENSKYDDSSOMRÅDEN**Josef Källgården<sup>1</sup><sup>1)</sup> Midvatten AB

Presentationen baseras på de erfarenheter som samlades in och förslag som togs fram av SGU inför revideringen av Naturvårdsverkets handbok om vattenskyddsområden.

En central frågeställning vid arbete med vattenskyddsområden är att avgränsa vattentäktens tillrinningsområde, dvs det område inom vilket vatten rör sig till vattentäkten. Inom ramen för rimliga undersökningar är det dock omöjligt att i detalj bestämma vattnets väg i berggrunden. Därför är det lämpligt att ett mer praktiskt synsätt tillämpas för berggrunden där närområdet runt uttagsbrunnarna skyddas med ett slags buffertzon.

Däremot kan vattnets vägar ovan berggrunden, som i ytvatten och grundvatten i jordlager, ofta bedömas med rimliga arbetsinsatser. Under vissa geologiska förhållanden kan det dessutom vara möjligt att identifiera områden som är viktiga för grundvattenbildningen till berg. Dessa vattnets ytliga transportvägar samt infiltrationsområden till berggrunden är av stor betydelse för skyddet av en vattentäkt i berg, särskilt med hänsyn till att många potentiella föroreningskällor uppträder på markytan.

Ett vattenskyddsområde för en vattentäkt i berg bör därför avgränsas och indelas i zoner genom en sammanvägning av information om det ytliga vattnets transportvägar, troliga infiltrationsområden till berggrunden samt en runt uttagsbrunnarna avgränsad buffertzon.

*Abstract nr: 31***Medicinsk geologi – vår hälsa och naturliga miljö**Olle Selinus<sup>1</sup><sup>1)</sup> Linnéuniversitetet

Geologin, vår naturliga miljö, påverkar vår hälsa i större utsträckning än de flesta av oss är medvetna om. Medicinsk geologi handlar om hur vår naturliga miljö påverkar vår hälsa och hur olika ämnen som finns naturligt i berg, jord och vatten både kan orsaka och förebygga sjukdomar hos människor och djur. För att få en helhet krävs många tvärvetenskapliga pusselbitar t ex geologi, geokemi, geofysik, toxikologi, epidemiologi, patologi, biologi, veterinärmedicin, nutrition och växtnäringlära. Medicinsk geologi är en viktig pusselbit för hållbar utveckling och i vårt växande behov av mark och vattenresurser.

Sverige har en framstående position inom det internationella nätverket inom medicinsk geologi som består av mer än 80 länder. Sverige tog 1996 initiativet till bildandet av medicinsk geologi samt till ett UNESCO-projekt, finansierat av International Council of Science (ICSU). Dessa initiativ var upprinnelsen till en internationell organisation. Geologins påverkan på människor och djurs hälsa är ett kunskapsområde som växer snabbt internationellt. Sedan arbetet påbörjades i mitten av 1990-talet har en explosionsartad internationell utveckling skett inom den medicinska geologin. 2006 bildades International Medical Geology Association, IMGAs som idag har nära 500 medlemmar i världen.

*Abstract nr: 34*

### **Gruvindustrin och miljön**

Björn Öhlander<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Luleå tekniska universitet

Mycket stora förbättringar i gruvindustrins miljöarbete har skett de senaste decennierna, forskning och utveckling pågår ständigt, men liksom all annan mänsklig aktivitet påverkar gruvdrift miljön. Det finns konkurrerande intressen för markanvändning, stora mängder elenergi konsumeras, fossila bränslen används, läckage av kväve från odetonerade sprängämnen och cyanidlakning av guld förekommer. Buller och damning är vanligt. Dessa effekter finns dock bara så länge en gruva är aktiv. Den potentiellt största miljöpåverkan av gruvdrift är uppkomsten av sura, metallhaltiga lakvatten i gruvavfall som innehåller järnsulfider, vilket kan pågå i hundratals år eller mer i varje deponi. Gruvdrift ger mycket avfall, i Sverige nästan 100 miljoner ton per år. I järnmalmer bryts järn i form av oxiderna magnetit och hematit, och avfall från sådan brytning ger sällan sura lakvatten, men i avfall från brytning av andra metaller är det vanligt med järnsulfider som svavelkis. När sådant avfalls exponeras för syre och fukt kan sura, metallhaltiga lakvatten bildas. Den största miljöutmaningen för gruvindustrin är hantering av detta avfall och efterbehandling av avfallsdeponier med metoder som är säkra även på mycket lång sikt utan att underhåll krävs. Kreativ planering skulle kunna leda till att gruvområden efter avslutad drift blir attraktiva rekreationsområden och får ökad biologisk mångfald.

*Abstract nr: 35*

### **Berget i konstens tjänst**

Pål Svensson<sup>1</sup>

<sup>1)</sup>

Sten har två sidor som är speciellt intressanta för skulptörer:

1. Dess specifika egenskaper: sten går att dela och sten kan poleras brytbar sten kan delas i rätvinkliga ämnen vilket gör att man lätt kan hugga gatsten och byggnadssten.

sten kan poleras till spegelblanka ytor, som om det vore glas. Dessa två egenskaper, som är unika, kan konstnären utnyttja.

2. Stenens inneboende uttryck, dvs det vi vet om sten. Sten uttrycker evigheten, förändras inte över tiden, utan är konstant. Därför har stenen kommit att bli dödens material.

Det är tungt, orubbligt, massivt, fast. Konstnären måste förhålla sig till detta, antingen gå med stenens uttryck eller välja att gå mot det. Viktigt är att vara medveten om stenens starka uttryck, en tillgång.

"Jag längtar stenarna där barn jag lekt" är ett exempel på detta.

*Abstract nr: 36*

### **Användning av geologiska databaser och sjukdomsregister i studier av ohälsa**

Martin Tondel<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Göteborgs Universitet

I Sverige finns unika möjligheter att göra stora registerstudier med hög kvalitet inom området medicinsk geologi. Avgörande för pålitliga riskberäkningar i epidemiologiska studier är att så långt möjligt beräkna exponering för varje person i studien, korrigera för tänkbara störfaktorer och använda sig av hälsoutfall individnivå. Detaljerade databaser över exponering t.ex. markstrålning eller nedfallet av cesium-137 efter Tjernobylyckan kan med koordinatsatt befolkning länkas till olika register över sjukdom som nationella cancerregistret. Studier har genomförts med denna metodologi på cancer i Sverige efter Tjernobylyckan respektive cancer i relation till markstrålningen i Östergötland och Kalmar län. Exempel kommer att ges från dessa studier på hur man undersökt risken för cancer och hur ytterligare register kan användas för att utveckla och förbättra studier i medicinsk geologi.



*Abstract nr: 37*

### **Odlingssystem för minskad påverkan på vattenkvalitén**

Helena Aronsson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Institutionen för mark och miljö, SLU

Bruket av mark ger oundvikligen upphov till en påverkan på både yt- och grundvatten. Förorening av brunnar med nitrat och kemiska bekämpningsmedel förekommer i intensiva jordbruksbygder, och växtnärläckaget från åkermarken står för ungefär hälften av kväve- och fosforbelastningen på sjöar och hav. Genom de nationella miljömålen, EU-direktiv och internationella konventioner ställs stora krav på lantbrukare att vidta åtgärder. Ett effektivt utnyttjande av tillförd växtnäring är en viktig del i arbetet, särskilt på gårdar med djurhållning. Regelverk kring djurtäthet och stallgödselhantering är viktiga styrmedel, liksom ekonomiska ersättningar för åtgärder. "Greppa näringen" erbjuder individuell rådgivning åt lantbrukare och har fått stort genomslag sedan starten 2001. Behovsanpassad gödsling, vinterbevuxen mark och reducerad jordbearbetning är viktiga odlingsåtgärder för minskat rotzonsläckage. För minskade fosforförluster är gräsbevuxna skydds-zoner och förbättrad markstruktur åtgärder som används i ökande utsträckning, och det är tydligt att placering av åtgärder är viktigt för god effekt. Reducerad jordbearbetning för minskat växtnärläckage ger generell ett ökat beroende av kemiska ogräsmedel och därför måste dessa risker vägas mot varandra. Inom forskningen är det viktigt att arbeta med verktyg för sådana typer av riskvärderingar samt metoder för att hantera ogräsen på ett resurseffektivt sätt med minskat beroende av kemiska bekämpningsmedel utan att öka växtnärläckaget.

*Abstract nr: 38*

### **Från syndafloden till istiden**

Tore Frängsmyr<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Uppsala Universitet

På 1700-talet hade naturforskarna lagt märke till nivåförändringarna mellan land och hav. De flesta trodde att vattnet hade sjunkit (vattuminskning) men de hade olika förklaringar. Johan Browallius hävdade att orsaken skulle sökas i den bibliska syndafloden. Om vattnet minskade så berodde det på att denna universella flod fortfarande höll på att dra sig tillbaka. Vid sekelskiftet 1800 var alla geologiska forskare överens om att fenomenet tydde på en landhöjning och inte en vattuminskning, men fortfarande förstod man inte vari orsaken bestod. Många av fenomenen, som rullstensåsarna och flyttblockens placering förklarades med hjälp av någon stor flod, utan att man nämnde Bibeln. Nils Gustaf Sefström talade om en "petridelaunisk" flod (en småstensflod). Berzelius införde begreppet "den svenska vallens höjning". När Louis Agassiz 1837 framlagt teorin om en istid, utbröt en stor internationell diskussion. Teorin ansågs alltför spekulativ. När man nu äntligen hade lagt syndafloden bakom sig så kom Agassiz med en ännu mer spekulativ teori. Till dem som stödde Agassiz och faktiskt kompletterade hans teori hörde de tre svenskarna Otto Torell, Hampus von Post och Axel Erdmann. På 1860-talet gick det knappast att förneka istiden längre, men det skulle dröja ytterligare några decennier innan den var allmänt accepterad bland geologerna.

