

**SEKTIONEN FÖR DETONIK OCH
FÖRBRÄNNING**
www.sdfsweden.se



The Swedish Section for Detonics and Combustion
affiliated with *The Combustion Institute*
(www.combustioninstitute.org)

NEWSLETTER 2/2017
2017-04-13

Fredsteknik/Peace Technology

Anfallshögskolan är bästa Försvarshögskolan
(*Blandaren* 2015; hardly translationable)

The 1st edition of the MSIAC (*Munitions Safety Information Analysis Center*, Belgium) Bulletin in 2017 can be downloaded via their website www.msiac.nato.int/.

Small Arms Survey has issued its *First Publication in New Briefing Paper Series: Measuring Illicit Arms Flows in Niger*. news@smallarmssurvey.org.

Validation of Existing Explosives Competence for the UN SaferGuard Community
Ken Cross, MBE CEng FIEpE

Abstract (full paper on the SDF website www.sdfsweden.se/links.en.asp)

Building ammunition expertise at the national level is a long-term endeavour which is usually achieved across the explosives sector, including defence and civil actors, as a combination of education, experience and training. This paper outlines work that the United Nations Office for Disarmament Affairs (UNODA) is doing, through the UN SaferGuard programme, to understand the existing explosives-related training and education from interested Parties and to recognise and validate the competency of individuals. It also highlights the effects of conflict on national ammunition expertise and the support that the international community can, and does, provide to rebuild and enhance national ammunition expertise. The paper points to the competence-definition and -measurement methodology adopted by UN SaferGuard in the International Ammunition Technical Guidelines (IATG). Finally, it outlines the 'validation structure' that is under consideration by the UN SaferGuard programme.

*Hur kan Sverige stödja FN och Arms Trade Treaty genom att utveckla nischområdet
Fredsteknik*

Hans Wallin

Förenta nationernas generalförsamling har tagit initiativet till en global konvention som skall reglera den internationella gränsöverskridande handeln med vapen, Arms Trade Treaty (ATT):
<https://www.un.org/disarmament/convarms/att/>

Fram till idag har 91 nationer, däribland Sverige, anslutit sig till ATT. Målet med ATT är att reducera den okontrollerade handeln med vapen, som idag underblåser våldshandlingar i krisområden

Förenta Nationernas nedrustningskontor för konventionella vapen, FNODA, spelar en nyckelroll när det gäller att minska mängden vapen som idag finns spridda över världen. FN uppskattar att det finns mer än 800 miljoner vapen, och därtill kommer patroner och övrig ammunition så det räcker att döda alla människor på jorden.

| <i>President</i> | <i>Vice President</i> | <i>Secretary</i> | <i>Other Board Members (VU)</i> |
|--|---|--|---|
| Ola Listh Syréngvärd 18 191 44 SOLLENTUNA T: +46 8 967345 M: +46 70 5843510 E: ola.listh@telia.com | Professor em. Dan Loyd Kärnmakaregatan 28 587 87 LINKÖPING, T: +46 13 154744 M: +46 708 281112 E: dan.loyd@liu.se | Stig Johansson, D.Eng. Johan Skyttes väg 18 554 48 JÖNKÖPING T: +46 36 16 37 34/035 46477 M: +46 702 188853 E: stru.johansson@telia.com | Professor David Lawrence, LiU T: + 4613-286609 E: davla@ep.liu.se Hans Wallin, Director Cesium T: +46 150-72669 E: hans.wallin@cesium.se |

Programmet SaferGuard, som drivs av nedrustningskontoret, har många delprojekt som är nödvändiga för att på ett systematiskt sätt minska mängden vapen och få stopp på den okontrollerade spridningen. En viktig byggsten är International Ammunition Technical Guidelines (IATG) för administration och hantering av ammunition och vapenlager. IATG kan jämföras med ett ISO-system och kommer att vara fritt tillgängligt via internet på engelska, spanska, franska, ryska, kinesiska, arabiska och portugisiska

<https://www.un.org/disarmament/convarms/ammunition/iatg/>

Via Internet finns även ett omfattande utbildningsmaterial och avancerade beräkningsprogram tillgängliga. Just nu utarbetar FN ett yrkesutbildningspaket med tillhörande valideringshjälpmedel för att säkerställa att berörd personal har rätt kunskaper för att kunna genomföra det riskabla arbete som det innebär att på ett miljöriktigt sätt minska mängden vapen och ammunition i världen.

