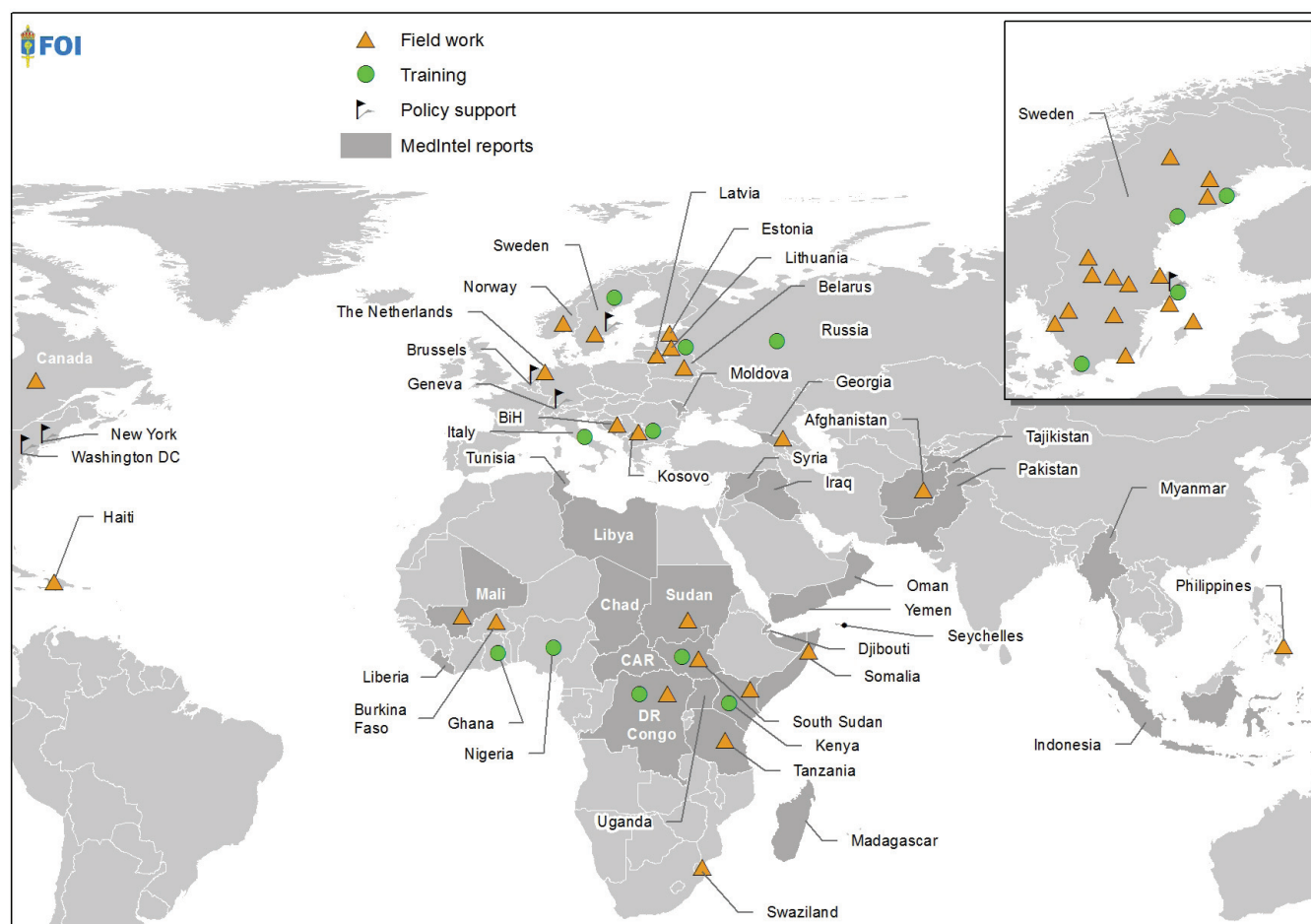


ANNICA WALEIJ (REDAKTÖR)



Annica Waleij (redaktör)

Hållbar säkerhet

Tio års forskning i gränslandet miljö,
hälsa och säkerhet, 2005-2015

Titel	Hållbar säkerhet, tio års forskning i gränslandet miljö, hälsa och säkerhet 2005-2015
Title	Sustainable security. Ten years of operating the nexus between environment, health and security, 2005-2015
Rapportnr/Report no	FOI-R--3948--SE
Månad/Month	April
Utgivningsår/Year	2016
Antal sidor/Pages	84 sidor
ISSN	
Kund/Customer	FM, FÖ/UD, MSB, FORTV
Forskningsområde	2. CBRN-frågor och icke-spridning
FoT-område	
Projektnr/Project no	I440013
Godkänd av/Approved by	Mats Strömqvist
Ansvarig avdelning	CBRN-skydd och säkerhet

Bild/Cover: FOI/Per Wikström

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk, vilket bl.a. innebär att citering är tillåten i enlighet med vad som anges i 22 § i nämnd lag. För att använda verket på ett sätt som inte medges direkt av svensk lag krävs särskild överenskommelse.

This work is protected by the Swedish Act on Copyright in Literary and Artistic Works (1960:729). Citation is permitted in accordance with article 22 in said act. Any form of use that goes beyond what is permitted by Swedish copyright law, requires the written permission of FOI

Sammanfattning

Miljörelaterad forskning bedrivs i någon form vid de flesta FOI- avdelningar. Denna rapport redovisar ett urval av den verksamhet som bedrivits av delområdet *Hållbar säkerhet* vid CBRN skydd och säkerhet, under perioden 2005-2015.

I förekommande fall beskrivs även närliggande verksamhet, där *Hållbar säkerhets* medlemmar deltagit. Med andra ord, gör denna sammanställning inte anspråk på att redovisa all miljörelaterad forskning som genomförts vid FOI under den aktuella perioden.

För en bättre överblick har de drygt 200 publikationerna indelats i följande sju kategorier; Policystöd, Omvärldsanalys, Miljö och säkerhet, Miljö och hälsa, Direktstöd till Försvarsmaktens insatsverksamhet, Miljöbedömningar och Hållbara lösningar för internationella insatser.

Vissa publikationer berör mer än en av dessa kategorier och varje avsnitt innehåller därför förutom publikationens titel och författare även nyckelord och en kort sammanfattning av innehållet. Publikationerna presenteras på det språk de är skrivna på (svenska eller engelska). För rapporterna, och även andra publikationer som inte redovisas i denna rapport, hänvisas till FOIs hemsida www.foi.se

Nyckelord: Försvarsmakten, Försvarsdepartementet, Utrikesdepartementet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, FM, Fö, UD, MSB, miljö, hälsa, miljö- och hälsoskydd, preventivmedicin, miljöskydd, övning, övnings- och skjutfält, örlogshamn, internationella insatser, säkerhet, omvärldsanalys, policystöd, klimatförändring, förorening, spridning, miljöriskbedömning, miljökonsekvensbedömning, camp, kris, katastrof, konflikt, krishantering, hot, risk, provtagning, analys, explosivämnen, mark, grundvatten, ytvatten, sediment, luft, NATO, EU, FN, fredsfrämjande, farliga ämnen, CBRN, vatten, avfall, energi, Afrika, Afghanistan, USA, Sydsudan, holistiskt, livscykel, medicinsk underrättelsetjänst, MedUnd

Summary

This report presents a selection of the activities undertaken by the "sustainable security" group at FOI during 2005-2015. For an easier overview of the publications described in the report are divided into the following seven categories:

1. Policy Support
2. Horizon scanning
3. Environment and security
4. Environment and health
5. Direct support to the Swedish Armed Forces' operations
6. Environmental risk and impact assessments and;
7. Sustainable solutions for operations

Keywords: Swedish Armed Forces, Ministry of Defence, Ministry for Foreign Affairs, Swedish Civil Contingencies Agency, SwAF, environment, health, environmental health, force health protection, environmental protection, exercise, training area, shooting range, naval base, operation, security, horizon scanning, policy support, climate change, pollution, dispersion, environmental risk assessment, environmental impact assessment, camp, crises, disaster, conflict, crises management, threat, risk, sampling, analysis, explosives, soil, surface water, ground water, sediment, air, NATO, EU, UN, peacekeeping, hazardous substances, CBRN, water, waste, energy, Africa, Afghanistan, United States, South Sudan, holistic, life cycle, medical intelligence, MedIntel

Förord

Denna rapport representerar ett urval av den verksamhet som bedrivits vid FOI mellan 2005-2015, inom de interagerande områdena miljö, hälsa och säkerhet.

Verksamheten har till största del finansierats av Försvarsmakten, Försvarsdepartementet, Utrikesdepartementet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap men även av näringslivet, inklusive försvarsindustrin, EU, FN och NATO.

Många kunniga personer har varit engagerade i verksamheten som bedrivits, fler än som kan omnämnas i ett förord som detta. Några namn som dock frekvent förekommer i den verksamhet som bedrivits samt i de publikationer som presenteras i denna rapport är följande personer, utan inbördes ordning;

Mats Ahlberg, Jan Sjöström, Birgitta Liljedahl, Ulf Qvarfort, Rune Berglind, Per Leffler, Jeffrey Lewis, Louise Simonsson, Håkan Wingfors, Christina Edlund, Lars Hägglund, Åsa Scott Andersson, Per Wikström, Daniela Stricklin, Håkan Eriksson, Malin Mobjörk, Kristoffer Darin Matsson, Karl-Henrik Dreborg och Maria-Elena Wulff.

Värdefullt stöd inom forskningsprojekt och uppdrag har även erhållits från bland annat Fanny Rudén, Erik Martinsson, Emil Martinsson, Christina Andersson, Johan Ulsve, Zacharias Tjäder och Lukas Liljedahl.

För viktigt redigeringsstöd av rapporter och andra publikationer bör nämnas Marie Lindgren, Marianne Olofsson, Maiken Karlsson och Petra Olofsson

Ett stort tack riktas således till alla som nämnts ovan samt till övriga finansiärer av vår verksamhet eller de som i övrigt bidragit konstruktivt till vår verksamhet.

Umeå 20 april 2016
Annica Waleij (redaktör)

Innehållsförteckning

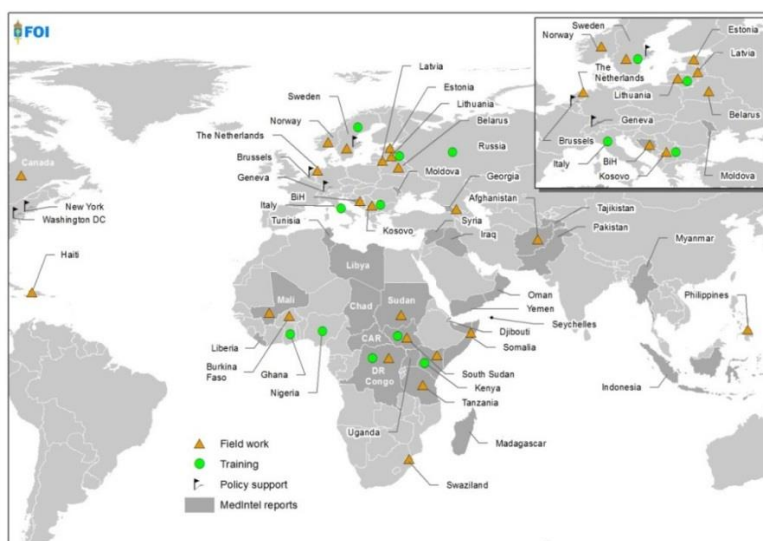
1	Inledning	7
2	Policystöd	8
2.1.	Sammanfattning	8
2.2.	Publikationer under perioden	8
3	Omvärldsanalys	24
3.1	Sammanfattning	24
3.2	Publikationer under perioden	24
4	Miljö och säkerhet	29
4.1	Sammanfattning	29
4.2	Publikationer under perioden	29
5	Miljö och hälsa	38
5.1	Sammanfattning	38
5.2	Publikationer under perioden	38
6	Direktstöd till FM Insatsverksamhet	51
6.1	Sammanfattning	51
6.2	Publikationer under perioden	51
7	Miljöbedömningar	55
7.1	Sammanfattning	55
7.2	Publikationer under perioden	55
8	Hållbara lösningar för internationella insatser	72
8.1	Sammanfattning	72
8.2	Publikationer under perioden	73

1 Inledning

Grunden till den säkerhetsrelaterade miljö- och hållbarhetsforskning som bedrivits vid FOI inleddes 1994, då Försvarets materielverk (FMV) efterfrågade en litteraturstudie om explosivämnenas miljöfarlighet, samtidigt som Arbetsmiljö-fonden beviljade ett forskningsanslag avseende giftigheten hos mineralfibrer från bl.a. slipdamm från flygplanet Viggen. Mot bakgrund av de framkomna resultaten och Försvarsmaktens (FMs) behov, identifierades betydelsen av att bedriva tillämpad forskning inriktad mot riskbedömning och metodutveckling för försvarsrelaterad verksamhet och där förekommande ämnen och produkter. Verksamheten har sedan dess utvecklats från att vara i huvudsak reaktiv (t.ex. riskbedömning av förorenade områden och dumpad ammunition) till att bli allt mer proaktiv, d.v.s. forskning och uppdragsverksamhet som syftar till att motverka eller förebygga framtida miljö- och hälsoproblem, vilken i sin tur kan påverka ett säkerhetsläge.¹ Projekt avseende miljösäkring av FMs och Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps (MSB:s) internationella verksamhet, anpassningsverktyg för klimatförändringar och försök på metallspridning från nya ammunitionstyper är några exempel på nyligen genomförd verksamhet.

FOIs miljö- och hållbarhetsforskning har ofta en *dual use* funktion– d.v.s. framkomna resultat och rön är av intresse både för militära och civila delar av samhället. I figur 1 ges en geografisk beskrivning över områden där kompetenserna inom *Hållbar säkerhet* har bedrivit utredningar, fältstudier, forsknings- och/eller uppdragsverksamhet.

FOIs samlade försvarsmiljöforskning 1995-2000 och 2001-2005 finns redovisade i FOI-R-2088-SE samt FOI-R-0287-SE.^{2,3}



Figur 1. En geografisk översikt över områden där KO Hållbar säkerhet har bedrivit utredningar, fältarbeten, forsknings- och uppdragsverksamhet.

I kommande kapitel (2-8) presenteras ett urval av den verksamhet som bedrivs av delområdet *Hållbar säkerhet* vid CBRN skydd och säkerhet under perioden 2005-2015.

¹ Exempel på vad det kan innebära ges i genomgången av publikationer i kapitel 2-8

² Ahlberg, M. (red) 2006 FOIs miljöforskning för försvarssektorn - en sammanställning av rapporter publicerade 2001-2005. FOI-R--2088--SE, FOI Stockholm

³ Ahlberg, M. Engström, C (red) (2001) FOAs miljöforskning för försvarssektorn. En sammanställning av rapporter publicerade 1995-2000. FOI-R--0287--SE, FOI Stockholm

För en överblick har de drygt 200 publikationerna som beskrivs i rapporten indelats i följande sju kategorier;

- Policystöd (kapitel 2)
- Omvärldsanalys (kapitel 3)
- Miljö och säkerhet (kapitel 4)
- Miljö och hälsa (kapitel 5)
- Direktstöd till Försvarsmaktens insatsverksamhet (kapitel 6)
- Miljörisk- och miljökonsekvensbedömningar och (kapitel 7)
- Hållbara lösningar för internationella insatser (kapitel 8)

2 Policystöd

2.1. Sammanfattning

Hållbar säkerhet vid FOI bevakar kontinuerligt samhälls- och policyutvecklingen inom försvarsmiljösektorn såväl som den civila sektorn, nationellt och internationellt. Under 2008 bidrog FOI bl.a. till framtagandet av en miljöhandbok för militära insatser⁴ samt en departements-överskridande promemoria om miljö och säkerhet.⁵ Andra exempel är stöd till Förenta Nationernas (FNs) fredsfrämjande⁶; Europeiska Unionen⁷ och NATO (North Atlantic Treaty Organisation), där stöd till policy- och doktrinutveckling har skett. Några resultat har sammanfattats i Waleij flr, 2011.⁸ Detta avsnitt redovisar några resultat från perioden 2005-2015.

2.2. Publikationer under perioden

Publikationerna presenteras i kronologisk ordning, med den senaste publikationen först.

Simonsson, L. (2015) Implementering av klimatanpassning i Fortifikationsverket, Strategiska och praktiska rekommendationer, november 2015, FOI-R--4123--SE

Nyckelord: Klimatanpassning, klimatförändringar, riskbedömning, verktyg, organisationer, implementering, beslutsfattande, planering, rekommendationer.

Sammanfattning: Pågående och framtida klimatförändringar medför stora utmaningar för Fortifikationsverket (FORTV) som stor mark- och fastighetsägare med anläggningar över hela landet i skilda miljöer, och som dessutom har en huvudkund med stränga krav på hög robusthet och säkerhet. Klimatanpassning är därför nödvändigt av flera skäl. Att förebygga skador och risker samt att ta tillvara möjligheter kan vara kostnadseffektivt, instruktioner och lagar kräver att de hot och risker som går att förutse hanteras, FORTV:s varumärke som en seriös strategisk och framåtblickande aktör som verkar för hållbarhet och ökad robusthet kan stärkas, och ansvaret gentemot staten, det omgivande samhället, kunder och anställda innebär också att risker och sårbarheter måste förebyggas och minimeras.

Denna rapport analyserar FORTV:s möjligheter till en effektiv implementering av klimatanpassning i dess planerings- och beslutsprocesser. Arbetet baseras på aktuella

⁴ Bosetti T., Clark-Sestak S., Ebbhagen C-G., Kajander S., Kivipelto A., Liljedahl B., Nicholls W., Olsson S, Scott Andersson Å., Schultheis T., Sovijärvi A., Uusitalo H., Waleij A. (2008) Environmental guidebook for military operations. FOI-S-2922--SE.

⁵ Regeringskansliet Inriktningspromemoria för Miljö och säkerhet, 2009-01-22.

⁶ United Nations Environmental Programme (2012): Greening the Blue Helmets - Environment, Natural Resources and UN Peacekeeping Operations May 2012. UNEP, Nairobi, Kenya

⁷ European External Action Service (2012) European Union Military Concept on Environmental Protection and Energy Efficiency for EU-led military operations. EEAS 14 September 2012

⁸ Waleij, A., Östensson, M., Harriman, D. Edlund C. (2011) Greening peace operations - policy and practice. FOI-R--3112--SE FOI, Stockholm, Sweden

forskningsresultat om organisationers förmåga till implementering av klimatanpassning och erfarenheter från diskussioner med FORTV. De huvudsakliga målen med studien har varit att (1) analysera behov av eventuella nödvändiga förändringar och/eller

åtgärder inför en implementering i Fortifikationsverkets beslutsprocesser; (2) identifiera kritiska beslutstillfällen, vilka de är och vilka övriga aktörers processer som eventuellt påverkar dessa, och (3) beskriva hur klimatanpassningsverktyget som utvecklats av FOI för FORTV:s räkning praktiskt kan användas vid beslutsfattande.

Sammanfattningsvis har FORTV goda förutsättningar att genomföra ett välfungerande kontinuerligt klimatanpassningsarbete. Projektet har resulterat i rekommendationer för att möjliggöra en effektiv implementering. Klimatverktyget behöver vidareutvecklas och testas i flera fallstudier och planerings- och beslutsprocesser. Risker och möjligheter relaterade till klimatförändringar bör inkorporeras i alla aktuella och kommande relevanta processer och investeringsprojekt. Vissa strategiska processer som framtagande av strategiska fastighetsplaner, garnisonsplaner, riskanalyser, risk och sårbarhetsanalyser och säkerhetsanalyser är särskilt viktiga. Man bör alltid rutinemässigt fråga sig 'Behöver vi beakta klimatförändringar här?'. Generellt krävs ökad kunskap inom organisationer för att förstå varför klimatanpassning behövs. Med ökad förståelse sker implementering mer effektivt och kunskap är nödvändig för att den ska leda till önskat resultat. Detta torde även gälla för FORTV. Organisationen behöver förberedas för klimatanpassning genom att behandla ett antal frågor kring implementering och säkerställande och samordnande av resurser, samt genom samverkan med andra aktörer och inleda en aktiv dialog med kunder. Rapporten ger förslag på hur detta kan angripas.

Lewis, J. Banzhaf, S. Ahlkrona, M. Arnheimer, B. Barthel, R. Bergvall, M. Blomquist, N. Jacks, G. Jansson, C. Lissel, P. Marklund, L. Olofsson, B. Persson, K. M. Sjöström, J. Sparrenbom, C. (2015) PFAS - a threat for groundwater and drinking water supply in Sweden, Geophysical Research Abstracts, vol 17, 2015, FOI-S--5065--SE

Key words: Perfluoroalkyl substances, PFAS, environmental pollutant, groundwater

Abstract: Perfluoroalkyl substances (PFAS) are a group of anthropogenic environmental pollutants that are widely distributed in the global environment. They have multiple industrial uses, including water repellents in clothing, paper coatings and firefighting foam. According to a study released by the Environmental Directorate of the OECD, they are persistent, bio accumulative and toxic to mammalian species. In some municipal drinking water wells in Sweden, measured concentrations of PFAS found to be several hundred times higher than the allowed threshold values. This has created a huge public concern and has recently attracted much media attention in Sweden. PFAS findings raised questions such as "What can we do to solve the problem?" When it comes to drinking water, there are a number of techniques that can ensure that PFAS levels are reduced to acceptable levels. This may be a costly challenge, but from a technical point of view it is possible. To ensure the safety of drinking water from a public health perspective is obviously a top priority. However, international experience shows that the cost of cleaning up PFAS in groundwater may be significantly higher than continuously treat drinking water in water works. Approximately fifty percent of Sweden's drinking water comes from groundwater. As a result, there are several ongoing and planned PFAS-related environmental and drinking-water investigations in Sweden. Many aquifers that supply municipal water plants are located in areas of sand and gravel deposits. Such soils have relatively high permeabilities, which permits extraction of large volumes of water. However, the downside to high permeabilities is that they also allow dissolved contaminants as PFAS to spread over large areas. If one disregards the health risks linked to its presence in drinking water, PFAS have an impact on three of Sweden's national environmental quality objectives, namely, A Non-Toxic Environment, Flourishing Lakes and Streams and Good-Quality Groundwater. Although the survey of PFAS in our groundwater supplies will take time, it is feasible. Much research in the field of

hydrogeology and geochemistry remains before a viable and cost-effective groundwater remediation method can be operational. Until then, it is essential that measures are taken to identify the present distribution and magnitude of PFAS in groundwater and prevents its further spread in our most important aquifers.

Liljedahl, B. Simonsson, L. Waleij, A. (2015) What can Arctic mining learn from international operations to manage environmental and social impacts?, Framtidens gruv & mineral, Stockholm/Aitik, 2015-01-26 - 2015-01-27. FOI-S-5053-SE

Key words: Artic, mining, environmental impact assessment, EIA, temporary community, mining

Abstract: This paper explores the state of the art regarding unintended impacts from camp activities, and discusses its implications from an Arctic mining exploration perspective. Here we discuss experiences of the performance of adapted Environmental Impact Assessments (EIAs) for temporary communities, and suggest how to act upon the results.

Liljedahl, B. & Waleij, A. (2015) Potential for environmental intelligence to support impact assessments : IAIA15 Conference Proceedings - Impact Assessment in the Digital Era, 35th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment, Florence, 2015-04-20 - 2015-04-23. FOI-S-5201-SE

Key words: environmental intelligence, impact assessment, developing regions, environmental vulnerability assessment, EVA

Abstract: This paper provides an elaboration of the usefulness and potential for environmental intelligence including to support impact assessments in developing regions. In particular it discusses one product, the environmental vulnerability assessment (EVA) and the framing of the EVA within the Swedish Armed Forces Medical Intelligence. The methodology of the EVA is described as well as some techniques used to facilitate the analysis. From practical experiences drawn by developing and using the EVA, it is concluded that the EVA already consists of information useful for civilian actors, law enforcement and corporate organizations. It could furthermore easily be modified even further facilitate accurate impact assessments in crises and post conflict contexts.

Waleij, A. Tjäder, Z. Liljedahl, B. (2015) Strategic Environmental Assessments (SEA) in in defense planning and decision making. Proceedings from the 2nd European Conference of Defence and the Environment 2015, Helsinki 2015-06-09-2015-06-10. FOI-S-5360-SE

Key words: Strategic Environmental Assessments, SEA, planning, decision making, Swedish Armed Forces

Abstract: This paper deals with a proposed model for Strategic Environmental Assessments (SEA) in the Swedish Armed Forces (SwAF) planning and decision making processes. The work has included establishment of project organisation, method development and testing of the model in two 'pilot processes' within SwAF. The SEA model was assessed as being able to capture most of the strategic issues that emerged in the interviews and reported experience.

Nevertheless it should be continuously developed and improved. In addition, it was proposed that SwAF also should evaluate how detailed SEA surveys can be performed, when justified.

The paper furthermore discusses the adoption of SEA as a mean to reduce the environmental footprint of military and civilian actors operating in conflict and crises situations. We suggest that any new crises or conflict area should benefit from coordinated SEAs, including the needs, vulnerability and resilience of the affected people, society and geographic region, as well as the cumulative (aggregated) impact (positive and negative) from the various actors involved.

Liljedahl, B., Mattson, K D., Johansson, Waleij, A., Simonsson, L. (2014). Strategiska Miljöbedömningar (SMB) i Försvarsmaktens planerings- och besluts-processer Förslag till implementering. FOI-R-3838-SE

Nyckelord: strategisk miljöbedömning, planerings- och beslutsprocess, miljöpolicy, miljömål

Sammanfattning: Enligt Försvarsmaktens (FM) regleringsbrev ska myndigheten redovisa hur arbetet med strategiska miljöbedömningar (SMB) i planerings- och beslutsprocessen har utvecklats. FM har härvidlag uppdragit åt FOI att genomföra en studie med syfte att ta fram ett förslag till en anpassad metod för SMB med tillhörande hjälpmedel. Arbetet har omfattat etablering av arbets- och referensgrupper, metodutveckling samt test i två 'pilot-processer' (FMSI samt INSP). Inom ramen för projektet har vidare ett antal intervjuer genomförts med relevanta aktörer på Inriktning- och planeringsavdelningen (LEDS INRI), Insatsstaben (INSS), Miljöprövningsenheten (MPE) samt Generalläkare (GL).

Den framtagna SMB-modellen har fokus på sex huvudområden som bedöms fånga några för FM centrala frågor av strategisk natur; a) Inverkan på Försvarsmaktens miljömål, miljöpolicy, försvarssektorns prioriterade områden samt lagar, förordningar och andra miljöregler; b) Miljöfaktorer som påverkar säkerhetsläget c) Miljöeffekter som påverkar personalens och allmänhetens hälsa; d) Miljöeffekter som påverkar förtroendet för försvarsmakten och Sverige; e) Resursåtgång ur ett livscykel-perspektiv samt; f) Skydd mot ekonomiskt ansvar/skadeståndsanspråk. SMB-checklistan stöds av fyra kompletterande checklistor avseende a) de 16 miljömålen, b) FM egna prioriterade miljömål c) en modifiering av det brittiska försvarsdepartementets checklista för strategiska miljöbedömningar och d) tentativa bedömningsgrunder avseende "allvarlig" respektive "mindre allvarlig" miljöpåverkan.

SMB-modellen har testats mot processerna INSP och FMSI, och har bedömts fångat upp merparten av de strategiska problemställningar som framkommit i intervjuer och erfarenhetsrapportering. Den föreslagna modellen utgör en initial behovsbedömning (*SMB-screening*) och är anpassad till ett tidskritiskt förfarande, där en bedömning behöver genomföras inom loppet av timmar eller dagar. Vid behov kan denna följas av en fördjupad SMB-utredning. Utvecklingsfrågor omfattar bland annat; a) Hur säkras miljökompetensen i bedömningen? b) Finns behov av utbildning och/ eller särskilt miljöstöd vid bedömning? c) Hur säkra att SMB-screening genomförs i praktiken? d) Finns det behov av prioriteringar för vilka beslut/processer där SMB-screening bör genomföras? Vidare krävs ett utvecklingsarbete avseende definition av indikatorer och konsekvensnivåer.

Rapporten lämnar slutligen några rekommendationer för att möjliggöra en effektiv och resurstålig implementering av strategiska miljöbedömningar i Försvarsmaktens planerings- och beslutsprocesser. Slutligen bör FM se över lämpliga former för hur fördjupade SMB-bedömningar vid behov skall kunna genomföras.

Kelly, C., Nijenuis, R., Waleij, A., Bruch, C., Van Breda, A., Stone, D., Liljedahl, B., Hearne, S. (2014) The 2013 humanitarian and military exchange on good environmental practice in field operations: Summary report. FOI-S-467--SE

Key words: Environmental footprint, waste management, camp management, urban environments, water consumption, energy efficiency, tools for field operations

Abstract: This report summarizes the results of two meetings, held in Washington, D.C., USA and Geneva, Switzerland in late 2013, that brought together humanitarian, military and environmental communities to exchange policy, practice and experience in managing environment-related impacts during field operations. Key findings of the meetings included:

- The environment plays a significant role in the success of field operations despite the fact that it is rarely the focus of humanitarian and military actors.

- The humanitarian community should consider analysing the benefits of approaches that reduce environmental impacts of field operations, as is done in military operations. Such analysis provides the evidence to drive adoption of environmentally responsible policies and practices.
- The military, humanitarian and environment communities should establish a formal exchange of policy, practice, lessons and successes. Cooperative research and collaboration should focus on; overall environmental footprint, waste and debris management, camp management, operating in urban environments, water consumption, energy efficiency, use of energy-efficient certification tools for field operations

The approaches to environmental management used by each of the three communities should be reviewed and compared to establish commonalities and areas where contrasting views need to be understood.

Simonsson, L. Landstorp, S. (2013) Climate change impacts and adaptation of defence installation and facilities - development of a strategic planning decision making tool for the Swedish Fortifications Agency. European Conference of Defence and the Environment 2013 Conference Proceedings, pp 173-181, FOI-S--4399--SE

Key words: Swedish Fortifications Agency, defence installations, climate change, adaptation planning

Abstract: The Swedish Fortifications Agency (SFA) manages property comprising defence installations, buildings and land all over Sweden, also including those of cultural historical value. Sustainability is the capacity for continuous procedures in the long-term coupled with resilience for maintaining operations in the case of short-term shocks and disturbances. For defence facilities, sustainability then becomes the ability to function well for today's assignments as well as those that may be assigned in the future. It also means the ability to maintain and enhance those natural resources and the built environment that are the sources of the capability to operate today as well as 100 or more years into the future. However, as the effects of climate change increase the risk for damage and reduced abilities to function the needs for investments and strategic planning thus poses great challenges and possibly costly threats to defence facilities. In order to prepare for these changes the Swedish Fortifications Agency has made it a priority to understand the effects of climate change on both the fixed installations and land as changes to environmental resources and man-made infrastructure intensify. Naturally there are relationships among climate adaptation and mitigation strategies, energy management, greenhouse gas (GHG) reduction, energy efficiency for built infrastructure, resource conservation, community interactions, and environmental stewardship all acting together at an installation. This paper however focuses on the work being done on climate change impacts for adaptation planning.

Planners and managers require actionable information in a form they can readily access and use if they are going to respond appropriately and in a timely manner to climate change. The goal is to become resilient to the potential impacts of climate change. Accordingly the Swedish Defence Research Agency (FOI) has been tasked with the development of a strategic framework and planning model to identify critical climate change related issues in various geographical locations that need to be considered in SFA's adaptation planning. This paper presents the model development so far which is using a pilot study of the Sätenäs area where the Skaraborg Wing is based. The issues of concern here include for example future changes in flooding, landslides, thawing and pollution, wind and precipitation patterns, disturbances in technical infrastructure and damages and changes to buildings. These issues are also coupled with other natural and socio-economic changes occurring in the surrounding region which the model aims to include and take into consideration.

Dalberg, E. Granholm, N. Sangfelt, E. Andersson, C. Berglind, R. Bernhardsdotter, E. Darin Mattson, K. Gustafsson, A. Gustavsson, A. Johansson, B. Krylstedt, K. Lindblad, A. Marsten, F. Möller, S. Rabe, E. Sigray, P. Simonsson, L. Tuldahl, L. (2013) Ett förändrat Arktis - en inledande kartläggning av FOI-kompetenser. FOI-R--3654--SE

Nyckelord: Arktis, marina styrkor, kustbevakning, säkerhetspolitik, strategi, Sverige, Barentsregionen, Island, Grönland, Nordostpassagen

Sammanfattning: Klimatförändringarna i Arktis medför att flera olika utvecklingar accelereras, såsom utvinningen av resurser, uppbyggnaden av ny infrastruktur, samt ökad sjöfart i området. Dessa förändringar kan också komma att innebära ökad friktion mellan nationella intressen, pga. överlappande krav på territorium eller ekonomiska zoner med omfattande naturresurser och farleder. Sverige, som fram till maj 2013 är ordförandeland i Arktiska rådet, betonar i sin strategi formulerad vid början av ordförandeskapet de civila aspekterna på utvecklingen.