*Abstract nr: 39*

### **Grundvatten för Göteborg?**

Olof Bergstedt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Göteborg Vatten/Chalmers

Göteborgs allmänna vattenförsörjning började 1787 då vatten från Kallebäck källa leddes in till staden genom urborrade trästockar, så att även mindre bemedlade invånare fick vat-ten utan "osunda partiklar". Kallebäckens källa ingick i staden ordinarie vattenförsörjning fram till 1968. Rättigheterna i sin helhet har återtagits för nödvattenförsörjning. Nu aktuellt är anläggandet av en pendelparkering på den bästa infiltrationsytan.

Anläggningen för konstgjort grundvatten från Göta älv vid Lärje anlades 1897-98 efter diskussioner om riskerna med närliggande pudrett-tillverkning. Fram till 1913 dominerade det konstgjorda grundvattnet, men med ökande vattenbehov levererades en allt större andel vatten som enbart filtrats och det var också under period som de senaste vattenburna sjukdomsutbrotten registrerades.

De mindre områden med lokal grundvattenförsörjning som i Göteborg drogs med återkommande kvalitetsproblem och har anslutits till det stora ytvattenbaserade vattenförsörjnings-systemet.

En inventering av grundvattentillgångarna i regionen i början av 1990-talet identifierade isälvdeltat i Gråbo som en av de sista möjligheterna till grundvattenförsörjning av regional betydelse. En ansökan om vattenskyddsområde för Gråbo lämnades in 1995 och strax där-efter en ansökan om grusexploatering under grundvattenytan. Sedan länsstyrelsen motsatt sig vattenskyddsområdet och den befintliga vattentäkten för 5000 personer bedömts som ett lokalt intresse till skillnad från grusintresset pågick en prövning av grustäcksansökan fram tills 2011.

*Abstract nr: 40***Nationell plattform för arbete med naturolyckor**Mette Lindahl Olsson<sup>1</sup><sup>1</sup>) Mynd för samhällsskydd och beredskap

Hyogo Framework for Action, HFA, är ett brett FN-ramverk som sträcker sig från samhällsplanering till beredskap för insatser i syfte att bygga resilienta samhällen som kan motstå och hantera katastrofer. MSB har regeringens uppdrag att vara nationell kontaktpunkt och att i samverkan med berörda myndigheter och organisationer hålla ihop arbetet med att reducera såväl dagens som framtida naturrelaterade hot och risker (hydrometeorologiska, geologiska eller biologiska) som kan ha negativa sociala, ekonomiska, kulturella eller miljömässiga effekter. Det omfattar både förebyggande, riskreducerande, skadebegränsande åtgärder och beredskap för insatser. Plattformens nätverk med de 19 ingående myndigheterna och organisationerna deltar aktivt på olika arenor, nationellt och internationellt där frågor om klimatanpassning och risk- och sårbarhetsreducering diskuteras och bidrar med sin samlade kunskap och arbete även till Sveriges anpassning till ett förändrat klimat. Vi arbetar aktivt för att kunskap, metoder och data inom riskreducering och sårbarhetsreducering också tillgängliggörs. Följande parter ingår i plattformen. Boverket, Energimyndigheten, Havs och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Lantmäteriet, Livsmedelsverket, Länsstyrelsen, MSB, Naturvårdsverket, Sida, Skogsstyrelsen, SMHI, Socialstyrelsen, SGI, Svenska Kraftnät, SGU, Sveriges kommuner och landsting och Trafikverket

*Abstract nr: 41***Vulkanutbrott, jordbävningar och tsunamis**Reynir Böðvarsson<sup>1</sup><sup>1</sup>) Uppsala universitet

Den 12 januari 2010 inträffade en jordbävning med magnitud 7 på Haiti, drygt en månad senare den 27 februari skakade en jordbävning med magnitud 8.8 i Chile som genererade tsunami och i mars samma år började Eyjafjallajökull vulkanen med ett snällt utbrott för att sedan i april explodera med askmoln och störningar i flygtrafiken i Europa som följd. Mindre än ett år senare drabbades Japan av den kraftigaste jordbävning sedan mätningar påbörjades med tsunami och kärnkraftskatastrof som följd. Denna jordbävning, som hade magnitud på 9.0 på Richterskalen, är den fjärde till femte kraftigaste på jorden sedan 1900 efter Chile 1960 (med magnitud 9.5), Alaska 1964 (9.2), Sumatra 2004 (9.1) och Kamchatka Ryssland 1952 (9.0). Vad kan vi förvänta oss framöver? Var Eyjafjallajökull bara ett mindre utbrott som påstås och vad kan hända vid ett stort vulkanutbrott på Island? Var kan vi förvänta oss stora jordbävningar i framtiden? Laki på Island 1783 och det stora Lissabon skaket 1755 kan ge perspektiv och då är inte uteslutet att franska revolutionen och upplysningen blandas in.

*Abstract nr: 42***Förorenade områden – hur bedöms riskerna för grundvattnet?**Mark Elert<sup>1</sup><sup>1</sup>) Kemakta Konsult AB

Föroreningar i mark och byggnader kan innebära en risk för grundvattnet. I de generella riktvärden som tagits fram för att bedöma föroreningshalter i mark tas hänsyn till påverkan på intilliggande brunnar och även till att grundvattnet är en skyddsvärd resurs. För vissa lätttrörliga föroreningar är skyddet av grundvattnet en styrande faktor för riktvärdena. I beräkningsmodellen för riktvärden ges generella data för utlakningen av föroreningar och för utspädningen i grundvattnet, men egna data kan användas för att göra en platsspecifik bedömning.

Däremot saknas det generella riktvärden för bedömning av halter i grundvatten. Sådana riktvärden behövs framförallt för föroreningar som i stor utsträckning förekommer i grundvattnet, exempelvis klorerade lösningsmedel. Delvis andra exponeringsvägar bör beaktas när det gäller grundvatten, exempelvis bevattning och påverkan på utströmningsområden. Flyktiga ämnen i grundvattnet kan vara en källa för spridning av ångor till i byggnader även långt utanför det förorenade markområdet.

Om riskerna för grundvattnet är betydande kan den förenklade riskbedömning som görs med riktvärden för mark behöva fördjupas. I en sådan fördjupning kan man ta större hänsyn till spridningsförhållandena på platsen. Detta krävs dock vanligen ett omfattande dataunderlag för en fördjupad riskbedömning.

*Abstract nr: 43*

### **Enskilda avlopps påverkan på grundvattnet**

Maria Hübinette<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Havs- og vattenmyndigheten

För några år sedan genomförde Socialstyrelsen, Sveriges geologiska undersökning och 113 miljöförvaltningar ett tillsynsprojekt om dricksvatten från enskilda brunnar.

Sammanställningen av de vattenanalyser som gjordes under projektet visade att dricksvattenkvaliteten i många av de undersökta brunnarna var dålig. Endast omkring 20 procent av alla prover var tjänliga och lika stor andel var otjänliga. Resterande prover var tjänliga med anmärkning. Sämst dricksvatten fanns i grävda brunnar, där nästan 35 procent av proverna var otjänliga. Den vanligaste orsaken till dåligt dricksvatten i både grävda och bergborrade brunnar var mikrobiologisk tillväxt. Brunnsvattnet i Socialstyrelsens projekt analyserades också med avseende på ett antal fysikaliska och kemikaliska parametrar. Kan några problem här också hänföras till avloppspåverkan?

Det är synnerligen viktigt att hydrogeologiska utredningar inför anläggande av en liten avloppsanläggning utförs på ett sakkunnigt sätt så att man sedan anlägger den typ av avloppsanläggning som passar bäst för platsen och dess förutsättningar. Ett sakkunnigt utförande av anläggningen är en förutsättning för en väl fungerande avloppsrening.

Hur stora problem står vi inför beträffande tillgången på naturgrus som används i markbaserade avloppsanläggningar? Vilka alternativ står till buds?

*Abstract nr: 44*

### **Visualisering av Geomodeller**

Leif Bjelm<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> LTH/Lunds Universitet

Under de senaste 25 åren har en tydlig internationalisering inträffat, särskilt inom anläggningsområdet. Vad gäller gruvbranschen finns en liknande utveckling men här har man varit före avseende intresse för och förmågan till visualisering med hjälp av geomodeller. Det faktum att gruvverksamhet är en så uppenbar 3-d verksamhet har drivit fram sådan kompetens.

Anläggningsbranschen har efter hand kommit ikapp, vilket beror på flera faktorer, bl.a. har man tagit upp influenser från Danmark, som tidigt varit duktiga på s.k. komposit förundersökningsmetodik, där i synnerhet geofysiska metoder utvecklats till centrala instrument i geomodellbyggandet och visualiseringskompetensen. Influenserna från söder har ett tydligt "geologiskt innehåll" – den sedimentära berggrundens specifika krav på metodval - vilket radikalt skiljer sig från det klassiska konceptet med urberg och morän.