Sverige har ett unikt arv som grundades genom Alfred Nobels epokgörande uppfinningar och kan med sina kunskaper kring säker och miljöriktig explosivämneshantering bidra till en säkrare värld. Kungliga Krigsvetenskaps-Akademien har under ledning av Professor Bo Janzon publicerat en studie betitlad "Fredsteknik".

SDF nyhetsbrev kommer i kommande nummer att redovisa de möjligheter som Sverige kan bidra med för att skapa en fredligare värld.

A novel method for detecting and quantifying toxic substances in soil and waters

A well-needed method for a swift and fairly instant qualitative and quantitative chemical analysis of hazardous substances in our environment has been put on the market by Envic-Sense Co. in Sweden. The advanced technology behind is here described by the inventors, Eva-Lena and Peter Gårdhagen, info@envic-sense.com. For further information, visit www.envic-sense.com

Att upptäcka och kvantitativt bestämma föroreningar i mark och vatten är en mätteknisk utmaning. Mark kan ha blivit förorenad genom utsläpp av giftiga ämnen från tidigare verksamheter, t. ex. arsenik från träimregneringsanläggningar och gruvdrift, oexploderad ammunition kan finns kvar i marken på gamla skjutfält och militära övningsområden.

Kemiska metoder har hittills krävt att vatten- eller jordprover skickats in till laboratorium för analys.

Tiden är viktig

Under en pågående saneringen har man inte tid att vänta på provsvar om vad som måste avlägsnas eller vad som kan ligga kvar. Man gräver alltså bort stora volymer som skulle ha kunnat ligga kvar. Det är inte bara dyrt att gräva utan massorna skall dessutom transporteras och deponeras. Dessutom bidrar onödig grävning i mark till att de giftiga ämnena kan spridas då vattenförande lager påverkas.

Ett annat exempel är reningsverk, både stationära och mobila, där man behöver kontrollera hur bra reningen fungerar. Ofta krävs intrimning och därmed behövs snabba analys-

Detecting and quantifying impurities in soil and water is a technical challenge. Soil may have been polluted by discharges of toxic substances from earlier production sites, such as wood preservation installations and mining, unexploded ordnance may remain in the soil at old firing ranges and military training areas.

Chemical methods have previously required that the water or soil samples had to be sent to a laboratory for analysis.

Time is important

During ongoing clean-up, there is no time to wait for test results of what must be removed, or what may remain. Thus, one excavates and removes large volumes that might have remained. It is not only expensive to dig, the masses must also be transported and deposited. Unnecessary digging-up also contributes to spreading of toxic substances when aquifers are affected.

Another example is purifying plants, both stationary and mobile, which need assessment of the purification process. For trimming, if any, fast analysis response is re-

svar.

Snabba analyser är också viktiga när ett tillfälligt utsläpp i ett vattendrag konstaterats och man genom stick-prover vill söka utsläppskällan uppströms ett vattendrag.

Snabba kemiska analyser kan vara avgörande för resultatet vid utbildning och kontroll av minhundar och räddningshundar. Det är angeläget att snabbt få svar på om de rätta förutsättningarna för detektion finns för hunden.

Instrumentet FREEDD

För att kemiska analyser ska vara möjliga att utföra under enkla förhållanden, som exempelvis i bagageutrymmet i en bil eller i en närbelägen arbetsbarack, krävs ett robust, komplett och lättanvänt mätinstrument som genom sin uppbyggnad eliminerar risken för kontaminering (att prover smittar över på varandra) och att inte någon besvärlig rengöring eller kalibrering behövs.

Företaget **Envic-Sense** i Västerås, Sverige, har utvecklat mätinstrumentet FREEDD som genom sin konceptuella uppbyggnad möter de höga krav som måste ställas på ett instrument för "On-Site"-analyser och som även uppfyller kraven på mycket hög känslighet. Man behöver inte vara kemist för att kunna använda FREEDD.