Även om utvecklingen hittills i huvudsak varit positiv, kan inte framtida spänningar, friktioner eller konflikter i området uteslutas. Den svenska solidaritetsförklaringen från 2009, som omfattar EU:s medlemsstater såväl som Island och Norge, uttrycker att Sverige ska vara redo att ge eller ta emot militärt stöd i händelse av en kris eller konflikt. Detta, sammantaget med det faktum att Barentsregionen och delar av Arktis tillhör Sveriges norra och nordvästra närområde, pekar på ett behov av att undersöka Sveriges handlingsmöjligheter vid en potentiell framtida kris eller konflikt i regionen.

Regionens karaktär leder oss att i första hand se internationell samverkan eller multilaterala övningar med enheter från marinen, flygvapnet eller kustbevakningen. Frågor som rör hur väl våra marina plattformar samt andra resurser och sensorsystem kan operera i Arktis är därför relevanta. Syftet med denna studie är att öka vår förståelse för möjliga utvecklingar rörande frågor som sträcker sig från den förändrade strategiska situationen i den arktiska regionen till civila aspekter av försvars- och säkerhetsfrågor, inklusive miljöeffekter på våra sensorsystem. Plattformfrågor berörs inte här.

Med denna bakgrund har syftet för studien varit att inventera FOI:s existerande kompetens om Arktis som en möjlig arena för operationer liksom att bättre kunna identifiera FOI:s roll i den pågående forskningen om ett förändrat Arktis. De perspektiv som anlagts har inkluderat säkerhetspolitik och strategiska studier, sensorer (undervatten, radar, IR och laser), kommunikation, navigering och positionering, miljö och rymdfrågor. År två av projektet är avsikten att fokusera på rymdfrågor (små satelliter och kommunikation), dataförsörjning av miljöparametrar till marina stödsystem (inkluderande långsiktiga effekter pga. klimatförändringarna) och multisensordetektion av små isberg (s.k. *growlers*), inkluderande fortsatta studier av den strategiska utvecklingen i regionen.

Berglind, R., Helldén, J., Johansson, N., Liljedahl, B. & Sjöström, J., (Lidström, K. ed. 2013) Perfluorerade ämnen i jord, grundvatten och ytvatten. FOI-R--3705--SE.

Nyckelord: Perfluorerade ämnen, PFC, perfluorooktansulfonat, PFOS, PFOA, efterbehandlings-teknik, åtgärdsteknik, gränsvärden

Sammanfattning: Under senare år har förekomsten av perfluorerade ämnen (PFC), främst PFOS och PFOA, i mark, grundvatten och ytvatten kring flygplatser och brandövningsplatser uppmärksamats. Ämnena har ingått i brandsläckningsskum av typen AFFF (Aqueous Film Forming Foams). Både Försvarsmakten/Flygvapnet och civila luftfartsmyndigheter har använt PFC-innehållande AFFF. I Sverige utfasades brandsläckningsmedel med innehåll av PFC först under 2011. I framtiden kan miljömyndigheterna komma att ställa långtgående krav på att även mark- och vattenföroreningar med innehåll av PFC-föroreningar ska efterbehandlas. Efterbehandlingskostnaderna kan komma att bli mycket höga, särskilt om krav på

omfattande bortgrävning/urgrävning av föroreningskällan eller långvariga pumpnings- och behandlingsåtgärder krävs. Det finns därför anledning att inventera vilka åtgärdestekniker som i framtiden kan komma att visa sig effektiva vid efterbehandling av PFC-förorenade områden, samt att beakta miljörisker relaterade till storskaliga efterbehandlingsmetoder. Syftet med föreliggande projekt har varit att bygga upp en intern kunskaps- och erfarenhetsbank inom Försvarsmakten som kan fungera som stöd vid riskbedömning och åtgärdsutredning avseende PFC-förorenade områden. Resultaten i denna rapport är i huvudsak en kunskaps- och erfarenhetssammanställning baserad på befintligt underlag, främst internationell forskningslitteratur och internationella erfarenheter av efterbehandling av perfluorerade ämnen i mark och grundvatten.

Lewis, J., Sjöström, J., Höök, M., Sundström, B., (2013) The Swedish model for groundwater policy: legal foundations, decision making and practical application. Hydrogeology Journal, June 2013, Volume 21, Issue 4, pp 751-760. FOI-S--4281--SE

Key words: Policy, groundwater, governmental agencies

Abstract: Public policy concerning groundwater is often complex, with diverse competing interests. With many countries facing similar challenges, it is instructive to examine the policy approaches that have and have not worked abroad. This article contributes to an international exchange of ideas on how best to approach these common problems by explaining how Sweden regulates its groundwater resources. From constitutional foundations to the practical details associated with applying existing policy, a synopsis is provided of groundwater jurisprudence in Sweden. Multiple governmental agencies are involved with groundwater policy in Sweden; this decentralized approach is probably a function of the natural abundance of clean aquifers throughout the country. Historically, the easy accessibility of high-quality groundwater made it a low priority in the context of environmental policy. It has simply never been an economic necessity to control groundwater resources through a single, unified governmental agency. Sweden is lagging behind many industrialized countries when it comes to implementing policies that protect and manage groundwater. Despite this, there are elements of Sweden's approach that are highly innovative and possibly unique globally and which therefore merit discussion.

Kennet Lidström (2013) Årsrapport 2012 för Forskningsområdet Miljö. FOI-R--3580--SE

Nyckelord: försvarsmiljö, miljöpåverkan, insats, spridning, miljöanpassning, försvarsmaterial, livscykel

Sammanfattning: Rapporten sammanfattar FOI:s verksamhet under år 2012 inom FoT-området "Miljö". I rapporten redovisas översiktligt genomförd verksamhet, områdets omfattning och inriktning samt den internationella utvecklingen.

Mattsson, KD., Liljedahl, B., Simonsson, L., Martinsson, E., Martinsson, E., Waleij, A. (2012) Metodutveckling för och integrering av miljöhänsyn i Försvarsmaktens insatser. FOI- 3609--SE

Nyckelord: Metodutveckling, miljöbedömningar, insatsplanering, miljöintegrering, miljösäkring

Sammanfattning: Inom FoT-projektet Miljöpåverkan vid insats har mellan 2010 och 2012 bedrivits forskning avseende metoder ämnade för att bedöma förväntad miljöpåverkan vid Försvarsmaktens (FM) insatser, i syfte att kunna hantera och minimera denna.

Inom ramen för projektet har tre produkter tagits fram och/eller vidareförädlats. Den första (kapitel 4) är en processmodell, kallad miljöriskbedömningsmodellen (MRB), vars syfte är att illustrera hur en effektiv miljösäkring bör genomföras i en insats olika faser. De andra två produkterna är tänkta att ingå under de inledande planeringsstegen i processmodellen

och utgörs av ett vidareutvecklat miljöbedömnings-verktyg Environmental Vulnerability Assessment (EVA, kapitel 5) och ett miljöindex (kapitel 6).

Miljöbedömningsverktyget EVA är en förädling av ett existerande verktyg som används av FM. Inom projektet har verktygets beståndsdelar utökats och anpassats för miljösäkring av FM insatser. Miljöindexet beskriver hur olika materielsystems miljöpåverkan kan bedömas och kvantifieras före en insats på ett sätt som gör det möjligt att, när beslut om insats tagits, snabbt skatta insatsens sammanvägda miljöpåverkan.

Bra miljöbedömningsmetoder räcker emellertid inte för att miljösäkra en insats. Metoderna måste också användas i rätt tid och genererad kunskap måste göras tillgänglig för relevanta aktörer. Dessa aktörer behöver i sin tur ha resurser att agera på informationen för att den ska fylla sin funktion. Dessutom är miljöfrågor generellt komplexa och svårbedömda vilket ställer höga kompetenskrav på de som ska hantera miljöfrågorna under planering och genomförande av en insats.

Ett sätt att minimera behovet av nya resurser är att undvika nya parallella modeller för miljösäkring och istället fokusera på integrering av miljöfrågor i befintliga planeringsprocesser. De metoder som föreslås i rapporten bygger därför på redan befintliga strukturer och processer. Likväl visar den utvärdering som genomförts inom ramen för projektet att föreslagna förbättringar inte sömlöst kan integreras. Parallellt med utvecklingen inom detta projekt har ett arbete med att förändra den generella planeringsprocessen skett inom FM. Att inkludera de förslag på miljösäkring som presenteras i denna rapport med den nya planeringsprocessen är önskvärd.

Waleij, A., Lewis, J. (2012) in United Nations Environmental Programme (2012): Greening the Blue Helmets - Environment, Natural Resources and UN Peacekeeping Operations May 2012. FOI-S-4024--SE

Key words: Peacekeeping operations, natural resources, environmental considerations, camps

Abstract This report aims to provide a comprehensive overview of how peacekeeping operations affect and are affected by natural resources and environmental conditions. The report is divided into two main parts. Part 1 reviews the environmental management of peacekeeping operations and showcases good practices, technologies and behaviors that have already been adopted. Part 2 examines the role that peacekeeping operations have played in stabilizing countries where violent conflicts have been financed by natural resources – including diamonds, gold, timber and oil – or driven by grievances over their ownership, access and control. It has been developed by UNEP in consultation with a number of international experts and nongovernmental organizations. In particular, it draws from valuable inputs from the Swedish Defence Research Agency, the International Institute for Sustainable Development and Global Witness. In the process of conducting the analyses, extensive consultations were conducted with the Department for Peacekeeping Operations (DPKO) and the Department for Field Support (DFS) at both the field and headquarter levels. The report is a component of ongoing technical collaboration between UNEP, DPKO and DFS, to increase the consideration given to natural resources and the environment in UN peacekeeping efforts. It has been developed in the context of UNEP's mandate to "keep under review the world environmental situation in order to ensure that emerging environmental problems of wide international significance receive appropriate and adequate consideration by governments. This report has been open to peer review by all of the current UN peacekeeping missions as well as to a selected number of international experts, academics and non-governmental organizations. The development process for this report has also been supported by UNEP's Expert Group on Conflict and Peacebuilding. This work has been financed by the Government of Finland as a component of UNEP's Environmental Cooperation for Peacebuilding programme.

Klocker Larsen, R. Gerger Swartling, Å. Powell, N. Simonsson, L. Osbeck, M. (2012) Framework for dialogue between local climate adaptation professionals and policy makers. FOI-S--3837--SE

Key words: climate change, adaptation, policy

Abstract: This research report offers a methodological framework and a new vocabulary for researchers and their partners to consider more explicitly the different ways case studies can be used to inform policy processes.

Unlike the issue of climate change mitigation, discussions about climate adaptation are still in their infancy in most national policy debates. The most popular approach has been to mainstream climate adaptation into sectoral policies, thus relying on an 'upscaling' model in which lessons learned from local change processes are used to inform decision-making at higher administrative levels. This political approach necessitates a dialogue between policy makers designing regulatory policy (principally concerned with drawing generalised conclusions based on local lessons) and professionals engaged in research projects examining examples of community-based climate adaptation in different contexts.

This situation prompts researchers and other professionals involved in discrete case studies of local climate adaptation to consider how best to use their data, experiences and insights to inform policy:

- How do local climate adaptation lessons become relevant for public policy?
- What are the opportunities and risks involved in exploiting local case studies for climate adaptation policy making?
- How do research projects navigate the many expectations and demands from the clients of policy in order to make their contributions relevant?

André, K. Simonsson, L. Gerger Swartling, Å. Linnér, B-O. (2012) Method development for identifying and analysing stakeholders in climate change adaptation processes. Journal of Environmental Policy & Planning. SEI Policy brief. FOI-S--4106--SE

Key words: climate change, adaptation, policy, method development

Abstract: It is now widely recognized that stakeholder interaction and dialogue is essential to improve decisions about and awareness of climate change. The term 'stakeholder' is broad and researchers and practitioners may have interrelated and contrasting views on who is a stakeholder or who is (or should be) responsible for adaptation to climate change. To engage stakeholders in research or other projects on adaptation thus requires a careful mapping of the stakeholder landscape and identification of relevant actors at different levels. Through a case study approach, based on studies of two Swedish urban regions, Stockholm and Gothenburg, this paper proposes a systematic method to analyse and identify roles and responsibilities in the stakeholder landscape. The initial mapping exercise was complemented by participatory studies of local and regional stakeholders' perceptions of who is, or should be, involved in adaptation and their significance for climate change adaptation in the respective regions. The results indicate the value of careful stakeholder analysis for sustainable, effective, planned adaptation that is flexible, but also systematic enough to fulfil practical and scientific requirements for the study and advancement of ongoing adaptation processes and implementation.

Lidström, K. (red.), Andersson, C., Hägwall, J., Sjöström, J., Waleij, A. & Hånell Plamboeck, A., (2012) Sammanställning av muntliga leveranser inom FoT-område Miljö. FOI Memo 4126.

Nyckelord: försvarsmiljö, miljöriskbedömning, miljökonsekvens, internationella insatser, spridning, miljöanpassning, försvarsmaterial, livscykel

Susanne Börjegren (2012) Sammanställning av muntliga leveranser inom FoT-område miljö 2011. FOI MEMO 3970

Nyckelord: försvarsmiljö, miljöpåverkan, insats, spridning, miljöanpassning, försvarsmaterial, livscykel

Jonsson, A.C., Glaas, E., André, K. och Simonsson, L. (2011) Verktyglåda för klimat-anpassningsprocesser: från sårbarhetsbedömning till sårbarhetshantering. CSPR Report 11:01 Centre for Climate Science and Policy Research, FOI-S--3838--SE

Nyckelord: verktyglåda, klimatanpassning, sårbarhetsbedömning, sårbarhetshantering

Sammanfattning: För att möta utmaningarna med ett förändrat klimat är minskade utsläpp av växthusgaser och anpassning till klimatförändringens ofrånkomliga effekter olika sidor av samma mynt. Det är av största vikt att samhället gör sitt yttersta för att förhindra ytterligare uppvärmning av jordens atmosfär. Det är också nödvändigt att se de förändringar som redan inträffat och sannolikt kommer att inträffa innan de samlade åtgärderna för utsläppsminskning får full effekt. Klimatanpassning är därför ett nyckelperspektiv som motiveras av faktiska förändringar i vår omvärld och av krav på bl.a. kommuner att ta hänsyn till klimatförändringar. Kunskap om klimatförändringarnas effekter och hur dessa kan hanteras är definitivt inte bara viktigt för kommunala förvaltningar, utan också för andra myndigheter, olika samhällssektorer och branschorganisationer, privata organisationer och företag, samt för privatpersoner. Som stöd i detta arbete finns mängder av resurser i form av kvantitativa dataunderlag som t.ex. klimatmodelleringar, karteringar, GIS-verktyg, sofistikerade beräkningsverktyg och avancerade konsekvensmodeller. Även lagkrav som t.ex. Plan- och bygglagen (PBL) och olika aktörers erfarenheter av händelser som krävt akuta och mera långsiktiga åtgärder, t.ex. översvämningar, utgör också en form av stöd. Däremot saknas ett strukturerat angreppssätt för hur man kan organisera en klimatanpassningsprocess som integrerar olika typer av kunskap och perspektiv och har förmåga att sortera i informationsmängderna och prioritera de viktigaste frågorna. Denna handbok syftar till att fylla detta tomrum genom att tillgängliggöra resultat från de senaste årens forskning kring integrerade sårbarhetsbedömningar och anpassningsprocesser.

Waleij, A., Östensson, M., Harriman, D., Edlund C. (2011) Greening peace operations - policy and practice. FOI-R-3112--SE

Nyckelord: Miljöhänsyn, miljösäkring, miljöpolicy, freds- och säkerhetsfrämjande insatser

Sammanfattning De senaste decennierna har en markant ökning av freds- och säkerhetsfrämjande insatser ägt rum med syfte att bland annat värna mänskliga rättigheter och bygga en hållbar fred. Ofta genomförs insatserna i regioner där miljön är under stor påfrestning och det är därför av stor vikt att inte ytterligare försämra situationen. Denna studie har undersökt svårigheterna med att systematiskt inkludera miljöaspekter vid internationella insatser med särskilt fokus på planerings- och genomförandefaserna. Underlag har samlats in från tre källkategorier: svenska erfarenheter, tidigare studier på området samt intervjuer med sakkunniga i försvarsorganisationer och multinationella organisationer. Vidare har ett urval av nationella och multinationella miljöpolicies och andra styrande miljödokument studerats.

Studien av dessa dokument visar att de ofta fokuserar på nationella lagkrav avseende miljöskydd, vilket innebär att de endast är vägledande vid internationell verksamhet. Förekomsten av policies är en förutsättning för att miljöfrågor över huvud taget ska beaktas, men är inte tillräckligt för att miljöhänsyn till fullo ska integreras i verksamheten. Föreliggande studie visar att bristande miljöhänsyn i insatsplanering ofta resulterar i ogenomtänkta *ad hoc*-lösningar, vars brister kan bli kostsamma eller svåra att rätta till i

efterhand. Detta har sin förklaring i exempelvis otillräckliga riktlinjer, otydliga ansvarsförhållanden och bristande kunskap om miljöfrågornas betydelse.

I försvarsstrategiska dokument lyfts miljöfrågor som utmaningar för global och regional säkerhet. Det är emellertid sällan som miljöns roll i konflikter och att miljöfaktorer således också kan bidra till att lösa en konflikt tas upp i miljöpolicys. Miljösäkring upplevs ofta av ansvariga som en belastning på redan begränsade resurser utan synbar nytta. Möjligheten till synergier med andra mål, som förbättrad säkerhet och resurseffektiviseringar, behöver därför tydliggöras. Ett sätt att lyfta fram detta är att inkludera miljöaspekterna i strategisk planering och konfliktanalys.

Föreliggande rapport redovisar exempel på de komplexa sambanden mellan miljöfaktorer och militär verksamhet samt hur miljöfrågan har hanterats i några svenska insatser. Vidare läggs också argument fram varför miljöfrågan bör integreras (eng. term Main streaming) i Försvarsmaktens insatsorganisation och i den långsiktiga försvarsplaneringen. Rekommendationer ges också för hur detta kan ske. En förutsättning är ökad medvetenhet om miljöfrågor och deras betydelse. Det handlar inte om att man alltid ska sätta miljöhänsyn framför andra avväganden, utan om att påvisa att miljösäkring kan integreras i övrig verksamhet och vara en framgångsfaktor för att uppnå insatsens mål.

Susanne Börjegen (2011) Årsrapport 2011 för FoT-området Miljö. FOI-R--3422--SE

Nyckelord: försvarsmiljö, miljöpåverkan, insats, spridning, miljöanpassning, försvarsmaterial, livscykel

Sammanfattning: Rapporten sammanfattar FOI: s verksamhet under år 2011 inom FoT-området "Miljö". I rapporten redovisas översiktligt genomförd verksamhet, områdets omfattning och inriktning samt den internationella utvecklingen.

Susanne Börjegen, Åsa Scott (2011) Årsrapport 2010 för forskningsområdet CBRN och miljö. FOI-R--3159--SE

Nyckelord: Kärnvapen, kemiska stridsmedel, biologiska stridsmedel, radioaktiva ämnen, hälsoriskbedömning, försvarsmiljö

Sammanfattning: Rapporten sammanfattar FOI: s verksamhet under år 2010 inom området "CBRN och Miljö". I rapporten redovisas översiktligt genomförd verksamhet, områdets omfattning och inriktning samt den internationella utvecklingen.

Karlsson, B., Koch, B., Wärme, R., Tunell, M., Claesson, O., von Schoenberg, P., Sjöström, J., Wästerby, P., Edlund, Ch. & Bemm, E., (2010) Sammanställning av muntliga leveranser kvartal 2 2010. FOI Memo 3231.

Nyckelord: försvarsmiljö, miljöriskbedömning, miljökonsekvens, internationella insatser, spridning, miljöanpassning, försvarsmaterial, livscykel

Susanne Börjegen, Åsa Scott-Andersson, Britt Karlsson (2010) Årsrapport 2009 för FoT-området CBRN och miljö. FOI-R--2949--SE

Nyckelord: Kärnvapen, kemiska stridsmedel, biologiska stridsmedel, radioaktiva ämnen, hälsoriskbedömning, försvarsmiljö

Sammanfattning: Rapporten sammanfattar FOI: s verksamhet under år 2009 inom området "CBRN och Miljö". I rapporten redovisas översiktligt genomförd verksamhet, områdets omfattning och inriktning samt den internationella utvecklingen. Under 2009 har FOI bland annat Bidragit med expertstöd till Regeringskansliet, Försvarsmakten och övriga försvarsmyndigheter genom att lämna aktuella hotbilder och oberoende bedömningar av hotet från CBRN, utfört forskning för att bättre förstå egenskaper hos och verkningsmekanismer för farliga biologiska, radioaktiva och kemiska ämnen, utfört forskning med syfte att utveckla Försvarsmaktens förmåga att kunna detektera och identifiera kemiska, biologiska och radioaktiva ämnen, på konceptnivå utvecklat dagens

medicinska och fysiska skydd mot farliga ämnen, bidragit till att de miljö- och hälsorisker som kan förväntas vid internationella operationer ska vara väl identifierade och minimerade samt bidragit till Försvarsmaktens förmåga att leva upp till de krav som regeringen ställer inom miljöområdet.

Susanne Börjegen, Åsa Scott-Andersson (2009) Årsrapport 2008 för FoT-området CBRN och miljö. FOI-R--2709--SE

Nyckelord: kärnvapen, kemiska stridsmedel, biologiska stridsmedel, radioaktiva ämnen, hälsoriskbedömning, försvarsmiljö

Sammanfattning: Rapporten sammanfattar FOI:s verksamhet under år 2008 inom området "CBRN och Miljö". I rapporten redovisas översiktligt genomförd verksamhet, områdets omfattning och inriktning samt den internationella utvecklingen. Under 2008 har FOI bland annat - Bidragit med expertstöd till Regeringskansliet, Försvarsmakten och övriga försvarsmyndigheter genom att lämna aktuella hotbilder och oberoende bedömningar av hotet från CBRN. - utfört forskning för att bättre förstå egenskaper hos och verkningsmekanismer för farliga biologiska, radioaktiva och kemiska ämnen. - på konceptnivå utvecklat dagens medicinska och fysiska skydd mot farliga ämnen - bidragit till att de hälsorisker som kan förväntas vid internationella operationer ska vara väl identifierade och minimerade samt - bidragit till Försvarsmaktens förmåga att leva upp till de krav som regeringen ställer inom miljöområde.

Hull, C., Eriksson, M., MacDermott, J., Rudén, F., Waleij, A. (2009) Managing Unintended Consequences of Peace Support Operations. FOI-R-2916--SE

Nyckelord: Ekonomiska konsekvenser, fredsbevarande, fredsfrämjande insatser, HIV/AIDS, miljökonsekvenser, negativa sidoeffekter, oavsiktliga konsekvenser, sexuella övergrepp

Sammanfattning: Denna studie är del av projektet Internationella Insatser, på uppdrag av Försvarsdepartementet. Projektet stödjer departementet med forskning kring frågor relaterade till fredsfrämjande insatser. Detta innefattar bland annat studier kring säkerhetssektorreform, civil-militär samverkan och utvärderingar av avslutade och pågående insatser. Syftet med studien är att undersöka negativa oavsiktliga konsekvenser av fredsfrämjande insatser och presentera förslag på hur Sverige kan arbeta med att hantera dessa. Studien baseras på en genomgång av tidigare undersökningar och på ett antal mera uppmärksammade handlingsprogram och rekommendationer (främst FN:s rekommendationer), där vanligt förekommande oavsiktliga negativa konsekvenser av internationella fredsfrämjande insatser granskats. Mera specifikt sammanfattas erfarenheter kring påverkan inom områdena lokal ekonomi, korruption och organiserad brottslighet, sexuella övergrepp och trakasserier, spridning av HIV/AIDS samt miljöpåverkan. Därefter granskas hur dessa typer av negativa bieffekter har hanterats och utvärderats av FN, samt hur Sverige jobbat med att hantera vanligt förekommande negativa oavsiktliga konsekvenser. Detta leder slutligen till rekommendationer, främst avsedda för Sverige, på hur oavsiktliga konsekvenser kan minimeras för att på så sätt förbättra framtida fredsfrämjande insatser.

Waleij A., Liljedahl B. (2009) "The Military as Environmental Steward in Peace Operations". Pearson Papers, vol 12, s.61-74, 2009. FOI-S-3282--SE

Key words: Military operations, peacekeeping environmental impact, environmental stewardship

Abstract: Over the years, United Nations (UN) peacekeeping missions have and continue to evolve to meet the demands of different conflicts and changing political realities. However, one of the lessons learned from the 1990s is that the UN cannot undertake alone all peace operations that are needed. In 2008, UN peacekeeping celebrated its sixtieth

anniversary. Just recently, the North Atlantic Treaty Organization (NATO) did the same. In addition, the number of peace operations launched by non-UN actors including NATO and the European Union (EU) has doubled in the past decade. The number of new duties these operations are expected to perform has also increased drastically. These shifts have given rise to a new generation of peace operations in which many issues, whether directly or indirectly, play an increasing role. One of these issues is the environment. The military sector is an important actor in post-conflict settings. Its members are often the first to be deployed as part of a peace operation. Not all actions performed by the military are perceived in a positive way by the local civilian community, and examples of bad conduct have surfaced. Still, this paper argues that the military have the potential of being an important role model regarding environmental stewardship. The paper first examines the rationale for taking the environment into consideration in peace operations. The paper then identifies some military advantages in considering and addressing environmental concerns and provides examples of recent developments in doctrine, policy and guidance for improving environmental protection in operations. The paper concludes by making a number of recommendations for mainstreaming environmental considerations into current and future operations.

Mats Ahlberg (2008) Årsrapport 2007 för FoT-området Miljöfrågor (FM). FOI-R--2466--SE

Nyckelord: miljö, miljösäkerhet, toxikologi, provtagning, lysimeter, klimatkammare, ammunition, avveckling, livscykelaspekter, livscykelkostnader

Sammanfattning: Rapporten sammanfattar uppnådda resultat under 2007 för forskningsområde Miljöfrågor (FM). Den förstudie om miljösäkerhet, som genomfördes under 2006, har under 2007 bearbetats ytterligare och nyttjats som utgångspunkt vid framtagning av förslag till en svensk strategi för miljösäkerhet på uppdrag av regeringskansliet. Ett förslag till revidering av nuvarande Handbok Miljö för Försvarsmakten (H Miljö) har tagits fram. I mars arrangerade FOI ett nordiskt försvarsmiljöförsamling i Umeå. Projektet Provtagning för miljöriskbedömning har slutrapporterats. Under året har fält-analys genomförts på Camp Eagle Base i Bosnien och Hercegovina och en gemensam fältdag har genomförts tillsammans med Totalförsvarets skyddscentrum. FOI har del-tagit i en interkalibreringsstudie för toxikologisk karakterisering av lakvatten. Klimat-kammaren och lysimetrarna har under hösten startats upp i full funktion med automatiserad provtagning och online-övervakningssystem. Under hösten gjordes försök för att bestämma flöden och infiltrationshastigheter i lysimetrarna. En modell för avveckling av ammunition har presenterats. Denna innehåller bland annat en öppen strategisk avvecklingsplan för de kommande 3-5 åren. Vidare föreslås införandet av en beredningsgrupp DEMIL för att säkerställa att underlag och kompetens utvecklas. För att underlätta möjligheterna att ställa miljökrav vid upphandling har FOI presenterat metoder och lösningar som kan användas av FMV. Metoderna presenteras utifrån hur de används och vad de får med i form av miljöeffekter samt vilka steg av livscykeln som metoden hanterar.

Bosetti, T., Clark-Sestak, S., Ebbhagen, C-G., Kajander, S., Kivipelto, A., Liljedahl, B., Nicholls, W., Olsson, S, Scott Andersson, Å., Schultheis, T., Sovijärvi, A., Uusitalo, H., Waleij, A. (2008) "Environmental guidebook for military operations". FOI-S-2922--SE

Key words: Environmental impact, military operations, environmental considerations, life cycle

Abstract: This guidebook was developed by a multinational working group consisting of representatives from the defence organizations of Finland, Sweden, and the United States. It reflects a shared commitment to proactively reduce the environmental impacts of military operations, and to protect the health and safety of deployed forces. Any successful military operation begins with sound planning. This guidebook gives operational planners the necessary tools to incorporate environmental considerations throughout the life cycle of the operation. Failure to integrate environmental considerations into operational- and tactical-level planning increases the risk to the health and safety of military personnel and civilian non-combatants. Inadvertent damage to the natural environment or to significant cultural or historic resources also complicates the attainment of the desired strategic end state through the loss of political capital, negative public image, and increased overall cost. This document does not necessarily reflect the official policies or doctrine of any nation, but represents the combined knowledge and ideas of contributors with significant experience in this area. This document is intended to serve as an environmental guidebook to help troop contributing nations with environmental management responsibilities identify relevant environmental requirements, practices, standards, and preventive measures, with a goal of integrating them into the planning and execution of military operations in a way that enhances the readiness of the force and accomplishment of the overall mission. It provides overarching principles, guidelines, templates, and examples which may be used by operational planners and deployed forces to achieve the overall environmental goals and objectives associated with a military operation. Within the text, links are provided to directly access additional reference material and applicable templates.

Borla G., Liljedahl B., Waleij A. (2008) From policies to practice- Environmental Support to Peacekeeping Operations. Proceedings of the 27th IAIA Conference, Seoul, Korea. Jun 3-9, 2007. FOI-S-2863--SE

Key words: Peace keeping operations, peace enforcing operations, Environmental Policy, post conflict, Environmental Protection

Abstract: An area of growing concern for the Swedish Armed Forces is environmental considerations in peace keeping and peace enforcing operations as Sweden, like many other countries increases its involvement in such missions. A need for close cooperation between military and civilian actors has been identified as well as the importance of different types of networks. In a recent cooperation between Sweden, i.e. the Swedish Armed Forces (SwAF) and the Swedish Defence Research Agency (FOI) and United Nations Department of Peacekeeping Operations (UN DPKO) Environmental Protection issues have been addressed. One project deliverable was to start the implementation of the recently developed UN DPKO Environmental Policy and Guideline by providing training to environmental engineers in UN field missions. The first trial education took place in Brindisi, Italy in 2006 where the participants among other things shared lessons learned from their current and previous mission experiences. The major environmental problems affecting peacekeeping operations, which are typically deployed in a post conflict and/or developing country, were discussed and a list of suggested actions were developed. Training for key staff and raising general awareness among mission staff was considered paramount and an annual workshop suggested.

Mats Ahlberg (2007) Årsrapport 2006 för FoT-området Miljöfrågor (FM). FOI-R--2239--SE

Nyckelord: Miljö, miljösäkerhet, toxikologi, provtagning, lysimeter, klimatkammare, livscykelaspekter, livscykelkostnader

Sammanfattning: Rapporten sammanfattar uppnådda resultat under 2006 för forskningsområde Miljöfrågor (FM). En förstudie har genomförts avseende miljösäkerhet som ett nytt forskningsområde. I det från svensk sida initierade miljösamarbetet mellan LOI länderna genomfördes i maj en försvarsmiljökonferens i Erding i Tyskland. Under året har samverkansmöten hållits med nordiska länderna (Norge och Finland), Frankrike samt Holland och Kanada. Frågeställningarna har rört explosivämnesföroreningar, miljöanpassad ammunition och buller. Under det andra året av det treåriga projektet Provtagningsstrategier för miljöriskbedömning har undersökningsmetodiken kring ROTAS (Rapid on-site toxicity audit system) etablerats. Klimatkammaren anpassats till undersökningar av transport av föroreningar i jordpelare i en sk. lysimeter. Under året påbörjades undersökning av korrosion, urlakning och spridning av ammunitionsbly i mark. Under 2006 erhöles en ettårig förstärkning avseende strategier för hälsoriskbedömning. Arbetet har inriktats mot de särskilda begränsningar som råder i kris- och katastrofområden och fokuserats mot luftburna föroreningar. Inom projektet Livscykelaspekter på ny ammunition i miljöperspektiv studeras försvarets processer avseende demilfrågor. Projektet syftar till att se över hur forskningen skall komma till bättre nytta för försvarsmakten samt hur försvarsmaktens processer kan förändras för att minska miljöpåverkan och kostnader. Det treåriga projektet Hantering av miljöns livscykelaspekter i anskaffningsprocessen avslutades 2006. En databas med material som finns i ammunition har utvecklats. Vidare har studier på hur Livscykelkostnader (LCC) används och hur miljödata tas om hand i LCC genomförts. Projektet har dokumenterats i en referenshandbok samt i form av ett manus till en doktorsavhandling.