Det mesta som kan mätas och presenteras idag var i princip omöjligt för bara 10 år sedan. Frågan är vad som ligger bakom knuten? Hänger vi med i utvecklingen och är visualisering till den hjälp vi avser och hoppas på? En av tankarna är väl att fler inblandade personer, i de olika bygg- og anläggningsprocesserna, skall kunna förstå og bidra till de idag ofta stora og komplexa frågeställningarna.

*Abstract nr: 45*

### **Mot nye strategier for å ta vare på vår geologiske naturarv**

Lars Erikstad<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Norsk institutt for Naturforskning NINA

Bakgrund:

Vern av geologisk natur har en lang historie. Ulike nivåer omfatter World Heritage, nasjonalt vernearbeid samt lokalt arbeid knyttet til hverdagslandskapet. Verdikriterier har tradisjonelt vært utviklet for utvelgelse av områder for fredning (høy verdi). I hverdagslandskapet oppstår det et problem siden de fleste områder vil få lav verdi. Hverdagslandskapet vil systematisk kunne oppleve et tap av geologisk mangfold som vil kunne endre landskapskarakteren.

Mål:

Det er et mål å styrke geologisk vern på alle nivåer. En viktig strategi er integrasjon med den generelle naturforvaltningen via begreper som geodiversitet. I Norge ses dette i ny lovgivning. Denne har målsettingen å ta vare på biologisk-, landskaps- og geologisk mangfold gjennom vern og bærekraftig bruk.

Dagens situasjon:

Et viktig begrep er "naturtype" (habitat). Den norske Artsdatabanken ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)) har utarbeidet et nytt klassifikasjonssystem. Det nye systemet omfatter ulike skalaer (livsmiljø, natursystemer, landskapsdeler og landskap) med en høy grad av integrasjon mellom abiotisk og biotisk natur og danner fundament for utvelgelse av truede naturtyper der flere geologiske naturtyper er inkludert.

Konklusjon:

Ny lovgivning peker på helheten i naturen og gir grunnlag strategier for å ta vare på geodiversitet på alle nivåer fra fredning, til utvalgte naturtyper med forvaltningsplaner til kommunal planlegging.

*Abstract nr: 46***Hur länge räcker våra metaller? Peak metal – finns det?**Patrik Söderholm<sup>1</sup><sup>1)</sup> Luleå tekniska universitet

Peak oil är nära förestående påstår många forskare och oljeanalytiker. Huvudorsaken anges vara geologiska begränsningar som innebär att upptäckten av nya oljefält inte kan göras i en sådan takt att produktionen kan upprätthållas på dagens nivåer. Samma argumentation används alltmer för att även peka på en kommande brist på olika metaller. I detta föredrag diskuteras dessa farhågor om peak metal. Syftet är att diskutera hur den framtida tillgängligheten på metaller och mineraler kan - och bör undersökas. Den metodik som ligger till grund för peak metal konceptet kritiserar för att lägga för lite vikt till ekonomiska och politiska faktorer, och inte minst till den genuina osäkerhet som finns kring den framtida tekniska utvecklingen. Även ekonomiska indikatorer - såsom det reala priset på metaller - har dock även det brister som en indikator på den framtida knappheten på metaller.

*Abstract nr: 47***Metaller i jord i barns miljöer – en undersökning av Uppsalas lekplatser**Karin Ljung Björklund<sup>1</sup><sup>1)</sup> IMGA**Bakgrund**

Barn äter jord. De flesta barn får i sig jord genom att stoppa smutsiga händer och leksaker i munnen, men det förekommer även att barn stoppar jord avsiktligt i munnen. Om jorden som barnen kommer i kontakt med innehåller höga halter metaller kan detta utgöra en hälsorisk. Metaller ansamlas i jord och förekommer ofta i förhöjda halter i tätortsmiljöer. Städernas lekplatser kan därför utgöra en viktig källa till barns exponering för metaller. Detta har man funnit för exempelvis bly.

**Syfte**

Syftet med denna studie var att undersöka betydelsen av jordens egenskaper för barns exponering för metaller och dess upptag i kroppen.

**Metod**

Jordprover från 25 av Uppsalas dagis och lekplatser i olika typer av miljöer har analyserats: nära trafikerade vägar, i industriområden, i Uppsalas centrala delar, på före detta industritomter samt i skogs- och parkmiljöer. Ett antal metaller har undersökts med utgångspunkt i barnens exponeringsmönster, där metallhalten undersökts med avseende på partikelstorlek. Biotillgänglighet har analyserats genom ett in vitro test.

**Resultat och slutsats**

Resultaten visar på vikten av att ta hänsyn till barns beteende och exponeringsmönster vid analys av metaller i jord för att inte underskatta risker. Samtidigt bör ana.ys innefatta biotillgänglighet för att inte överskatta risker.

*Abstract nr: 48***Enskild vattenförsörjning**Bo Thunholm<sup>1</sup><sup>1)</sup> Sveriges geologiska undersökning

I Sverige är ungefär 1,2 miljoner permanentboende beroende av enskild vattenförsörjning. Sammanställningar av data visar att ungefär en femtedel av brunnarna ger otjänligt dricksvatten främst på grund av bakterier, nitrat, radon, fluorid och olika metaller. Även salt grundvatten medför stora problem för många brunnsinnehavare. Problem med brunnsvattnets kvalitet kan förebyggas och minskas avsevärt om hydrogeologisk information används både vid placering av brunn och vid lokalisering av potentiellt förorenande objekt som exempelvis enskilt avlopp. Grundvattnets flödesriktning har stor betydelse och är nära sammankopplad till markytans lutning i kombination med lagerföljder, jorddjup och jordarter. Vidare har jordart och jorddjup samt djupet till grundvattennivån stor betydelse för grundvattnets skydd och kvalitet. De geologiska förutsättningarna har även betydelse för grundvattnets kvalitet av naturliga orsaker. Exempelvis påverkas grundvattnet av jordlagrens och berggrundens innehåll av metaller. I SGUs databaser finns hydrogeologisk information som kan användas i planeringen av enskild vattenförsörjning och därmed bidra till minskad risk för dåligt dricksvatten.

*Abstract nr: 49*

### **Det hållbara samhället och potentialen för mineralutvinning i Fennoskandiska skölden**

Tomas From<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) SveMin

Det hållbara samhället förutsätter användning av råvaror av olika slag. De globala behoven ökar i takt med att fattigdomen minskar och levnadsstandarden ökar för många människor i stora delar av världen. Återanvändning blir allt viktigare men kommer inte att räcka till och utvinning ur naturen kommer för överskådlig framtid att vara nödvändigt. Möjligheterna för återanvändning av mineral i form av produkter som kalk, ballast etc. varierar med de specifika egenskaperna och deras användningsformer. Metaller utgör ett unikt slag av material i och med att de är grundämnen som kan återanvändas oändligt antal gånger.

Potentialen för mineralutvinning i Fennoskandiska skölden är en viktig resurs för de globala behoven i allmänhet och för den stora och viktiga metallförädlade industrin i EU i synnerhet. Potentialen baseras på de geologiska förutsättningarna och marknadens prissättning som möjliggör investeringar. Utöver geologin och finansiering är infrastruktur med transporter och energiförsörjning avgörande. Attraktiviteten i företag och orter är avgörande för om kompetensförsörjning och bemanning ska lyckas. Fortsatt teknikutveckling med hänsyn till kraven i arktisk miljö ger styrka i de starka kluster som sedan länge etablerats i de Nordiska länderna.

På längre sikt blir hänsyn och anpassning till de sannolika kommande klimatförändringarna av vital betydelse för utvecklingen i området.

*Abstract nr: 50*

### **Metallbrist och bristmetaller: ett Bolidenperspektiv**

Hans Årebäck<sup>1</sup>, Ulf Marklund<sup>1</sup>, Thomas Hedberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Boliden

Den globala efterfrågan på Bolidens huvudmetaller, zink och koppar, förväntas att öka med 3-4% per år sett ur ett långtidsperspektiv. Nuvarande global gruvproduktion måste öka, genom expansioner och nya gruvor, för att tillgodose efterfrågan. Vår bedömning är att ökad efterfrågan samt ökade investeringskostnader för nya projekt kommer leda till koncentrationsbrist inom några år, vilket driver på metallpriserna uppåt för koppar och zink. Med dagens produktionskapacitet är de globala mineralreserver för kopparfyndigheter uppskattade till ~25 år och för zinkfyndigheter till ~10 år. Med tanke på de långa ledder som råder inom gruvindustrin, 10-15 år från prospekteringsfynd till gruvproduktion, behövs nya projekt inom snar framtid.

I takt med teknisk utveckling har vi under senare år upplevt en ökad efterfrågan av mindre vanliga metaller, t.ex. sällsynta jordartsmetaller, tellur och antimon. Innovationer inom framförallt metallurgi har också inneburit att vi med lönsamhet kan framställa dessa metaller. Boliden eftersträvar att utnyttja våra mineralreserver och koncentrat på bästa möjliga vis vilket innebär kontinuerlig utveckling av metoder för att utvinna "nya" metaller. Ett exempel på detta är Tellur, vilken vi idag kan utvinna med lönsamhet. Mindre vanliga metaller har i regel en begränsad världsmarknad vilket gör dess prisutveckling svårbedömd, eftersom ett fåtal fyndigheter kan utgöra hela världsproduktionen.