Det som gör detta möjligt är att FREEDD använder sig av vår kontinuerligt flödande patentskyddade mätcell, som när den förbrukats enkelt byts mot en ny. I mätcellen är allt som kommer i kontakt med provet – sensor, pump och transportmedium för testsubstansen – samlat.

När en ny mätserie inleds, fylls den nya mätcellen med ett för testsubstansen specifikt transportmedel som för provet över sensorytan. Mätcellen är en förbrukningsenhet som normalt räcker till mellan 5 och 10 analyser. Konceptet med mätceller garanterar att risken för kontaminering minimeras, att instrumentet blir lätt att använda och att ingen besvärlig rengöring eller kalibrering behövs.

Konceptet med mätceller är väl patenterat både i Sverige och utomlands. Exempelvis USA-patenten nr US 9,110,045B2 och US 9,151,296B2.

Tekniken bakom FREEDD

Den teknik som FREEDD är uppbyggt kring är

quired.

Fast analyses are also important when a temporary discharge into a stream has occurred, and random sampling for finding the emission source upstream of a river should be undertaken.

Swift chemical analysis can be decisive for the result when it comes to training and assessment of mine detection and rescue dogs. It is important to quickly get an answer to whether the dog has the correct prerequisites for detection.

The FREEDD instrument

For chemical analysis to be possible to perform under simple conditions, for example in the trunk of a car or in a nearby work barack, a robust, self-contained and easy to use measuring device is required, a device that through its design eliminates the risk of contamination (samples infecting one another) and that no troublesome cleaning or calibration is required.

The **Envic-Sense** company in Västerås, Sweden, has developed the measuring instrument FREEDD, which by its conceptual structure meets the high standards that must be met by an "On-Site" instrument for analyses and which also meets very high sensitivity requirements. One does not need to be a chemist to use FREEDD.

What makes this possible is that FREEDD uses our continuously flowing patented measuring cell, which when used up is easily replaced by a new one. In the measuring cell is all that comes in contact with the sample – sensor, pump and transport medium for the test substance – put together.

When a new measurement series starts, the fresh measuring cell is filled with a for the test substance specific transport medium which passes over the sensor surface. The measurement cell is disposable; it can be used for between 5 and 10 analyses. This measuring cell concept ensures that the risk of contamination is minimized, that the instrument is easy to use and that no troublesome cleaning or calibration is required.

The measuring cell concept is well patented both in Sweden and abroad, e.g., U.S.

Quartz Crystal Microbalance, QCM. Tekniken kan enkelt beskrivas som att en kristall i form av en tunn skiva av kiseldioxid fås att oscillera. Ändras kristallens massa genom att exempelvis sökt substans fastnar på ytan förändras kristallens egenfrekvens.

Tekniken möjliggör mycket hög känslighet och används därför även för DNA- och RNA-analyser inom bioteknikområdet.

Ett ämne, en mätcell

Mätcellen innehåller sensorn som prepareras på fabrik för sökt ämne/substans. Idag finns mätceller för kadmium, arsenik, bly, kvicksilver och explosivämnet TNT. Mätcellen fylls före användning med en vätska som fungerar som transportmedium. När pumpen som ingår i mätcellen roterar, fås vätskan att rotera runt i den slutna loopen och hela tiden passera över sensorns yta. Provet injiceras sedan till den kontinuerligt flödande loop. Därmed kommer sensorn att exponeras för provet så länge som pumpen är i gång och man får ett mycket känsligt system.

Detektionsgränserna är för TNT 1 $\mu\text{g/l}$, arsenik 0,2 $\mu\text{g/l}$, kvicksilver 0,1 $\mu\text{g/l}$, bly 20 $\mu\text{g/l}$ och för kadmium 5 ng/l , allt i ett instrument avsett för "On-Site"-analyser. "Per liter" avser halten i det injicerade provet (efter provpreparering). Mätvärdena räknas om till "per kg markprov" eller "per liter vattenprov", beroende på om det är ett jordprov eller ett vattenprov.



The FREEDD measuring unit with the test cell in the front.

Patent No. US 9,110,045B2 and US 9,151,296B2.

The technology behind FREEDD

The technology FREEDD is built around the Quartz Crystal Microbalance, QCM. The technique can be conveniently described as a crystal in the form of a thin sheet of silica is caused to oscillate. Changes of the crystal mass by, *e.g.*, the test substance sticking to the surface, changes the crystal frequency.