Ahlberg Mats (red.) (2006) FOIs miljöforskning för försvarssektorn - en sammanställning av rapporter publicerade 2001-2005. FOI-R--2088--SE

Nyckelord: Hydrogeologi, toxikologi, skjutfält, hälsorisker, explosivämnen, miljöriskbedömning, livscykelanalys, internationella insatser

Sammanfattning: Miljöforskning för försvarssektorn har bedrivits sedan budgetåret 1994/95. Denna rapport utgör en sammanställning av abstrakts för samtliga 67 rapporter som publicerats i FOI-R-serien under femårsperioden 2001-2005. För en bättre överblick har varje rapport hänförs till ett av följande 11 ämnesområden: Indirekt miljöpåverkan Strategiska miljöbedömningar Livscykelanalyser (LCA) på försvarsmateriel Förebyggande modellering Metoder omhändertagande av ammunition och explosivämnen Miljöriskbedömning av dumpad ammunition och undervattenssprängningar Miljöriskbedömning av skjutfält och anläggningar Toxikologiska studier på människa och miljö Miljö- och hälsorisker vid internationella insatser Miljöeffekter av krig och konflikter Årsrapporter och sammanställningar Huvuddelen av forskningen är finansierad av Försvarsmakten genom dess FoT-program samt genom enskilda beställningar från GRO MILJÖ, Miljöprövningsenheten och MUST.

Mats Ahlberg (2006) Årsrapport 2005 för FoT-området Miljöfrågor (FM). FOI-R--1898--SE

Nyckelord: Miljö, toxikologi, kemisk analys, återvinning, explosivämnen, miljöriskbedömning, livscykelanalys,

Sammanfattning: Rapporten sammanfattar uppnådda resultat under 2005 för forskningsområde Miljöfrågor (FM). En förstudie har genomförts avseende miljösäkring vid internationella insatser. På svenskt initiativ har en LOI R&T Environmental Group för samordning av miljöforskningsfrågor. Ett treårigt projekt har påbörjats avseende provtagningsstrategier för miljöriskbedömning. Syftet är att bygga upp kunskap och

kontaktnät för att kunna förse Försvarsmakten med strategier för när, hur och var man ska ta miljöprover för att kunna besvara frågeställningar omfattande allt från traditionell provtagning och analys till snabba operativa provtagningsinsatser och forensisk provtagning. En studie visar att vid Pressurized Solvent Extraction, PLE har vatten ett jämförbart utbyte med acetonitril m.a.p. på explosivämnen. Detta innebär att ett vattenextrakt direkt kan användas för både kemisk och toxikologisk analys vilket sparar mycket tid i en screening fas. Forskningen om återvinning av explosivämnen har under året slutförts. Resultaten visar att det är fullt möjligt att återvinna även framtidens explosivämnes kompositioner. Forskningen om livscykelanalyser i materielanskaffningsprocessen genomförs i ett treårigt projekt med titeln Hantering av miljöns livscykelaspekter i anskaffningsprocessen. Under året har en databas med material som finns i ammunition utvecklats. Vi har i detta arbete kunnat konstatera att det saknas livscykel data för en stor del av försvarsrelaterade kemikalier. Vidare har studier av Livscykelkostnader (LCC) inletts där analysen går ut på hur det används och hur miljödata tas om hand i LCC.

Ahlberg, M. (ed.), Werner, A. Ganne, X. G. Jimenez de Ochoa, S., Strömstedt, B. Weber, N. (2006) The first defence research conference in environmental affairs under LOI initiative. FOI-R--2087--SE

Nyckelord: Försvarsmiljöforskning, ytskydd, ammunition, energetiska material, marksanering, buller

Sammanfattning: Rapporten innehåller en sammanställning av abstract från the first Defence Research Conference in Environmental Affairs under LOI initiative. Konferensen hölls i Bundeswehr Research Institute for Materials, Explosives, Fuel and Lubricants (WIWEB) i Erding den 23 - 24 maj 2006 och organiserades av WIWEB och the LOI R&T Environmental Group.

Konferensen var uppdelad i tre sessioner: 1. Ytskyddande ämnen 2. Explosivämnen/ ammunition och tillhörande områden 3. Övriga miljöområden Konferensen innehöll 12 presentationer, 5 från Tyskland, 2 från Frankrike, 1 från Spanien och 4 från Sverige.

Qvarfort Ulf, Leffler Per (2006) Vitbok - om bly och alternativ till bly i ammunition vid skytte. FOI-S--2221--SE

Nyckelord: bly, ammunition, miljömässiga aspekter, svenska skytteförbundet

Sammanfattning: På senare år har de miljömässiga aspekterna av bly uppmärksamats i samband med skytte. Enligt en kommande lag inträder ett förbud mot bly i ammunition från år 2008, undantagandes det skytte som sker mot miljöskuldfång eller liknande. Som ersättning för bly har föreslagits olika lösningar där andra metaller ingår, ofta i olika blandningar. I föreliggande rapport görs en jämförelse mellan bly i ammunition och några alternativa material med innehåll av antimon, tenn, nickel, volfram, vismut och järn (stål). Flera av dessa metaller ingår inte ensamma i projektiler, utan ofta som en legering när en teknisk anpassning till ballistiska krav måste göras. Jämförelsen sker utifrån tekniska, miljömässiga och toxikologiska aspekter. Om bly ska ersättas i ammunition så kommer det att ske med andra metaller av vilka flera kan vara giftiga för organismer både i mark- och vattenmiljön. Svenska skytteförbundet har givit FOI i uppdrag att redovisa argument som dels talar för, dels emot en avveckling av bly i ammunition.

Scott Andersson, Å. Wulff, M-E. Dreborg, K-H. Waleij, A. Ahlberg, M. (2006) Behov av forskning om miljösäkerhet. FOI MEMO 1932

Nyckelord: miljösäkerhet, miljö, säkerhet

Waleij, A. (2005) Förstudie: miljösäkring av internationella insatser. FOI MEMO 1594

Nyckelord: miljö, säkerhet, internationella insatser

Mats Ahlberg (2005) Årsrapport 2004 för FoT-området Miljöfrågor. FOI-R--1545--SE

Nyckelord: Miljö, buller, toxikologi, kemisk analys, återvinning, explosivämnen, miljöriskbedömning, livscykelanalys

Sammanfattning: Rapporten sammanfattar uppnådda resultat under 2004 för forskningsområde Miljöfrågor (FM). Två trilaterala avtal har slutits, ett rörande Environmental Aspects of Energetic Materials där ett gemensamt fältarbete har genomförts på ett utländskt skjutfält och ett avseende Environmental Health Risks vid internationella operationer. I en förstudie har områden inom miljöområdet som är att beakta vid internationella operationer studerats. Ett försökssystem för studier och nedbrytning av kemikalier i mark har färdigställts. Inom arbetet med toxikometrisk metodutveckling har celler exponerats för utvalda substanser, däribland kadmium och TNT. En förbättrad metod för analys av explosivämnen i miljöprover har tagits fram och testats på bl a TNT, RDX, HMX och CL-20. Metodiken går i korthet ut på att utnyttja masspektrometri och elektropray. Inom ramen för EU-projektet Marksaneringscentrum Norr (MCN) har bl a ett spårämnesförsök gjorts för att öka förståelsen av hur föroreningar sprids i markzonen ovanför grundvattenytan. Forskningen om återvinning av explosivämnen har under året inriktats mot att utvärdera de metoder som finns tillgängliga idag för att se hur dessa fungerar på nya kompositioner. Resultaten visar att det är fullt möjligt att återvinna även framtidens explosivämnens kompositioner. Forskningen om livscykelanalyser i materielanskaffnings-processen fortsätter i ett nytt projekt med titeln Hantering av miljöns livscykelaspekter i anskaffningsprocessen. En konceptuell modell för en LCA databas för ammunition har konstruerats och en analys om vilka typer av material och kemikalier som bör ingå i en sådan har påbörjats. En analys av hur livscykelkostnader, LCC, kan utvecklas till att innehålla miljökostnader visar att det finns flera olika typer av miljökostnader som kan inkluderas i en LCC.

3 Omvärldsanalys

3.1 Sammanfattning

I mitten på 1990-talet inleddes omvärldsbevakning och omvärldsanalys inom försvarsmiljöområdet. Verksamheten bedrevs på uppdrag av Försvarsmakten (FM) och har utgjort en viktig del för utvecklingen av Sveriges försvarsmiljöarbete. Verksamheten kunde på ett tidigt stadium identifiera exempelvis nya lagkrav och bestämmelser på miljöområdet som påverkar FM. Vidare har förstudier som bedrivits inom ramen för omvärldsbevakning och analys lagt grunden för nya viktiga områden som utvecklats till egen verksamhet, exempelvis försvarsrelaterade livscykelanalyser, stöd till sanering av militärt förorenade områden i Baltikum, miljösäkring av insatser samt området miljö och säkerhet. På senare år har omvärldsbevakning och omvärldsanalys även bedrivits avseende miljö- och hälsohot- och risker för insatspersonal på uppdrag från olika myndigheter. Detta kapitel ger en översikt av de resultat som framkommit den senaste tio-årsperioden.

3.2 Publikationer under perioden

Publikationerna presenteras i kronologisk ordning, med den senaste publikationen först.

Waleij, A. (2015) Omvärldsanalys - hälsorisker vid insats, FOI-R--4212--SE

Nyckelord: Hälsorisker, insatser, trender, hälsohot, strategiska framtidsfrågor, konflikter, krishantering, omvärldsanalys, kemiska, biologiska, radiologiska, CBRN, luftföroreningar, klimatförändring, miljö, hälsa

Sammanfattning: Denna omvärldsanalys är framtagen inom ramen för det av Försvarsdepartementet finansierade projektet "Hälsorisker vid insats". Projektet har som

främsta syfte är att vidareutveckla metoder och bygga kompetens till stöd för de hälsohotbedömningar som efterfrågas av Försvarmaktens (FM) medicinska underrättelsenätverk. Det övergripande målet är att bidra till att hälsorisker för insatspersonal och/eller personal som övar inför nationella eller internationella insatser reduceras så långt möjligt. En viktig uppgift är att genom kontinuerlig omvärldsanalys studera och beskriva händelser samt trender av relevans för forskningsfältet.

Omvärldsanalysen inrymmer flera perspektiv, som i förekommande fall samspelar med varandra. Perspektiven kan grovt sammanfattas som tre delperspektiv;

- Hälsohot mot den enskilde soldaten
- Hälsohot mot insatsens framgångsrika genomförande
- Framtida hot och trender av strategisk karaktär

Omvärldsanalysens slutsats är att vi ser en fortsatt stor efterfrågan på kvalificerade svenska militära förmågor internationellt samt nya/utvidgade uppgifter nationellt. Om- inriktningen till ett mer nationellt perspektiv och Europas närområde medför ökad militär verksamhet i närområdet, exempelvis genom ökad övningsverksamhet. Detta medför att förekomsten av exponeringshot från farliga ämnen också kan öka. Tidigare erfarenheter från bl.a. insatserna på Balkan kan komma till nytta vid uppdatering av hälsohotbilden.

Samtidigt ser vi en omvärld där konflikter och kriser ökar i antal och intensitet utan att det internationella samfundets förmåga att lösa dessa stärkts i motsvarande grad. Dessutom uppstår mer komplexa internationella insatsmiljöer där bl.a. snabb teknikutveckling och globala miljö- och klimatförändringar spelar en allt viktigare roll. Vi ser vidare breddade insatsmandat och nya uppgifter och således förväntas skapa nya/andra hälsorisker för FM och andra insatsorganisationers personal.

Den krissituation och press som det svenska samhället för närvarande upplever med bland annat det stora migrationstrycket samt en ökad terrorhotbild, kan väntas vara det nya normaltillståndet inom överskådlig tid. Försvarmakten och Sveriges s.k. blåljusmyndigheter kommer att vara mycket viktiga aktörer. Förmågan att snabbt, sakligt och korrekt förmedla information i händelse av en svår kris (riskkommunikation), även innefattande farliga ämnen, kommer att vara central för att människor ska känna förtroende för samhällets institutioner.

Sammantaget innebär detta att en ökad koordinering mellan militära och civila aktörer kommer att behövas nationellt som internationellt. Detta kan förväntas ställa ökade krav på samverkan i såväl planeringsskedet (före övning eller insats) som under genomförandefasen och vid utvärdering av övning och insatser.

Waleij, A., (2014) Omvärldsanalys- Hälsorisker vid internationella operationer. FOI-R-4030-SE.

Nyckelord: Omvärldsanalys, Hälsorisker, insatser, trender, hälsohot, strategiska framtidsfrågor, konflikter, krishantering, omvärldsanalys

Sammanfattning: Denna omvärldsanalys togs fram inom ramen för det av Förvarsdepartementet finansierade projektet ”Hälsorisker vid insats”. Projektet har som främsta syfte är att vidareutveckla metoder och bygga kompetens till stöd för de hälsohotbedömningar som efterfrågas av Försvarmaktens (FM) medicinska underrättelsenätverk. Det övergripande målet är att bidra till att hälsorisker för insatspersonal och/eller personal som övar inför nationella eller internationella insatser reduceras så långt möjligt. En viktig uppgift är att genom kontinuerlig omvärldsanalys studera och beskriva händelser samt trender av relevans för forskningsfältet.

Omvärldsanalysen inrymmer flera perspektiv, som i förekommande fall samspelar med varandra. Perspektiven kan grovt sammanfattas som tre delperspektiv;

- Hälsohot mot den enskilde soldaten
- Hälsohot mot insatsens framgångsrika genomförande

- Framtida hot och trender av strategisk karaktär

I rapporten beskrivs först översiktligt generellt hur internationella insatser utvecklats, inklusive några hälsohot och trender vid insatser (kapitel 2). Därefter följer en beskrivning av några av de utmaningar som framträder när man studerar hur konflikter och kriser ser ut idag, med särskild betoning på ekosystem-dimensionerna av dessa (kapitel 3). I kapitel 4 diskuteras ett urval av den teknikutveckling som är relevant för området och slutligen i kapitel 5 görs en ansats till syntes av det som diskuterats i rapporten, nämligen företeelser och trender i gränslandet mellan hälsa, miljö, utveckling och säkerhet.

Waleij, A., Tjäder, Z., Normark, M., Mattsson, K. D., Dahlen, L., Roffey, R., Lundberg, P., Hagström, M., Forsén, R., Nilsson, M., Ottosson, J., Bergenwall, S., Liljedahl, L., Simonsson, L. (2014) Omvärldsanalys avseende Försvars- och säkerhetssektorn utförd för Fortifikationsverket. FOI-R--3897--SE

Nyckelord: Omvärldsanalys, Fortifikationsverket, försvarspolitik, säkerhetspolitik, Försvarsmakten, krisberedskap

Sammanfattning: Följande omvärldsanalys har tagits fram av Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) under april och maj 2014 på uppdrag av Fortifikationsverket. Omvärldsanalysen syftar till att kartlägga relevanta drag, trender och händelseutveckling inom ramen för fyra huvudsakliga områden som omfattar svenskt försvar och krisberedskap, nämligen försvarspolitik, säkerhetspolitik, Försvarsmakten och beredskap. I huvudsak belyser omvärldsanalysen stundande riktningar inom respektive område i syfte att skapa en helhetsbild av framtida behov, risker och vägval. Fortifikationsverket har i sin uppdragsbeskrivning i tillägg önskat belysa pågående och framtida försvarsutveckling med fokus på Norden, Tyskland, Storbritannien och USA. Rapporten baseras på litteraturstudier, en workshop och intervjuer. Inledningsvis har delaktiga i uppdraget genomfört en litteraturstudie och kartlagt relevant information i olika former, såsom utredningar, rapporter, instruktioner, doktriner, och blogginlägg inom respektive område. Samtidigt har en kontinuerlig diskussion följt arbetet för att ringa in centrala underrubriker och göra avgränsningar. I detta arbete har gränsöverskridande samtal inom FOI förts för att konsultera analytiker och forskare inom passande ämnen. Rapporten har alltså producerats tvärvetenskapligt. Textbidrag till studien har författats av forskare och analytiker från FOI vid avdelningarna för CBRN-skydd och säkerhet, Försvarsanalys och Försvars- och säkerhetssystem. En workshop genomfördes den femte maj 2014 med representation från Fortifikationsverket och med närvaro av experter inom ovan nämnda områden. Workshopen var en ingång till omvärldsanalysens kommande innehåll och syftade till att skapa en dialog och diskussion kring pågående trender och utmaningar. Workshopen kunde även användas till att skapa efterföljande uppdelning och struktur av analysen. I arbetsprocessen har även informella intervjuer hållits med experter inom beredskap, säkerhetspolitik och försvar. Anställda vid FOI, Försvarshögskolan, Försvarsmakten samt politiker har informellt och formellt bidragit till resultatet. Sammanfattningsvis kan konstateras att utvecklingen mot en ökad komplexitet och osäkerhet kommer att prägla framtidens säkerhets- och försvarspolitiska utmaningar och vår förmåga att möta dem. Många globala trender såsom befolkningsökning, urbanisering, ekonomiska beroenden och geopolitikens renässans bidrar till växande, mer komplexa och i vissa fall interagerande säkerhetspolitiska utmaningar. Dessa trender medverkar till att risken för frekvensen oförutsägbara händelser, dess manifestation och konsekvenser ökar, vilka Fortifikationsverket, dess uppdragsgivare och kunder har att förhålla sig till.

Waleij, A., Liljedahl, B., Martinsson, E., Martinsson, E., Wikström, P., Sandström, B., Edlund, C., Rudén, F., Berglind, R., Eriksson, H., Simonsson, L. (2011) Environmental health threats 2010: global outlook. FOI-R-3300--SE

Key words: Peace operations, health threats, health risks, environmental health, early warning

Abstract: The report is a deliverable from a three-year research project addressing health risks for Swedish peace operations. The overall aim of the project is to support the Swedish Armed Forces (SwAF) in reducing the health risks for their deployed personnel. In order to do so, present and future health threats for current and potential future SwAF deployments need to be monitored and analysed. The report presents some examples from the ambition to create a global baseline for future medical and health threat analysis and strategic outlook. The areas covered in this report include a description of the global conflict and peace operation panorama, statistics on fatality rates from UN peace operations and morbidity from U.S. Army overseas operations, traffic hazards, trends in mental health and infectious disease prevalence. Lastly, it is intended to provide a discussion on implications from climate change, extreme weather events and natural disasters. The intention is that the global baseline eventually will cover all relevant health hazards covered by the SwAF Medical Intelligence framework, including infectious diseases, natural and climate related health hazards, traffic hazards, pollution (air, soil, water and noise), industrial health hazards, CBRN and hazards to mental health. By creating such a baseline, the capability to perform deeper analysis of various health hazards and threats, including the cumulative effect of threats, that one by one may not seem alarming, will be enforced. Moreover, the ability to early identify trends that may affect SwAF deployed troops will be strengthened, and will serve as an important tool not only for medical intelligence but also for indication and early warning.

Waleij, A., Martinsson, E., Rudén, F., Simonsson, L., Sjöström, J., Liljedahl, B., Martinsson, E. (2011) Omvärldsanalys försvarsmiljö 2011 FOI MEMO 3826

Nyckelord: Teknikutveckling, policy, insats, miljö, konflikt, internationella organisationer

Sammanfattning Sammanfattande rapport (baserat på Memo 3279 samt 3671), där händelseutvecklingen på försvarsmiljöområdet under året som gått analyseras. Denna produkt är avsedd att spridas inom hela försvarssektorn. Ambitionen är att belysa nyheter och miljöaspekter av vikt för flera olika funktioner i FM:s organisation, som på ett eller annat sätt ansvarar för, eller kommer i kontakt med miljöfrågor. Informationen vänder sig också till personal som har ett behov av att lära sig mer om miljöområdet. Det kan till exempel röra sig om FM underrättelsetjänst, placeringsansvariga på INSS, perspektivplanering, PROD Log, miljöansvariga ute på förbanden eller i utlandsstyrkan samt PROD Miljö. Nedan diskuteras teman av relevans för området. Först förs en allmän diskussion om freds- och säkerhetsfrämjande verksamhet med koppling till miljöfrågor. Sedan diskuteras utvecklingen i omvärlden avseende globala trender och utmaningar med inverkan på området försvarsmiljö. Slutligen diskuteras huvudsakliga framsteg och kvarvarande utmaningar inom försvarsmiljöområdet följt av en sammanfattande diskussion om ovanstående samt allmänna försvarstrender i relation till FM och dess insatsverksamhet.

Waleij, A., Edlund, C., Martinsson, E., Martinsson, E., Rudén, F., Liljedahl, B., Mobjörk, M. (2011) Utblick mot försvarsmiljö-området - implikationer för Försvarsmakten. FOI MEMO 3671

Nyckelord: Teknikutveckling, policy, insats, miljö, konflikt, internationella organisationer

Sammanfattning: Nyhetsbrev nr 1, 2011 innehåller miljöteknikutveckling med relevans för insats, händelser och utveckling inom EU och FN samt information från några av de insatsområden där Sverige har personal i. Vidare beskrivs ett fördjupningsområde på temat avveckling av camper. Relevanta rubriker för camper inkluderar: FOBEX 2011 – nya

camp/FOB-koncept för brittiska MoD, Förbättring i energieffektivitet i insatser – ny studie, Mikrobränsleceller istället för batterier? Svensk teknik- och metodutveckling inom vatten och avfallshantering vid insatser, Ny produkt – småskaligt solenergidrivet vattenreningsverk, Globalt företagskonsortium ger tekniskt stöd till insatser, FN bygger nytt energineutralt högkvarter i Nairobi, Sustainable Forward Operating Bases – amerikanskt initiativ för hållbara camper, Ny metod för sanering av oljespill med hjälp av salt (jonvätska), Hantering av fast och flytande avfall, Nya kemiska substanser förbjudna i REACH (EU), Nytt EG-direktiv för hantering av elektroniskt avfall (EU), Halvering av koldioxidutsläppen till 2050 (EU), Nya riktlinjer för identifiering av resurseffektiva fordon (FN), Debatt i säkerhetsrådet om koppling mellan säkerhet, klimatförändringar och utveckling (FN), Nya initiativ för minskning av illegal exploatering av naturresurser, US DoD - hur agera i energiförsörjningsfrågan? Minskande vattenresurser i Mellanöstern skapar instabilitet, Kampen om sällsynta jordartsmetaller hårdnar.

Waleij, A., Martinsson, E., Martinsson, E., Rudén, F., (2011) Utblick mot Försvarsmiljö-området II. FOI MEMO 3279

Nyckelord: Teknikutveckling, policy, insats, miljö, konflikt, internationella organisationer

Sammanfattning: Nyhetsbrev nr 2, 2011.

Waleij, A., Martinsson, E., Martinsson, E., Rudén, F., Liljedahl, B., Östensson, M., Edlund, C. (2010) Årsrapport avseende omvärldsanalys. FOI MEMO 3436

Nyckelord: Teknikutveckling, policy, insats, miljö, konflikt, internationella organisationer

Sammanfattning 2010 års tredje och sista, tillika sammanfattande utgåva, av den omvärldsanalys inom försvarsmiljöområdet som levererades tre gånger per år på uppdrag av Försvarsmakten. Tidigare versioner 2010 utkom i maj (bilaga 1 till detta memo) respektive oktober (bilaga 2 till detta memo). De fokusområden som studerades berör utvecklingen inom resursbesparande (och därigenom miljömässigt mer hållbara) tekniska lösningar för camper, illegal handel med elektroniska avfall (e-avfall) samt hotade naturresurser, tillgången på begränsade naturresurser såsom fosfor och sällsynta jordartsmetaller, innebörden av begreppet ekologiskt fotavtryck, miljöutbildning för fredsfrämjande insatser samt strategisk utblick avseende miljö och klimatpolicys. Vidare har relevanta händelser bevakats under året. Dessa presenteras i form av ”nyhetsklipp” (”snap shots”) och belyser bl.a. den kritiska miljösituationen i insatsområden i Afrika, anklagelser riktade mot insatsstyrkors ansvar för kolerautbrott på Haiti samt nya tekniska lösningar och verktyg. Även utveckling inom organisationer och nationer av relevans för försvarsmiljöområdet, liksom aktuell miljöteknikutveckling tillämpbar på insatser, internationella konferenser och möten samt ny litteratur av intresse har belysts.

Waleij, A. (2009) Omvärldsanalys Miljö och säkerhet 2009. FOI MEMO 2989

Nyckelord: Policy, insats, miljö, konflikt, internationella organisationer

Sammanfattning: Omvärldsanalys av utvecklingen inom försvarsmiljö 2009 i syfte att öka utväxlingen av svensk försvarsmiljöforskning genom att inhämta internationell spetskunskap

Waleij, A. (2008) Översyn av utvecklingen inom försvarsrelevant miljöforskning och verksamhet: FOI MEMO 2675

Nyckelord: Policy, insats, miljö, konflikt, internationella organisationer

Sammanfattning: Omvärldsanalys av utvecklingen inom försvarsmiljö 2008 i syfte att öka utväxlingen av svensk försvarsmiljöforskning genom att inhämta internationell spetskunskap.

4 Miljö och säkerhet

4.1 Sammanfattning

I detta kapitel presenteras några av FOIs publikationer inom området miljö- och säkerhet mellan 2005-2015. Ingen komplex frågeställning uppkommen i en icke stuprörsformad omgivning, kan hanteras endast inom ramen för sitt eget sakområde. Frågeställningar inom säkerhetsrelaterad hållbarhet är till sin natur komplexa och ofta tvärvetenskapligt uppbyggda. Klimat- och miljöförändringar samt tillgång till naturresurser, skapar samhällseliga påfrestningar inom stater. Spänningar mellan stater orsakas även av monopolliknande tillgång och kontroll över bl.a. strategiska metaller, vatten och energitillgångar. Mycket talar för att problemet med denna typ av konflikt drivande faktorer, på lokal och regional nivå kommer att öka i framtiden. Detta ställer flera krav; bl.a. en ökad förmåga att hantera det samlade miljörelaterade fotavtrycket från flera aktörer verkande på samma plats samt en mer effektiv koordination och samverkan mellan discipliner och organisationer i freds- och säkerhetsfrämjande insatser.

4.2 Publikationer under perioden

Publikationerna presenteras i kronologisk ordning, med den senaste publikationen först.

Granit, J., M. Eriksson, H. Carlsen, C. Andersson, M. Carson, K. Hallding, O. Johnson, K. Rosner, N. Weitz, B. Liljedahl, M. Mobjörk, M. Tulldahl and A. Waleij (2015) Integrating sustainable development and security: An analytical approach with examples from the Middle East and North Africa, the Arctic and Central Asia, SEI Working Paper No. 2015-14. FOI-S-5355-SE

Key words: environment, climate change, security, scenarios, armed conflict natural resources, Middle East, North Africa, the Arctic, Central Asia

Abstract: This paper examines the intersection of sustainable development and security, in the context of natural resources constraints, climate change and environmental degradation, and proposes a common analytical approach based on exploratory scenarios.

Ecological, financial and political systems are under increasing pressure from human activities, facing growing uncertainties that challenge widely held views on sustainable development. At the same time, experts in conventional (hard) security are confronting a new set of threats that go beyond traditional interstate armed conflict, related to natural resources constraints, climate change and environmental degradation.

It is important to understand how these trends affect security, and how they may interact with one another. A common analytical approach in both the sustainable development and security research communities is to use scenarios to explore possible futures and identify options. However, while the sustainable development community tends to look at relatively long time horizons and presume fairly stable geopolitical conditions, the security research community typically uses shorter time horizons and views political-economic factors as dynamic.

This paper presents an integrated analytical approach for improving development outcomes through an inclusive strategic scenario-driven approach. This seems particularly relevant in regions where development and/or security challenges are mounting, in post-conflict regions, and in any other region where conditions warrant a more innovative approach for exploring robust and sustainable futures.

The approach includes three steps: understanding the broader socio-economic and environmental context; developing scenarios through a participatory process; and appraising options for robust governance and development investments. Such an approach

can help foster a more dynamic and broader view of sustainable development, informed by insights from the security realm.

Waleij, A., Liljedahl, B., Simonsson, L., (2014) Role of environmental intelligence in countering environmental crime and corruption. International Conference: Environmental Enforcement Networks - Concepts, Implementation and Effectiveness, Brussels, 2013-11-13 - 2013-11-14. FOI-S--4776--SE

Key words: environmental crime, environmental intelligence, corruption, law enforcement

Abstract: Many gaps exist in our understanding about the links between organized environmental crime, governance, corruption, terrorism and conflict. The need for more interdisciplinary approach and coordinated action, including more research in order to understand the complex relationships have been emphasized by e.g. the police, Interpol, the UN Secretary General, UN Office on Drugs and Crime, the United Nations Environment Program and the European Union. However, some effective tools are already operational. An area on the rise in both the civilian and the military sectors is environmental intelligence, which is an all source intelligence that have evolved dramatically in recent decades, driven by the Swedish Defence Research Agency (FOI) and partners. Its benefits are currently highlighted not only by the Swedish Armed Forces, which utilize environmental intelligence products to generate data when planning for overseas operations, but also by actors such as NATO. Environmental intelligence provides early indications of e.g. the baseline environmental situation, trends in environmental change and livelihood opportunities in a region, institutional capacity and environmental legal framework and; types and magnitudes of environmental crime and corruption. Techniques used to facilitate the analysis include satellite imagery, Geographic Information Systems (GIS) and dispersion modelling of air, soil and water. There are great potential and several ways that environmental intelligence can support environmental and law enforcement networks to counter environmental crime and corruption and ultimately to facilitate for a fair and sustainable development.

Liljedahl B., Waleij A., Hellström, J., Malminen, J. Norberg, J., Rydqvist, J., Simonsson, L., Zetterlund, K. (2013) Natural resources, economics and geopolitics: Eurasian interdependencies with global security implications, Global Futures Forum (GFF) proceedings, Stockholm, 2013-09-17 – 2013-09-17, FOI-S--4440--SE.

Key words: Global Futures Forum, Natural resources, economics, geopolitics

Abstract: In September 2013 the Global Futures Forum, Scottish Government and Swedish Defence research Agency (FOI) held a two day conference to explore how natural resource relationships emerging across Eurasia may increasingly shape the global security landscape for the next 15-20 years; and to ask ‘*what are the intelligence and policy implications for the next 5 years?*’ Around 90 experts from 10 countries gathered in Stockholm to discuss these matters under the auspices of the Global Futures Forum.¹

The conference was preceded by an online scenario simulation exercise hosted by the Singapore Government to which GFF participants were given privileged access. This ‘Part 1’ exercise was held from August 1st - 21st, 2013 and was entitled ‘*Eurasian Resource and Economic Trajectories*’. It used an innovative process of crowd-sourced collaboration and on-line scenario simulation². This pre-conference exercise involved over 150 people from 28 countries and generated a wealth of analysis and information as well as a range of potential Eurasian resource scenarios – both near term drivers and 2030 outcomes. The outputs of this online exercise were used as inputs to the Stockholm conference.

This report focuses on ‘Part 2’ - the conference held in Stockholm. As with previous GFF Human and Natural Resource Security reports, rather than summarise the conference proceedings themselves this document offers some key reflections synthesised from the various discussions held over the two days in September 2013. For readers interested in

reviewing the conference presentations, most will be made available to GFF members at the Global Futures Forum web-site.

The overall programme is part of the work of the GFF 'Human and Natural Resource Security' (GFF HNRS) community of interest.

Waleij A, Liljedahl B, Simonsson L (2013) Miljöbrotts roll i terrorism, konflikt och kriminalitet. I Tham Lindell M., Hellström J., Molin L. and Wiss Å. Strategisk Utblick 2013. ROI-R--3675--SE

Nyckelord: Miljöbrott, terrorism, konflikt

Sammanfattning: Efter narkotika och vapen är miljöbrott den största illegala verksamheten i världen; den är global, organiserad och gränsöverskridande. Trots att problemet växer lagförs få miljöbrott. **Problematiken kräver** riktade åtgärder inom rättsväsendet, säkerhetssektorn, näringslivet, utvecklingsbiståndet och forskarvärlden, samt en bättre samordning.

Waleij A, Liljedahl B, Simonsson L (2013) The role of environmental crimes in terrorism, conflict and criminality In Tham Lindell M., Hellström J., Molin L. and Wiss Å. Strategic Outlook 2013. ROI-R--3682--SE

Key words: Environmental crime, terrorism, conflict

Abstract: Second only to drugs and weapons trade, environmental crime is the largest illegal businesses in the world. It is global, organized, transnational, and it is increasing. Even so, only a small portion of all breaches to environmental legislation is subject to prosecution and convictions. To counter the problem will require targeted actions in the judiciary system, the security sector, the industry, development aid and research communities, as well as improved coordination mechanisms

Bergenwall S., Simonsson L. (2012) Pakistans stabilitet - har översvämningskatastrofer säkerhetspolitiska konsekvenser? FOI-R--3460--SE.