*Abstract nr: 51*

### **Seismic reflection surveys in exploration: Project HIRE, Finland**

Ilmo Kukkonen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Geological Survey of Finland

There is increasing interest in applying seismic reflection surveys in exploration for mineral deposits in crystalline bedrock areas. In areas previously not surveyed with seismic reflection the results reveal new structures, often relevant for exploration. The method provides high resolution which does not essentially deteriorate with depth. In addition, the petrophysical parameters behind rock reflectivity are closely associated to geological rock properties.

The project HIRE (High Resolution Reflection Seismics in Ore Exploration 2007-2011) aims at (1) bringing reflection surveys to exploration of the Precambrian crystalline bedrock of Finland, (2) applying 3D visualization and modeling techniques in interpretation, and (3) improving the structural data base on the most important mineral resource provinces in Finland. In compiling models of HIRE targets we use reflection seismic data, airborne and ground geophysics, geological maps and drilling data. Our list of targets comprises fifteen exploration and mining camps with diverse types of Cu, Ni, Cr, PGE, Zn, and Au deposits. The surveys were carried out in co-operation with eleven mining companies.

In the presentation we will review selected results of the HIRE surveys. The HIRE results suggest that seismic reflection surveys are an efficient tool in investigations of the crystalline bedrock structures in exploration areas.

*Abstract nr: 53*

### **På kryss under jord - lärdomar från Citybanan**

Hanna Lokrantz<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Bergab

Citybanan är en tvåspårig pendeltågstunnel som anläggs i berg under centrala Stockholm. I dagsläget är ca 80 % av bergschakten färdigställd. Under 2013 beräknas bergtunneln vara klar och under 2017 kommer spåren att kunna tas i drift. Pendeltågstunneln sträcker sig från station Stockholms Södra i söder till Tomtebodavägen i norr, en total sträcka på ca 6 km. Projekt Citybanan omfattar ett flertal tekniskt komplicerade anläggningsarbeten, såsom stora öppna schakt i berg, passager av befintliga tunnlar och svaghetszoner. Det faktum att tunnarna går under befintlig skyddsvärd bebyggelse i centrala Stockholm ställer dessutom mycket höga krav på kontroll av anläggningsarbetena och däribland vattenverksamheten. Parametrar som övervakas är grundvattennivåförändringar, inläckage av grundvatten i Citybanans anläggningar, sättningar samt återinfiltration av vatten. Här redogörs bl. a för erfarenheter från bygget som en avstämning mellan faktiskt uppmätt inläckage till Citybanans bergtunnlar och den prognos som gjordes före byggstart. Fokus ligger på den norra sträckningen mellan Tomtebodavägen och Odenplan.

*Abstract nr: 55*

### **Förorenat område; fd Värnamotvätten, föroreningssituation och planerade åtgärder.**

Lars Blomgren<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Hifab AB

Centralt i Värnamo tätort drevs under åren 1938-1989 en kemtvätt. I verksamheten användes perkloretylen/tetrakloreten. Undersökningar har visat att tetrakloreten återfinns med höga koncentrationer i jorden där den nu rivna tvättanläggningen låg och ner till grundvattenytan, föroreningar finns även i grundvatten som tetrakloreten och dess nedbrytningsprodukter. Grundvattenakvifären under fd Värnamotvätten är viktig, ca 500 m nedströms ligger Ljusseveka vattenverk, som försörjer Värnamo tätort med dricksvatten. Grundvattenytan ligger ca 10 m under markytan, norr om fd Värnamotvätten rinner Lagan. Jordlagerprofilen består förenklat av ca 11 m tätare jordlager issjösediment (sandig silt mm) och därunder ca 20 m av permeabelt isälvsmaterial (grus mm) ovan berg. De åtgärder som är planerade och påbörjade är huvudsakligen insitu åtgärder. I första skedet omfattar det skydds- och saneringspumpning, därefter multifasextraktion i den omättade zonen och stimulerad reduktiv deklorering i övre delen av akvifären under källområdet. Slutligen skall även en urgrävning göras av ytlig jordlager ner till ca 2-4 m under markytan. Eventuellt kan det senare bli aktuellt med behandling av klorerade alifater i plymen/djupare i akvifären.

*Abstract nr: 56*

### **Global supply and demand of phosphorus**

Mugdim Islamovic<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Sveriges geologiska undersökning, SGU

Phosphorus is an essential building block for all forms of life. It provides the material for skeletal bone structure in animals and for cell membranes in both plants and animals. In the manufacturing of fertilizers phosphate rocks are the source for phosphorus.

The world phosphate rock production is projected to increase by an overall 20%, from 191 Mt in 2011 to 228 Mt in 2014.

This growth in production would result from expansions of existing operations, combined with new mines opened by current producers, and new capacity added by emerging suppliers.

The demand of fertilizers is driven by an increased world food demand and crop production for a growing global population and economic growth.

To make the phosphorus in phosphate rock available to plants, the rock is digested with sulfuric or nitric acid to phosphoric acid, an intermediate product that is further processed to many different kinds of fertilizers.

Phosphate deposits are widely distributed throughout the world, with major economic ore bodies located in China, Russia, USA, Morocco, Brazil, South Africa, Jordan and Australia. These deposits are generally surface mined, with a minor portion mined underground. China is currently the world's largest producer of phosphate rock.

*Abstract nr: 57*

### **Planering kring stora infrastruktursatsningar.**

Kjell Windelhed<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> ÅF Infrastructure AB

Förbifart Stockholm är ett av de absolut största infrastrukturprojekt som planerats i Sverige. 21 km ny motorväg skall byggas mellan Kungens Kurva och Häggvik, 18 km av dessa kommer att gå i tunnel ca 60 meter under markytan. Detta ställer stora krav på systematik och planering av geologiska geofysiska undersökningar. Här är det frågan om praktisk geologi, hur tolkar man den information som finns i form av geologiska kartor, byggnadsgeologiska kartor etc och hur påverkar de olika strukturerna tunnelbyggandet. I Förbifart Stockholm förekommer en hel del restriktioner, bland annat måste bergmaterialet lastas ut via sjötransport på tre platser. Detta resulterar i att bergmaterialet måste krossas på plats för att kunna bortforslas på transportband och fartyg samt att så mycket som möjligt av bergmaterialet återanvänds på plats för att minska transporter.

*Abstract nr: 58*

### **Förorenat grundvatten – hur kan vi förbättra kunskapsläget**

Lena Maxe<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Sveriges geologiska undersökning, SGU

Varje år görs en stor mängd grundvattenkemiska analyser i samband med undersökningar av förorenade områden och inom områden som kan påverkas av förorenande verksamhet. Trots detta saknas en nationell bild över problemens omfattning. Ett projekt har genomförts för att utreda om det är möjligt att samla in denna typ av analyser. Projektets mål har varit att:

- ta reda på vilka data som finns
- hur de kan samlas in
- utreda juridiska förutsättningar

En enkät till länsstyrelserna resulterade i uppskattningen att det finns drygt 20000 analyser från provtagning vid i storleksordningen 1000 olika förorenade områden. Resultat från lika många undersökningar och saneringar som utförts direkt av berörda verksamhetsutövare kan finnas tillgängliga på respektive kommun. Betydligt färre grundvattenanalyser finns från områden med pågående miljöfarlig verksamhet. Det finns inget enkelt sätt att ta rätt på analyser inklusive kringinformation; de finns oftast inuti rapporter hos verksamhetsutövaren, på kommunen eller på länsstyrelsen.

Slutsatsen var att det är angeläget att samla in denna typ av grundvattenanalyser. I ett första skede kan nyttillkommande analyser samlas in. I de fall projekt genomförs med statliga medel eller som en del av ett kontrollprogram kan krav ställas på att analyser med kringinformation tillförs SGU digitalt i lämpligt format.

*Abstract nr: 59*

### **Being and remaining a successful metals producer in Europe**

Pierre Heeroma<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Boliden AB

The competition in mining and metals production has become much more aggressive since early 2000 after an inglorious period of two decades during which the existence of mining was almost forgotten and even worth questioned.

Being a mining company today is a bigger challenge and implies that you do things right.

Exploration, innovation, mining, processing, smelting, recycling, environment, stakeholders, markets, legislations, experienced employees,..., are areas in which you have to demonstrate excellence to be as well as regarded as a successful mining and metals company.

*Abstract nr: 60*

**Vattenbrist i Sverige? Om kustnära dricksvatten nu och i framtiden.**

Bo Olofsson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) KTH

Allt fler människor vill permanent bosätta sig kustnära, särskilt i anslutning till storstadsregionerna och tidigare fritidshusområden omvandlas alltmer till permanentbebyggelse. Vattenförsörjningen baseras ofta på enskilda borrhåll och många av dessa områden utgör de sämsta ur vattenförsörjnings-synpunkt med såväl kvalitets- som kvantitetsproblem. Framtida klimatscenarier visar att även om nederbörds mängderna sammantaget ökar i Sverige kan vattenförsörjningsproblemen öka i kustområdena på grund av mer extrema perioder av torra samt en längre växtsäsong och därmed periodvis minskad grundvattenbildning. En mängd verktyg har utvecklats som förbättrar möjligheten att bedöma vattentillgång och vattenkvalitet i kustnära bebyggelseområden och som även kan användas för att bedöma framtida scenarier. De har dock inte särskilt ofta använts på lokal eller regional nivå. Kustområdena består ofta av kal berggrund och jordmäktigheterna är i allmänhet små. Kunskapen om hur mycket vatten som kan lagras i berget är ofta dålig och heterogeniteten i jord- och berggrund är vanligtvis så hög att bedömningar baserade på enstaka tester i brunnar är vansklig. Föredraget diskuterar nutida och framtida vattenförsörjningsproblem i kustnära områden i Sverige, huvudsakligen beträffande enskild vattenförsörjning men också vilka bedömningsverktyg som idag finns och något om hur problemen skulle kunna åtgärdas.