This technology enables very high sensitivity and is therefore also used for DNA and RNA analyses in the field of biotechnology.

One substance, one measuring cell

The measuring cell contains the sensor, which in a factory is prepared to absorb the substance proper. So far, measuring cells for cadmium, arsenic, lead, mercury, and the explosive TNT are available. Before use, the measuring cell is filled with a fluid, which serves as transport medium. When the pump in the measuring cell is rotating, the transport medium circulates and passes over the sensor surface. The sample is injected into the continuous flow of the transport medium. Thus, the sensor will be exposed to the sample as long as the pump is running assuring a very sensitive system.

Detection limits are for TNT 1 $\mu\text{g/l}$, arsenic 0.2 $\mu\text{g/l}$, mercury 0.1 $\mu\text{g/l}$, lead 20 $\mu\text{g/l}$ and cadmium ng/l , all in a single instrument intended for the "On-Site" analyses. "Per litre" refers to the concentration of the sample injected into the measurement cell (after sample preparation). The measurement values are recalculated to "per kg of soil sample" or "per litre of water", respectively.



On-site analysis.

PEP-historia. 4.

Tidigare avsnitt handlade om säkerhetständstickan. De finns i M 2/2008, 3/3008 och 1/2009. I detta avsnitt beskriver Rolf Öström ett för handgranatkastare livsviktigt pyrotekniskt utvecklingsarbete under 2:a världskriget. Rolf är en sann veteran; han fyllde 101 år den 21 mars 2017.

Det kan tilläggas att Rolf Öström var drivande för tillkomsten av Sprängtekniska Museet i Zakrisdal, vilket firade sitt 20-årsjubileum den 31 januari i år.

Nedanstående är ett utdrag ur en illustrerad artikel betitlad "*Svenska arméns handgranat vid 2:a världskrigets utbrott*", som Rolf publicerade på internet i februari 2011:

http://www.evhf.se/EVHF/Texter_files/Svenska_armens_handgranat.pdf

”Under våren 1940 (2:ra Världskrigets 2:ra krigsår) hade jag tagit anställning vid Försvärsväsendets Verkstadsnämnd. Det var de blivande FFV-enheterna som sammanfördes under denna nämnd. Ombildade skedde år 1943 till Försvärets Fabriksstyrelse och som den 1:a juli samma år blev Försvärets Fabriksverk, senare enbart med företagsnamnet FFV. Anställningen var som verktygskonstruktör vid ammunitionsfabriken Marieberg i Stockholm och jag skulle ingå i en arbetsgrupp som skulle genomföra en överflyttning och utbyggnad av den sprängtekniska verksamheten på Marieberg till nyanlagda Ammunitionsfabriken Zakrisdal i Karlstad. Jag var med och drev denna verksamhet i Karlstad från våren 1941 till hösten 1943. Min närmaste släkt fanns i Stockholmsområdet och jag ville gå vidare i karriären. När överingenjör Sven Sandgren fick kännedom om mina planer om att sluta mitt arbete vid Ammunitionsfabriken Zakrisdal, erbjöds jag att ta hand om bräntändarprojektet på Ammunitionsfabriken Marieberg i Stockholm. Förutom problemen med tändaren visade det sig att kaliumbikromatet i fördröjningssatsen var hälsovådligt. Arbetsplatser för påfyllning av sats i stubinrör samt pressning måste byggas in och förses med säker dammsugningsutrustning. Vi provade med ändringar i satsen och med att variera presstryck. Vi ändrade ytor och hårdhet på rivspiralen. En gång trodde vi att vi fått fram en tändare som uppfyllde kravspecifikationen, men det visade sig att lågan som skulle tända sprängkapseln inte kunde bränna igenom fuktskyddet. Vi blev nervösa när rykten kom att än hade Bofors Nobelverken och än hade Svenska Tändsticksaktiebolaget löst problemen och fått fram en fungerande tändare.