Nyckelord: Pakistan, översvämningskatastrofer, talibaner, Baluchistan, politiskt våld, terrorism, korruption, Imran Khan, klimatförändringar, global uppvärmning

Sammanfattning: Under 2010 och 2011 drabbades Pakistan av två allvarliga översvämningskatastrofer. Översvämningskatastroferna 2010 lade 20 % av landets yta under vatten och ledde till en allvarlig humanitär katastrof och stort ekonomiskt bortfall. Klimatforskare menar att översvämningskatastrofernas ökade frekvens och intensitet i Pakistan kan bero på klimatförändringar. Förändringsscenarier indikerar att Pakistan kan drabbas av fler allvarliga översvämningskatastrofer kommande år. Syftet med denna studie är främst att analysera hur översvämningskatastroferna 2010 och 2011 påverkat Pakistans stabilitet och bedöma vilka implikationer återkommande naturkatastrofer kan ha i Pakistan, ett land som redan står inför stora ekonomiska, sociala och politiska utmaningar, likväl som omfattade säkerhetsrelaterade problem. Översvämningskatastroferna har för det första indirekt bidragit till att det politiska och etniska våldet i Karachi, Pakistans största stad, ökat kraftigt. För det andra har de medverkat till att en ny USA-kritisk politisk rörelse plötsligt ökat i popularitet och mycket väl kan komma att förändra det politiska landskapet i landet. För det tredje, och av stor betydelse för landets stabilitet, har översvämningskatastroferna resulterat i att den ekonomiska tillväxten försvagats. Om översvämningskatastrofer av 2010 års nivåer blir återkommande fenomen kommer det slå mycket hårt mot Pakistans ekonomi. Statens förmåga att erbjuda säkerhet, hälsovård, utbildning samt löner och förmåner för militären kommer då försvagas, medan de allokerade resurserna för att slå ner uppror i Baluchistan och i de pashtunska områdena sannolikt kommer minska. Den mörka bilden av Pakistan som en stat vid kollapsens rand behöver dock kompletteras och delvis justeras. Medan den pakistanska staten är svag så är samhället starkt och har förmågan att snabbt återhämta sig vid exempelvis naturkatastrofer. Militären, landets starkaste institution, är hängiven den pakistanska nationalismen och landets territoriella enhet. Pakistan står inför stora

ekonomiska bekymmer och finansiella utmaningar, men har en relativt sett stabil ekonomisk bas och en historia av jämförelsevis god ekonomisk tillväxt. Vidare gör Pakistans demografiska, politiska, ekonomiska och militära strukturer det svårt för etniska separatiströrelser att nå framgång. Om Pakistan skulle stå vid kollapsens brant finns det dessutom gemensamma intressen och starka incitament för USA och Pakistans grannländer att agera så att landet inte faller samman och Pakistan blir en failed state. Årligen återupprepade översvämningskatastrofer till följd av klimatförändringar kan på längre sikt försvaga det etniskt heterogena Pakistan och tillsammans med andra faktorer frambringa en process som resulterar i statens disintegrering. På kort sikt kommer emellertid sannolikt inte översvämnningar att resultera i Pakistans sammanbrott. På kort och medellång sikt är andra faktorer, som t.ex. krigen i Afghanistan och pakistanska "Pashtunistan", mer betydelsefulla faktorer för stabiliteten i landet.

Simonsson L, Darin Mattson K, Eriksson P, Lackenbauer H, (2012) Arktis – ett framtida insatsområde? FOI-R--3489--SE

Nyckelord: Arktis, Försvarsmakten, klimatförändringar, säkerhetspolitik, insatser, miljöhänsyn

Sammanfattning: Arktis är ett område som det är svårt att modellera klimatet för, men analys av de senaste årens data tyder på ett klimatologiskt systemskifte. Detta skifte karaktäriseras av en höjd temperatur som bland annat lett till förändringar i havsisens utbredning, tjocklek och ålderssammansättning. Givet prognoserna om en fortsatt global uppvärmning är det sannolikt att förändringarna i Arktis fortsätter och att intresset liksom närvaron ökar. Att havsisens utbredning minskar medför implikationer för sjöfart, fiske och naturresursutvinning. Nordost- och nordvästpassagen har tidvis varit farbara, ett förhållande som kan antas bli mer frekvent i framtiden. Den minskande havsisen och ökande temperaturen medför också en högre biologisk produktion i havet och fiskebeståndet kan förväntas öka. Ökad temperatur på land medför krympande glaciärer, förändrad sjöis och tinande permafrost. Det leder till att tidigare oåtkomliga naturresurser kan bli tillgängliga men även att infrastruktur och byggnationer riskerar att förstöras. Åtkomst till olja och gas ökar således, men stora svårigheter när det gäller produktion, tillgänglighet och krishanteringssystem finns fortfarande kvar i stor utsträckning. En fredlig utveckling i Arktis är trolig och eventuella motsättningar som kan uppstå övervakas och hanteras i multilaterala organisationer och internationell rätt. Men ökade spänningar och konflikter kan inte heller uteslutas. Det finns tre möjliga skäl för Sverige att engagera sig militärt i Arktis: En större väpnad konflikt, patrullering och närvaroinsatser samt räddningsinsatser. En större väpnad konflikt i Arktis om kontrollen över naturresurser eller strategiska förbindelser kan inte uteslutas men framstår som mindre sannolik eftersom strandstaterna har ett gemensamt intresse av att hålla området öppet för exploatering och säker sjöfart. Men spänningar och ökad kommersiell närvaro kan leda till ökat behov av övervakning och patrullering. Sverige skulle kunna få förfrågan om att bidra till detta. I takt med den ökande fartygstrafiken, även svensk, norr om polcirkeln skulle ett svenskt stöd till sjö- och flygräddningsinsatser kunna vara ett exempel. Ökad turisttrafik, inklusive med stora kryssningsfartyg, i området understryker detta ytterligare. Miljökatastrofhantering är ett annat område där det skulle kunna bli aktuellt med svenskt deltagande vid insatser. Givet det arktiska ekosystemets känslighet, en ökad sjötrafik och en ökad utvinning av olja och andra råvaror, kan detta behov dessutom antas öka. Av potentiella uppgifter i Arktisregionen utanför Sveriges gränser för Försvarsmakten är den troligaste att stödja någon eller några strandstaters markering av närvaro och övervakning av territorium. Detta är dock inte detsamma som att säga att det är en sannolik uppgift.

Liljedahl B., Waleij A., Simonsson L, (2012) Vad kan svenskt stöd till internationell krishantering lära av kolerautbrottet i Haiti? i Emma Skeppström, Stefan Olsson och Åke Wiss (Eds). Strategisk utblick 2012, FOI-R-3437--SE

Nyckelord: Camper, avloppsvatten, kolerautbrott, krishantering

Sammanfattning: En FN-styrka i Haiti anklagas för att ha släppt ut orenat avloppsvatten från en camp och orsakat ett av de allvarligaste kolerautbrotten i modern tid. Vad betyder detta för svensk internationell krishantering? Vilka risker finns med våra egna camper? Vad är egentligen en camp, mer än en logistisk lösning för att säkra boende, hygien och mat för insatspersonal, flyktingar eller internflyktingar?

Sverige bedriver idag insatser i kris- och konfliktområden världen över, där en förbättring av hälso- och miljöförhållanden utgör en underliggande, vital förutsättning för lösningen av de problem som fört oss dit. Samtidigt som goda exempel på miljösäkring i insatser och camp konstruktioner/drift ökar kvarstår ett omfattande arbete innan den miljöhänsyn som tas är i paritet med den egna påverkan utanför campens murar.

Med skärpta lagkrav kommer kraven på ökad miljöhänsyn från lokalbefolkning i insatsområden sannolikt också att öka. Den svenska förmågan att framgångsrikt lösa sin uppgift riskerar således att försämrats om miljömässiga krav åsidosätts. De största utmaningarna torde härvidlag dock inte ligga i enskilda tekniska lösningar, utan hur dessa sammankopplas på ett holistiskt sätt och koordineras, inte bara med lokalsamfundet i den drabbade regionen, utan även med övriga insatsorganisationer.

Liljedahl B., Waleij A., Simonsson L, (2012) What Swedish Support to International Crises Management can Learn from the Cholera Outbreak in Haiti, in Emma Skeppström, Stefan Olsson and Åke Wiss (Eds). Strategic Outlook 2012, FOI-R-3449--SE

Key words: Base camps, waste water, sewage, cholera outbreak, crises management

Abstract: Troops deployed by the UN to Haiti are accused of discharging untreated waste water from a camp, thereby causing one of the most serious cholera outbreaks in modern time. What does this mean for Swedish international crisis management? What risks are associated with our camps? What is a camp, beyond a logistic solution to provide shelter, hygiene and food for deployed personnel, refugees or internally displaced persons?

Sweden currently operates in crises and conflict areas around the world, where improved health and environmental conditions are underlying, vital prerequisites for solving the problem that was the reason for going there in the first place. Although positive examples of environmental stewardship in operations and camp constructions /operations can be noted, much work is still to be done before environmental considerations sufficiently counteract the negative impact the camps result in outside its perimeters.

With increasing legal demands, expectations from the local population on the deployed organizations to demonstrate environmental stewardship also increase. The Swedish capability to successfully solve its task is at risk if environmental considerations are neglected. The largest challenges will, however, not be associated with technological solutions only, but rather how these solutions are holistically aligned and coordinated, not only with the local communities in the region where they operate, but also with other deploying organizations.

Darin Mattson, K. Liljedahl, B. Simonsson, L. Waleij, A. Martinsson, E. Martinsson, E. (2012) Slutrapportering av projektet Miljöpåverkan vid insats 2010-2012. FOI MEMO 4293

Nyckelord: Metodutveckling, miljöbedömningar, insatsplanering, miljöintegrering, miljösäkring

Sammanfattning: Inom FoT-projektet Miljöpåverkan vid insats har mellan 2010 och 2012 bedrivits forskning avseende metoder ämnade för att bedöma förväntad miljöpåverkan vid Försvarsmaktens (FM) insatser, i syfte att kunna hantera och minimera denna.

Waleij A., Normark M., (2011) Naturresurser driver allt fler konflikter- hög tid för Sverige att agera, i Jerker Hellström, Mikael Eriksson och Niklas Granholm (Eds.): Strategisk utblick. FOI- R-3208--SE

Nyckelord: naturresurser, konflikter, freds- och säkerhetsfrämjande insatser

Sammanfattning: Allt oftare genomförs freds- och säkerhetsfrämjande insatser i länder och regioner där miljön är under stor påfrestning och där naturresurser varit en del av orsakerna till konflikten eller blivit en del av dess konfliktdynamik. Målet med insatserna är att bidra till en rättvis och hållbar global utveckling, men trots det får miljöfaktorer och naturresurser sällan plats i konfliktanalyser eller strategier för fredsbyggande. För att kunna förebygga och lösa väpnade tvister är det ofrånkomligt att naturresursernas roll beaktas, och här borde Sverige spela en mer aktiv roll.

Waleij A., Normark M., Natural Resources and Conflict: The Gap Between Policy and Practice, in Jerker Hellström, Mikael Eriksson och Niklas Granholm (Eds.): Strategic Outlook. FOI- (2011) FOI- R--3210--SE

Key words: *Peace-support, security-building, operations, natural resources, conflict*

Abstract: Peace-support and security-building operations are increasingly being undertaken in countries and regions where the environment is under severe stress or where natural resources have fuelled the conflict. The strategic aim of these operations is generally to contribute to fair and sustainable global development. However, environmental factors and natural resources are rarely addressed in conflict analysis or peace-building strategies. To be able to prevent and resolve natural resources-fuelled conflicts it is critical to address the role that natural resources play in conflict dynamics. Sweden could be more active in this arena.

Mobjörk M, Simonsson L (2011) Klimatförändringar, migration och konflikter: samband och förutsägelser. FOI-R-3297--SE.

Nyckelord: klimatförändringar, konflikter, migration, miljöförändringar, miljöinducerad migration

Sammanfattning: Föreliggande rapport syftar till att beskriva sambanden mellan klimatförändringar, migration och konflikter liksom att undersöka vilka prognoser som finns i fråga om framtida klimat- och miljöförändringsdriven migration. Analysen har tagit utgångspunkt i vetenskapliga publikationer om sambanden mellan klimatförändringar, migration och konflikter samt i olika studier av framtida migrationsflöden och prognoser för framtida migration. Rapportens centrala slutsatser är följande: Migration kan till sin karaktär vara permanent, cirkulär och temporär. Historiskt sett tycks det ha funnits ett mönster i att naturkatastrofer framförallt leder till en temporär migrationsprocess, medan återkommande naturförändringar såsom torka främst medför cirkulära migrationsrörelser. Permanent migration tycks vara starkt avhängig individens ekonomiska och sociala förutsättningar liksom vilka migrations-policys som förs i mottagarländer. Om livsmiljön undergrävs torde det kunna påverka migrationens karaktär och en större andel permanent migration kan komma att uppstå. Migration särskiljs ofta ifråga om den är inhemsk eller

internationell. Inhemsk migration dominerar hittillsvarande migrationsmönster och förväntas också göra så framöver. Inhemsk migration handlar framförallt om migration från landsbygd till städer. Prognoser för framtida migration kopplat till klimat- och miljöförändringar låter sig knappast göras, vilket primärt bottnar i svårigheten att urskilja klimat- och miljöförändringar som en enskild drivkraft. Även omfattningen av framtida migration i stort är svårt att uppskatta. Rural-urban migration förväntas dock även framgent utgöra den mest omfattande migrationsformen. Konfliktrisker från migration behandlas sällan som ett särskilt tema. I de få studier som finns framgår att den mest betydelsefulla faktorn för migrationens konsekvenser är det mottagande samhällets kapacitet att ta emot migranter. Detta ligger till grund för hypotesen att migration, oavsett karaktär, framförallt utgör ett problem om det sker i en region där spänningar finns. Migration innefattar alltid ett mått av individuellt och kollektivt beslutsfattande. Med utgångspunkt i klimat- och miljöförändringarnas roll för migration är begreppet "ofrivillig migration" (eng. forced migration) viktigt eftersom klimat- och miljöförändringarna kan utgöra en stark påtryckningsfaktor, vilket dock inte betyder att alla som påverkas migrerar. Klimatförändringarnas konsekvenser på samhället är avhängigt samhällets sårbarhet, där geografiska och fysiska betingelser för samhället innebär olika slags utmaningar (t.ex. för kuststäder, torrområden, bergsområden). Samhällen har emellertid olika robusthet för att möta förändringar, och denna förmåga kan både utvecklas och förloras. De faktorer som tycks vara mest betydelsefulla för samhällens robusthet att möta förändringar är av snarlik karaktär när det gäller klimatförändringar, konflikter och migration. Det handlar med andra ord om att utmaningar – oavsett karaktär, kan innebära riskmoment i samhällen som saknar fungerande institutioner (s.k. svaga stater) samt att dessa utmaningar kan leda till påfrestningar även i stater med fungerande institutioner (s.k. starka stater).

Wulff, P. Liljedahl, B. Mobjörk, M. Wulff, M-E. (2010) Miljö och säkerhet - Försvarsmaktens utmaningar vid insats i översvämmad storstad. FOI-R--2913--SE

Nyckelord: klimatförändring, befolkningstillväxt, stad, konflikter, naturkatastrofer, insats

Sammanfattning: Den snabba förändringen i omvärlden, dels vad gäller klimatförändringar, dels vad gäller befolkningstillväxten i storstäder, inte minst i Afrika, har rest frågan om nya utmaningar för Försvarsmaktens insatser. Kan svenskt deltagande vid insatser kopplade till både konflikter och naturkatastrofer komma att öka? Möter dagens förmåga de krav som kan väntas ställas vid en insats i slum-liknande områden? Och kommer Försvarsmaktens miljöansvar under en sådan att kunna säkras? Frågorna har aktualiserats bland annat i ljuset av erfarenheter från den internationella militära komponenten i insatsen efter jordbävningsskatastrofen på Haiti. För att belysa ovanstående frågeställningar har, inom ramen för FoT-projektet Miljö och Säkerhet, en studie genomförts i syfte att stödja Försvarsmaktens analys av förmågebehovet inför framtida insatser. En bred genomgång har gjorts av litteratur i ämnet klimatsäkerhet från olika FN-organ och "think tanks". Studien har inriktats mot Afrika, vars utsatta läge framhålls i flera studier. Litteraturgenomgången skall ses som en uppdatering av tidigare rapportering inom området (FOI-R--2660--SE, 2008). Vid sidan om klimatutvecklingen finns en annan långsiktig trend i form av allt mer växande stadsbefolkningar. I världen som helhet bor nu för första gången fler människor i städer än på landsbygden. För Afrika har denna brytpunkt ännu inte nåtts, men även där växer stadsbefolkningens andel snabbt. En mycket stor del av denna befolkning bor i slumområden. Om man till en insats i urban miljö med slumområden också lägger till översvämmning bedöms detta innebära bland annat följande utmaningar; begränsade orienteringspunkter avseende såväl infrastruktur som sociala grupperingar, begränsad framkomlighet och bärighet på vägar, bristande vattenresurser, hälsovärdliga sanitära förhållanden, mångkulturella grupperingar med språkförbistring och en dominerande andel unga arbetslösa män. av översvämningsituationen och som kan motivera en insats där FM kan komma att ingå. Förutsättningarna att genomföra en insats under ovan beskrivna förhållanden, bedöms ställa utökade krav på en rad olika funktioner i jämförelse med dagens situation. Ur miljösäkringsperspektiv innebär den studerade situationen till exempel att verksamhet, som direkt eller indirekt kan påverka

lokalbefolkningens tillgång till rent vatten ska bedrivas miljösäkert. Miljörelaterade åtgärder för att minska risk för smittspridning kan ha stor betydelse. Allt detta sker under tidspress, där felaktigt agerande i inledningsskedet kan få långsiktiga konsekvenser. Rapporten diskuterar även insatser av mer långsiktig karaktär och konstaterar att miljösäkringsperspektivet där delvis blir ett annat. För att möta de utmaningar, som målets upp, rekommenderas en förmågebedömning avseende möjligheten att verka inom denna typ av miljöer. Det innebär att man kan räkna med kriminalitet och konfliktrisker, som kan förvärras.

Dreborg, K-H. Wulff, M-E. Waleij, A. Liljedahl, B. Scott Andersson, Å. (2009) Miljö och Säkerhet i det längre perspektivet - Nya krav på Försvarsmakten? FOI-R--2660-SE

Nyckelord: miljösäkerhet, miljö och säkerhet, klimatförändring, naturresurser, internationella insatser.

Sammanfattning: Denna rapport från projektet Miljö och Säkerhet ger en översikt över nya utmaningar för den svenska Försvarsmakten som hänför sig till framtida konflikter eller kriser där miljö- eller naturresursproblematik är ett viktigt inslag. Den ger preliminära svar på följande två frågor: 1) Vad kan hända på längre sikt i form av kriser och konflikter som innehåller något nytt i förhållande till vad vi redan har erfarenhet av? På längre sikt förväntas klimat- och miljöförändringar kraftigt försämra försörjningsmöjligheterna i stora delar av den fattiga världen. Det kommer att ske genom bl a svår torka, extrema oväder och översvämningar. En andra ordningens effekter är risk för stora flyktingproblem, ökad kamp om knappa resurser och risk för försvagning av en del samhällens i många fall redan låga förmåga att hantera kriser och konflikter. När den svenska Försvarsmakten deltar i internationella insatser i framtiden kan man förvänta sig att möta nya eller ökade påfrestningar och krav, i rapporten illustrerat med 1) mer extrema klimat- och miljöförhållanden, 2) uppdrag i megastad med bristfälliga transportsystem och svåra försörjnings- och sanitetsproblem 3) en extrem politisk splittring 4) samverkan med t ex rysk eller kinesisk trupp samt 5) komplexa, multifunktionella uppdrag med stora krav på civil-militär samverkan. I vårt närområde kan den latent konflikten om rättigheterna till naturresurser (olja och gas) i vissa delar av Arktis aktualiseras genom avsmältningen av havsisen.

Waleij, A. Lewis, J. Rudén, F. Olsve, J. Erdeniz, R. Andersson, C. Liljedahl, B (2008) Summary report on the NATO PfP Workshop on Environmental Security Concerns in Peace Support and Crisis Management Operations, Umeå, Sweden, November 25-26, 2008. FOI-R--2685--SE

Nyckelord: Environment, security, environmental security.

Sammanfattning: Miljö och säkerhet, eller sambandet mellan miljöfaktorer, säkerhet och utvecklingsfrågor är ett område som upplever en renässans för närvarande. Området har uppmärksammats av aktörer som bland annat NATO, EU, FN, OSSE och många andra. Att förebygga och hantera konflikter liksom att verka för en transformation från en väpnad konflikt mot hållbar utveckling är en stor utmaning, inte minst för Försvarsmakten. På många platser runt om på jorden är miljön under hårt tryck, vilket i vissa fall påverkar såväl säkerhetssituationen som livssituationen för människor i stort. Som en ytterligare stressfaktor utöver exempelvis miljöförändringar och rovdrift på naturresurser tillkommer effekterna av klimatförändringen. Den 25-26 november 2008, anordnades en workshop i Umeå med titeln; "Environmental Security Concerns prior to and during Peace Support and/or Crisis Management Operations". Workshopen var ett bidrag till Sveriges individuella partnersplan (IPP) till NATO (Activity No. SWE.2879.1 in PWP 2008) och lockade 37 deltagare, inklusive 11 föredragshållare, från 9 länder, NATO samt FN. FOI var huvudarrangör med Försvarsmakten, Sida, Räddningsverket och Folke Bernadotteakademin som medarrangörer. Målsättningen med workshopen, dess presentationer och det scenariospel som genomfördes, var att uppnå en ökad förståelse för fördelarna respektive utmaningarna med ett mer integrerat arbetssätt inom området miljö,

säkerhet och utveckling. Tanken var även att facilitera en god atmosfär för dialog och diskussioner mellan olika typer av aktörer samt dela erfarenheterna av att arbeta med miljöfrågor i multifunktionella operationer.

Dreborg, K-H. Wulff, P. Waleij, A. Scott Andersson, Å. (2008) Miljö och Säkerhet – En ny utmaning för Försvarsmakten. FOI MEMO 2372

Nyckelord: Miljö, säkerhet, klimatförändring, närområdet, Arktis, naturresurser, fotavtryck.

Scott Andersson, Å. Dreborg, K-H. Waleij, A. Wulff, M-E. (2007) Miljösäkerhet - En översikt. FOI-R--2287--SE

Nyckelord: Miljösäkerhet, global, säkerhet, breddad, hotbild, hållbar, utveckling, naturresursutarmning

Sammanfattning: Denna rapport handlar om kopplingen mellan miljö, säkerhet och utveckling. Miljösäkerheten har en plats inom ett utvidgat säkerhetsbegrepp, som går utöver den traditionella inriktningen på statens säkerhet gentemot väpnade angrepp. Rapporten diskuterar miljösäkerhet, med betoning på klimat-, energi och naturresursfrågor. Rapporten presenterar en översikt av hur miljösäkerhet har hanterats i den vetenskapliga forskningen samt i internationella organisationer och på nationell nivå i ett antal länder. Aktuella utmaningar inom området lyfts fram samt svenska aktörers syn på miljösäkerhet och möjligheter att agera internationellt inom området. I studien understryks att det är viktigt att den inbördes dynamiken mellan miljö, säkerhet och utveckling förstås och hanteras samlat på nationell nivå. Insikten om de starka sambanden mellan dessa faktorer behöver genomsyra hanteringen inom olika departement och myndigheter. En process för samverkan i dessa frågor kan behöva utvecklas särskilt med tanke på möjligheter att ta fram en gemensam nationell strategi inför det svenska EU-ordförandeskapet 2009. Ett forum för personer verksamma inom miljösäkerhetsområdet, med deltagande från olika samhällssektorer, skulle även kunna vara värdefullt.

Scott Andersson Å., Wulff, M E., Dreborg, K-H., Waleij, A., Ahlberg, M. (2006) Behov av forskning om miljösäkerhet. FOI MEMO 1932

Nyckelord: Miljö, säkerhet, miljösäkerhet

Waleij A. Liljedahl B. Edlund C. Lindblad A. Sjöström J. Ahlberg M. (2005) Miljökonsekvenser av krig och konflikter. FOI-R--1864--SE

Nyckelord: Miljöeffekt, miljökonsekvens, krig, konflikt, internationella insatser

Sammanfattning: Negativa effekter på miljön till följd av aktiviteter kan uppstå vid ett flertal faser. I föreliggande studie (delstudie 1) har en ansats till en förutsättningslös översikt av tänkbara miljökonsekvenser från olika konflikter som kan härröras till militära insatser genomförts. I rapporten ges exempel från Vietnam, Afghanistan, Irak, Balkan, Tjetjenien och Afrika. En genomgående kunskapslucka som konstaterats är bristen på bakgrundsinformation om hur miljösituationen varit innan konflikten, vilket gör att det kan vara svårt att bedöma exakt vilka konsekvenser konflikten haft och vilka som beror av ett bristfälligt miljöskydd innan konflikten. Vidare är det svårt att i litteraturen hitta exempel där man lyckats separera effekter på miljön från humanitära effekter. Det kan därför konstateras att det krävs systematiserade riskbedömningsmodeller anpassade för kris- och konfliktområden för att på ett heltäckande sätt kunna belysa miljökonsekvenserna av en konflikt. Internationella insatser är ett växande svenskt ansvarsområde som engagerar såväl civil som militär personal. Detta aktualiserar nödvändigheten av att i ett tidigt skede i planeringen ta hänsyn till miljön i mottagarlandet. Det finns idag en ansevärd mängd dokument som avser att skydda miljön i händelse av en väpnad konflikt. Merparten av dessa berör även Sverige vid medverkan i internationella insatser. Detta innebär att försvarsmakten, vid planerande av en ny insats, måste bedöma miljöeffekter både före och efter den egna insatsen. Delstudie 2 kommer att utreda detta vidare.

5 Miljö och hälsa

5.1 Sammanfattning

Försvarsmaktens (FM) har haft ett långvarigt engagemang i internationella freds- och säkerhetsfrämjande operationer. Insatser och övning, långt borta såväl som i närområdet medför ett spektrum av hot och risker för insatspersonalens liv och hälsa. Då FM lämnat systemet med värnplikt bakom sig och inrättat professionella styrkor, är de potentiella långsiktiga hälsoeffekterna av exponering under upprepade insatser av större vikt än tidigare. Det finns sålunda ett ökat behov för FM och andra insatsorganisationer som verkar i kris- och konflikt att utveckla strategier för hur man bäst kan skydda sin personal från potentiella hälsorisker, akuta såväl som kroniska. FOI bedriver såväl forskning som enskilda uppdrag, för att bidra till att reducera hälsorisker för svensk insatspersonal genom att utveckla metoder för att identifiera, karakterisera, bedöma och hantera hälsohot i alla stadier av en insats eller övning. Miljö och hälsa kan ses som ”två sidor av samma mynt” och ett holistiskt förhållningssätt nödvändigt för att hitta lösningar på de mångfacetterade problem som kan uppkomma. Detta kapitel redovisar en del av den verksamhet som bedrivits inom området mellan 2005-2015.

5.2 Publikationer under perioden

Publikationerna presenteras i kronologisk ordning, med den senaste publikationen först.

Wikström, P. Liljedahl, B. Simonsson, L. Waleij, A. (2015) Slutrapport 2012-2015 - Hälsorisker vid internationella insatser, FOI-R--4214--SE.

Nyckelord: Hälsorisker, hälsohot, internationella insatser, luftkvalitet, klimatförändring, heat index, industrikemikalier

Sammanfattning: Syftet med projektet var att bidra till ökad förmåga för Försvarsmakten, genom att bidra till minskade hälsorisker för insatspersonal i dagens och framtidens insatser, med särskilt fokus på att uppnå ökad förståelse för hur yttre miljöfaktorer i olika geografiska och klimatologiska områden påverkar militär och civil personal i olika funktioner vid en internationell eller nationell insats. Det gäller närtid men ska också omfatta prognostiseringar av hälsorisker i framtiden (ca 20 år).

Projektet har främst bedrivits som ett metodutvecklingsprojekt för att skapa en bredare och djupare vetenskaplig grund för bedömningar av hälsohot som kan utnyttjas av Försvarsmakten och andra svenska insatsorganisationer då de vid uppkomna behov ska kunna erhålla en snabbare respons med högre kvalitet från FOI rörande hälsohotsbedömningar dels inom ramen för MedUnd-projektet, dels som direktstöd till bl.a. SkyddC, NBG och FöMedC.

Vi kan konstatera att kunskapen om de hälsohot som projektet framförallt hittills studerat; industrier, luftföroreningar och klimatologiska faktorer, har kontinuerligt under projektperioden använts direkt inom MedUnd-arbetet med hälsohotsbedömningar för potentiella insatsområden. Nyttan för FM har varit omedelbar och FOIs kompetens har ökat signifikant inom dessa områden. Det har bl. a. inneburit att bedömda hälsohot i insatsområden presenterats på ett annat sätt än tidigare, med högre precision, med mer relevans och med högre spatial och temporal upplösning.

De databaser och verktyg projektet hittills har identifierat och använt har skapat en bättre förståelse och grund för förbättrade hälsohotsbedömningar på kort och lång sikt.

Vi har under projektets gång etablerat och vidmakthållit ett brett internationellt nätverk inom området så att relevansen för verksamheten säkerställts.

Projektets presentation vid CBRN-avdelningens interna temadag om hot (2014) har utmynnat i spinoff-effekter i annan verksamhet på avdelningen.

Liljedahl, B, Petterson-Strömbäck, A. Prochazka, H., Waleij, A (2015) Does perception equal reality? A comparison of risks assessed by soldiers and experts of the Swedish Armed Forces, NATO, STO-MP-HFM-254254, 2015, FOI-S- 5297-SE

Key words: risk perception, risk communication, health, international operations, Afghanistan, ISAF, NATO

Abstract: The importance of understanding how risks are perceived in order to be able to design appropriate risk communication measures is critical to contemporary missions. Troops perception of health risks has repeatedly been shown to impact their susceptibility to information, compliance with preventive medicine measures and occasionally also on their ability to fulfill operational tasks. There have furthermore been legal claims following deployments by e.g. veteran organizations, regarding adverse health effects resulting from perceived health risks (e.g. "burn pits").

In order to increase the understanding of troops' perception of health risks vis-à-vis risk assessments performed by experts, a study was performed. The aim was to lay the foundation for a risk perception model to be implemented in the Swedish Armed Forces (SwAF) operations, by exploring the subjective perception of risks among the personnel before, during and after a deployment to ISAF, and compare the results with experts' estimations of the same risks.

A self-rated instrument (Risk Perception Questionnaire, RPQ) was developed and pilot tested on troops after deployment to Afghanistan (FS17). The RPQ was thereafter evaluated, revised and renamed to RPQ-RSV (Risk Perception Questionnaire-Revised Swedish Version). The questionnaire survey was divided in 3 parts; demography, risk perception (low- very high) and perceived support and control before under and after mission.

The RPQ-RSV was applied to Swedish troops before, during and after FS20 deployment to Afghanistan December 2010 - May 2011. The subjective (soldiers) risk estimates was compared with health threat and risk estimates performed by experts (SwAF Medical Intelligence). Descriptive data analysis was performed (i.e. mean ratings of each risk).

Not surprisingly for an Afghanistan mission during this period, battle related issues (e.g. IED, mines and UXO) were considered the highest risk (mean rating 3,1). Risks assessed as elevated or higher included battle injuries (mean rating 2,9), gastrointestinal disease (mean rating 2,8), criminality (mean rating 2,6), traffic accidents (mean rating 2,3), stress/anxiety (mean rating 2,3), terrorism (mean rating 2,2), respiratory disease (mean rating 2,1), and poisonous organisms (mean rating 2,0). The risk that was perceived as lowest was sexually transmitted diseases (mean rating 1,1), CBRN threats (mean rating 1,2) and industrial accidents (mean rating 1,2).

Most threats showed little difference in mean rating before and after the mission. However, the risk estimate for gastrointestinal disease and traffic accidents increased. The risk where troop perception vs. experts deviated the most was stress/anxiety.

The study concluded that high emphasis on preventing stress and anxiety must be considered throughout the life cycle of missions, as well as post deployment, as it is an apparent perceived risk factor among troops. It was also concluded that distribution of surveys must be more rationalized, e.g. by making it a routine task. Command emphasis and support is paramount. In addition performing web surveys may be a more efficient way to carry out surveys like this. Further analysis of data on group level as well as comparisons with the SwAF operational risk management (ORM) cycle should also be performed.

Wikström, P. Liljedahl, B. Simonsson, L. Waleij, A. (2015) Improving medical intelligence with environmental data and digital tools NATO, STO-MP-HFM-254254, 2015. FOI-S-5295-SE

Key words: medical intelligence, environmental health, air, heat, exposure risk, health threat

Abstract: Health policies and subsequent environmental health threat assessments for military operations must not only deal with the need of individual health care and preventive medicine. They also need to reflect emerging challenges, including changes in the global environment.

In Sweden, MedIntel is performed within the framework of the Swedish Armed Forces (SwAF) MedIntel, which role is to support mission planning and the operational cycle of an operation. Such operations constitutes numerous challenges related to the environment such as potential health risks to the personnel but also that environmental issues can exacerbate and drive the conflict itself and hence negatively impact the strategic end state of the mission.