*Abstract nr: 61*

**From old mine map to exploration target using 3D**

Hein Raat<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Boliden Mineral AB

Mineral exploration and mining have been ongoing since medieval times in Sweden. Over 6000 mineral occurrences are documented in the Bergslagen District alone. Most known mineralizations are rather small and have not been mined, while others have been exploited to shallow depths. Various mining companies are currently active in Sweden and one exploration strategy is to look into old mining areas with the philosophy: to find more ore in the vicinity. Geology and the formation of mineral deposits is science. Geological models and the understanding of geological processes are steadily improving and experiences from well developed mining areas are applied elsewhere. The Geological Survey of Sweden (SGU) and Bergstaten have extensive geological databases, including reports, (mine) maps and drill cores. Recent exploration activities by mining companies generate new geological data. By compiling all available geological data (drill hole data, surface mapping, chemistry, geophysical surveys, old mining infrastructure etc) in a digital 2D and 3D environment it is possible to visualize, compare and characterize geological relationships in order to identify new exploration targets.

*Abstract nr: 62*

**Norra Kärr**

Mark Saxon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Tasman Metals Ltd

Tasman Metals Ltd is a Canadian exploration company focused on rare earth elements (REE) in Europe. Tasman's flagship project is Norra Kärr, located 300km south of Stockholm. Norra Kärr is the only NI43-101 compliant REE project in mainland Europe and the world's fourth largest heavy REE project with particular enrichment of the high value elements, dysprosium, terbium and yttrium.

Norra Kärr is a metamorphosed nepheline syenite intrusion, which outcrops over 350m by 1100m within a suite of Proterozoic granite. Magmatic layering and deformation fabrics suggest the intrusion may have been emplaced as a sill within this granitic basement. The intrusion was first described by Swedish geologist Törnebohm in 1906. Exploration was limited until 2009 when Tasman Metals claimed the project and immediately began drilling.

Tasman's exploration has revealed that REE mineralization is associated with pegmatitic and migmatitic intervals within a zoned intrusion. Mineralogical shows REE bearing minerals are zirconosilicates, principally eudialyte and catapleite. Mosandrite, rosenbuschite and cerite occur in minor amounts.

Norra Kärr has the potential to secure REE supply for Europe for many years to come. Tasman's recent Preliminary Economic Assessment indicated a mine life of more than 40 years can be achieved through a single simple open pit.



*Abstract nr: 63*

### **Sida's programme for collaboration between private actors in the mineral sector**

Anne-Charlotte Malm<sup>1</sup>, Anna Rosendahl<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Sida

The Swedish International Development Cooperation Agency (Sida) is a governmental agency responsible for parts of the Swedish development cooperation. Sida is assigned by the Swedish Government and implements a number of specific country, region and sector strategies in developing countries. The overall goal for Swedish development cooperation is "to ensure that those in poverty have the ability to improve their living conditions".

Several developing countries depend highly on revenues from mineral resources. However, extensive access of mineral resources does not always correlate with success in poverty alleviation. Notorious factors like poor working conditions, corruption and illicit financial flows often occur in extractive industries. There is a great potential for improvement in this sector. Sida's programme for collaboration with the private sector started a few years ago and the aim is to increase development effects and reduce poverty through partnerships with private actors. The programme is untied, which means it is open for companies globally. Sida is supporting a project managed by the Swedish Geological Survey in order to facilitate partnerships between private actors in the mineral sector, which could improve working conditions, increase transparency and eventually reduce poverty.

*Abstract nr: 64*

### **Raw materials demand today - tomorrow: perspectives for the Africa/ ACP-EU cooperation**

Patrice Christmann<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> BRGM

Despite the progress of recycling and of substitutions the demand for primary mineral resources will continue to grow significantly at least up to the middle of this century, this growth being driven by the global demographic trends, the trend towards higher material intensity lifestyles in developing countries and the shifts in the energy production mix towards renewable, but material intensive production processes.

The growing competition among large industrialised countries for access to productive resources may foster resource nationalism and conflicts. How can the EU-Africa/ Africa-Caribbean-Pacific Group of Countries (ACP) development cooperation pave the way for mutually profitable developments? What components should be factored in the future EU – Africa/ ACP cooperation? How could these factors have an impact on the global minerals and metals market, in support of sustainable development? Business as usual is unlikely to provide proper solutions. Donors, governments, industry and civil society have to re-think their operational paradigms to address the formidable challenges of the coming decades and avoid the dangerous resources nationalism trap.

*Abstract nr: 65*

### **Högt möter lågt – synliggörande av geologin i ett världsarv på uppgång.**

Thomas Birkö<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Örnsköldsviks kommun

Höga Kusten och Kvarkens skärgård är ett geologiskt världsarv p.g.a. landhöjningen efter senaste nedisningen. Trots att processen är densamma på båda sidor Kvarken är landskapet annorlunda. Detta är utmaningen i VIS-projektet (Världsarv i samverkan) där vi vill väcka nyfikenhet och en vilja att lära mer om hur landskapet formats och utvecklats.

Nyfikenhet är grunden i arbetet med geologin i Höga Kusten och Kvarkens skärgård för lärare, guider m.fl. och viljan att lära sig mer byggs på upplevelser, utmaningar och intressanta frågeställningar på plats i naturen. Vi skapar ett reflekterande arbetssätt baserat på iakttagelser och frågor. Pedagogen eller guiden får rollen som medskapare och det gäller att tillskapa intressanta lärsituationer. Vi arbetar med övningar som utmanar, ställer frågor, fångar upp tankar och bidrar till ökad förståelse om geologin, det som kan vara väldigt svårt att förstå när man hör en föreläsning, läser en text eller ser en skiss. Så stärks pedagoger och guider så att de själva kan gå ut och synliggöra geologin för sina målgrupper.

Ett pedagogiskt utbildningsmaterial kring Höga Kusten och Kvarkens skärgård har utarbetats, som består av handledning, övningsuppgifter och faktablad som kan tas med i fält. Materialet finns att ladda ner som pdf-filer på Kvarkenrådets hemsida.

*Abstract nr: 66*

### **Undermarksbyggande i urban miljö**

Björn Sundqvist<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Trafikverket

Grundvattnet utgör en teknisk förutsättning vid byggande och drift av undermarksanläggningar för infrastruktur såsom väg- och järnvägstrafik. Inläckande grundvatten är generellt sett oönskat i dessa anläggningar. Trots tätningsåtgärder är ett visst inläckage dock oundvikligt och vatten behöver pumpas bort, ibland med risk för påverkan på omgivande grundvattennivåer. För att motverka skadligt låga grundvattennivåer infiltreras vatten där det är nödvändigt. Bortledning av grundvatten liksom infiltration av vatten utgör vattenverksamhet enligt miljöbalken och kräver generellt tillstånd.

Sänkta grundvattennivåer handlar i urban miljö ofta om risk för skador på byggnader och anläggningar med en grundvattenberoende grundläggning men även om minskad kapacitet i energibrunnar, vegetationsskador liksom risk för att föroreningar i mark och grundvatten sprids på annat sätt än tidigare genom ändrade grundvattengradienter. Grundvatten i stadsmiljö är ofta förorenat och utnyttjas generellt sett därför inte för dricksvattenförsörjning, dock ställs krav på hur det hanteras.

I den urbana miljön påverkas grundvattnet av många olika verksamheter och anläggningar vilket medför en komplex grundvattensituation.

Trafikverket vill vid detta pass dela med sig av sina erfarenheter av tillståndsprövning, försiktighetsmåtts/skyddsåtgärder, byggnation och drift av väg- och järnvägsanläggningar under grundvattenytan i urbana miljöer utifrån erfarenheter från bl a Norra länken, Citybanan och Förbifart Stockholm.

*Abstract nr: 67*

### **Experiences from international test and storage projects**

Auli Niemi<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Uppsala Universitet

Internationally CCS is progressing at various levels. A number of industrial scale projects are already in operation. Parallel I to this, demonstration projects are being launched, in particular by EU, in order to further develop and demonstrate the technology prior to large-scale commercial implementation. Extensive research is also going on to address issues of relevance, such as methods for quantifying the storage sites and monitoring the fate of the injected CO<sub>2</sub> as well as for developing and validating models for the prediction of the short term and long term fate of the stored CO<sub>2</sub>. Uppsala University is participating, including at the leadership level, to several ongoing EU FP7 projects in the field CO<sub>2</sub> geological storage. This presentation will start with a short overview of the general 'state-of-the-art' and then proceed to these ongoing and planned activities, the main issues addressed and the results so far. In particular the projects MUSTANG ([www.co2mustang.eu](http://www.co2mustang.eu)), with focus on site characterization and monitoring and PANACEA ([www.pacacea-co2.org](http://www.pacacea-co2.org)), with focus on long-term effects, and their continuations are being discussed, including the related CO<sub>2</sub> injection experiments.

*Abstract nr: 70*

### **Slutförvar för använt kärnbränsle - Geovetenskaplig dokumentation och modellering**

Assen Simeonov<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Svensk Kärnbränslehantering AB

Under mars 2011 lämnade Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) in en ansökan till de statliga tillsynsmyndigheterna SSM och MMD om att bygga ett slutförvar för använt kärnbränsle på 450 m djup i Forsmark. Detta skedde efter mer än 30 år av forskning, utveckling och demonstrationer av den sk KBS-3 metoden.