På Armétygförvaltningen och KKV var man frustrerad. En person fick i uppdrag att följa upp och driva projektet. Fram på våren 1943 hade våra prov på Ammunitionsfabriken Marieberg gått så bra att vi ville visa upp resultat för ”Armétyg” och KKV. Allt såg bra ut, men vid värmeprovet hördes en knall! Snopet och nesligt. Det tog dock inte så lång tid att lösa problemet. Vi, Försvärets Fabriksverk, vann tävlingen och fick tillverkningsordern. 1 juni 1944 fick jag i uppdrag att starta tillverkning av bräntändare vid Ammunitionsfabriken Zakrisdal i Karlstad. Äntligen hade Svenska Armén fungerande handgranater, shgr m/39C!

Jag fick sedan olika intressanta arbeten ända till min pensionering vid FFV och förblev på detta vis värmlänning som jag föddes till och levde mina fyra första levnadsår.”

Chemical Mathematics. 21.

Stig R. Johansson

Chemical reaction formulas ought to be written much more often than actually is done in the literature. First, it is a patent way to describe a chemical process and shed some light on the "chemistry" involved. For example, correctly written reaction formulas are needed in order to get what may follow right (stoichiometry, kinetics, etc.; as to "global reactions", see my paper *Misconceptions in global reaction and formula writing*, *Defence Technology* **12:5**(2016)419-421). But it is not only a matter of formality and "information". Being forced to "think twice" (at least) furthers a better understanding of the chemical nature of the process, a practical consequence perhaps being that we "see" possibilities for improvement as to efficiency and cost of

a chemical product. Here is another formula writing example in this vein.

A patent for the smoke generating composition mentioned in Newsletter 1/2017 was granted 1984-06-07 and was maintained for 13 years (out of 20). The composition of a "preferred" version is given in the table below, together with other data (for 1 kg of composition).

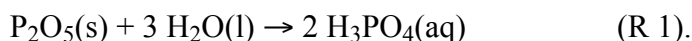
| Reactant | w-% | m/g | M/g mol ⁻¹ | n/mol | n-% (mol-%) | n ₁ /n ₄ |
|--|------|------|-----------------------|----------------|-------------------|--------------------------------|
| 1. P ₂ O ₅ (s) | 40.3 | 403 | 141.9 | 2.8 | 28.4 | 1.7 |
| 2. NH ₄ Cl(s) | 15.0 | 150 | 53.5 | 2.8 | 28.0 | 1.7 |
| 3. NH ₄ NO ₃ (s) | 21.5 | 215 | 80.0 | 2.7 | 26.9 | 1.6 |
| 4. HO(CH ₂ O) _x H(s) | 23.2 | 232 | M ₄ | n ₄ | 100 - 83.3 = 16.7 | 1 |
| Composition | 100 | 1000 | – | – | 100 | – |

The molar mass of paraformaldehyde is $M_4 = 18.0 + n \cdot 30.0 \text{ g mol}^{-1}$, and thus:

$n_4 = 232/(18+n \cdot 30)$. With, e.g., the relation $n_1/n_4 = 1.7$ we get $x = 12.2$. Choosing $x = 12$ gives $M_4 = 378 \text{ g mol}^{-1}$. In the patent letter, x is said to be between 8 and 100, but not what the number is for the substance the w-% numbers refer to. (Unexpectedly, we are faced with the question "can x be an average number of mix?" Anyone who knows?)

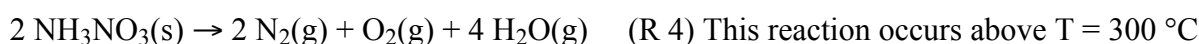
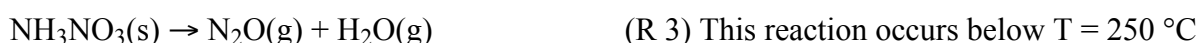
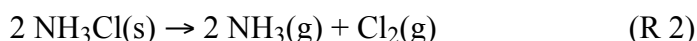
The reactants being known as to kind and stoichiometric relations, we now proceed with an attempt to clarify the process with reaction formulas. These should be written with the reactants given in the left members only, and the products in the right members.

The smoke generating reaction is said to start by adding 20 ml/kg, i.e., 1.1 mol, water to the composition: The reactants of the initiation reaction could perhaps be P₂O₅(s) and H₂O(l). But which are the products? Known is the strongly exothermic reaction:



This requires, however, water in excess, since the product has to be a solution. But there is only 1.1 mol water available, leaving 2.2 mol P₂O₅ behind – and giving no solution. A possible solid product is hard to imagine. Another reactant may have to enter.