Although environmental data, such as measurements of air, soil and water quality, or images from satellite remote sensing, are collected by both public and private sources in most countries, overall data quality often remains poor. For instance, average national statistics often hide the most serious deprivation in different regions. There are stark regional disparities and temporal variations are rarely taken into account. In order to be better prepared for assessing health threats and risks to deployed personnel and furthermore be able to make comparisons of different regions, a better global coverage of environmental health data is needed. By calibrating measured data with using proxy indicators and combining those with various digital tools such as satellite imagery, multivariate data analysis and geographic information system (GIS) tools, more comprehensive assessments can be made.

The experience that environment and health in reality are two sides of the same coin, with strong inter-dependencies, makes a joint assessment routine highly valuable. The presentation will discuss the usefulness of environmental data and various tools for the purpose of countering environmental health and medical threats.

The Heat Index (HI), which is commonly used as an indicator of discomfort and is calculated from air temperature and relative humidity, has been used. The HI helps us assess how the personnel could be affected by heat stress. The dew point (DP) was used to assess how deployed personnel will perceive humidity, which could cause significant discomfort and respiratory problems. The Air Quality Index (AQI) is a well-established index that has here been used to assess how air pollutants could affect the deployed personnel's health.

Monthly average HI and DP values were calculated from air temperature and relative humidity recorded several times a day from 17 weather stations in Mali from 1998-2013. For AQI calculations estimations of particulate matter levels in the air, based on satellite imaging covering Mali, were used. The HI, DP, and AQI for Mali will be presented showing seasonal variations with a relatively high spatial resolution. These tools have significantly improved the health threat assessments made by the SwAF MedIntel network prior to deployment of Swedish personnel.

Elfmark, L. Bergström, U. Wingfors, H. (2014) Arbetsmiljö vid insatser: samband mellan partikelexponering och hälsoeffekter - en kunskaps-översikt. FOI-R--4016--SE

Nyckelord: Partikulära luftföroreningar, hälsoeffekter, PAH, övergångsmetaller, oxy-, PAH, kinoner

Sammanfattning: Partikulära luftföroreningar är kopplade till en rad negativa hälsoeffekter hos människan. Tidigare studier har visat att luftkvalitén skiljer sig mycket mellan olika geografiska platser både avseende kemisk sammansättning, storleksfördelning och reaktivitet, vilket påverkar toxiciteten hos partikelfraktionerna. Syftet med rapporten är att försöka kartlägga och tydliggöra de mekanismer och partikelegenskaper som tros ligga bakom de kliniska hälsoeffekter som observerats.

De kanske viktigaste mekanismerna för partikelinducerade negativa hälsoeffekter verkar vara att stimulera produktion av reaktiva syreradikaler och inflammatoriska responser. Kemiska föreningar associerade till partiklarna, däribland oxiderade polycykliska aromatiska kolväten (PAHer) och övergångsmetaller, kan utlösa produktion av reaktiva syreradikaler. Den proinflammatoriska effekten efter inhalation av partiklar karakteriseras av cytokin/kemokin produktion och en ökad inströmning av vita blodkroppar från cirkulationen. Reaktiva syreradikaler produceras även naturligt av cellerna som en del i inflammationsprocessen. Sammantaget skapar detta en oxidativ stress i cellerna, som är involverad i många av de effekter som observerats efter partikelexponering, däribland ökad risk för blodkoagulationen, kroniska lungsjukdomar som astma och KOL samt akuta hjärtkärlsjukdomar. Även långsammare processer som partikelinducerad ökad risk för carcinogenicitet och åderförkalkning tros verka genom samma grundläggande mekanismer.

Sammantaget kan konstateras att resultaten från de mekanistiska studierna i många fall begränsas av tvektfulla resultat, vilket i huvudsak kan tillskrivas den komplexa sammansättningen hos de partiklar som studerats och av det faktum att partiklarna aktiverar ett flertal parallella system i kroppen. Tydligast koppling till ökade nivåer av reaktiva syreradikaler och inflammation ses hos luftburna partiklar mindre än 2,5 µm och/eller ett högt innehåll av övergångselement och organiska kolväten såsom PAHer och deras oxidationsprodukter kinoner.

Wikström, P. Liljedahl, B. Waleij, A. (2014) Halvtidsrapport: Hälsorisker vid internationella insatser. FOI MEMO 5180

Nyckelord: Hälsorisker, internationella insatser

Sammanfattning: Syftet med projektet är att bidra till ökad förmåga för Försvarsmakten, genom att bidra till minskade hälsorisker för insatspersonal i dagens och framtidens insatser, med särskild fokus på att uppnå ökad förståelse hur yttre miljöfaktorer i olika geografiska och klimatologiska områden påverkar militär och civil personal i olika funktioner vid en internationell eller nationell insats. Det gäller närtid men skall också omfatta prognostiseringar av hälsohot i framtiden (ca 20 år).

Det övergripande målet med detta forsknings- och utvecklingsprojekt är att skapa en bredare och djupare vetenskaplig grund för bedömningar av hälsohot som kan utnyttjas av Försvarsmakten då de vid behov skall kunna erhålla en snabbare respons med högre kvalitet från FOI rörande hälsohotsbedömningar med avtappning dels inom ramen för MedUnd-projektet, dels i direktstöd till bl.a. SkyddC, NBG, FöMedC och INSSJ4.

Från projektperiodens start har projektet haft fyra övergripande verksamhetsmål. Dessa består av (1) att identifiera databaser som innehåller data rörande miljöparametrar som kan kopplas till hälsorisker som är relevanta för insatspersonal, (2) att identifiera och utveckla verktyg som krävs för att uppnå projektets syfte, (3) att utveckla metodik för att kunna göra hälsoriskprediktioner för insatspersonal på lång sikt (ca 20 år), samt (4) att lyfta blicken och genom kontinuerlig omvärldsanalys studera och beskriva händelser samt trender av relevans för forskningsfältet hälsorisker för insatspersonal.

Projektet har främst bedrivits som ett metodutvecklingsprojekt för att skapa en bredare och djupare vetenskaplig grund för bedömningar av hälsohot som kan utnyttjas av Försvarsmakten och andra svenska insatsorganisationer, dels inom ramen för MedUnd-projektet, dels som direktstöd till bl.a. SkyddC, NBG 15 och FöMedC.

Kunskapen om de hälsohot som projektet framförallt hittills studerat; industrier, luftföroreningar och klimatologiska faktorer, har kontinuerligt under projektperioden använts direkt inom MedUnd-arbetet med hälsohotsbedömningar för potentiella insatsområden. Nyttan för FM har varit omedelbar och FOIs kompetens har ökat signifikant inom dessa områden. Det har bl. a. inneburit att bedömda hälsohot i insatsområden presenterats på ett annat sätt än tidigare, med högre precision, med mer relevans och med högre spatial och temporal upplösning.

De databaser och verktyg projektet hittills har identifierat och använt har skapat en bättre förståelse och grund för förbättrade hälsohotsbedömningar på kort och lång sikt. Dessutom ser vi att projektets kunskapsbas kommer att ligga till grund för det prediktionsarbete som ligger i 2015 års projektplan. Projektets presentation vid CBRN-avdelningens interna temadag om hot har utmynnat i spinoff-effekter i annan verksamhet på avdelningen.

Omvärldsanalysens slutsats är bl. a. att vi ser allt komplexare insatsmiljöer där globala miljö- och klimatförändringar spelar en allt viktigare roll. Breddade insatsmandat och uppgifter kan förväntas skapa nya hälsorisker för insatspersonal. Sammantaget visar detta på signifikansen för detta projekt som borgar för möjligheten att ge bättre beslutsunderlag till svenska myndigheter avseende hälsohot nu och i framtiden, i närområdet och längre bort.

Wikström, P. (2013) Redovisande rapport: Hälsorisker vid internationella insatser 2013. FOI memo 4496

Nyckelord: Hälsorisker, internationella insatser

Wikström, P. (2013) Redovisande rapport: Hälsorisker vid internationella insatser 2013. FOI memo 4742

Nyckelord: Hälsorisker, internationella insatser

Liljedahl B., Waleij A., Simonsson L, Sandström B. (2012) Medical and Environmental intelligence in peace operations and crises management. In "Assessing Environmental Impact in Post-Conflict Peacebuilding", ed. David Jensen and Steve Lonergan. London. Eeartscan. FOI-S-4174--SE

Key words: Medical and environmental intelligence, peace and crisis-management operations, environmental vulnerability assessment

Abstract: Deployed personnel in peace and crisis-management operations regularly face an environment that has been negatively affected by the consequences of conflict. Environmental challenges to such operations have three important aspects: first, potential environmental risks to the health of deployed personnel must be identified and mitigated; second, the overall operation must not cause further damage to the environment; and third, environmental drivers of the conflict or crisis, as well as potential flashpoints that may undermine mission security, must be understood. Since 2001, the Swedish Armed Forces and the Swedish Defence Research Agency have collaborated on developing tools that facilitate medical and environmental intelligence and, more recently, analyses of environmental vulnerabilities, guided by the notion that environmental considerations and health protection for deployed personnel are two sides of the same coin. This chapter provides a short overview of developments within the field of Swedish medical and environmental intelligence and of one of the tools that has been developed, the environmental vulnerability assessment (EVA). The chapter proceeds with a brief discussion of how EVAs have contributed to decision making for Swedish peace and crisis management operations, and concludes by emphasizing the need for participants in international peace and crisis-management operations to systematically share and coordinate environmental intelligence.

Wingfors, H., Magnusson, R. and Hägglund, L. (2012) Broad Exposure Screening of Air Pollutants in the Occupational Environment of Swedish Soldiers Deployed in Afghanistan. Military Medicine Volume 177, Number 3, March 2012, pp. 318-325(8)

Key words: Characterization, soldiers' exposure, air pollutants, Afghanistan, health hazards

Abstract: The main objective of this study was to perform an initial characterization of Swedish soldiers' exposure to air pollutants in Afghanistan and screen for potential health hazards. Stationary monitoring was performed in two military camps, International

Security Assistance Force Headquarters in Kabul and Camp Northern Lights in Mazar-e Sharif, at both outdoor and indoor locations. A broad screening including particulate matter (PM10 and PM2.5), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), oxygenated PAHs, n-alkanes, nitrogen dioxide (NO2), sulfur dioxide, toxic metals, and volatile organic compounds (VOCs) was performed over 2 weeks in the autumn of 2009. The results were compared to current air quality guidelines. Particulate matter was identified as the main potential health hazard since military exposure guidelines for marginal effects were exceeded outdoors. In addition, especially in Kabul, levels of particle-bound PAHs and oxy-PAHs were high, whereas levels of toxic metals were generally low. Among gaseous pollutants, elevated NO2 levels in Kabul supported combustion as a major contributor to the poor air quality. VOC levels were generally low, but levels of some pollutants exceeded current guidelines. Because of elevated concentrations of particles with a high content of toxic organics, further monitoring and characterization of the occupational environment are warranted.

Wikström, P. (2012) Statusrapport: Hälsorisker vid internationella insatser 2012. FOI MEMO 4290

Nyckelord: Hälsorisker, internationella insatser, omvärldsanalys, miljö och hälsa, industrihot, klimatförändring, luftkvalitet

Waleij, A., Göransson Nyberg, A., Stricklin, D., Sandström, B. and Hånell-Plamboeck, A. (2011) Feasibility Study for Human Biomonitoring in Peace Operations. FOI-R--3235--SE

Nyckelord: Bio monitoring, biologisk övervakning, biomarkörer, hälsohot, hälsorisk, exponering, hälsoeffekt, freds- och säkerhetsfrämjande operationer

Sammanfattning: Försvarsmaktens (FM) engagemang i internationella freds- och säkerhetsfrämjande operationer ökar. Samtidigt medför dagens operationer många faror och hot för soldatens liv och hälsa och det samma gäller för civil insatspersonal. Om man bortser från den uppenbara risken att skadas i strid, har sjukdomar och andra icke-stridsrelaterade skador historiskt sett stått för den stora majoriteten av dödsfall i nästan alla militära operationer. Förutom risken att exponeras för exempelvis giftiga industrikemikalier kan även biologiska och radiologiska ämnen finnas i insatsområdet. Eftersom FM lämnat systemet med värnplikt bakom sig och nu inrättat professionella styrkor är de potentiella långsiktiga hälsoeffekterna av exponering under upprepade operationer av än större intresse än tidigare. Det finns alltså ett behov för FM och andra insatsorganisationer som opererar i kris- och konfliktområden att utveckla strategier för hur man bäst kan skydda sin personal från potentiella hälsorisker. Ett verktyg för detta kan vara biomonitoring. Syftet med denna studie har varit att utvärdera möjligheterna för biomonitoring inom FM genom att undersöka eventuellt behov av biomonitoring, granska vilka potentiella biomarkörer som finns och samtidigt väga in vad som för FM kan vara specifika logistiska, ekonomiska och etiska restriktioner. Behovet av biomonitoring har undersökts baserat på de hälsorisker som identifierats i olika insatsområden samt deras potential för exponering. Fallstudier presenteras även som visar på att ett antal hot och risker de facto förekommer i dessa områden och att oönskad exponering därför kan förekomma. Det finns ett stort antal biomarkörer för ett brett spektrum av exponeringsrisker. Vilken eller vilka markörer man bör välja bestäms specifikt av den misstänkta exponering man utsatts för och vilka frågor man söker svar på. Även om logistiska, ekonomiska och etiska överväganden ökar komplexitetsgraden för biomonitoring, kunde inga hinder identifieras som inte går att åtgärda eller lösa i de fall det identifierade hälsoproblemet motiverar en undersökning.

Wingfors, H. Magnusson, R. Ekstrand-Hammarström, B. Hägglund L. Bucht, A. (2011) Sammanfattning av de vetenskapliga publikationer och studier som projektet "Hälsorisker vid internationella insatser" genererar inom luftforskning FOI Memo 3830. FOI, Stockholm, Sweden.

Nyckelord: Hälsorisker, internationella insatser, luft, partiklar, insatsmiljö

Waleij, A. Martinsson, E. Martinsson, E. Rudén, F. (2011) Workshop proceedings: workshop on Health Risks in Peace and Crisis Management Operations, 8-9 November, 2011, Stockholm, Sweden. FOI-R--3328--SE

Nyckelord: freds- och säkerhetsfrämjande insatser, hälsohot, hälsorisker, miljö och hälsorisker, exponering, mental hälsa, insatspersonal

Sammanfattning: Försvarsmaktens (FM) engagemang i internationella freds- och säkerhetsfrämjande operationer ökar. Samtidigt medför dagens operationer många hot och risker för soldatens liv och hälsa och det samma gäller för civil insatspersonal. Eftersom FM lämnat systemet med värnplikt bakom sig och inrättat professionella styrkor är de potentiella långsiktiga hälsoeffekterna av exponering under upprepade insatser av större intresse än tidigare. Det finns alltså ett ökat behov för FM och andra insatsorganisationer som verkar i kris- och konfliktområden att utveckla strategier för hur man bäst kan skydda sin personal från potentiella hälsorisker, akuta såväl som kroniska. Under 2009 till 2011 har ett treårigt projekt "Hälsorisker vid internationella insatser" finansierats av FM, Försvarsdepartementet (Fö) samt till del även Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB). Projektets övergripande syfte har varit att bidra till att reducera hälsorisker för svensk insatspersonal genom att utveckla metoder för att identifiera, karakterisera, bedöma och hantera hälsohot i alla stadier av en insats. Den 8-9 november 2011 arrangerades en workshop i Stockholm som adresserade hälsorisker i freds- och säkerhetsfrämjande insatser. Workshopen var en del av slutleveransen för projektet "Hälsorisker vid internationella insatser". Workshopen var välbesökt med totalt 37 ett deltagande från British Royal Navy/Kings College i London, FM (INNS J4 Fömed, INNS ERF ANA, MUST, FömedC, PROD Miljö, PROD Log Fömed, ATS och SkyddC), FNs avdelning för fältstöd (UNDFS), Fö, MSB, SIPRI, det amerikanska flygvapnet (US AF), samt det amerikanska försvarsdepartementet (US DoD).

Waleij, A. (2011) Slutrapportering av projektet Hälsorisker vid internationella insatser 2009-2011. FOI MEMO 3785

Nyckelord: Hälsorisker, internationella insatser, omvärldsanalys, miljö och hälsa

Liljedahl, B. Pettersson-Strömbäck, A. Prochazka, H. Martinsson, E. Martinsson, E. Waleij, A. (2011) Soldaters riskuppfattning i internationella insatser: Pilotstudie FS20. FOI MEMO 3827

Nyckelord: riskperception, riskuppfattning, internationella insatser, enkät

Berglund, R (2011) Disease vectors resistance against pesticides. FOI MEMO 3644

Key words: Infectious disease, vector bourne, resistance, pesticides

Wingfors, H., Hägglund, L., Magnusson, R. (2011) Characterization of the size-distribution of aerosols and particle-bound content of oxygenated PAHs, PAHs, and n-alkanes in urban environments in Afghanistan. Atmospheric Environment, 45: 4360-4369. FOI-S--3727--SE

Key words: Characterization, particulate matter, exposure, air pollutant, Afghanistan, health hazards

Abstract: Air pollution is a common problem in mega-cities in Asia, resulting in high levels of particulate matter (PM). In this study, 24 h samples of airborne particulate matter

(PM_{2.5} and PM₁₀) was collected for two weeks in urban locations in Kabul and Mazar-e Sharif, Afghanistan. The samples were analyzed for twenty *n*-alkanes, fifteen polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and eighteen oxygenated PAHs (oxy-PAHs). The results were compared to a reference location in Umeå, Sweden. The main objectives were: to characterize the organic fraction in PM_{2.5}, with focus on oxy-PAHs, PAHs and *n*-alkanes, assess relationships between compound groups, and investigate possible source categories. Mean PM₁₀ levels were 260 µg m⁻³, and 334 µg m⁻³ and mean PM_{2.5} levels were 86 µg/m³ and 68 µg m⁻³ in Kabul and Mazar-e Sharif, respectively. The higher ratio of PM_{2.5} to PM₁₀ in Kabul than Mazar-e Sharif or Umeå was reflected in the high number of small particles, as collected by a particle counter. Kabul and Mazar-e Sharif had high levels of PAHs and oxy-PAHs compared to Umeå and previously reported data from Western countries. Generally, the highest individual levels of oxy-PAHs were found for ketones (0.27–33 ng m⁻³), whereas the quinone levels were lower (0.027–3.1 ng m⁻³). High correlations ($r > 0.96$) between PAHs and oxy-PAHs were found at both locations. Diagnostics for *n*-alkanes, such as the carbon preference index, and the most abundant species, *C*_{max}, and the presence of unresolved complex mixture indicated a higher contribution from coal and petroleum sources in Kabul. Models generated by principal component analysis (PCA) and positive matrix factorization (PMF) both suggested separate sources for lower molecular weight *n*-alkanes and higher molecular weight *n*-alkanes. The PAHs and the oxy-PAHs were not separated in either the PCA or the PMF models, indicating that they had similar sources and are perhaps relatively unspecific as source markers. Nevertheless, the PAHs and oxy-PAHs were good markers for bad air quality in the urban locations in Afghanistan in comparison to data from Western countries. Based on the models and diagnostic ratios it is suggested that traffic and combustion of coal and biomass were the dominating sources of the high levels of particle-bound organic compounds.

Waleij, A., Schickedanz, T., Knowlton, C. (2011) Record of Proceedings; NATO SPSC Project on Environmental Impacts on Soldiers (NFA.W. 984053) Amsterdam, the Netherlands, 27-28 April 2011, FOI-S-3872--SE

Key words: Science for Peace and Security, SPS, environmental, health, impact, soldier

Abstract In April 2009, NATO's Science for Peace and Security Committee (SPSC) approved a Defence Environmental Experts Group (DEEG) project to address "the effects of environmental conditions on Soldiers". The broad spectrum of environmental and industrial hazards, as well as the stress related to them, poses a significant and growing risk to the planning and conduct of NATO expeditionary and reactionary operations. The project assembled experts from environment, medicine, chemical-biological-radiological-nuclear, and engineering disciplines from NATO, EAPC, and Partners for Peace countries to identify common elements (or gaps) in the areas of risk identification, risk assessment, risk management and risk communication in the context of environmental and industrial health threats. The project held three meetings, the first in Stockholm, Sweden in 2009.

Waleij, A., Geckle, L., Knowlton, C. (2011) Record of Proceedings; NATO SPSC Project on Environmental Impacts on Soldiers (NFA.W. 984053) Vienna, Austria, 4-6 May 2010. FOI-S-3873--SE

Key words: Science for Peace and Security, SPS, environmental, health, impact, soldier

Abstract: The second workshop of the NATO SPSC Project on Environmental Impacts on Soldiers project was held in Austria in 2010. A work plan was established and maintained to capture items that were deemed critical information required for the various communities involved with this subject or more importantly gaps in information or capabilities that currently exist within NATO. It was recognized early in the project that not all of the work can, or necessarily should, be accomplished within the scope of the project. Tasks were categorized into short term (achievable prior to the completion of the

project) or long-term (would take longer than the scope of this project but progress on the particular issue could be passed to another project or working group).

Waleij, A. and Dawson, M. (2011) Record of Proceedings Inaugural Meeting of the NATO SPSC/Sweden/Canada Project on Environmental Impacts on Soldiers held at the Swedish Defence College in Stockholm, Sweden, 2–4 June 2009. FOI-S-3963--SE

Key words: Science for Peace and Security, SPS, environmental, health, impact, soldier

Abstract: The third and last workshop of the NATO SPSC Project on Environmental Impacts on Soldiers project was held in the Netherlands in 2011. Short-term deliverables such as the risk communication framework were realized during the project and at the March 2013 meeting of the COMEDS FHP WG it was decided that the risk communication framework would be incorporate as an Annex to STANAG 2235. With the FHP WG becoming the custodian for this document, they will seek formal standardization approval and potentially promote the integration of risk communication elements into other NATO documentation and training courses. Other deliverables from the project such as compilations of best practices, analytical standards and details of methodologies used during environmental baseline survey (EBS) and environmental health site assessments (EHSA) would be a valuable starting point for future project work or standardization of approaches amongst the various expert communities and countries. Longer term items that were deemed necessary from the group but were not achievable within the scope and time of this project (e.g. chronic health effects, future scenario development, further collation of analytical and sampling methodologies) could be pursued as future SPSC projects pending the direction and oversight by an enduring group that could take on custodial responsibilities once the products are produced.

Wingfors, H. Magnusson, R. Ekstrand-Hammarström, B. Hägglund, L. Bucht, A. (2011) Sammanfattning av de vetenskapliga publikationer och studier som projektet "Hälso-risker vid internationella insatser" genererar inom luftforskning. FOI MEMO 3830

Nyckelord: vetenskaplig publikation, luft, hälsorisker, internationella insatser

Liljedahl, B. Petterson-Strömbäck, A. Prochazka, H. (2010) Modell för hur soldaternas upplevda hot kopplat till de reella hoten kan undersökas. FOI MEMO 3428

Nyckelord: upplevt hot, reellt hot, riskperception, metod

Wingfors, H. Magnusson, R. Ekstrand-Hammarström, B. Hägglund, L. Lundquist, M. (2010) Provtagning, kemisk och toxikologisk karaktärisering av luftburna partiklar i insatsmiljö. FOI MEMO 3421

Nyckelord: provtagning, karaktärisering partiklar, insatsmiljö

Wingfors, H., Hägglund, L., Magnusson, R. and Höjer, K. (2009) Development of Air Sampling Strategies for Monitoring Common Air Pollutants in a Mission Area at Camp Victoria in Kosovo -Stationary vs. Personal Monitoring. Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 6, 332 –340 FOI-S--3220--SE

Key words: Representative samples, occupational environment, deployed soldiers, Kosovo, microenvironments, personal exposure health hazards

Abstract: It can be problematic to collect representative samples in the occupational environment of deployed soldiers using personal samplers. In this study, several air sampling strategies were examined to identify the most efficient method for collecting air samples that were representative of the soldiers' exposure profiles at the Swedish KFOR Camp Victoria outside Pristina, Kosovo. Stationary monitoring was performed during two 5-day sampling campaigns, one in summer and one in winter. The acquired data were

related to measurements obtained by personal monitoring of three and four subgroups, respectively. Patrolling soldiers, mechanics, and indoor workers were selected to represent groups with different exposure profiles, and the particles, metals associated with particles, nitrogen dioxide, sulfur dioxide, polycyclic aromatic hydrocarbons, aldehydes, and volatile organic compounds that they were exposed to were measured. Generally, low concentrations of the analytes were found in both sampling periods, but the variability was greater in the winter campaign. Samples collected by stationary samplers captured most of the variation in the personnel's exposure, according to principal component analysis (PCA). However, the results also indicate that personal exposure to most potential pollutants would be underestimated if a single outdoor station was used to monitor them. Nevertheless, combined data from stations located outdoors and in relevant microenvironments (workshop, office, and guard station) provided substantially better representation. Thus, it may be possible to obtain monitoring data without using personal samplers in these inherently problematic situations.

Waleij, A., Wingfors, H. (2009) SwAF MedInt report - Kabul Air Quality Assessment. FOI MEMO 2926

Key words: Military operations, air quality, Kabul, Afghanistan

Abstract: This study aims to provide an assessment of the air quality in Kabul, Afghanistan. The rationale is that concerns have been raised regarding the existence and concentrations of potentially harmful substances in the air in Kabul. The work has been initiated by the Swedish Armed Forces and performed by the Swedish Armed Forces Medical Intelligence Network (SwAF MedInt).

There are reasons to believe that strenuous outdoor activities should be limited during episodes of bad air quality. These situations may arise during winter stagnation but also during periods of weak wind when high pollution levels may build up. For the assessments made in this report, the most recent air sampling data stems from 2006. The continuous urbanization and increase in e.g. the population as well as traffic and residential heating makes it reasonable to assume that air pollution occasionally levels might reach even higher levels than previously.

We recommend that further investigation and monitoring of the air pollution situation in Kabul proceeds. To obviate and limit uncertainties connected to the applicability of air pollution data from previous studies a dedicated air sampling campaign is recommended. An action programme dealing with high pollution levels should be elaborated and incorporated in guidelines for Swedish deployed personnel in Kabul.

Liljedahl, B. Petterson-Strömbäck, A. Prochazka, H. (2009) Preliminär enkät för att undersöka hur soldaternas upplevda hot förhåller sig till de reella hoten i internationella insatser. FOI MEMO 2976

Nyckelord: upplevt hot, reellt hot, riskperception, enkät

Liljedahl, B. Sandström, B. Sundström, S. Nyström, C. Edlund, C. Waleij, A. (2009) Medical and Environmental intelligence in peace operations and crisis management. Pearson papers, vol 12, s. 75-88, 2009. FOI-S--3283--SE

Key words: medical intelligence, environmental intelligence, peace operations, crisis management

Abstract: This paper discusses from a Swedish perspective the international development within the field of medical intelligence and environmental intelligence (sometimes referred to as strategic environmental foresight) and, more specifically, the parts dealing with environmental and industrial hazards and environmental vulnerabilities in peace operations. An important aspect of this development includes the growing need for military and civilian cooperation, not only in the core of complex crisis management operations themselves but also in environmental and health protection issues. Deployed

personnel in peace operations or crisis management regularly face an environment torn by the consequences of conflict or disasters.³ Since 2001, the Swedish Armed Forces and the Swedish Defence Research Agency (FOI) have collaborated on developing tools that might facilitate the analysis of medical and environmental health hazards to deployed personnel and more recently also environmental vulnerabilities in the host nation. The geographical areas that have been studied include Afghanistan, Bosnia and Herzegovina, Burma (Myanmar), Chad, Democratic Republic of Congo, Kosovo, Lebanon, Liberia, Moldova, Somalia, Sudan, Darfur, and the Aceh province in Indonesia. The challenges of environmental disruption have two aspects: first, the need to be concerned about the health of deployed personnel and, second, the need to ensure that the overall operation will strengthen and not hamper the often fragile environment of the host nation. Both aspects determine the flow and structure of medical- and environmental-related information. This paper deals with some aspects of addressing the health concerns of military deployed personnel (whether as troops or units) involved in peace operations or crisis management. Furthermore, it addresses some aspects related to environmental vulnerabilities and environmental protection (EP) measures. The paper gives a short overview of the challenges encountered and examples of the tools currently under development, with comment on the need for military-civilian information exchange in the area of operation.

Waleij, A. Edlund, C. Wikström, P. Normark, M. Andersson, C. Berglind, R. Sandström, B. Eriksson, H. Liljedahl, B. (2009) Hälsoresker vid internationella insatser - en årsöversikt. FOI MEMO 2975

Nyckelord: Hälsoresker, internationella insatser, metodutveckling

Westholm, L. Waleij, A. Liljedahl, B. Stricklin, D. (2008) Exposure to particulate matter to personnel in the Swedish Armed Forces international operations. FOI-R--2533--SE

Keywords Particulate matter, PM, exposure, health hazard, international operations

Abstract: The objective of this study is to examine whether exposure to airborne particulate matter (PM) during deployments pose a potential health hazard to personnel in the Swedish Armed Forces. This report discusses sources and contents of PM in ambient air that may exist in current and future international mission areas of the Swedish Armed Forces. The possible health hazards from exposure to PM are also briefly reviewed and easily implemented suggestions for preventive measures for limiting soldiers' exposure to PM are made. This work is only intended to look at whether concern over particulate exposure during deployments is warranted; it is not meant to determine whether such exposures are actually hazardous. In order to properly address whether exposures are hazardous, an in-depth evaluation of specific mission areas would be required. The intention here is limited to raising the awareness about particulate exposures and the potential consequences from those exposures. This study concludes that there are gaps of knowledge in studies of the short-term effects for personnel on international duty. Furthermore, the lack of systematic air quality surveys in operations areas complicates the risk communication to personnel.

Leffler, P. Stricklin, D. Wikström, P. (2008) Methods for cumulative risk assessment - review and compilation. FOI MEMO 2543

Key words: cumulative risk, aggregate exposure, risk assessment

Stricklin, D. (2008) Risk assessment in international operations. Toxicol Appl Pharmacol. 2008 Nov 15;233(1):107-9. FOI-S--3008--SE

Key words: international operations, health risks, risk assessment

Abstract: During international peace-keeping missions, a diverse number of non-battle hazards may be encountered, which range from heavily polluted areas, endemic disease,

toxic industrial materials, local violence, traffic, and even psychological factors. Hence, elevated risk levels from a variety of sources are encountered during deployments. With the emphasis within the Swedish military moving from national defence towards prioritization of international missions in atypical environments, the risk of health consequences, including long term health effects, has received greater consideration. The Swedish military is interested in designing an optimal approach for assessment of health threats during deployments. The Medical Intelligence group at FOI CBRN Security and Defence in Umeå has, on request from and in collaboration with the Swedish Armed Forces, reviewed a variety of international health threat and risk assessment models for military operations. Application of risk assessment methods used in different phases of military operations will be reviewed. An overview of different international approaches used in operational risk management (ORM) will be presented as well as a discussion of the specific needs and constraints for health risk assessment in military operations. This work highlights the specific challenges of risk assessment that are unique to the deployment setting such as the assessment of exposures to a variety of diverse hazards concurrently.

Stricklin, D. Sandström, B. Waleij, A. Eriksson, H. Edlund, C. Normark, M. Wester Dahl, K.S. Lindblad, A. Berglind, R. Liljedahl, B. (2007) Medical threat assessment models. FOI-R--2302--SE

Key words: Health risk assessment models, medical threat assessment, EIH, EIIH, international deployments

Abstract: Since 2001, the Swedish Armed Forces (SwAF) in collaboration with the Swedish Defence Research Agency (FOI) has produced pre-deployment medical threat assessments for the majority of SwAF international deployments. The work has been utilized by deploying organizations, not only in Sweden, but also by international actors. However, within the ongoing internal quality process in the SwAF/FOI working group, the potential need for revision and/ or new development of the threat model currently used as well as further harmonization with risk assessment models and other international methodologies have been discussed. An increasing demand for interoperability between multinational deploying forces has elucidated the need for some degree of comparability between health risk assessment models of different nations. To date, these distinctions and needs have not been made clear in the SwAF/FOI assessments. For this reason, a need for a more systematic and reproducible methodology was identified, based on international accepted key parameters common for medical assessment models for SwAF relevant deployments. This report details our investigation of selected international health threat assessment models and discusses whether the identified need for improvements of the Swedish model could be found in existing international threat and risk assessment methodology, or if there is a need for a deeper focus on development of a completely new health threat assessment model.

Wingfors, H. Arnoldsson, K. Stricklin, D. Liljedahl, B. Waleij, A (2007) Approaches for EIIH air sampling in military operations. FOI-R--2299--SE

Key words: Force Health Protection, military relevant compounds, MRC, Environmental and Industrial Health Hazards, EIIH

Abstract: A growing concern regarding troop's exposures (real or perceived), for hazardous compounds during international operations has been identified in the international arena of Force Health Protection (FHP). The issue is crucial from an operational as well as a post deployment view, and includes all aspects from exposure and sampling strategies to risk perception and risk communication. The objective of the present report is to propose an approach on how to identify military relevant compounds (MRC) that may be of acute or long term health concerns for Swedish troops, including a sampling strategy for identification of such compounds in Swedish deployments. An approach to systematically select and prioritize MRC is described together with an initial

inventory of MRC of concern derived from various literature sources. The necessity of a database for containing and retrieving consistent data is pointed out and the function of such a database as a tool in the risk management process is outlined. Strategies for field sampling (air) is presented in two aspects; Base line ambient monitoring by stationary monitoring (background levels from different sources), and "worst case" personal monitoring. A proposal for a tiered approach is presented, where need for sampling is evaluated depending on operational and health evaluation during the pre deployment and deployment phases. The report has been based on the close interaction with the international network in the field.