Den planerade anläggningen kommer att täcka en yta av ca 4 km<sup>2</sup> och innehålla 60 km deponeringstunnlar. Slutförvarsanläggningen kommer att byggas ut successivt under en drifttid av ca 60 år.

Under uppförande och drift av anläggningen kommer detaljerade geovetenskapliga undersökningar och modellering att genomföras för att säkerställa att anläggningen uppfyller kraven på säkerhet efter förslutning.

Viktiga aktiviteter under uppförandet av slutförvarsanläggningen kommer att vara geovetenskaplig dokumentation, avseende olika typer av undersökningar och modellering. SKB har utvärderat, utvecklat och testat system för datainsamling och modellering som ska möta kraven att; kostnads- och tidseffektivt leverera den information om berggrund och ytsystem som behövs så att anläggningen kan uppföras med uppfyllande av givna konstruktionsförutsättningar, med acceptabel omgivningspåverkan,

*Abstract nr: 71*

## **Kalmar län planerar för dricksvattenförsörjning i ett flergenerationsperspektiv**

Anne-Li Fiskesjö<sup>1</sup>, Sven Andersson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Länsstyrelsen i Kalmar län

I en klimatanalys som gjordes 2010 och i efterföljande dialog med aktörer i länet kring hur klimatförändringar påverkar länet har konstaterats att dricksvattenfrågan är extra intressant för Kalmar län. Mer extremt väder med bland annat längre torrperioder sommartid är att vänta. Därför driver Länsstyrelsen i Kalmar län projektet Regional Vattenförsörjningsplan.

Länet har redan idag liten nederbörd och få stora vattendrag och sjöar. I uppföljningen 2011 och 2012 av genomförandet av åtgärder enligt vattenförvaltningsplanens åtgärdsprogram framgår att det är bråttom om målet för beslutade kommunala vattenskyddsområden ska kunna nås till 2015.

Syftet med att upprätta en regional vattenförsörjningsplan är att kartlägga och bidra till säkerställandet av tillgången till vattenresurser för dricksvattenförsörjningen i ett flergenerationsperspektiv. Arbetet inleddes med besök i kommunerna där dricksvattenförsörjningen diskuterats. Vid en länsgemensam workshop pekades ett urval av vattenresurser ut som ska prioriteras vid strategisk planering i länet, t ex för arbetet med vattenskyddsområden och vid översynen av riksintressen för dricksvatten. Nu går arbetet vidare med att analysera hur dessa strategiska vattenresurser kommer påverkas av klimatförändringar på kort och lång sikt. Arbetet har gjort kommunerna mer uppmärksamma på behovet av långsiktig och mellankommunal planering samt värdering av tillgängliga vattenresurser.

# POSTERS

*Abstract nr: 8*

## **The Invention of the North American Plate**

Allan Krill<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) NTNU

Lithospheric plates are identified from earthquake epicenters, but there are none between the North American and South American Plates. Some plate maps show them separated by a transform boundary, but it is only a fracture zone. Other maps show an 'undefined plate boundary' or put no boundary between these two plates.

Early plate maps showed a single large American Plate, quite narrow east of the Caribbean Plate. The North and South American Plates became established by the leading textbook 'Earth' (Press & Siever 1974). On their map, from an article by John Dewey (1972), these new plates were separated by an 'uncertain plate boundary.' The reasons for postulating a North American Plate were probably more psychological than geological. Each of the other continents of the world had its own plate, and North American geologists naturally wanted theirs. Similarly, European geographers used to view Europe as its own continent.

A single large plate should again be hypothesized. But the term American Plate would now be ambiguous. Perhaps future textbook authors could call it the 'Two-American Plate.' Textbook authors ultimately make such global tectonic decisions. This is an example of a politically popular scientific consensus that is poorly supported by scientific evidence

*Abstract nr: 12*

## **PFOS Tullinge grundvattentäkt**

Charlotte Defoort<sup>1</sup>, Andreas Woldegiorgis<sup>1</sup>, Maria Lindberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) WSP Environmental

Bakgrund:

Tullingestråket är en av Stockholms mäktigaste isälvsvlagringar. Tullinge grundvattentäkt har varit i Botkyrka kommuns regi sedan 1962. År 2011 var medeluttaget 3000 m<sup>3</sup>/d, till 16500 användare. Vattenuttaget stoppades 2011-10-18 på grund av PFOS (perfluorooktylsulfonat) i grundvattnet. Perfluorerade ämnen är inte akuttoxiska, men bioackumulerande. PFOS har visats vara reproduktionsstörande i djurförsök.

Syfte:

Botkyrka Kommun uppdrog åt WSP att utreda bl. a.: varifrån de perfluorerade ämnena kommer, spridningsförutsättningarna, samt om utläckaget och spridningen är pågående eller historisk.

Metod:

Föroreningen har sannolikt spridits ifrån användandet av brandsläckningsskum vid f.d. flygflottiljen F18 i Tullinge-Riksten. Utifrån intervjuer med f.d. anställda identifierades ett antal "Hot Spots". Spridningsförutsättningarna till grundvattnet bedömdes. Analysarbete i GIS har använts för vattenbalans och konceptuell modell. Jord- och grundvattenprovtagning har genomförts för att spåra hur PFOS har spritt sig i grundvattenmagasinet.

Nuläge/Resultat:

Analysresultaten konfirmerar en förorenad brandövningsplats vid F18 med kraftigt förhöjda halter i jord och grundvatten. Spridning pågår sålunda, fast det var 26 år sedan flygflottiljen avvecklades. Sanering kommer krävas.

Slutsats:

Vattenprovtagningen indikerar att en stor del av akviferen är förorenad av PFOS. Givet att ingen föroreningskälla finns kvar kommer det ändå ta mycket lång tid innan föroreningen tvättas ut. Genomströmningen av akviferen kan påskyndas genom konstgjord infiltration.

**Abstract nr: 13****Infiltration av LOD på en ny handelsplats. Går det?**Elin Gustavsson<sup>1</sup><sup>1</sup>) WSP Environmental**Bakgrund**

Inför en nybyggnation av en handelsplats har en utredning om infiltrationsmöjligheterna av LOD utförts. Dagvattnet ska infiltreras i en dagvattendamm med ytan 3400 m<sup>2</sup>.

**Syfte**

Att utreda infiltrationsmöjligheterna av LOD.

**Metod**

Arbetet bestod av följande delmoment:

- Insamlande och inläsning av informationsmaterial som t ex terrängkarta, plankarta, jordartskarta, geotekniskt underlagsmaterial m.m.
- Installation av grundvattenrör – WSP Geoteknik
- Fältarbete som innebar att mäta grundvattennivån vid flera tillfällen samt ut-förande av slugtest för att med resultatet kunna beräkna hydraulisk konduktivitet i Aquifertest
- Sammanställa information, grundvattenmodellering och rapportskrivning

Området där infiltrationen ska ske är på en flack åker. Under markytan finns ett 2 meter tjockt lerlager och under lerlagret finns ett ca 4 meter tjockt moränlager ovanpå berggrunden. Detta moränlager utgör en sluten akvifer. Det vattenflöde som kunde infiltreras i moränen beräknades med hjälp av Modflow. Vattenflödet jämfördes med det dagvatten som var beräknat att avrinna från handelsplatsen.

**Resultat:**

Moränens konduktivitet är  $K= 4e-6$  m/s. Infiltrationskapaciteten är 0,17-0,45 l/s.  
Kostnad för utredningen exklusive installation av grundvattenrör: 28 500 kr

**Slutsats:**

Infiltrationskapaciteten i moränen i detta område var för liten för att infiltration av LOD skulle vara tillräcklig.

**Abstract nr: 14****Östra Tyresö, vattenbalans som underlag för VA-planering**Sven Celander<sup>1</sup>, Bo Olofsson<sup>2</sup><sup>1</sup>) WSP Environmental <sup>2</sup>) KTH**Bakgrund**

Tyresö kommun har genomfört omfattande utredningar avseende den framtida bebyggelseutvecklingen i Östra Tyresö, inklusive förutsättningarna för enskild respektive allmän VA-försörjning. VA-försörjningen kommer att byggas ut inom relevanta områden under en 20-årsperiod. Under utbyggnadsperioden vill kommunen att de boende ska kunna få ökad byggrätt. En förutsättning för detta är att vattenförsörjning kan lösas med enskild vattenförsörjning. Utredningen utfördes av WSP med Bo Olofsson, KTH som underkonsult.

**Syfte**

Utredningen syftar till att utföra vattenbalansberäkningar samt tydliggöra förutsättningarna för enskild vattenförsörjning i de berörda bebyggelseområdena.

**Metodik**

Tillgången på grundvatten har bedömts utifrån storlek på avrinningsområden, grundvattenbildning, bergets porositet och jordlagerförhållanden. Avrinningsområdesgränser förutsattes motsvara grundvattenmagasinens utbredning. Grundvattenbildningen ansattes till 100 mm/år. Bergets porositet har bedömts utifrån sprickmätningar samt brunnsdata från SGU. Grundvattenförekomst i jordlager har bedömts utifrån topografi, jordartskarta samt sonderingar. Allt analysarbete utfördes i GIS. Tillgången på grundvatten jämfördes med erforderligt uttag och en vattenbalans beräknades. För utvalda områden utfördes jämförande beräkningar i GWBal.