The ammonium compounds disintegrate in accordance with the thermolytic reactions:



R 3 ought to be more likely than R 4, because it occurs before 300 °C has been reached. So, we now have three reactions, R 1, R 2 and R 3, that in some way or other may have to co-operate. But how? Complete dissociation of R 2 and R 3 gives 1.7 mol NH₃(g) and 1.6 mol H₂O(g), respectively. We also get 0.85 mol Cl₂(g) and 1.7 mol N₂O(g). All these products are gaseous and appear in an intermediate, *hot* state – because they are thermolysis reactions –, which state they are bound to leave. The initiation reaction seems to be elusive. So, we just have to accept that the heat in fact is there.

The patent letter states that the heat generated when water is added to the composition is used to dissociate paraformaldehyde into 7.4 mol/kg of formaldehyde:



The water formed "is used to maintain the smoke formation by reacting with the remaining P₂O₅". This adds another question mark to R 1, since the dihydrogen oxide from R 5 is not liquid but gaseous. Or?

Further, "the formaldehyde from R 5 reacts with the ammonia from R 2 under the formation of hexamethylene tetramine in the form of white smoke. Simultaneously, H₂O(g) is formed, which leaves and does not take part in the smoke producing reactions":



Applying the donac method to R 2, the donor, and R 6, the acceptor, with Y \equiv NH₃, we get:



It should be noted that R 7 may be a consecutive reaction in intermediate states, but not an elementary reaction in a reaction mechanism.

In order to properly account for the process – which has to be a poly-process, *i.e.*, consist of parallel reaction formulas – we have to know in what form phosphorus appears in the final state. As to dinitrogen oxide from R 3, it got to be there – if the reaction takes place at all. Its only task seems to be water production rather than ammonia production:



where the second product is curious – NO₃ decomposes at room temperature. And what about HCl?

On fast heating or started with a detonator, R 4 is detonative, It caused disasters in Oppau, Germany, 1921 and in Texas City 1947, among other places. During the development of the present smoke composition, one noticed a violent reaction if ammonium nitrate was used as the sole ammonium salt.

This was a smoky study, but the unexpected questions it resulted in may perhaps at least be a step towards a thorough understanding of the chemistry of the system. Anyone having the answers?

2017

- 04-23--26 Combustion Meeting.
Hyattsville, Maryland, USA.
(On the 25th, a presentation of *Chemical Imaging in a Diesel-Ignited Dual-Fuel Optical Engine Using High-Speed Infrared Narrowband Imaging* will be given.
Information: philippe.lagueux@telops.com.)
- 04-26--28 Seminar on New Trends in Research of Energetic Materials (NTREM).
Pardubice, Czech Republic. www.ntrem.com.
- 06-13--14 The 8th International Conference on Explosive Education and Certification of Skills.
KCEM: Arlinda, Sweden. www.kcem.se.
- 06-26 13th Workshop on Pyrotechnic Combustion Mechanisms. Thermites – Versatile Energetic Materials,
Karlsruhe, Germany. www.lutradyn.com/home/wpc. registration@lutradyn.com.
- 06-27--30 48th International Annual Conference on the Fraunhofer Institute for Chemical Technology (ICT).
Karlsruhe, Germany. www.ict.fraunhofer.de.
- 08-29--09-02 4th Korean International Symposium on Converged High Energy Materials (KISHEM),
along with the
2017 International Autumn Seminar on Propellants, Explosives and Pyrotechnics (IASPEP).
University of Seoul, Korea. www.kishem.co.kr.
- 09-10--12 8th European Federation of Explosives Engineers (EFEE) World Conference.

- Stockholm, Sweden. www.efee3017.
- 09-11--15 30th International Symposium on Ballistics.
Long Beach, California, U.S.A. www.ballistics.org/30th_isb.php.
- 11-06--10 6th International Symposium on Energetic Materials and their Application (ISEM2017).
Sendai, Japan. www.jes.or.jp/isem/2017/.