Waleij A, Scott Andersson Å, Edlund C, Svensson I, Nilsson C. (2006) Hälsorisker förknippade med avfallshantering vid internationella operationer. FOI-R--1952--SE

Nyckelord: Hälsorisker, internationella operationer, avfallshantering, deponier, deponigas, lakvatten, brinnande avfall

Sammanfattning: På uppdrag av Försvarsmakten (MUST) har FOI NBC-skydd gjort en översiktlig genomgång av hälsorisker, vilka kan förknippas med den typ av avfallshantering som förekommer i områden som är, eller kan bli, aktuella för svenska fredsbefrämjande insatser. Syftet med rapporten har varit att försöka beskriva hälsoriskerna för personal som ingår i internationella operationer (missioner). Rapporten fokuserar i huvudsak på deponiemissioner som deponi-gas, lakvatten och brandrök från brinnande avfall. Akuta hälsoeffekter är i huvudsak luktproblem som kan ge huvudvärk och yrsel samt irritation i ögon och luftvägar. Exponering för brandrök från brinnande avfall leder generellt sett till ökad risk för akuta hälsoeffekter. När det gäller långsiktiga hälsoeffekter har en ökad risk rapporterats i flera studier och det finns alltså en misstanke om att långvarig exponering för avfallsdeponier kan leda till negativa hälsoeffekter hos den exponerade populationen. Stora brister i de genomförda undersökningarna leder dock till att tillförlitliga riskbedömningar ännu inte kunnat genomföras. Två generella grundregler är att iaktta försiktighet samt undvika onödig exponering. I möjligaste mån bör gruppering inte förekomma i närheten av avfallsdeponier. Om brinnande deponier finns i området kan rekommendationer ges om att överhuvudtaget inte vistas i närheten utan tillgång till lämplig skyddsutrustning.

Waleij A. (2006) Förstudie: förutsättningar för och behov av ett svenskt hälso- och miljöprovtagningsteam, EMT. FOI-R--1960--SE

Nyckelord: Environmental and Industrial Health Hazards, EIHH, hälso- och miljöprovtagningsteam, environmental monitoring team, EMT, Environmental industrial hazards, EIH

Sammanfattning: Enligt FOI uppdrag från FM avseende MedUnd 2005 ingår en "Utvärdering av förutsättning för och behov av hälso- och miljöprovtagningsteam inkluderande utvärdering av Storbritanniens EMT respektive Kanadas DHHAT". Föreliggande rapport utgör denna del av uppdraget och innefattar bl a resultat från de besök hos arbetsmiljö-/miljöprovtagningsteam i Storbritannien, Kanada, Holland samt USA som genomförts 2004-2005. Slutsatsen av utredningen är att Sverige bedöms ha goda förutsättningar att etablera ett nytt, unikt hälso- och miljöprovtagningsteam, med motsvarande kapacitet och kompetens som de utvärderade internationella teamen. Ett framtida svenskt Environmental Monitoring Team, EMT, bör utformas för att även kunna samverka med och/eller stödja andra nationer samt FN. Behovet aktualiseras ytterligare efter att en NATO/EAPC policy om EIHH nyligen fastställts. I Sverige finns ett antal aktörer med uppbyggd EIHH-/miljöexpertis och fälterfarenhet som föreslås ingå i inventering Fas 2. Att viss överlappning sker accentuerar behovet av att ett samarbete och informationsutbyte mellan de olika grupperingarna etableras.

Liljedahl B, Sundström S, Ivgren C, Nyström C, Roffey R (2005) Environmental and Industrial Health Hazards (EIHH): hot mot personalens hälsa vid internationella insatser: Sveriges framtida roll internationellt. FOI-R--1590--SE

Nyckelord: EIHH, internationella insatser, international missions

Sammanfattning: Syftet med arbetet har varit att uppdatera internationella trender samt nationella och internationella kontaktnät av relevans i arbetet att minimera hälso- och miljörisker vid internationella insatser, men särskilt fokus på frågor inom EIHH (Environmental and Industrial Health Hazards). Det konstateras att EIHH har hög internationell aktualitet, och att svenska arbeten inom området har väckt internationellt intresse. En ny policy inom EIHH diskuteras där Sverige med fyra andra nationer driver förarbetet. I det nya, snabbt växande internationella EIHH-nätverk som nu bildas har Sverige idag en central position. Sammantaget innebär detta goda möjligheter för Sverige att etablera en ny, internationell nisch inom det framväxande EIHH-området. Flera svenska arbeten och modeller är redan idag efterfrågade och bör marknadsföras mot EU, EAPC/NATO och FN. Den civila-militära plattformen avseende hälso- och miljörisker vid internationella insatser bör snarast förstärkas, för att säkra såväl hälsan hos insatspersonalen som för att minimera svenska insatsers påverkan på miljön i mottagarländerna. Detta är särskilt angeläget med tanke på gällande nationella och internationella regelverk avseende internationella insatser.

Göransson Nyberg, A., Liljedahl, B., Sjöström, J., Cassel, G., (2005) Hälso- och miljösäkring vid internationella operationer. FOI MEMO 1487

Nyckelord: Hälsa, miljö, långtidseffekter, lågdosexponering, riskbedömning

6 Direktstöd till FM Insatsverksamhet

6.1 Sammanfattning

Sedan 2001 har FOI på uppdrag av den militära underrättelse- och säkerhetstjänsten (MUST) samt Insatsstaben vid FM högkvarter (INNS J4 Försvarsmedicin) lämnat operativt stöd till FM avseende miljö- och hälsorisker och hotbedömningar i internationella insatsområden inkluderande bl.a. Mali, Chad, South Sudan, Demokratiska Republiken Kongo, Liberia, Afghanistan, Libyen, Centralafrikanska Republiken, Somalia, Syrien och Irak, för att nämna några länder/regioner. FOIs miljö- och hälsoskyddsexpertis inom området har även avropats av Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps (MSB) resurspool, med genomförda insatser i bl.a. Haiti, Filipinerna, Kenya, Zambia och som expertstöd i till FN i Geneve, Schweiz med insatser i Sydsudan, Nigeria och Ghana.⁹ Nedan redovisas några av de rapporter som tagits fram den senaste tioårsperioden mellan 2005-2015. För eventuellt intresse för dessa rapporter hänvisas till Försvarsmakten.

6.2 Publikationer under perioden

Publikationerna presenteras i kronologisk ordning, med den senaste publikationen först.

Swedish Armed Forces (2015) Medical Intelligence Report. Ukraine. Health Threats and Environmental Vulnerabilities. July 2015

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Ukraine

⁹ Joint (UNHCR, UNEP, OCHA, Government of South Sudan) Mission Report Maban Camps, Upper Nile State, 16 to 22 November 2012

Swedish Armed Forces (2015) Medical Intelligence Report. Iraq. Health Threats and Environmental Vulnerabilities. March 2015

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Iraq, Kurdistan Region of Iraq (KR-I)

Swedish Armed Forces (2015) Medical Intelligence Report. Syria. Health Threats and Environmental Vulnerabilities. January 2015

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Syria

Swedish Armed Forces (2014) Medical Intelligence Report. Liberia. Health Threats and Environmental Vulnerabilities. April 2014

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Liberia

Swedish Armed Forces (2014) Medical Intelligence Report. Mali. Health Threats and Environmental Vulnerabilities. November 2014

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Mali

Swedish Armed Forces (2014) Medical Intelligence Report. South Sudan. Health Threats and Environmental Vulnerabilities. April 2014

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, South Sudan

Swedish Armed Forces (2014) Medical Intelligence Report. Central African Republic. Health Threats and Environmental. February 2014

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Central African Republic

Swedish Armed Forces (2013) Medical Intelligence Report. Mogadishu Somalia. Health Threats and Environmental Vulnerabilities. October 2013

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Mogadishu, Somalia

Swedish Armed Forces (2013) Health Threat Assessment Sierra Leone. May 2013

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Sierra Leone

Swedish Armed Forces (2013) Medical Intelligence Report. Beirut and Cyprus. October 2013

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Beirut and Cyprus

Swedish Armed Forces (2013) Medical Intelligence Report. Syria. Health Threats and Environmental Vulnerabilities. November 2014

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Syria

Swedish Armed Forces (2012) Medical Intelligence Report. Democratic Republic of Congo. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Democratic Republic of Congo

Swedish Armed Forces (2012) Medical Intelligence Report. Kenya. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Kenya

Swedish Armed Forces (2012) Medical Intelligence Report. Oman. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Oman

Swedish Armed Forces (2012) Medical Intelligence Report. Djibouti. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Djibouti

Swedish Armed Forces (2012) Medical Intelligence Report. Seychelles. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Seychelles

Swedish Armed Forces (2011) Medical Intelligence Report. Libya. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Libya

Swedish Armed Forces (2011) Medical Intelligence Report. Northern Afghanistan. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Northern Afghanistan

Swedish Armed Forces (2011) Medical Intelligence Report. Pakistan. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Pakistan

Swedish Armed Forces (2011) Medical Intelligence Report. Uganda. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Uganda

Swedish Armed Forces (2010) Medical Intelligence Report. Somalia. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Somalia

Liljedahl, B. Waleij, A. (2010) Haiti- Environmental Vulnerability Assessment (EVA) Environmental considerations for deployments, -Desk study Version 1, Cut Off date 16 January 2010, FOI Memo 2988

Key words: Haiti, deployment, operation, vulnerability, environment, assessment

Swedish Armed Forces (2009) Medical Intelligence Report. Somalia coast– Djibouti - Mombasa, Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Somalia coast– Djibouti - Mombasa

Swedish Armed Forces (2008) Medical Intelligence Report Burma, Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Burma

Swedish Armed Forces (2008) Medical Intelligence Report Dushanbe, Tadjikistan, Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Dushanbe, Tadjikistan

Swedish Armed Forces (2008) Medical Intelligence Report. Chad. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Chad

Swedish Armed Forces (2008) Medical Intelligence Report. Republic of Sudan, Darfur. Health Threats and Environmental Vulnerabilities.

Key words: Medical intelligence, Health Threats, Environmental Vulnerability, Chad

Eriksson H, Liljedahl B, Sjöström, J, Berglind, R, Normark, M, Sandström B, Sundström, S, Tegman, J, Waleij A, (2007) EIHH and CBRN Threat Assessment of the Lebanese Coastal Area. FOI-R--2270--SE

Nyckelord: CBRN-hot, miljö- och hälsorisker, insatspersonal

Sammanfattning: På uppdrag av Försvarsmakten har en preliminär översiktlig hotbedömning utförts inför IKS06 uppdrag i Libanon. Syftet var att identifiera potentiella miljö- och hälsorisker som kan möta insatspersonal som skall verka längst Libanons kustområde. Studien har fokuserat på kust- och hamnområden, vattendrag samt flodmynningar längst kustlinjen, fraktfartyg samt potentiella kustnära industriolyckor. Rapporten behandlar klimatsituationen, epidemiologi, miljö- och hälsorisker (EIHH & PHC; Environmental and Industrial Health Hazards & Public Health Concerns), CBRN-hotbild samt trafiksituationen. Vidare beskrivs översiktligt åtgärder avseende miljösäkring vid operationer längs den Libanesiska kusten. De viktigaste slutsatserna som drogs var att - förutom minor och oexploderad ammunition, som inte bedömts i denna rapport - trafiksituationen, vattenfrågor samt sanitära frågor utgör de största hoten för svensk personal stationerad i Libanon. Denna studie genomfördes i september 2006. Kvalitetssäkrat och aktuellt dataunderlag är av största vikt för att kunna utföra såväl korrekta hot- och riskbedömningar som vidta relevanta miljöskyddsåtgärder. En kontinuerlig process för att uppdatera data bör därför ske över tiden.

Waleij A, Eriksson H, Edlund C, Sundström S, Holmberg M, Sandström B, Westerdahl K S, Berglind R, Liljedahl B. (2005) Aceh Province - Environmental and health hazards for personnel to be deployed to the Aceh Province, Indonesia. FOI-R-1730--SE

Nyckelord: NBC-hot, miljörisker, hälsorisker

Sammanfattning: På förfrågan från Försvarsmakten (MUST) har FOI NBC-skydd gjort en preliminär översikt över eventuella NBC- eller miljörelaterade hälsorisker som kan möta insatspersonal som skall verka i Aceh-provinsen, Indonesien. Det finns begränsad information om miljö- och hälsorisker i landet i allmänhet och ständig uppdatering av data bör därför ske. Rapporten behandlar EIHH & PHC (Environmental and Industrial Health Hazards & Public Health Concerns), NBC-hotbild samt sjukdomar. De viktigaste slutsatserna från denna studie är att vatten- och livsmedelsburna sjukdomar samt vektorburna sjukdomar utgör de största riskerna för svensk personal stationerad i Aceh. Lokalt kan även trafiken, samt rådande föroreningsituation utgöra ett hot t ex föroreningar relaterade till industrier som skadats i samband med tsunamin) om förebyggande åtgärder ej vidtas. Klimatet kan i viss utsträckning utgöra en risk pga.

dygnsvariationer i temperatur. NBC-relaterade hälsorisker bedöms som små i Aceh. Den här rapporten tar inte upp kulturella skillnader eller den politiska situationen i Aceh. Det är därför viktigt att sådan information införskaffas på annat håll, före avfärd till Aceh.

7 Miljöbedömningar

7.1 Sammanfattning

I detta kapitel presenteras publikationer rörande miljöriskbedömningar och miljöutredningar samt klimatanpassningsplaner som FOI utfört för kunder såsom Försvarmakten eller Fortifikationsverket mellan 2005-2015. Särskilda fördjupningsstudier har genomförts i syfte att förbättra bedömningar av miljöriskerna från förorenade områden. Därigenom har underlag till förslag för eventuella saneringsåtgärder förbättrats, där det är av vikt att ha god kännedom om såväl aktuella föroreningar, som dess nedbrytningsprodukter, deras farlighet och uppträdande och i vilken mängd de förekommer. Studier har bl.a. genomförts över hur miljöriskbedömningar kan genomföras på olika typer av militära eller andra insats-specifika områden, med särskild fokus på provtagningsstrategier och undersökningsmetoder samt grundvattenmodellering.

7.2 Publikationer under perioden

Publikationerna presenteras i kronologisk ordning, med den senaste publikationen först.

Qvarfort, U. Holmgren, C (2015) Lead in game meat: a study of bio accessibility of lead metal fragments. Social Science Research Network, 2012, FOI-S--5041--SE

Key words: Lead metal, blood lead level, bio accessibility, ammunition, lead-based bullet, dietary exposure

Abstract: The presence of metal lead fragments in the tissue around the wound channel can be observed in animals killed with lead-based bullets. These parts are normally discarded as food but a limited number of fragments may be consumed accidentally.

A number of studies are performed to estimate mean lead metal contamination in game meat harvested with rifle and is assumed that all lead metal fragments to its total weight that may accidentally be left in the edible muscle tissue can be taken up by the body severely increasing B-Pb level.

When blood lead level, B-Pb, is an important biomarker for dietary exposure from lead several studies have been conducted comparing blood lead levels in hunters with similar population groups who do not eat wild game. Even taking into account environmental and social conditions and lead related occupations or hobbies, few conclusions can be drawn concerning risk assessment. This because lead pathways in general as well as the actual bioaccessibility of any metal lead accidentally ingested, and the actual absorbable (bioavailable) fraction of this, are not compared or taken into account.

The aim of this study was, by mean of in-vitro gastrointestinal simulation (IVG), to experimentally examine what percentage of any metal lead fragments present in tissue from a severely contaminated wound channel is converted to water soluble bio accessible lead salts in the human gastrointestinal tract.

Results obtained show that less than 2% of present lead metal fragments in raw meat from wound channel are converted to bio accessible form in the human GI tract.

Using this knowledge of the percentage of bio accessible lead released, the impact on human blood lead levels from known or estimated contamination of lead metal in food can be easily calculated with use of Carlisle and Wade (1992) empirical equation for dietary

exposure adopted by CONTAM panel 2010 using Slope Factor Models and absorption fractions.

Qvarfort, U. Sjöström, J. Burman, J. (2015) Environmental impacts of small calibre weapons in marine environment - An Example from two Swedish firing ranges. Proceedings from the 2nd European Conference of Defence and the Environment 2015, Helsinki 2015-06-09-2015-06-10. FOI-S--5359--SE

Key words: environmental, impact, small calibre, marine, firing ranges

Abstract: The military training and firing ranges, deployed by the Swedish Armed Forces are used mainly for shooting with small and large calibre weapons, detonating explosives and demining exercises. However, these activities create an accumulation of scrap metal and unexploded ordnance, which are both of security and environmental concern. Some Swedish firing ranges are located adjacent to the sea. This will result in that a certain amount of both small and large calibre bullets will enter the water and the sediments. In the present study, environmental impact from lead deposited in the sea (Hanöbukten) from shootings at the Rinkaby and Ravlunda firing ranges are evaluated.

As a first step in estimating the potential impact on Hanöbukten from the nearby firing ranges, an impact area has to be defined. The small calibre ammunition, which reaches Hanöbukten, is assumed to be evenly distributed outside each of the two firing ranges. For Rinkaby firing range, the sea impact area is estimated to cover 400 ha, and for Ravlunda the corresponding area is 900 ha. The theoretical amount of lead deposited in Hanöbukten will be 80 tonnes from Rinkaby and 400 tonnes from Ravlunda. The data is based on historical investigations on the amount of small calibre ammunition used.

The question if ammunition may have an environmental impact on Hanöbukten is related to conditions, which involves the ammunition's corrosion in water, as well as the position of the bullets as to the sediment layer. The copper sheath that partially covers the projectiles implies that there is a less exposed lead surface during the transition period. The main part of sediments in Hanöbukten consists of sand and clay, which in turn are overlain by sand and gravel. This means that exposed metals are likely not in contact with the fine-grained sediments as they are situated upon the sand and gravel exposed directly to the water phase.

When a maximum corrosion rate of 0,05 % for lead in water during a 114-year period, about 2 tonnes soluble lead compounds have been formed outside Rinkaby, and correspondingly about 7 tonnes soluble lead compounds outside Ravlunda during 70 years. Considering that the amount of lead from the small calibre is distributed on each impact area, the total load of metallic lead to the sea from Rinkaby will become 5 kg/ha, and for Ravlunda 8 kg/ha in during a 114-year and 70 year time period, respectively. In the absence of accumulation bottoms, the main part of the soluble lead contaminations will, however, in the course of time successively pass over to the water phase and be transported further. It is therefore not probable that levels of lead in the sediments above the target value (<25 mg/kg TS)¹ will be achieved.

Sjöström, J. Qvarfort, U. Lewis, J. (2015) Spridning av ammunitionsmetaller - lägesrapport januari 2015 FOI MEMO 5237

Nyckelord: ammunition, metaller, spridning, mark, vatten

Burman, J. Sjöström, J. Björnham, O. Grahm, H. Brännström, N. Persson, L. Å. Von Schoenberg, P. Sigg, P. Parmhed, O. (2015) Årsrapport 2014-2015 - Spridning i luft, mark och vatten. FOI-R--4213--SE

Nyckelord: spridning, mark, vatten, luft, farliga ämnen

Qvarfort, U. Sjöström, J. (2015) Korrosion av ammunitionsbly i akvatisk miljö: delrapportering av projektet "Spridning av ammunitionsmetaller" FOI MEMO 5573

Nyckelord: ammunition, metaller, spridning, vatten, bly

Sjöström, J. Qvarfort, U. (2015) Korrosion av muskötkulor från regalskeppet Vasa: delrapportering av projektet "Fältförsök - spridning av ammunitionsmetaller FOI MEMO 5534

Nyckelord: ammunition, metaller, spridning, mark, vatten

Sjöström, J., Qvarfort, U., (2014) Antimon vid skytte. FOI Memo 4854.

Nyckelord: antimon, skytte, kulfång, ammunitionsbly

Sammanfattning: Antimon förekommer i kulfång tillsammans med bly eftersom antimon oftast ingår som en legeringsmetall i ammunition. Då det gäller miljöeffekterna vid skytte och därmed sammanhängande frågor har fokus ofta hamnat på blyet i ammunition. Antimon har dock under lång tid använts tillsammans med ammunitionsbly och man kan därför förmoda att det förekommer i kulfången och på hagelskyttebanor. I vilka halter och till vilka nivåer är dock inte helt klarlagt. En tidigare sammanställning för finkalibrig ammunition vid jakt och skytte visar följande ackumulerade mängder under de senaste 100 åren Naturvårdsverket(2006)

Antimon i kulfång efter återvinning och rensning ca 196 ton; I olika typer av terräng ca 252 ton. Av detta ligger ca 100 ton finkalibrig ammunition på skjut och övningsfält. Den ackumulerade mängden i hagelskyttebanor ca 526 ton. Ett troligt bidrag från jakt 310 ton. Idag ingår ungefär 3,2 ton antimon i hagel och 0,1 ton i kulor.

Utlakningen från kulfången av antimon skiljer sig från blyutlakningen så till vida att höga pH-värden ökar utlakningen medan sura förhållanden ger det motsatta förhållandet. Detta betyder att i de fall man väljer att kalka ett kulfång så finns risk att utlakningen av antimon ökar något. Huruvida rörligheten av antimon minskar beroende på utfällning eller adsorption, alternativt inbindning i mindre mobila komplex är okänt.

För att få ett bättre underlag om antimons utlakning från kulfång bör befintliga kontrollprogram även innefatta analyser av antimon.

Sjöström, J. Berglind, R., Burman, J., Liljedahl, B. & Nylén. T., (2014) CR-ämnena i mark och vatten. FOI Memo 5165.

Nyckelord: mark, vatten, kemiska ämnen, radioaktiva ämnen

Berglind, R., Johansson Mali'n, T., (2014) Bioackumulation av PCB ur jordsuspension testat på Daphnia magna. FOI Memo 4689.

Nyckelord: Bioackumulation, PCB, jord, Daphnia magna

Berglind, R., Östin, A., (2014) CHEMSEA findings - Results from the CHEMSEA project - chemical munitions search and assessment. FOI-S--4668--SE.

Key words: Chemical weapons (CW), dumping, second world war, WWII

Abstract: At the end of WWII vast quantities of chemical warfare agents (CWA) were dumped in the Baltic Sea and Skagerrak Strait on the orders of British, Russian and American occupation authorities. At least 170,000 tonnes of CW were dumped in the Skagerrak, mainly in the Norwegian trench and in the eastern Skagerrak, off the Swedish coast. During most of the dumping operations in the Skagerrak complete ships were sunk with their cargo. In the Baltic Sea at least 50,000 tonnes of CW were dumped and it is assumed that these contained roughly 15,000 tonnes of CWA. The most important dumpsites here are located in the Little Belt, near the island of Bornholm and in the Gotland basin. In most cases, the CW were thrown overboard, either loose (bombs, shells)

or in containers, but some ships were also sunk. In most cases those dumped materials contained explosives (burstiers for the CW); in some cases dumping of conventional munitions was carried out in the same locations as CW. There are strong indications that some of the CW were thrown overboard during transport to the Baltic dumpsites, although how many tonnes were dumped in this manner is not known. The Chemical Munitions Search & Assessment (CHEMSEA) Project resulted from the need to describe in detail CW dumpsites omitted or only partially included in previous investigations. CHEMSEA had the further goal of transforming the scientific discoveries into tools that can be used by maritime administrators to manage risk. The study was partly financed by the European Union Regional Development Fund through the Baltic Sea Region Programme.

Lewis, J. Qvarfort, U. Sjöström, J. (2013) *Betula pendula*: a promising candidate for phytoremediation of TCE in northern climates. International Journal of Phytoremediation. 2015;17(1-6):9-15

Key words: trichloroethylene; boreal; *Betula pendula*; birch

Abstract: *Betula pendula* (Silver birch) trees growing on two contaminated sites were evaluated to assess their capacity to phytoscreen and phytoremediate chlorinated aliphatic compounds and heavy metals. Both locations are industrially-contaminated properties in central Sweden. The first was the site of a trichloroethylene (TCE) spill in the 1980's while the second was polluted with heavy metals by burning industrial wastes. In both cases, sap and sapwood from Silver birch trees were collected and analyzed for either chlorinated aliphatic compounds or heavy metals. These results were compared to analyses of the surface soil, vadose zone pore air and groundwater. Silver birch demonstrated the potential to phytoscreen and possibly phytoremediate TCE and related compounds, but it did not demonstrate the ability to effectively phytoextract heavy metals when compared with hyperaccumulator plants. The capacity of Silver birch to phytoremediate TCE appears comparable to tree species that have been employed in field-scale TCE phytoremediation efforts, such as *Populus* spp. and *Eucalyptus sideroxylon rosea*.

Lewis, J., Burman, J., Edlund, C., Simonsson, L., Berglind, R., Leffler, P., Qvarfort, U., Thiboutot, S., Ampleman, G., Meuken, D., Duvalois, W., Martel, R., Sjöström, J., (2013) The effect of subsurface military detonations on vadose zone hydraulic conductivity, contaminant transport and aquifer recharge. Journal of Contaminant Hydrology 146 (2013) 8-15. FOI-S--4264--SE

Key words: military training ranges, ammunition, live fire, groundwater, vadose zone

Abstract: Live fire military training involves the detonation of explosive warheads on training ranges. The purpose of this experiment is to evaluate the hydrogeological changes to the vadose zone caused by military training with high explosive ammunition. In particular, this study investigates artillery ammunition which penetrates underground prior to exploding, either by design or by defective fuze mechanisms. A 105 mm artillery round was detonated 2.6 m underground, and hydraulic conductivity measurements were taken before and after the explosion. A total of 114 hydraulic conductivity measurements were obtained within a radius of 3m from the detonation point, at four different depths and at three different time periods separated by 18 months. This data was used to produce a three dimensional numerical model of the soil affected by the exploding artillery round. This model was then used to investigate potential changes to aquifer recharge and contaminant transport caused by the detonating round. The results indicate that an exploding artillery round can strongly affect the hydraulic conductivity in the vadose zone, increasing it locally by over an order of magnitude. These variations, however, appear to cause relatively small changes to both local groundwater recharge and contaminant transport.

Qvarfort, U., Sjöström, J. & Alexis, P., (2013) An environmental risk assessment method for training and shooting ranges. European Conference of Defence and the Environment 2013 Conference Proceedings, pp 41-44. FOI-S-4401--SE

Key words: Swedish Fortification Agency, training and shooting ranges, small and large calibre weapons,

Abstract: The Swedish Fortification Agency owns and manages Sweden's military training and firing ranges. These ranges occupy about 1% of the total land area of the country. The ranges are used by the Swedish Armed Forces and their activities are mainly shooting with small and large calibre weapons, detonating explosives and demining exercises. However, these activities create an accumulation of scrap metal and unexploded ordnance (UXO), which are both a security and environmental concern. As a consequence of cuts in the Swedish defence budget, a number of exercise and shooting ranges have to be closed down. Some sort of risk assessment and remediation is normally necessary before the range area can be converted to civilian usage. Two types of risks are identified. The first is the risk of explosion of UXOs, which can cause significant injury. This type is called "security risk". The second type refers to the risk from leakage of ammunition constituents' chemical components such as primary explosives and metals, which can affect soil and groundwater. The latter is referred to as "environmental risk". Since a firing range contains a large amount of UXO and munitions constituents¹ that are unevenly distributed within each target area, only a more general environmental risk classification can be implemented. The environmental risk method (miljöriskmetod -MRM) presented in this study is based on the number of UXO, type of ammunition, chemical profile, vulnerability map of groundwater and natural geochemical conditions. The MRM risk classification follows the idea of the Swedish Environmental Agency methodology for the inventory of contaminated sites (MIFO). The Risk evaluation model previously developed by FOI cannot be directly incorporated into the MRM mainly because it is difficult and controversial to introduce a graduated scale of personal risk. However, both models can advantageously run in parallel as they partly use the same input data, which in Sweden is produced by the Swedish EOD and Demining Centre's (SWEDEC) classification material. The MRM has been tested on the Artillery firing range Grytan which was active the period 1893- 2004. The Grytan range has been used by the infantry, artillery and air force. Swedish EOD and Demining Centre (SWEDEC) estimates that artillery and infantry units have shot 262,000 shells at Grytan.

Sjöström, J. Lewis, J. (2013) Rapportering av lysimeterförsök 2013. FOI MEMO 4739

Nyckelord: lysimeter, ammunition, metallutlakning

Sammanfattning: Detta projekt syftar till att ta fram fleråriga mätserier och vetenskapliga data vilka ska kunna användas som faktaunderlag i FM:s verksamhetsfrågor som rör ammunition av traditionell respektive "miljöanpassad" typ. Undersökningen omfattar således metallutlakning från såväl blyad ammunition som från "miljöanpassad" stålbaserad ammunition. För att erhålla tillräcklig långsiktighet föreslås projektet pågå i tre år (med start 2013-01-01) men med upplägget årsvis förlängning, dvs. årsvisa förslag på prolongering med utgångspunkt från dels framkomna resultat, dels FM:s aktuella ekonomiska och prioriteringsmässiga situation.

Sjöström, J., Burman, J. & Forsman, M., (2013) Spridning av B-ämnena i mark och grundvatten. FOI Memo 4659.

Nyckelord: spridning, biologiska ämnena, mark, vatten

Liljedahl, B., Qvarfort, U., Berglind, R., Leffler, P. & Sjöström, J. (2012) Some ecological effects of underwater self-explosion in lake Lomtjärn, Sweden: the impact from mercury. *Int. J. of Design & Nature and Ecodynamics*. Vol. 7, No. 2 (2012) 210–226.

Keywords ammunition, bottom fauna, dumping, ecological impact, fish, littoral fauna, mercury, mercury fulminate, sediment, underwater destruction.

Abstract: After the Second World War, dumping in lakes was a rational way to solve the security problem with the extensive amount of unreliable or unused ageing ammunition. Most commonly the ammunition was dumped in sealed boxes or as pieces. In some cases the ammunition was deliberately detonated when dumped. In Lake Lomtjärn, a small lake in central Sweden, extremely high levels of mercury (300 mg/kg dry weight Hg) were detected in the sediments. The mercury was expected to originate from years of dumping followed by an underwater self-explosion of ignition capsule containing mercury. The lake is unique in the sense that the mercury levels are among the highest found so far in Sweden and that no other source of pollutant is present in the area. The aim of this study was to evaluate the environmental impact from the underwater explosion. Samples of sediment, bottom water, surface water, bottom fauna, littoral fauna and fish (muscle and liver) were analysed for metals as well as physical parameters in order to investigate effects on biota. Acute toxicity of bottom water was determined by *Daphnia magna*. Results showed very high mercury content (2–338 mg/kg dry weight) in sediment down to 15 cm depth evenly distributed over the whole lake and low levels for other heavy metals (As, Cd, Cu, Pb and Zn). Water showed low levels of mercury (0.02 µg/L in bottom and surface water) as for the other heavy metals (As, Cd, Cu, Pb and Zn). Disturbance of bottom fauna was found for BQI index and O/C index. Disturbance in littoral fauna was seen around the lake (low taxa in six families, ASPT index 5.4. Danish fauna index 4 and acidity index 2). Acute toxicity (*Daphnia magna*) was high. Levels of mercury in perch were high (muscle 0.6–3.59 mg/kg and liver 1.05–7.64 mg/kg). It was concluded that the underwater detonation of ammunition in Lake Lomtjärn has caused very high levels of mercury in the sediment and a high impact on the ecological chain. In risk assessments aiming to remediation decisions it is recommended early to highlight expected ecological pathways of (mercury) and relevant biomarkers in the ecosystem of concern.