**Nuläge/Resultat**

Utredningen resulterade i en geografisk indelning av utredningsområdet utifrån avrinningsområdesgränser där vattenbalansen visas med brist framförallt närmast kusten och bättre vattenbalans centralt på ön.

**Slutsats**

Utredningen bedöms ha god tillförlitlighet genom utveckling av metodik samt kompletterande fältundersökningar. Utredningen kommer att användas i planeringen av fortsatt VA-utbyggnad.

**Abstract nr: 15****Förbifart Stockholm - Borrhålsundersökningar som underlag för byggande i berg**Tomas Svensson<sup>1</sup>, Calle Hjerne<sup>1</sup>, Kent Hansson<sup>1</sup><sup>1</sup>) Geosigma**Bakgrund**

Borrningar och borrhålsundersökningar har utvecklats under de senaste tio åren bl.a. i samband med avancerade undersökningar för lokalisering av förvar för lagring av kärnavfall. Resultat och samtolkning av sådana mätningar bör i större utsträckning än tidigare kunna användas som underlag vid projektering och byggande i berg.

Trafikverket planerar att bygga en ny sträckning för E4 väster om Stockholm som förutsätter tre passager under Mälaren.

**Metod**

För att få detaljerad geologisk, hydraulisk och bergmekanisk information längs tunnlarna, samt om möjligt få indikationer om bergtäckning har tre undersökningshål borrats med så kallad styrd borring in under Mälaren. Mätmetoder som använts är: vattenförlustmätning med mycket höga krav på mätgräns och datakvalitet, kärnkartering (Boremapartering), optisk loggning av borrhålsväggen, borrhålsradar samt information från borringarna. Öväntat låg penetration av radarsignalen föranledde även vattenkemisk provtagning. Samtolkning av data från de olika undersökningsmetoderna har genomförts i anslutning till utvärdering i nära kontakt med utförare av respektive metod. Detta säkerställer att viktig information inte går förlorad i kedjan från fältpersonal, via utvärdering av data, till leverans av respektive metod in i beställarorganisationen.

**Slutsats**

Trafikverket har genom undersökningshål i tunnellen tillsammans med relativt omfattande undersökningar och dokumentation fått underlag som leder till säkrare ingenjörsgelogiska prognoser, vilket möjliggör optimering av tunnarnas bergtekniska design.

**Abstract nr: 17****Vattenförlustmätningar - En utvecklad mätutrustning omvärderar resultaten**Stig Jönsson<sup>1</sup><sup>1</sup>) Geosigma**Bakgrund/syfte**

Vattenförlustmätningar i avgränsade borrhålssektioner används vid byggande i berg för att karaktärisera bergets hydrauliska egenskaper.

Ofta görs stegvisa tester med successivt ökande och avtagande injektionstryck i en sekvens om 3-5 steg. Varje trycksteg brukar vara 5-10 minuter där slutföde och tryck mäts i varje trycksteg. Syftet är dels att erhålla hydraulisk transmissivitet och dels att i de olika tryckstegen se effekter som t.ex. spräckning, elasticitet eller igensättning av sprickor.

**Metod**

Traditionellt har dessa tester utförts av borrare med relativt enkel utrustning, där man mätt tryck och flöde på ytan och med manuell reglering. Geosigma har utvecklat en utrustning (WIC) som automatiskt reglerar injektionsflödet så att stipulerade tryck uppnås på något tiotal sekunder och håller trycket stabilt i varje trycksteg.

**Resultat/slutsats**

Resultaten visar på ett tydligt sätt att man i många fall kan ifrågasätta de slutsatser som brukar dras angående spräckning, elasticitet m.m. Med korta tidsintervall får man effekter (transienter) som påverkar efterföljande trycksteg. I vissa fall vänder flödesriktningen in mot borrhålet i de senare tryckstegen.

För att uttolka berggrörelser m.m. måste man antingen förlänga tidsstegen betydligt eller använda metoder som tar hänsyn till påverkan från föregående trycksteg.

*Abstract nr: 19*

### **Hallandsgnejs - en upptäcktsfärd i arkitektur, konst, hantverk, geologi och historia**

Charlotte Möller<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Lunds universitet

Sten har alltid haft en egen plats hos människan. Den har hon använt som en av naturens gåvor, till nytta och nöje, och med tiden har hon gjort det till en egen konst att klyva den, hugga den och forma den. Att bygga hus av den, eller bearbeta ytorna så att de speglar himlen och är alldeles lena för handen.

Den halländska gnejsen är ett av Sveriges unika stenmaterial. Den har ett färgspel i blågrått och rött och en livlig struktur med långa, röda flammor. Om du någon gång har intresserat dig för arkitektur eller skulptur har du kanske redan lagt märke till den, för den har använts i norra Europa ända sedan senare delen av 1800-talet. Denna byggnads- och ornamentsten kommer från ett litet område längs kusten mellan Halmstad och Falkenberg. Men den halländska gnejsens hemland är mer vidsträckt än så. Den är en del av den stora bergskedja, hög som Himalaya, som för tusen miljoner år sedan täckte sydvästra Skandinavien och som av tidens tand har nötts ned till ett mjukt och vänligt landskap.

Den halländska gnejsen bjuder på en upptäcktsfärd i arkitektur, konst, hantverk, geologi och historia.

*Abstract nr: 20*

### **Dynamisk koppling av FEM- och FDM-verktyg för avancerad hydrogeologisk modellering**

Maria Aneljung<sup>1</sup>, Lars-Göran Gustafsson<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> DHI Sverige AB

**Bakgrund**

Det finns ett starkt behov av modellverktyg som kan hantera både den mättade zonen, ythydrologin samt ytavrinning med hög detaljeringsgrad. FEFLOW är ett av marknadens avancerade verktyg för simulering av den mättade zonen. FEFLOW baseras på finita elementmetoden (FEM) vilket bl.a. innebär att beräkningsnätet kan anpassas efter eventuella strukturer, t.ex. förfinas omkring en tunnel eller sprickzoner i berget. MIKE SHE, som baseras på finita differensmetoden (FDM), är ett kraftfullt verktyg för ytnära hydrologi, t.ex. avdunstningsprocesser, flöde i omättad zon samt ytavrinning.

**Syfte**

För att möta marknadens behov har ett utvecklingsprojekt initierats där en dynamisk koppling mellan de två modellverktygen tagits fram.

**Metod**

Utvärdering av kopplingen med avseende på resultat och användarvänlighet har genomförts för ett delavrinningsområde i Forsmark, innehållande de viktigaste komponenterna och processer som styr i området. Beräknad grundvattenyta utgör randen mellan de olika systemen och utbytet av data mellan mättad zon (FEFLOW) och ythydrologin/omättad zon (MIKE SHE) sker via flera olika kopplingar.

**Resultat**

Resultaten visar på goda möjligheter att dynamiskt integrera de båda modellverktygen.

**Slutsats**

Genom att kombinera FEFLOW och MIKE SHE erhålls ett verktyg kraftfullt nog för att med hög detaljeringsnivå kunna angripa nya problemställningar inom avancerad hydrogeologisk modellering.

*Abstract nr: 21*

### **Integrerad modellstudie av vattenbalans vid kolgruvor i Middelburg, Sydafrika**

Erik Mårtensson<sup>1</sup>, Maria Aneljung<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> DHI Sverige AB

#### **Bakgrund**

Vid en av Sydafrikas stora kolgruvor utanför Middelburg har man under sommarhalvåret stora problem med överskottsvatten till följd av ytavrinning och grundvattenströmning till dammar och öppna schakt. Vatten som passerar förorenade massor får ett pH-värde på 2-4. Myndigheterna ställer allt högre krav på vattenkvaliteten i det vatten som släpps ut och ett reningsverk för att behandla det förorenade vattnet planeras. Under tiden lagras överskottsvattnet i gruvområdet med följd att enorma mängder pumpas runt mellan tillgängliga magasin. Under vinterhalvåret är vattenbrist ett problem i vissa områden.

#### **Syfte**

Beskriva och kvantifiera vattenvägarna i området samt att öka förståelsen för de hydrologiska processer som påverkar tillflödet till vattenmagasinen.

#### **Metod**

För tre områden med akuta problem med överproduktion av vatten byggs beräkningsmodeller upp i modellverktyget MIKE SHE. Modellerna beskriver vattnets väg i hela den hydrologiska cykeln och innefattar ytavrinning, avdunstningsprocesser, infiltration genom omättad zon samt grundvattenströmning.

#### **Resultat**

Resultaten visar på hur in- och utströmningsområden fördelas och kvantifierar vattenbalanser för olika problemområden inom gruvan.

#### **Slutsats**

Användandet av en övergripande geohydrologisk modell har möjliggjort att flödesvägar till vattenmagasinen kunnat kartläggas och kvantifieras. Modellen kan användas för att effektivisera magasineringen, minska pumpflöden samt för att utvärdera olika åtgärders effekt på infiltrationen och avrinningen i området.

*Abstract nr: 32*

### **IGCP (International Geoscience Program) - 40 år av internationellt samarbete.**

Linda Wickström<sup>1</sup>, Dan Holtstam<sup>2</sup>, Göran Blom<sup>2</sup>, Henning Blom<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> IGCP c/o SGU <sup>2)</sup> IGCP

IGCP (International Geoscience Program) bildades 1972 och är ett samarbete mellan Unesco och IUGS (International Union of Geological Sciences). IGCPs främsta kännetecken är sitt stöd till de omfattande internationella forskningsprojekt som har skapat och skapar förutsättningar för globala samarbeten mellan forskare från olika länder. Under IGCPs 40 åriga historia har över 600 projekt fått stöd från IGCP.