2018

- 07-08--13 The 43rd International Pyrotechnics Society Seminar.
and
07-14 14th Workshop on Pyrotechnic Combustion Mechanisms.
Fort Collins, Colorado, USA.
IPSUSA, Fort Collins, Colorado, USA. www.ipsusa-seminars.org.

Education and Training

Sverige

KCEM. För aktuella konferenser och kurser, se www.kcem.se.

FOI. Grundkurs i explosivämneskunskap. <http://www.foi.se>.

(Del 1: Nynäsgråden 2017-03-03--07. Föreläsningar, grupparbeten, räkneövningar.)

Del 2: 2017-04-24-27. FOI Grindsjön. Praktiska moment på skjutfält.

Anmälan senast 16 februari till sofia.sandstrom@foi.se. Kursavgift SEK 43 500.

MSB. Seminarium om nya föreskrifter om brandfarlig gas.

Under seminariet kommer synpunkter från deltagarna att beaktas synpunkter bearnetas innan föreskrifterna går ut på remiss. Seminariet är gratis, men antalet platser är begränsat till 100. Anmälan senast 3 februari via mail till david.garsjo@msb.se.

U.K.

University of Leeds. www.leeds.ac.uk.

The Royal Military College of Science. www.rmcs.cranfield.ac.uk.

U.S.A.

Franklin Applied Physics. www.FranklinPhysics.com, info@franklinphysics.com.

Electro-Explosive Devices: Functioning, Reliability, and Hazards.

R. A. McClure, Inc. (RAM). www.ramets.com

2017-09-06--08 *Surface Blasting Course.*

Among the topics is "use of unmanned aircraft systems (drones) for pre- and post-blast analysis".

2017-07-24--28. Oaks, Pennsylvania, U.S.A.

International Society of Explosives Engineers. Visit <https://www.isee.org/> for the society's newsletter *Explosives Industry News*.

Literature

DEMOLITION WITH EXPLOSIVES OF BRIDGES AT LIFE-CYCLE END

Experience from the last 10 years in Italy with reinforced concrete bridges

This is the title of a draft SDF member Roberto Folchi, NITREX srl, Italy, has sent us. The full version as available on the SDF website. It is richly illustrated with photos of collapsed bridges and bridges still standing. Here follows the entrance to the article:

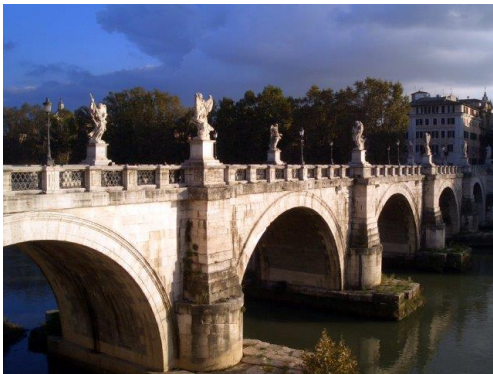
Introduction

All over the world about one third of the bridges in service are quickly running ahead of their life cycle. Consequences seem yet not to be taken into proper consideration, very probably due to lack of consciousness of the risk for public and for the environment. In the past 3 decades this led to a progressive decrease of funding for maintenance and repair. Financial resources were switched to projects for construction of new bridges, leaving too small a fraction of the gross domestic product to the maintenance task.

This tendency is going to be inverted because of the relevant safety, environmental and economical issues involved. With such a trend in the last 10 years, some 300 road bridges in Italy were demolished, some 40 % of those by means of explosives. This within a large road reconstruction project supervised by ANAS, the Italian Road Authority, to have the Italian highways matching the latest European standards and to replace bridges standing close to or ahead of their life-cycle.

In this article information on the background of this infrastructure demolition program is given, as well as on its execution. Demolition of two 70 meters pylons standing 20 cm below the new carriageway and 15 meters from the new, adjacent bridge is shown on this video:

<https://www.dropbox.com/s/suokshw5ndxi486/vlc-record-2016-12-03-15h26m23s-DSCN3460.MOV-.mp4?dl=0>



Ancient Roman round arch bridge
"S. Angelo" in Rome, built A.D. 134
(photo by "Wampile").



Collapse of a flyover causing casualties, 2016.

For more bridge-blasting videos, visit www.nitrex.it.

Erratum, N 1/2017:

In the very last sentence of the 11 January issue, "fusion" should read "fission".