Leffler, P., Berglind, R., Sjöström, J. & Lewis, J., (2012) Munition related metals - Combined toxicity of antimony, copper, and lead 48th Congress of the European-Societies-of-Toxicology (EUROTOX) Location: Stockholm, SWEDEN Date: JUN 17-20, 2012 Toxikology Letters Volume: 211 Supplement: S Pages: S36-S36

Keywords: toxicity, antimony, copper, lead, combined effect

Ribé, V., Nehrenheim, E., Odlare, M., Gustavsson, L., Berglind, R., Forsberg, Å. (2012) Ecotoxicological assessment and evaluation of a pine bark biosorbent treatment of five landfill leachates, *Waste Management*. 32, 1836-1894

Keywords: landfill leachate, treatment method, contaminant composition, toxicity, Principal Component Analysis

Abstract: When selecting a landfill leachate treatment method the contaminant composition of the leachate should be considered in order to obtain the most cost-effective treatment option. In this study the filter material pine bark was evaluated as a treatment for five landfill leachates originating from different cells of the same landfill in Sweden. The objective of the study was to determine the uptake, or release, of metals and dissolved organic carbon (DOC) during a leaching test using the pine bark filter material with the five different landfill leachates. Furthermore the change of toxicity after treatment was studied using a battery of aquatic bioassays assessing luminescent bacteria (*Vibrio fischeri*) acute toxicity (30-min Microtox®), immobility of the crustacean *Daphnia magna*, growth inhibition of the algae *Pseudokirchneriella subcapitata* and the aquatic plant *Lemna minor*; and genotoxicity with the bacterial Umu-C assay. The results from the toxicity tests and the chemical analysis were

analyzed in a Principal Component Analysis and the toxicity of the samples before and after treatment was evaluated in a toxicity classification. The pine bark filter material reduced the concentrations of metal contaminants from the landfill leachates in the study, with some exceptions for Cu and Cd. The Zn uptake of the filter was high for heavily contaminated leachates ($\geq 73\%$), although some desorption of zinc occurred in less contaminated waters. Some of the leachates may require further treatment due to discharge into a natural recipient in order to reduce the risk of possible biological effects. The difference in pH changes between the different leachates was probably due to variations in buffering capacity, affected by physicochemical properties of the leachate. The greatest desorption of phenol during filtration occurred in leachates with high conductivity or elevated levels of metals or salts. Generally, the toxicity classification of the leachates implies that although filter treatment with pine bark removes metal contaminants from the leachates effectively, it does not alter leachate toxicity noticeably. The leachates with the highest conductivity, pH and metal concentrations are most strongly correlated with an increased toxic response in the score plots of both untreated and treated leachates. This is in line with the toxicity classification of the leachate samples. The results from this study highlight the importance of evaluating treatment efficiency from the perspective of potential recipient effects, rather than in terms of residual concentrations of individual contaminants when treating waters with a complex contamination matrix, such as landfill leachates

Lewis, J. (2012) Application of ecohydrological groundwater indicators to hydrogeological conceptual models. *Ground Water*, vol 50, number 5, p.679-689, 2012. FOI-S--3933--SE

Keywords: ecohydrological indicators, hydrogeological conceptual models, groundwater

Abstract: This article reviews the application of ecohydrological indicators to hydrogeological conceptual models for earth-scientists with little or no botanical training. Ecohydrological indicators are plants whose presence or morphology can provide data about the hydrogeological setting. By examining the literature from the fields of ecohydrology, hydrogeology, geobotany, and ecology, this article summarizes what is known about groundwater indicator plants, their potential for providing information about the aquifer, and how this data can be a cost-effective addition to hydrogeological conceptual models. We conclude that the distribution and morphology of ecohydrological groundwater indicator plants can be useful to hydrogeologists in certain circumstances. They are easiest to evaluate in arid and semiarid climates. Ecohydrological groundwater indicators can provide information about the absolute depth to the water table, patterns of groundwater fluctuation, and the mineralization of the aquifer. It is shown that an understanding of the meteorological conditions of a region is often necessary to accurately interpret groundwater indicator plants and that useful data is usually obtained by observing patterns of vegetation behavior rather than interpreting individual plants. The most serious limitations to applying this source of information to hydrogeological conceptual models are the limited data in the literature and the regional nature of many indicator plants. The physical and physiological indications of the plants exist, but little effort has been made to interpret them. This article concludes by outlining several potential lines of research that could further the usefulness of ecohydrological groundwater indicators to the hydrogeological community.

Burman, J., Sjöström, J., Lewis, J. & Forsman, M., 2012: Mikrobiologiska spridningsmodeller i mark och grundvatten. Veterinärkongressen, Uppsala 8-9 november 2012. 249-250.

Nyckelord: mikrobiologi, spridning, mark, vatten

Reynolds, W. D. Lewis, J. (2012) Comment on the Design and Application of a Direct-Push Vadose Zone Gravel. Groundwater, vol 50, nummer 4, s.511-512, 2012. FOI-S--4026--SE

Keywords: vadose zone, groundwater, permeameter, saturated hydraulic conductivity

Abstract: A borehole permeameter is well suited for testing saturated hydraulic conductivity ($K(\text{sat})$) at specific depths in the vadose zone. Most applications of the method involve fine-grained soils that allow hand auguring of test holes and require a small water reservoir to maintain a constant head. In non-cohesive gravels, hand-dug test holes are difficult to excavate, holes are prone to collapse, and large volumes of water are necessary to maintain a constant head for the duration of the test. For coarse alluvial gravels, a direct-push steel permeameter was designed to place a slotted pipe at a specific sampling depth. Measurements can be made at successive depths at the same location. A 3790 L (1000 gallons) trailer-mounted water tank maintained a constant head in the permeameter. Head in the portable tank was measured with a pressure transducer and flow was calculated based on a volumetric rating curve. A U.S. Bureau of Reclamation analytical method was utilized to calculate $K(\text{sat})$. Measurements with the permeameter at a field site were similar to those reported from falling-head tests.

Lewis, J. Skyllberg, U. Hägglund, L. Sjöström, J. (2011) Lead oxide and soil organic matter complexes dominates the speciation in the clay fraction of bullet-contaminated shooting range soils, as determined by EXAFS analyses. Pedologist, vol 54, p.156-161, 2011, FOI-S--3698--SE

Keywords: EXAFS, Pb speciation, shooting range

Abstract: High concentrations of lead have been found on shooting ranges around the world. Understanding the environmental behaviour of this source of lead assists in determining the risks associated with shooting ranges. This study used a controlled, laboratory based approach to study the speciation and complexation of lead that is deposited on shooting ranges in the form of bullets. Given that many shooting ranges are located outdoors, weather plays a significant role in determining the environmental conditions that the bullets are exposed to. Aside from direct ingestion of lead-contaminated soil by children, precipitation and subsequent infiltration is presumably the most important exposure pathway for humans by carrying mobile forms of lead from the shooting range down to the groundwater. Contaminated soils were therefore analyzed using extended x-ray absorption fine structure (EXAFS) spectroscopy both before and after exposure of a shooting range soil to a simulated springtime snowmelt – the single largest infiltration event at northern latitudes. The best linear combination fit to EXAFS spectra of soil, both before and after infiltration, was a combination of 81% lead oxide (PbO) and 19% lead sorbed to soil organic matter. Two lead minerals that had been reported in previous studies of range soils, hydrocerrusite and cerrusite, were not detected in this study.

Liljedahl, B.E., Qvarfort, U., Berglind, R. & Sjöström, J., (2011) Ecological effects of underwater destruction of detonators in Lake Ormtjärn, Sweden: the impact from lead. Environmental Health and Biomedicine, Vol 15, pp. 291-306. Eds: Brebbia, C.A., Eglite, M., Knets, I., Mifthahof, R., and Popov, V. pp 291-306, WITpress, Southampton, UK. FOI-S--3776--SE

Key words: dumping, aging ammunition, ecological effects, lead

Abstract: After the Second World War, dumping in lakes was a rational way to solve the security problem with the extensive amount of unused, aging ammunition. Most commonly the ammunition was dumped in sealed boxes or as pieces. In some cases the ammunition was deliberately detonated when dumped. In Ormtjärn, a small lake in central Sweden, very high levels of lead (1900 mg/kg dry weight Pb) were detected in the sediments indicating a possible need for remediation. The lead was expected to originate

from years of underwater destruction of about 1.5 million detonators containing lead azide. The lake is unique in the sense that the lead levels are among the highest in Sweden, the boundary is well defined and that no other source of pollutant is present in the lake. It is also the only known major site for underwater destruction of detonators in freshwaters in Sweden. The aim of this study was to evaluate the environmental impact from underwater destruction of detonators containing lead azide in this natural forest lake. Samples were taken of sediment, bottom water, surface water, bottom fauna and littoral and was analysed for Pb and physical parameters in order to investigate if a possible effect on biota could be demonstrated from the heavily polluted sediment. Acute toxicity of sediment was determined with a mouse cell assay. Results showed high to very high lead content (1500-2000 mg/kg dry weight) in sediment down to 25 cm depth evenly distributed over the whole lake. Water showed low levels (surface water) to high levels (bottom water) of Pb. Disturbance on bottom fauna was observed for BQI-index but none for O/Cindex. No effect on littoral fauna was found.

Bergvall, M., Grip, H., Sjöström, J. & Laudon, H., (2011) Modeling subsurface transport in extensive glaciofluvial and littoral sediments to remediate a municipal drinking water aquifer. Hydrol. Earth Syst. Sci., 15, 2229-2244, 2011.

Key words: pesticides, subsurface transport, drinking water, littoral sediments

Abstract: Few studies have been carried out that cover the entire transport process of pesticides, from application at the soil surface, through subsurface transport, to contamination of drinking water in esker aquifers. In formerly glaciated regions, such as Scandinavia, many of the most important groundwater resources are situated in glaciofluvial eskers. The purpose of the present study was to model and identify significant processes that govern subsurface transport of pesticides in extensive glaciofluvial and littoral sediments. To simulate the transport processes, we coupled a vadose zone model at soil profile scale to a regional groundwater flow model. The model was applied to a municipal drinking-water aquifer, contaminated with the pesticide-metabolite BAM (2,6-dichlorobenzoamide). At regional scale, with the combination of a ten-meter-deep vadose zone and coarse texture, the observed concentrations could be described by the model without assuming preferential flow. A sensitivity analysis revealed that hydraulic conductivity in the aquifer and infiltration rate accounted for almost half of the model uncertainty. The calibrated model was applied to optimize the location of extraction wells for remediation, which were used to validate the predictive modeling. Running a worst-case scenario, the model showed that the establishment of two remediation wells would clean the aquifer in four years, compared to nine years without them. Further development of the model would require additional field measurements in order to improve the description of macrodispersion in deep, sandy vadose zones. We also suggest that future research should focus on characterization of the variability of hydraulic conductivity and its effect on contaminant transport in eskers.

Berglund, R., Leffler, P., Sjöström, M. (2010) Interactions between pH, potassium, calcium, bromide and phenol and their effects on the bioluminescence of *Vibrio fischeri*. J. Toxicol Environ. Health A. 73(16), 1102-1112. FOI-S--3448--SE

Key words: *Vibrio fischeri*, Microtox assay, bioluminescence

Abstract: Little attention has been paid to how the light produced by the bacterium *Vibrio fischeri* in the Microtox assay is dependent on the concentration of essential ions such as sodium and potassium, and whether the concentrations of these ions affect the sensitivity of the test system to toxic chemicals. Five selected factors, pH, potassium (K(+)), calcium (Ca(2+)), bromide (Br(-)), and phenol (Phe), were simultaneously varied over a set of systematically planned experiments according to a D-optimal design that supported the estimation of a model with linear, quadratic, and two-factor interactions of the studied factors. The bacterial light production represented by the gamma values in the Microtox

assay for the 24 selected combinations of factors was measured at 5 and 15 min. The gamma values varied from negative to positive values greater than 1, indicating stimulation and inhibition of bacterial light production, respectively. The relationship between the gamma values and the factor settings was investigated with multiple linear regression. After 5 min of exposure, the light production was significantly affected by linear and quadratic terms for K(+), pH, and Phe and an interaction between pH and Phe. The situation was more complex after 15 min of exposure, since in addition significant interactions were found for K x Phe and Ca x pH. The tolerance of *V. fischeri* to Phe was enhanced by increasing the K and Ca concentrations. Data indicate that the ion composition and pH of the sample, as well as the diluents, need to be considered when the toxicity of salts, water samples, and extracts of sediments and soils are tested using commercially certified toxicity test kits.

Lewis, J. Sjöström, J. Skyllberg, U. Hägglund, L. (2010) Distribution, chemical speciation and mobility of Pb and Sb originating from small arms ammunition in a coarse grained unsaturated surface sand. *Journal of Environmental Quality*, vol 39, number 3, s.863-870, 2010. FOI-S--3286--SE

Key words: heavy metals, mobility, small arms ammunition

Abstract: This study quantified the heavy metal contamination caused by firing 500 high-velocity 7.62-mm jacketed Swedish military rounds. Contamination of solid and aqueous phases was studied, with Pb and Sb being the two contaminants of primary interest. The distribution of the Pb and Sb were measured in terms of depth of penetration in sand and grain size distribution of the bullet particles. The Pb- and Sb-contaminated sand was then used as a source material in two bench-scale unsaturated lysimeters to measure the transport of Pb and Sb through two coarse-grained sands, which were taken from the berms on two Swedish military small arms ranges. The lysimeters were subjected to an infiltration cycle that reproduced spring snowmelt, which is the most significant infiltration event of the year in northern climates. The levels of mobile Pb and Sb were monitored in the effluent from the lysimeters. Extended X-ray absorption fine-structure spectroscopy analysis was performed on the contaminated sands to determine Pb speciation before and after leaching. Ninety-three percent of the mass of bullets was found in the top 30 cm of sand. Lead oxide was the predominant species of Pb before and after leaching. Transport of Pb was small, with aqueous concentrations remaining stable at <2 microg L⁻¹. Antimony was far more mobile, with solute breakthrough occurring between 5 and 14 d and concentrations rising to over 125 microg L⁻¹ within 1 month.

Lewis, J. Sjöström, J. Skyllberg, U. Hägglund, L. (2010) EXAFS analysis of Pb speciation in bullet-contaminated range soils. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World, Brisbane, 2010-08-01 - 2010-08-06, s.107-110. FOI-S--3287--SE

Key Words: EXAFS, Pb speciation, shooting range.

Abstract: This study was a lab-based investigation of range soils contaminated by 500 high velocity 7.62 mm jacketed Swedish military rounds. The 0.06 mm fraction of soil was analyzed using EXAFS to determine the speciation of Pb in the soil both before and after a simulated springtime snow melt. Contrary to previously published material, in both cases PbO and not hydrocerrusite was found to be the dominant lead species, which was attributed to the low organic content and pH of the soil when compared to previous studies.

Lewis, J. (2010) Impact of environmental degradation on troop readiness - causes, public perception and policy. Canadian Army Journal, vol 12, number 3, s.99-101, 2010 FOI-S--3294--SE

Key words: environmental risk, trichloroethylene, troop readiness

Abstract: The perception of environmental risk has changed dramatically over the past decade. The population has become sensitized to these issues due to massive media exposure and they are more conversant with the potential impacts associated with those risks. Consequently, governments at all levels are responding to their constituents' concerns. Today, the presence of contamination on military-controlled Crown land may trigger the intervention of federal authorities, a situation unheard of prior to the 1980s. The trichloroethylene (TCE) contamination of the groundwater in the municipality of Shannon outside ASU Valcartier is a good example of this. Trichloroethylene had been used as a degreasing agent by the military and by military contractors from the 1950s to the 1980's on areas near the base that had been used for ammunition research and manufacturing¹. The news of the groundwater contamination came to the attention of the citizens of the neighbouring municipality of Shannon in 2000, when privately owned water well outside the base was found to be contaminated². This issue has generated considerable acrimony between the residents of Shannon and the officials at CFB Valcartier and has attracted national media attention. It is also currently the subject of a class action lawsuit seeking several hundred million dollars in damages.

Lewis, J. (2010) Unexploded ordnance and the environment - a legacy of past practices. Canadian Military Journal, vol 10, number 4, FOI-S--3295--SE

Key words: Canada, military, unexploded ordnance, training areas

Abstract: We are fortunate in Canada in that we have enormous military ranges. We have the two largest ground based training areas in the British Commonwealth – CFB Suffield is 2690 square kilometres and CFB Gagetown is 1129 square kilometres. CFB Petawawa, CFB Valcartier, and CFB Wainwright are all larger than most of the training areas available to European nations. These bases offer our soldiers training opportunities that are the envy of many of our allies. The unexploded ordnance found on these bases is largely a legacy of past practices, but we have been left 'holding the bag.' There are no easy answers, but by deploying our available resources intelligently we can take the necessary steps to begin improving the situation for those that will follow.

Lewis, J. Sjöström, J. (2010) Optimizing the experimental design of soil columns in saturated and unsaturated transport experiments. Journal of Contaminant Hydrology, vol 115, number 1-4, s.1-13, 2010. FOI-S--3289--SE

Key Words: Soil column, design, review

Abstract: Soil column experiments in both the saturated and unsaturated regimes are widely used for applied and theoretical studies in such diverse fields as transport model evaluation, fate and transport of pesticides, explosives, microbes, heavy metals and non aqueous phase liquids, and for evapotranspiration studies. The apparent simplicity of constructing soil columns conceals a number of technical issues which can seriously affect the outcome of an experiment, such as the presence or absence of macropores, artificial preferential flow paths, non-ideal infiltrate injection and unrealistic moisture regimes. This review examines the literature to provide an analysis of the state of the art for constructing both saturated and unsaturated soil columns. Common design challenges are discussed and best practices for potential solutions are presented. This article discusses both basic principles and the practical advantages and disadvantages of various experimental approaches. Both repacked and monolith-type columns are discussed. The information in this review will assist soil scientists, hydrogeologists and environmental professionals in optimizing the

construction and operation of soil column experiments in order to achieve their objectives, while avoiding serious design flaws which can compromise the integrity of their results.

Lewis, J. Sjöström, J. (2010) Optimizing the experimental design of unsaturated soil columns. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World, Brisbane, 2010-08-01 - 2010-08-06, s.51-54. FOI-S--3288--SE

Key words: unsaturated, soil, columns, dispersion

Qvarfort, U. & Sjöström, J., (2010) Miljöriskbedömningsmetod för övnings- och skjutfält (MRM). FOI-R--3010--SE.

Nyckelord: Miljöriskbedömning, övnings- och skjutfält, OXA, MIFO, MRM metoden

Sammanfattning: Den miljöriskklassning som genomförts inom ramen för undersökningen grundar sig på Naturvårdsverkets Metodik för inventering av förorenade områden (MIFO). Eftersom ett övnings- och skjutfält innehåller en stor mängd oexploderad ammunition (OXA) och ammunitionsdelar¹ som är ojämnt fördelade inom varje enskilt målområde, kan endast en mer generell riskklassning genomföras. För att delvis belysa detta problem har riskklassningen utförts i två separata delar där den ena består av en klassning av varje enskild OXA samt där den andra omfattar hela målområdet. I undersökningen har också konstaterats att den av FOI tidigare utvecklade Riskvärderingsmodellen (RVM) i sin nuvarande form inte går att direkt inkorporera i Miljöriskmetoden (MRM), främst genom att det är svårt och kontroversiellt att presentera en graderad riskskala avseende personsäkerhet. Emellertid kan RVM och MRM med fördel köras parallellt då de delvis använder samma ingångsdata som det av SWEDEC framtagna klassificeringsmaterialet. För exemplet Grytans skjutfält gäller att miljörisken för varje enskilt målområde faller inom riskklassen 3 medan området runt varje enskild OXA ges riskklass 2. Undersökningen har skett på uppdrag av FortV som även bekostat studien.

Sjöström, J. Burman, J. Lewis, J. Björnham, O. Qvarfort, U. (2010) Spridningsförutsättningar i detonationsstörd mark. FOI MEMO 3412

Nyckelord: spridningsförutsättningar, detonationsstörd mark, övnings- och skjutfält, miljöriskbedömning, OXA, oexploderad ammunition

Sammanfattning: Rapporten beskriver kortfattat det arbete inom FoT-projektet Spridning i mark och vatten som bedrivits för att öka kunskapen om spridningsförutsättningar i detonationsstörd mark, t ex målområden på övnings- och skjutfält. Dessa kunskaper är viktiga vid miljöriskbedömning av föroreningar från dels OXA, dels andra försvarsrelaterade kemikalier och produkter.

En försöksplan avseende ett fältförsök på underjordsdetonationers inverkan på den hydrauliska konduktiviteten i mark ovan grundvattenytan, presenteras. Tredimensionella mätresultat från försöket kommer att tillämpas i en spridningsmodell (FEFLOW), med syftet att beskriva transportflödets påverkan av detonationer i mark.

Vidare diskuteras hur man kan beskriva spridning av OXA på ett område genom att använda några olika möjliga statistiskt baserade fördelningsmodeller. Med hjälp av en kombination av tillgänglig GIS-information och uppgifter från FM, är det möjligt att utföra beräkningsmässigt acceptabla fördelningar av OXA på ett område.

När det gäller miljöpåverkan från ammunition och OXA, presenteras ett utkast på flödesschema över de processer som kan leda till läckage av explosivämnen. Skador på omgivande metallhölje är en viktig bakomliggande faktor till mer omfattande miljöexponering av explosivämnen.

Sandström, S, Wingfors, H. & Sjöström, J., (2010) Resultatredovisning, sedimentdata-värdskap 2010. FOI Memo 3381.

Nyckelord: sediment, förorening

Edlund, C., Berglind, R., Broman, T., Hånell Plamboeck, A., Hägglund, L., Larsson, E., Liljedahl, B., Lindgren, M., Magnusson, R., Nylén, T., Qvarfort, U., Rittfeldt, L., Sjöström, J., Thorpsten, J., Waleij, A., Wingfors, H. (2009) Slutrapport - Strategisk provtagning. FOI MEMO 2672

Nyckelord: CBRN, miljö- och hälsorisker, miljöskydd, provtagning

Sammanfattning: Projektet har utarbetat underlag för metodhand-böcker för provtagning i fält på taktisk nivå inom områdena CBRN, EIHH (Environmental and industrial health hazards) och EP (Environment Protection). Handböckerna avsåg utgöra ett komplement till FMs "Handbok CBRN-provtagning", som är en beskrivning av provtagning på forensisk nivå (tillgänglig som förhandsutgåva under 2007). Målet med de nya handböckerna är att göra enklare, mer översiktliga instruktioner för taktisk provtagning. Inom områdena CBRN och EIHH görs manualerna för användning i fält och utbildning av provtagningspersonal för taktisk provtagning. En förenklad manual för miljöprovtagning utarbetas inom EP-området. EP-provtagningsens komplexitet medför att handboken får en något mer strategiskt övergripande nivå.

I arbetet med att ta fram underlagen till handböckerna, studerades internationell utveckling och erfarenheter från exempelvis Kanada och Storbritannien. Ett av syftena med projektet var att undersöka om det är möjligt att samordna och integrera olika metoder för provtagning inom de olika områdena och gemensamt kunna beskriva de moment som är allmänna.

Viktig information att diskutera i projektet har varit:

- Hur kan en begränsad men ändå tillfredsställande rekognosering göras av ett provtagningsområde?
- Vilka strategier för provtagning är mest lämpliga, beroende på aktuell frågeställning (provtagning för t.ex. taktiska beslut, påvisande av naturliga smittrisker, verifiering av avsiktlig utspridning)?
- Vilka metoder är mest lämpade vid provtagning av olika matriser utifrån rådande förutsättningar för provets förvaring, transport, upparbetning samt efterfrågad analystyp

Liljedahl, B. Berglind, R. Edlund, C. Leffler, P. Wingfors, H. Qvarfort, U. Sjöström, J. (2008) Miljöriskbedömning av örlogshamnarna Rindö, Berga, Göteborg, Skredsvik, Karlskrona, Härnösand och Fårösund: MIFO 1- och MIFO 2-undersökning. FOI-R--2507--SE

Nyckelord: MIFO, örlogshamnar, miljöriskbedömning,

Sammanfattning: FOI har på uppdrag av Forsvarsmaktens Miljöprovningsenhet genomfört undersökningar motsvarande MIFO 1 och 2 för örlogshamnarna. Undersökningen har efter diskussion med beställare avgränsats till sediment i hamnbassängerna och med prioritet av analyser av organiska tennföreningar vid Berga, Rindö, Göteborg, Skredsvik, Härnösand och Karlskrona. I föreliggande rapport redovisas resultaten av dessa undersökningar och en slutlig riskklassning av hamnbassängerna. Här ingår också resultaten från en miljöundersökning av Fårösunds örlogshamn som genomförts i ett senare skede. Vid hamnarna Skredsvik och Härnösand har även en kompletterande jordprovtagning genomförts. I Skredsvik har denna fokuserats på en helikopterplatta och en byggnad för explosivämneshantering, samt i Härnösand på ett område för underhåll av fartyg. Resultaten från den slutliga riskklassningen redovisas nedanstående tabell. Objekt (hamnbassäng) Skyddsvärde Framträdande föroreningsprofil MIFO-riskklass Motiv Berga Måttligt TBT1 (Hg2, Märsgarnsbassängen) 2 Baserat på en

punkt med mycket hög TBT-halt men med okänd utbredning Rindö Måttligt TBT 3 Låga till måttliga TBT-halter Göteborg Måttligt TBT, PCB3, PAH4 3 Låga till måttliga halter PCB och PAH, enstaka hög halt TBT Skredsvik Måttligt TBT, PAH, PCB 3 Låga till måttliga halter TBT, PAH, PCB Karlskrona Måttligt TBT, Cu5, Pb6, Hg, PAH, kolväten7 2 Punktvis mkt höga TBT och metallhalter Härnösand (båtslip) Måttligt TBT, Cu, Zn8 29 Mycket höga halter vid slip Fårösund Måttligt TBT, PCB, PAH, Cu, Zn, Pb 3 I sedimenten bitvis höga halter av TBT. Dock ej för hamnar ovanliga värden. 1 Tributyltenn; 2 Kvicksilver; 3 Polyklorerade bifenyl; 4 Polycykliska aromatiska kolväten; 5 Koppar; 6 Bly; 7 Opolära alifatiska/totalt extraherbara kolväten; 8 Zink; 9 Slipsandshögen

Sjöström, J., Edlund, C., Berglund, R., Wingfors, H., Waleij, A., Qvarfort, U., Leffler, P., Scott Andersson, Å., Hägglund, L. (2008) Provtagningsstrategier för försvarsspecifik miljöriskbedömning. FOI-R-2497--SE

Nyckelord: Militär verksamhet, miljöriskbedömning, provtagningsstrategi, verksamhet

Sammanfattning För att kunna bedöma miljöriskerna för ett förorenat område och därefter föreslå eventuella saneringsåtgärder är det av yttersta vikt att ha god kännedom om vilka föroreningar som finns, deras farlighet och i vilken mängd de förekommer. Förutsättningarna för spridning av föroreningar i exempelvis mark- och grundvatten är olika beroende på marktyp och av fundamental betydelse ur miljörisksynpunkt. För att kunna besvara dessa huvudfrågor krävs provtagning av mark, vatten, sediment eller luft och efterföljande analyser. Eftersom en provtagning ska ge svar på föroreningars förekomst, mängd, spridning och farlighet, får provtagningen och den efterföljande analysen mycket stor betydelse för riskbedömningen och en eventuell sanering. I realiteten är provtagningsmomentet den svagaste länken i miljöundersökningar - kort uttryckt "ingen analys i världen kan kompensera ett felaktigt taget prov". Paradoxalt nog förefaller provtagning vara det kanske minst studerade momentet inom området miljöriskbedömningar. Syftet med föreliggande rapport är att ge en generell beskrivning av hur miljöriskbedömningar kan genomföras på olika typer av militära områden med särskild fokus på provtagningsstrategier och undersökningsmetoder. Mer ingående diskuteras typiska föroreningsprofiler för de olika verksamheterna på bl.a. övnings- och skjutfält, marinbaser/ örlogshamnar och camp-områden. Rapporten ska exempelvis kunna användas som stöd vid provtagning inför miljöriskbedömning av områden som ska avträdas, lokalisering av internationella styrkor, ansvarsdel vid förorening kopplad till operativ verksamhet som internationella insatser. Ytterligare ett syfte är kunna stödja Försvarsmakten vid avvecklingsprojekt både vad gäller planering och kvalitetssäkring av undersökningar och/eller upphandling av miljöundersökningar.

Sjöström, J., Burman, J., & Ahlberg, M. (2008) International workshop on Munitions and Environment, Lilleström, Norway, 14-16 May, 2008. Umeå, FOI 2008, 17 p. FOI-S--2978--SE (2008) (p. 1-17) (Forsvarets forskningsinstitut, FFI Report 2008/01568)

Nyckelord: munition, contamination, water, soil, environment

Burman, J., Sjöström, J. (2008) Översikt av befintliga modeller för spridningsberäkning i omättade markskikt. FOI Memo 2377.

Nyckelord: spridningsberäkning, mark

Burman, J., Sjöström, J. (2008) Spridningsberäkning i mark för två kemikalier som används i Försvarsmaktens verksamhet - GDS2000 och Tributylfosfat. FOI Memo 2537.

Nyckelord: spridningsberäkning, mark, kemikalier

Sjöström, J., Burman, J., Leffler, P. & Berglind, R., (2008) Försvarsemanerade ämnen i omättad mark – egenskaper, spridning och modelleringsverktyg. FOI Memo 2606.

Nyckelord: spridningsberäkning, mark, modellering, farliga ämnen

Bergvall, B., Grip, H., Sjöström, J. & Laudon, H., (2007) Contaminant Transport in a Municipal Drinking Water Supply: A Steady-state Approach to Estimate Rate and Uncertainty. Ambio Vol.36, No.6, 512-519.

Key words: Contaminant transport, drinking water, Monte Carlo simulation

Abstract: Contaminant transport is generally considered to be a key factor when assessing and classifying the environmental risk of polluted areas. In the study presented here, a steady-state approach was applied to obtain estimates of the transit time and concentration of the pesticide metabolite BAM (2,6-dichlorobenzoamide) at a site where it is contaminating a municipal drinking water supply. A Monte Carlo simulation technique was used to quantify the uncertainty of the results and to evaluate the sensitivity of the used parameters. The adopted approach yielded an estimated median transit time of 10 y for the BAM transport from the polluted site to the water supply. Soil organic carbon content in the unsaturated zone and the hydraulic conductivity in the saturated zone explained 44 % and 23 % of the uncertainty in the transit time estimate, respectively. The sensitivity analysis showed that the dilution factor due to regional groundwater flow and the soil organic carbon content at the polluted site explained 53 % and 31 % of the uncertainty of concentration estimates, respectively. In conclusion, the adopted steady-state approach can be used to obtain reliable first estimates of transit time and concentration, but to improve concentration predictions of degrading contaminants, a dynamic model is probably required.

Lundgren, N., Tysklind, M., Wiklund, U., Sjöström, J., Qvarfort, U. & Liljedahl, T., (2007) Fördjupade riskbedömningar. Erfarenheter av riktvärdesberäkningar och användning av ny kunskap. Hållbar sanering. Rapport 5592 Naturvårdsverket.

Nyckelord: platsspecifika riktvärden,

Sammanfattning: Inom projektet har en inventering och sammanställning utförts om hur platsspecifika riktvärden har tagits fram för mark åren 1998-2004. Underlaget omfattar totalt 80 områden i hela landet, fördelade på 49 kommuner och 18 län. En fjärdedel av objekten berör områden i Malmö, Göteborgs och Stockholms kommuner, dvs. områden med högt exploateringsstryck. Av de utredningar som sammanställts har en tredjedel av områdena som inkluderats utretts med finansiering via statliga efterbehandlingsmedel. Övriga har finansierats bl.a. av kommuner, exploatörer och verksamhetsutövare. Biologiska undersökningar som har utförts kring vissa områden har sammanställts och beskrivs relativt utförligt i rapporten.

Sjöström, J. (2007) i Marksaneringscentrum Norr (MCN) Sammanfattande rapport 2001-2007. "Förenklad modellering av förorenings-spridning i marken". Luleå Tekniska Universitet, FOI, SLU och Umeå Universitet.

Nyckelord: marksaneringscentrum, modellering, föroreningar, spridning, mark

Sjöström J., Scott Andersson, Å., Qvarfort, U., Wingfors H., Liljedahl, B., Berglind, R. (2006) Miljöundersökning av sedimenten i hamnbassänger från sju örlogshamnar enligt MIFO Fas 1. FOI MEMO 1961

Nyckelord: miljöriskbedömning örlogshamnar, sediment, MIFO

Sammanfattning: På uppdrag av Försvarsmaktens Miljöprövningsenhet har FOI genomfört en miljöriskbedömning av örlogshamnarna i Muskö, Rindö, Göteborg, Skredsvik, Härnösand och Karlskrona. Arbetet har fokuserat främst på

hamnanläggningarnas sediment och bygger på fältstudier i kombination med en analys av tidigare utredningar. Baserna har därefter riskklassats enligt MIFO fas 1.

Sjöström, J., Burman, J., Qvarfort, U. (2006) Undersökning av miljöpåverkan från militär verksamhet på Bynäset, Östersund - Fas 1, Förstudie. FOI-R--1968--SE

Nyckelord: Dumpad ammunition, OXA, föroreningstransport, grundvattenmodellering

Sammanfattning: Miljöpåverkan från militär verksamhet på Bynäset (F4/I5 Östersund) har utretts i en förstudie. Studien har fokuserat på platser för nedgrävning och dumpning av metallskrot (t ex från raketer och bomber) och oexploderad ammunition (OXA), samt målområden. Baserat på litteraturstudier, intervjuer med nyckelpersonal, fältbesök, grundvattenmodellering och en geofysisk undersökning har miljösituationen på näset utvärderats. Med ledning av nuvarande kunskaps- och informationsläge ges rekommendationen att av säkerhetsskäl tillsvidare ihägnas och skyltas området som hyser nedgrävt skrot och eventuellt OXA. Även Bynäsets målområde samt ett parti tvärs över näsets högsta punkt bör stängas in av samma skäl. För att utröna ifall det sker utläckage av föroreningar från dessa områden bör mark, grundvatten, ytvatten och sediment provtas och analyseras med avseende på explosivämnen, metaller och andra relaterade ämnen. En plan för en sådan provtagning presenteras.