I Sverige, liksom i många andra länder, finns det en nationell IGCP kommitté. Den svenska nationella IGCP kommittén sorterar under Svenska Unesco-rådet, och SGU (Sveriges geologiska undersökning) är ansvarig myndighet. Kommitténs roll är bland annat att på olika sätt representera IGCP i Sverige.

Det internationella samarbete som ett IGCP-projekt är har varit betydande för den ständigt ökande kunskapen om jordens utveckling, den geologiska historien och de globala geologiska sammanhangen. I samband med fältundersökningar inom olika IGCP-projekt har platser där man kan se delar av den geologiska utvecklingshistorien beskrivits och uppmärksamats. Genom att platserna har blivit kända bidrar IGCP till att sprida kunskap om jordens geologiska utveckling och skapar förutsättningar för att dessa platser ska kunna användas som besöksmål för en bredare publik, till exempel besöksnäringen och skolor, och där var och en på sitt sätt kan nyttja dem.



*Abstract nr: 33*

### **Akvifärlager i centrala Stockholm - en anpassning till många intressen**

Malva Abugor-Ahikrona<sup>1</sup>

<sup>1)</sup>WSP Environmental

#### **Bakgrund**

Brunkebergsåsen har i decennier använts för kylning av kontorslokaler i Stockholm. Det stora behovet av miljövänliga energikällor har medfört ett ökat intresse för användning av akvifärlager för kyla – och värmeförsörjning. I det tätbebyggda centrala Stockholm planeras därför flera akvifärlageranläggningar.

#### **Syfte**

Undersöka geologiska, hydrogeologiska och systemtekniska förutsättningar för akvifärlager för en handels- och kontorsfastighet i centrala Stockholm, med hänsyn till närliggande akvifärlager och brunnborrningsförhållanden i centrala Stockholm.

#### **Metod**

Analys av tidigare sonderingar och hydrogeologiska utredningar, GIS-bearbetning, grundvattenmodellering i MODFLOW och analys av befintligt energiförsörjningssystem.

#### **Nuläge/resultat**

Tämligen god kännedom om geologi och hydrogeologi har uppnåtts. GIS-bearbetning har gett goda volymsberäkningar. Befintligt energiförsörjningssystem har analyserats och befunnits vara anpassningsbart till försörjning med högtempererad kyla och lågtempererad värme från akvifärlager. Modelleringsarbete är påbörjat och förväntas resultera i förslag till lämpliga brunnslägen.

#### **Slutsats**

Goda förutsättningar finns för flera akvifärlager i Brunkebergsåsen i centrala Stockholm. Närliggande akvifärlager påverkar brunnplacering och uttagbar energimängd.

*Abstract nr: 68*

### **Nya perspektiv på kartläggning av grundvattenförekomster - SkyTEM**

Peter Dahlqvist<sup>1</sup>, Carl-Axel Triumf<sup>2</sup>, Mattias Gustafsson<sup>2</sup>, Mats Wedmark<sup>2</sup>, Mikael Erlström<sup>2</sup>, Mehrdad Bastani<sup>2</sup>, Niklas Juhujunt<sup>2</sup>

<sup>1)</sup>Sveriges geologiska undersökning, SGU <sup>2)</sup>SGU

#### **Bakgrund**

I januari testade SGU och SkyTEM Surveys ApS en helikopterburen geofysisk metod för kartläggning av jord, berg och grundvatten i sydvästra Skåne. Undersökningen är ett led i SGUs arbete med att kartlägga landets grundvattentillgångar för att dessa ska kunna förvaltas på ett långsiktigt hållbart sätt.

#### **Vad är SkyTEM?**

SkyTEM är ett helikopterburet instrumentsystem som kartlägger den elektriska resistiviteten i marken. I en kabelslinga, fäst runt ramen, skickas en ström som slås av momentant, varpå det induceras en ström i marken som efterliknar den i kabelslingan. Systemet mäter hur det magnetiska fältet avklingar i marken och förloppet modelleras sedan till en tredimensionell beskrivning av hur den elektriska resistiviteten varierar inom mätområdet. Markvolymen delas upp i flera lager, med olika resistivitet, som representerar olika geologiska enheter. Genom kunskap, erfarenhet och jämförelser med borrhål i området kommer man ganska snart fram till vad de olika resultaten skulle kunna motsvara i termer av geologi.

Den elektriska resistiviteten är mycket känslig för variationer i vatten- och lerinnehåll i jorden. Vatten och lera sänker den elektriska resistiviteten i jordvolymen. I den sedimentära berggrund som förekommer exempelvis i Skåne och på Gotland styr porositet och sprickighet och därtill kopplat vatteninnehåll resistiviteten.

*Abstract nr: 69*

### **Resistivitet-IP - karakterisering & korttidsövervakning på Filborna avfallsdeponi**

Torleif Dahlin<sup>1</sup>, S Johansson<sup>2</sup>, H Rosqvist<sup>3</sup>, M Svensson<sup>2</sup>

<sup>1)</sup>Lunds Tekniska Högskola <sup>2)</sup>Tyréns AB <sup>3)</sup>Rosqvit Resurs

Avfall i gamla deponier är ett ökande problem allteftersom städerna expanderar och växer in i områden som tidigare använts för avfallsdeponering. Byggande på avfall kan leda till sättningar och föroreningsproblem. Andra problem som är förknippade med deponier är

lakvattenläckage och metanutsläpp. För att kunna hantera och i möjligaste mån återanvända mark i dessa områden behövs bättre verktyg för kartläggning och karakterisering av nedgrävt avfall och förorenad mark. I resultaten som presenteras kartlades interna deponistruktur

framgångsrikt med en kombination av resistivitet och tidsdomän IP. Skillnader i elektriska egenskaper kan relateras till olika typer av material, och grundvattennivån framträder. Dessutom tyder resultaten på att lakvattenläckage till en före detta bäck under deponin.

Variationer i resistiviteten kopplade till variation i vätske- och gasinnehåll uppfångades av kortsiktig övervakning. En regnhändelse som inträffade under övervakningsperioden fungerar som en infiltrationstest och förändringar i resistiviteten ger en bild av vattnets rörelser.

Resultaten visar på potentialen hos resistivitetsovervakning för att spåra vätskerörelser i marken, och visar också mönster som kan bero på ökat gasinnehåll vilket är i linje med tidigare studier.

<b>A</b>			<b>L</b>	
Abugor-Ahlkrona, Malva	33		L'Heureux, Jean-Sebastien	10
Andersson, Sven	71		Lindahl Olsson, Mette	40
Aneljung, Maria	20, 21		Lindberg, Maria	12
Aronsson, Helena	37		Lindh, Ulf	27
			Ljung Björklund, Karin	47
<b>B</b>			Lokrantz, Hanna	53
Bastani, Mehrdad	68			
Bergstedt, Olof	39		<b>M</b>	
Birkö, Thomas	65		Malm, Anne-Charlotte	63
Bjelm, Leif	44		Marklund, Ulf	50
Blom, Göran	32		Maxe, Lena	58
Blom, Henning	32		Mikaelsson, Jan	23
Blomgren, Lars	55		Mårtensson, Erik	21
Böövarsson, Reynir	41		Möller, Charlotte	19
<b>C</b>			<b>N</b>	
Celander, Sven	14		Niemi, Auli	67
Christmann, Patrice	64		Nilsson, Per Arne	25
			Nordlund, Christer	11
<b>D</b>				
Dahlin, Torleif	69		<b>O</b>	
Dahlqvist, Peter	68		Olofsson, Bo	14, 60
Defoort, Charlotte	12			
			<b>R</b>	
<b>E</b>			Raat, Hein	61
Erlström, Mikael	68		Rangnes, Kristin	28
Elert, Mark	42		Rosendahl, Anna	63
Erikstad, Lars	45		Rosqvist, H	69
<b>F</b>			<b>S</b>	
Fahlén, Martin	24		Saxon, Mark	62
Fiskesjö, Anne-Li	71		Selinus, Olle	31
From, Tomas	49		Simeonov, Assen	70
Frängsmyr, Tore	38		Skoog, Kurt	26
			Stigh, Jimmy	9
<b>G</b>			Sundqvist, Björn	66
Gustafsson, Lars-Göran	20		Svensson, M	69
Gustafsson, Mattias	68		Svensson, Pål	35
Gustavsson, Elin	13		Svensson, Tomas	15
			Söderholm, Patrik	46
<b>H</b>				
Hansson, Kent	15		<b>T</b>	
Haraldsson, Hreinn	22		Thunholm, Bo	48
Hedberg, Thomas	50		Triumf, Carl-Axel	68
Heeroma, Pierre	59		Tondel, Martin	36
Hjerne, Calle	15			
Holtstam, Dan	32		<b>VW</b>	
Hübinette, Maria	43		Wedmark, Mats	68
			Wickström, Linda	32
<b>I</b>			Windelhed, Kjell	57
Islamovic, Mugdim	56		Woldegiorgis, Andreas	12
			von Schreeb, Johan	6
<b>J</b>				
Johansson, S	69		<b>Å</b>	
Jonsson, Bengt	29		Årebäck, Hans	50
Juhujunti, Niklas	68			
Jönsson, Stig	17		<b>Ö</b>	
			Öhlander, Björn	34
<b>K</b>				
Krill, Allan	7, 8			
Kukkonen, Ilmo	51			
Källgården, Josef	30			