Berglind, R. (2006) Assessment of the pollution of the environment within the Vaziane base area, Tblisi, Georgia. FOI-R--2099--SE

Nyckelord: Armébas, skjutfält, förrådsbyggnad, flygbas, oljeförorening, förråd, bränsledepå

Sammanfattning: En miljöundersökning har genomförts på armébasen Vaziane nära Tblisi i Georgien. Undersökningen ingår som del i ett trilateralt samarbete mellan den svenska Försvarsmakten, Försvarsdepartementet i Estland och Försvarsdepartementet i Georgien. Denna rapport presenterar resultat från en inspektion av miljön på basen och olika militära anläggningar. Inspektionen genomfördes den 14 och 15 mars 2006. Under inspektionen undersöktes nedlagda lagerlokaler för kemikalier, en skjutbana för lätta vapen, ett nedlagt flygfält, en uppställningsplats för skrotade lastbilar samt garageområdet inom regementet. Avsikten med inspektionen var att bedöma om aktiviteten inom basen hade negativ påverkan på miljön och om där fanns några särskilt farliga lämningar relaterade till den militära aktiviteten.

Berglind, R., Andersson, A-C., Leffler, P., Wingfors, H. (2006) Biologisk nedbrytning av permetrin i tvättvatten efter tvätt av fältuniform, modell 90BR TE. FOI-R--2084--SE

Nyckelord: Permetrin, nedbrytning, kemisk analys

Sammanfattning: Bekämpningsmedlet permetrin används som impregnering i uniformer för att skydda svensk personal mot insektsangrepp som skydd mot bl a insektsburna sjukdomar i tropiska och subtropiska områden. En aktuell frågeställning i vetenskaplig litteratur är om impregneringen är effektiv mot insekter efter 20 tvättar eller mer. Hittills har emellertid mycket liten uppmärksamhet riktats mot det permetrin som utlakas vid tvätt som kan förorena vattendrag och därigenom orsaka fiskdöd nedströms utsläpp. Denna undersökning presenterar resultat från en nedbrytbarhetsstudie på det permetrin som lakas ur impregnerade uniformer i samband med att de tvättas. Kläderna, modell 90BR TE, tvättades enligt den procedur som följs vid de svenska förläggningarna i Liberia (UNMIL) och Afghanistan (IASF). Med utgångspunkt från metoden "Ready Biodegradability - 301 E Modified OECD Screening Test" studerades nedbrytbarheten av det permetrin som lakats ur vid tvätten av uniformerna. Undersökningen visade att trots kraftig bakterietillväxt bröts inte det

urlakade permetrinet ner till ogiftiga komponenter inom en period av 31 dagar. Tvättvatten från permetrin-impregnerade kläder utgör således ett lokalt miljöproblem kopplat till de förläggningar Sverige har i tropiska och subtropiska områden.

Berglind, R., Andersson, A-C., Dave, G., Ek, H., Mellan, R., Nilsson, E., Thelander, E., Wingfors, H. (2006) Biologisk nedbrytning av TNT i sött, bräckt och salt vatten med sediment: kemisk och toxikologisk undersökning. FOI-R--2026--SE

Nyckelord: TNT, sediment, anaerobi, aerobi, biologisk nedbrytning, kräftdjur

Sammanfattning: Tidigare laboratorieundersökningar av ödet för TNT i sött, bräckt och salt vatten-sediment system har visat att föreningen och dess omvandlingsprodukter snabbt binds in i sedimentet. En fråga som aktualiserats inför riskbedömning av läckande ammunition är om det TNT som läckt ut och bundits in i sedimentet skulle kunna vara biologiskt tillgängligt för de organismer som lever i sedimentet. På uppdrag av Försvarsmakten har FOI NBC-skydd och Göteborgs universitet undersökt extraherbarheten av TNT och dess omvandlingsprodukter ur sediment samt giftigheten hos sedimentextrakt och sediment på små kräftdjur. Resultaten från undersökningen visade att oberoende av vattnets salinitet sjunker TNT koncentrationen i vattenmassan till under 1 % av utgångskoncentrationen efter 77 dagar. Toxicitetstester med små kräftdjur på sedimentet före och efter lakning med vatten vid högt tryck och hög temperatur (10 MPa, 150 °C), visade ingen TNT-relaterad skillnad i akut giftighet hos sedimenten. Slutsatsen från denna studie är att risken för spridning och biologiska effekter av biologiskt och/eller kemiskt omvandlad TNT från sediment till omgivningen är låg.

Sjöström, J., Qvarfort, U., Ahlberg, M. (2005) Slutrapport FOIs miljöprojekt i Ryssland 2000-2004. FOI MEMO 1297

Nyckelord: miljöriskbedömning, Ostrov, armébas, Ryssland

Sammanfattning: Rapporten redovisar resultat och erfarenheter från två försvarsmiljöprojekt i Ryssland som drivits av FOI NBC-skydd med finansiellt stöd från UD. Det första projektet avser en miljöriskbedömning av den ryska armébasen i Ostrov-3, där en större mängd eldningsolja läckt ut på området och hotade en av regionens viktigare dricksvattenresurser. Det andra handlar om miljöutbildning av ryska officerare inom försvarsspecifik verksamhet. Insatsen har bestått i att via seminarieföreläsningar behandla hela processen från det att man beslutat stänga en militär anläggning till de vanligaste metoderna att upptäcka och sanera förorenad mark och grundvatten. Författarna har även på förfrågan medverkat i den ryska försvarsmaktens ekologiska handbok. De genomförda miljöprojekten har visat på att kunskapsöverföring kan leda till mycket goda resultat. Det är dock viktigt att man så tidigt som möjligt etablerar en bra direktkontakt med ryssarna, gärna på lokal nivå. I varje fall inom området försvarsmiljö bör kunskapsöverföringen koncentreras till praktiska tillämpningar av föreslagna teknik. Den samverkan som varit med Gröna Korset har varit av avgörande betydelse för projektens lyckade genomförande.

Ampleman, G., Thiboutot, S., Martel, R., Edlund, C., Karlsson, R-M., Ahlberg, M., Sjöström, J., Qvarfort, U., Bladfält, K., van Ham, N., Duvalois, W. (2005) Evaluation of the contamination by explosives and metals in soils at the Älvdalen Shooting Range. Part 1. Investigation strategies and sampling. FOI-R--1619--SE

Nyckelord: Sampling strategies, explosives, energetic materials, shooting range, provtagningsstrategier, explosivämnen, skjutfält

Sammanfattning: I maj 2003 deltog representanter från Nederländerna, Kanada och Sverige i en gemensam fältundersökning av Älvdalens skjutfält i Dalarna. Undersökningen var en del i ett trilateralt avtal; Project Arrangement Number 2003-02, mellan de tre nationerna rörande miljömässiga aspekter av energetiska material. Syftet var att demonstrera hur en plats med denna typ av kontaminering kan undersökas och

karaktiseras. Älvdalens skjutfält är ca 540 km² stort och ca 120 km² utgör målområden. Ammunition som används inom området är exempelvis lös ammunition, övningsammunition, rökammunition, pyroteknisk utrustning, skarpa sprängmedel och tändladdningar. Tre specifika områden inom skjutfältet har undersökts, en övningsbana för handgranater, ett sk anti-tankområde med målområde samt avfyrningsplatser (Karlgrav) och ett målområde för skjutning på längre avstånd (Rivsjöbrändan). Prover som tagits i de olika områdena kommer att analyseras med avseende på TNT och resultaten kommer att presenteras i Part 2, Analyses, Results och Discussion.

Wingfors, H., Edlund, C., Hägglund, L., Waleij, A., Sjöström, J., Karlsson, R-M., Leffler, P., Qvarfort, U., Ahlberg, M., Thiboutot, S., Ampleman, G., Martel, R., Duvalois, W., Creemers, A., van Ham, N. (2005) Evaluation of the contamination by explosives and metals in soils at the Älvdalen Shooting Range. Part II. Result and discussion. FOI-R--1877--SE

Nyckelord: Explosivämnen, HMX, RDX, TNT, XRF, GC-MS, HPLC, provtagning, spårmetaller

Sammanfattning: Tidigare miljöstudier från skjutfält i Kanada och USA har visat på förhöjda halter av sprängämnesrester i jord, vatten och grundvatten. Spridningen har vidare visats vara synnerligen heterogen vilket ställer stora krav på att representativitet uppfylls vid provtagning och analys. Vid Älvdalens övnings- och skjutområde togs jordprover på ett antitank-område, handgranatbanan samt ett antal krevadgropar enligt ett systematisk-slumpmässigt upplägg. En laboratoriemetod för att behandla kompositprover (0.5-1.5 kg) togs fram innan proverna analyserades med vätske- och gaskromatografi. Metallanalyser genomfördes bara för prover tagna vid antitank-området. Överlag var halterna av sprängämnen låga på de tre studerade områdena. Vid antitank-områdets målområde hittades dock HMX (4.2 microg/g) medan avfyrningsplatserna dominerades av nitroglycerin (262 microg/g). Vid krevadgropsområdet hittades förhöjda halter av TNT (59 microg/g) endast runt en av stridsvagnarna som var ditsatta som övningsmål. Av metallerna var halterna av bly, koppar och krom förhöjda i vissa prover från antitank-området. Baserat på resultaten, och jämfört med skjut- och övningsfält i Kanada och USA, var halterna låga på de studerade områdena på Älvdalens skjutområde. Detta kan förmodligen förklaras av både en generellt låg intensitet och frekvens av skjutövningar i Älvdalen jämfört med Kanada och USA

8 Hållbara lösningar för internationella insatser

8.1 Sammanfattning

I detta kapitel presenteras publikationer som rör hållbara lösningar för militära och civila internationella insatser, inklusive hållbara infrastrukturlösningar för camper. Publikationerna innefattar såväl insatsanpassade miljöplatsstudier (s.k. *environmental baseline studies* (EBS)), miljökonsekvensbeskrivningar av FN-camper samt miljöstudier för MSB. Vidare har tekniskt stöd rörande bl.a. vattenförsörjning, avfallshantering samt sambandet med och alternativ för energiförsörjning för camper dokumenterats.¹⁰ Bland

¹⁰ ”Med camp avses en anläggning inom ett tilldelat, avgränsat och utmärkt geografiskt område. Önskad direkta och indirekta konsekvenser från internationella camper, utgör idag en av de identifierade svaga länkarna i civila och militära insatser. Campen utgörs av befintliga eller tillförda byggnader, containrar, tält eller en kombination av dessa. Till campen hör även infrastruktur, fysiskt skydd och tillträdesbegränsning inklusive teknisk övervakningsutrustning”, IML beredning Camp Protection, Slutrapport Ver 1.0, 2009-06-15, IML 08-004:5

annat har FOI utvecklat ett digitalt campverktyg, Camp Authoring Tool (CAT) i syfte att bättre förstå samberoende i campsystem, som är uppbyggt av flera mindre och internt beroende systemkomponenter (s.k. ”system av system”).¹¹

8.2 Publikationer under perioden

Publikationerna presenteras i kronologisk ordning, med den senaste publikationen först.

Waleij, A. Westerlund, D. Liljedahl, B. (2015) Studie om erfarenheter av användning av solceller i fält. FOI-R-4204-SE.

Nyckelord: solceller, energieffektivisering, alternativa energikällor, solpaneler, insats, miljö, klimat

Sammanfattning: På uppdrag av Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) har FOI genomfört en studie över erfarenheter från användningen av solcellstekniker för energiförsörjning i fält. Studien har omfattat såväl MSB:s egna erfarenheter som erfarenheter från andra civila och militära organisationer som verkar i liknande miljöer. Syftet med studien har varit att förse MSB med underlag för att kunna bedöma vilka aspekter som behöver utvecklas för att MSB ska kunna sätta samman ett fullt solcellskoncept för att möta olika behov.

Erfarenheter från användning av olika typer av solcellslösningar vid sex olika insatser/klimat har studerats.

Fallande priser på solpaneler, LED-lampor m.m. gör alternativa energikällor till en allt mer attraktiv investering. En övergång till mer energieffektiv verksamhet och alternativa energikedjor stöds av såväl utfallet av klimatkonferensen i Paris (COP-21) som de nya utvecklingsmålen. Vidare bidrar en ökad självförsörjning/minskad energianvändning såväl till en minskning av vissa typer av säkerhetsrisker till ökad effektivitet i kärnverksamheten och de operativa leveranserna.

Det finns emellertid inte en lösning som passar alla situationer och geografiska platser/klimat. MSB bör därför satsa på att ta fram en portfölj med olika lösningar, inklusive en checklista där det snabbt kan identifieras vilken lösning som är mest sannolik att fungera optimalt, givet de aktuella förutsättningarna. Val av lösningar bör vidare innehålla en livscykelanalys där bl.a. möjligheter till återvinning av uttjänta komponenter i systemet beaktas.

En kontinuerlig bevakning av utvecklingen avseende solenergi bör genomföras eftersom utvecklingen går mycket snabbt. Bevakningen bör även innefatta andra alternativa energilösningar (vind, biogas etc.) samt mikronät, som kan tänkas ingå i hybridlösningar.

Ett energisparprogram bör tas fram och utbildningsinsatser för att främja ett förändrat beteende genomföras som ett komplement till teknikerna.

¹¹ Waleij, A. Mattson, K.D Berggren, J. Hedström, J, Liljedahl B. (2013) Holistic camp planning to address the cumulative environmental footprint from military and civilian actors operating in the same area. *Proceedings from the European Conference of Defence and the Environment 2103, Helsingfors 2013-05-20 - 2013-05-21, s.23-28* FOI-S--4400--SE

Liljedahl, B. Waleij, A. Simonsson, L. (2015) Environmental Intelligence support to military operations- the case of Mali and MINUSMA. Proceedings from the 2nd European Conference of Defence and the Environment 2015, Helsinki 2015-06-09-2015-06-10. FOI-S-5361-SE

Key words: Environmental, intelligence, vulnerability, Mali, MINUSMA, military operations

Abstract: Environmental and medical intelligence are subsets of intelligence, and an integral part of an overall intelligence assessment. In Sweden, environmental intelligence is performed by e.g. The Swedish Defence Research Agency (FOI) in the framework of the Swedish Armed Forces (SwAF) medical intelligence (MedIntel). This intelligence subset has evolved dramatically in recent decades and its benefits are currently highlighted by the Swedish Armed Forces, which utilize it to generate data when planning for overseas operations, but also by e.g. the United Nations Peacekeeping NATO. Whereas medical intelligence addresses health related concerns, environmental intelligence can provide early indications of the types and magnitudes of environmental issues in a region but also be utilised in early warning capabilities i.e. anticipating future events, weak signals detection and trends analysis.

The experience that environment and health in reality are two sides of the same coin, with strong inter-dependencies, makes a joint assessment routine highly valuable. Techniques used to facilitate the analysis include satellite imagery, Geographic Information Systems (GIS, see Figure 1), dispersion modeling of air, soil and water and databases of isotope analysis and fingerprint analysis of e.g. origin of ivory tusks or forensic fingerprint analysis of chemicals respectively. The bulk of the work is however performed by environmental intelligence analysts, operating the interrelated areas of environmental change, environmental health, security and socio-economy/ livelihood issues.

There are several applications for environmental intelligence. The presentation provides an elaboration of the usefulness and potential of the environmental vulnerability assessment (EVA) for the purpose of planning and executing peace support and crises management operations. EVAs have been performed for all recent considered SwAF deployment areas such as Mali, Libya, Democratic Republic of Congo the Horn of Africa and Afghanistan. Presently the assessments constitute a table format assessment, GIS imageries and an elaborated report. Topics covered include environmental and conflict relations, environmental legislation and governance, natural resources, cultural and historical values, biodiversity, climate change impacts and food security. Focus is on how these topics relate to the security situation. The EVA is furthermore aimed at helping minimize unintended negative consequences from the military presence as well as ‘catch opportunities’.

The global trend is that there is a general increase in the demand for both the military and civilian components and capabilities in peace-support and security-promoting operations. This trend appears to be continuing. The Swedish perspective is that participation in peace support and security-building operations ultimately is intended to contribute to maintaining international peace and security, and consequently to facilitate fair and sustainable global development. This holds equally true for all three pillars of sustainable development (i.e. the economic, social, and the environmental).

Waleij, A. Tjäder, Z. Liljedahl, L. Brännström, N. (2015) Can additive manufacturing revamp supply chains for humanitarian aid or peace operations? FOI MEMO 5569

Key words: additive manufacturing, 3 D printing, humanitarian aid, peace operations

Liljedahl, B. Simonsson, L. Waleij, A. (2015) What can Arctic mining learn from international operations to manage environmental and social impacts? Framtidens gruv & mineral, Stockholm/Aitik, 2015-01-26 - 2015-01-27, FOI-S--5053--SE

Key words: Artic, mining, temporary community, climate change, environmental, social, impact, international operations

Waleij, A., Hedström, J. (2014). Ett livscykelperspektiv på camper; komplexa frågor hanterade i ett helhetsperspektiv. FOI Memo 4934

Nyckelord: Camp, insats, CAT, Camp authoring tool, camp-verktyg

Sammanfattning: FOI har sedan många år bedrivit internationellt uppmärksammas forskning kring hur personal i internationella insatser ska fungera och leva säkert under sin utlands-vistelse men även hur fredsfrämjande insatser och katastrofinsatser ska fungera för att inte orsaka problem för den befolkning man avser stödja eller undsätta. Genom att arbeta med olika frågeställningar rörande camper och lyfta dessa till en systemnivå, där olika aspekter hanteras i ett helhets-perspektiv och där olika delar inte motverkar varandra, kan camper sättas in i ett större sammanhang och bli en del i det som hela insatsen ska uppnå. Som stöd i detta arbete har ett resurscenter: Center of Excellence för Camper och Compounds (CoE) samt camp-planeringsverktyget Camp Authoring Tool (CAT) tagits fram. Syftet med resurscentret är att det ska utgöra en s.k. "one stop shop" för camper, där frågeställaren enkelt får tillgång till FOIs samlade kompetens inom området. FOI CoE för Camper och Compound har som främsta fokus frågeställningar rörande militära camper men centret har även förmåga och erfarenhet av frågeställningar som rör civila humanitära camper, flyktingläger samt mindre enheter såsom ambassadbyggnader.

CAT-processen inleds med att en tredimensionell virtuell modell av det tänkta camp-området och dess närmaste omgivning skapas med georefererade data och satellitbilder. Efter att man har skapat en terräng kan man placera ut objekt via verktygets användargränssnitt. Objektet väljs från en meny i verktyget och dras ut i den omvärlds-modell som skapats. Objektstyper kan t.ex. vara olika byggnader, tält, containers, fasta platsbyggda strukturer, fordon, vaktorn, inpasseringsfunktioner (eng. gate), murar, elförsörjning, parkeringsytor eller miljöförbättrande infrastruktur som solpaneler och regnvattentankar.

Förknippat med varje objekt finns ett antal unika parametrar som på något sätt beskriver objektet och är kopplade till komponenter som kan extraheras för olika analyser. Beroende på vilka typer av objekt som användaren placerar i sin omvärld, kommer det alltså att finnas ett antal komponenter som kan utnyttjas för olika sorters analyser direkt i verktyget, som t.ex. skyddsavstånd, livslängd och energiförbrukning.

Dessa komponenter har fördefinierats i en egen mall för varje objekt med parametrar från olika experters data. I de flesta fall kan användaren manuellt mata in nya parametervärden om det skulle behövas. Modellbiblioteket kan successivt utökas efter användarens behov. Förutom att plattformen fungerar som en gemensam grund för camp planering kan man i CAT också simulera och visualisera olika effekter och exportera dessa till externa applikationer.

För att ta fram intressanta dimensioner (tekniska, ekonomiska, etiska, miljömässiga, politiska och socioekonomiska faktorer) för camp-planering och spänna upp en utfallsrymd för möjliga planerings-problem använder Camp/ Compound CoE morfologisk analys som ett sätt att ytterligare formulera, strukturera och studera komplexa samband. De identifierade dimensionerna kan sedan användas för scenariohantering i CAT och för att identifiera "tillåtna", d.v.s. mer eller mindre lämpliga tillstånd för respektive scenario-dimension. Det står användaren fritt att följa eller inte följa rekommendation, men han/hon fattar sitt beslut med ett förmodat mer underbyggt beslutsunderlag.

Olika användningsområden och tillämpningar i CAT inkluderar; Vapenverkan, CBRN/TIM, Telekomflikter, Miljöinfrastruktur, Gender och skydd av civila, och

Informationshantering. Det går snabbt att bygga upp nya strukturer i verktyget så flera olika situationer kan enkelt och snabbt itereras.

Waleij, A., Hedström, J. (2014) . A life cycle perspective on camps - complex issues from a holistic perspective. FOI MEMO 4935

Key words: Camp, compound, operation, CAT, Camp authoring tool

Abstract: The Swedish Defence Research Agency (FOI) has for several years conducted internationally recognized research on how staff deployed in international operations should work and live safely during their deployment. In addition, research has been conducted on how peace operations and disaster relief must be designed in order to not cause problems for the population it is intended to support or rescue. By addressing various issues concerning camps, such as safety and operational aspects and deal with those at the systematic level, camps can be addressed in a wider context and be a part of that the main effort will achieve. To be able to address the variety of aspects in a holistic way, the Camp Authoring Tool (CAT) has been developed.

Liljedahl, B., Waleij, A. (2014) Assessing the cumulative environmental footprint in crisis and conflict situations: Studies in sustainable security. FOI MEMO 4895

Key words: Strategic environmental assessment, environmental impact, Swedish Armed Forces

Abstract: Lessons learned from the role of the environment in conflict and crises areas such as Mali, Syria, Haiti, East Africa and Afghanistan highlight the need for increased coordination also with respect to environmental issues. According to directions from the Swedish Ministry of Defence, the Swedish Armed Forces (SwAF) shall report progress with regards to its work with implementing SEAs in its planning and decision making processes. SwAF has commissioned the Swedish Defence Research Agency (FOI) to conduct a study with the aim to develop a proposal for a customized SEA approach with complementing tools. The proposed SEA model focuses on six main areas which are considered to capture some of the core issues of a strategic nature for SwAF.

The military is far from the only actor operating in crises and conflict areas. In humanitarian response, the environment is an issue that is supposed to be mainstreamed in all the sector (cluster) activities which so far unfortunately has not been very successful. However, improvements have been made recently with the updated e.g. SPHERE standards, some environmental champion clusters such as the shelter cluster, deployment of strategically deployed Environmental Field Advisors, and environmental assessments undertaken by i.e. UN High Commissioner for Refugees (UNHCR). For corporate businesses there have been different approaches to engage with environmental impact assessment and improve social corporate responsibility with a focus at the same time to reduce costs (leaning). The benefits are, among others, improved environmental quality, improved employee morale and commitment and lowered risk of non-compliance (of e.g. customer expectations). In order to secure sustainable operations it is crucial for the above entities to collaborate and learn from each other's environmental performance including the respective comparative advantages. In reality, however, getting an overview of the cumulative environmental footprint in a conflict or crisis area is indeed a challenge. Good first steps are EIAs undertaken by UN Peacekeeping in Somalia and Kenya.

Waleij A., Liljedahl, B. (2014) Environmental Impact Assessment and Mitigation measures regarding a planned infrastructure project in Mogadishu, Somalia. FOI HMEMO-1428.

Nyckelord: Water resources, geology and drainage, solid and liquid waste management, energy, climate change, vulnerability, socio-economy, ecological environment, culture, hazardous materials, pollution.

Waleij, A., Mattson, K D., Berggren, J., Hedström, J., Liljedahl, B. (2013) Holistic camp planning to address the cumulative environmental footprint from military and civilian actors operating in the same area. European Conference of Defence and the Environment 2103: Proceedings, Helsingfors, 2013-05-20 - 2013-05-21, s.23-28. FOI-S-4400--SE

Key words: Center of Excellence for camps and compounds, CoE, Camp Authoring Tool (CAT), systems of systems, environmental, social and economic sustainability

Abstract: The demand for sustainable base camps and compounds is growing. Sustainability in this case refers to capacity and capability to sustain the mission as well as environmental, social and economic sustainability. A “systems of systems” approach is needed in order to address the complexity of issues encountered in the area of sustainable compounds. This holds equally true whether we discuss military or peacekeeping compounds, refugee or IDP camps or even smaller compounds such as embassies.

The Swedish Defence Research Agency (FOI) has vast expertise and experience in the field of base camps and compounds. In fact, a number of tools have been developed by FOI to solve specific issues in the area of e.g. assessment of vulnerability and lethality (AVAL), and “Sustainable camps”. In addition, related issues that however go beyond the base camp perimeter, such as conflict analysis and protection of civilians are other core competences and FOIs expertise is regularly commissioned in the area of camps and compounds.

Until recently, this knowledge was however not well coordinated and integrated into a complete and holistic approach to enable a system of systems thinking. Therefore, in 2012 a Center of Excellence (CoE) was stood up to enable the diverse in house skills from all FOI divisions to be integrated into a holistic concept where synergies between technical, practical and more theoretical skills are utilized. Within the CoE, a generic process description for planning and commissioning of camps are used as a basis for a digitized camp platform. The process gives the opportunity to plan and simulate the various functions within a compound in an expedient and user friendly manner as well as the possibility to evaluate alternative scenarios and handle uncertainties.

Military, peacekeeping, humanitarian, refugee and IDP camps are all similar with respect to several aspects such as some of the impact these camps may have on the host community and surrounding environment. However, the various camps vary greatly in other aspects, such as planning assumptions for several issues. Moreover, the cumulative impact of many actors present in an area at the same time, as well as over time, may be much greater than each individual impact seen in isolation. For instance, water abstraction performed in an unsustainable manner, may lower water tables, alter flow patterns, and cause salt water intrusion or increase local competition and conflict over water sources. The cumulative water footprint of many actors may in fact exceed the aquifer’s natural recharge rate, resulting in the straw that breaks the camel’s back, causing irreparable damage to the local environment. When further developed, the digitized camp planning tool will enable visualizing in 3D, and for instance simulate the camp's internal processes, calculate materials and personnel needed as well as water, energy and waste flows based on various scenarios.

Optimal location of various features in regards to, for instance, the effects of explosions can also be assessed but also “softer issues” like gender issues and courses of action for protection of civilians. The added value of the tool is also that the preparedness for changes in threat and vulnerability levels as well as size and duration of the individual camps can be considered at the onset of the planning process. In addition, the fluidity of the total camp pressure on the local environment can be factored in, adding to the value of better preparedness for addressing the cumulative environmental footprint and facilitate a comprehensive approach in practice.

Liljedahl, B., Waleij, A., Attwood, J., Martinsson, E., Martinsson, E. (2013). Environmental impact assessment UNSOA (United Nations Support Office for AMISOM) AMISOM Camps, Mogadishu, Somalia. FOI/UNEP. FOI-S-4673--SE

Key words: Environmental impact assessment, AMISOM, UNSOA, camps

Abstract: The African Union Mission in Somalia (AMISOM) is a regional peace enforcement mission operated by the African Union in Somalia. AMISOM is mandated to support transitional governmental structures, implement a national security plan, train the Somali security forces, and to assist in creating a secure environment for the delivery of humanitarian aid. AMISOM forces currently consist of 6000 troops from Uganda and Burundi that are accommodated in base camps located within Mogadishu. Due to planned increases in troop numbers stationed in Somalia work is underway to develop two new bases, one at a Military academy, here on referred to as the “Military Academy Base”, and the other at the Mogadishu University, here on referred to as the “University Base”, with additional infrastructure to be able to facilitate the planned expansion.

As part of the planning process of the activity described above UNDFS is requesting for an environmental impact assessment to be performed to analyze the impacts to the environment and to the local population caused by the proposed changes to the bases. The environmental assessment was been performed by a team of professionals from within UNEP and the Swedish Defence Research Agency (FOI). This has taken the form of a reduced scope environmental impact assessment by necessity performed as a desk study. Contained in this report are the results of the preliminary assessment process, intended to identify and assess key environmental concerns.

Liljedahl, B., Waleij, A., Attwood, J., Martinsson, E., Martinsson, E. (2013). Environmental Impact Assessment for the Proposed Expansion of the UNSOA Logistics Base in Mombasa, Kenya FOI/UNEP, FOI-S-4672--SE

Key words: Environmental impact assessment, AMISOM, UNSOA, logistic base

Abstract: United Nations Support Office for AMISOM (UNSOA) is a logistics operation that supplies the African Unions Mission in Somalia (AMISOM) with necessary supplies and equipment. The Mombasa logistics base (log base) acts as a hub in this operation to which goods from different suppliers are tested for functionality and temporarily stored before being repackaged and shipped by sea to Somalia. There are also plans for hazardous waste to be brought back from Somalia to Kenya, via Mombasa log base, for final treatment and disposal as such facilities are not available in either Mogadishu or Mombasa. In response to increases in troop numbers stationed in Somalia, the logistics base is required to expand. Two alternatives have been presented to facilitate this expansion, the first is an expansion of the existing site, referred in this report as the “AWL site,” the other is to develop an entirely new base within the compounds of Moi International Airport, referred to as the “Airport site.” On request from the UN Department for Field Support (DFS) a reduced scope environmental impact assessment has been conducted to assess key environmental concerns related to the two alternatives.

The EIA included looking at potential impacts on the human, physical, and ecological environment. This includes (to the extent possible given the resources available) socioeconomics, community infrastructure and services, health, safety and security issues, natural resources, pollution of air, soils, or water resources, and impacts on protected reserves and especially sensitive areas or resources, biodiversity, flora and fauna.

**Liljedahl, B., Waleij, A., Wikström, P., Berglind, R., Edlund, C. (2013)
Environmental baseline study for the proposed re-location of the UNSOA logistic base, Mombasa, Kenya, 2010. FOI/UNEP, FOI-S-4671--SE**

Key words: Environmental baseline study, AMISOM; UNSOA, camps

Abstract: It is intended that the site is used by UNSOA (United Nations Support Office for AMISOM) for the reception, checking, storage, and subsequent delivery of goods to be used by the AMISOM (African Union Mission in Somalia) forces in Somalia. This entails the construction of facilities to house the equipment prior to removal as well as offices and support infrastructure for the workers at the compound.

As required by the DPKO (UN Department of Peacekeeping Operations) /DFS (UN Department of Field Support) Environmental Policy for UN Field Missions, an environmental baseline study (EBS) is to be undertaken of all mission locations at the beginning of the mission and when the mission establishes a new location.

The purpose of this EBS was to identify, assess and document the initial environmental conditions on the site. The results from the EBS can serve as a future reference point (baseline), as the EBS is to be periodically updated for the location. In addition to internal use within the mission, the baseline study is also to be held on file for possible use, when required, in discussions with the host country, regarding damage, or pollution claimed to have been caused by the mission.

The conclusion of the environmental baseline study (EBS) was that the proposed UN compound is not exhibiting constraints that indicate that a potential liability may exist. It is however recommended that following installation of water abstraction wells, confirmation is sought that the groundwater is not contaminated with oils arising from the adjacent fuel storage facility. This particular EBS was also used to provide baseline environmental data for use in the Environmental Impact Assessment (EIA) performed for the UNSOA logistics base.

**Liljedahl, B., Waleij, A., Wikström, P., Berglind, R., Edlund, C. (2013)
Environmental Baseline Study for the Proposed Expansion of the UNSOA Logistics Base in Mombasa, Kenya. FOI/UNEP, FOI-S--4674--SE**

Key words: Environmental baseline study, AMISOM; UNSOA, camps

Abstract: United Nations Support Office for AMISOM (UNSOA) is a logistics operation that supply the African Unions Mission in Somalia (AMISOM) with necessary supplies and equipment. The Mombasa logistics base (log base) acts as a hub in this operation to which goods from different suppliers are tested for functionality and temporarily stored before being repackaged and shipped by sea to Somalia.

As required by the DPKO (UN Department of Peacekeeping Operations) /DFS (UN Department of Field Support) Environmental Policy for UN Field Missions, an environmental baseline study (EBS) is to be undertaken of all mission locations at the beginning of the mission and when the mission establishes in a new location.

The purpose of this EBS was to identify, assess, and document the initial environmental conditions on the site. The results from the EBS will be able to serve as a future reference point (baseline), as the EBS is to be periodically updated for the location. In addition to internal use within the mission, the baseline study is also to be held on file for possible use, when required, in discussions with the host country, regarding damage or pollution claimed to have been caused by the mission.

The conclusion of the environmental baseline study (EBS) is that the proposed UN compound is not exhibiting constraints that indicate that a potential liability exists.

Gebre Egziabher, A., Cue, W., Waleij, A., Tshering, C., Lino, C., Ali, A., Stephen, M., Akol, W. (2012) Joint (UNHCR, UNEP, OCHA, Government of South Sudan) Mission report, Maban Camps, Upper Nile State, 16-22 November, 2012. FOI-S--4191--SE

Key words: Rapid environmental assessment, environmental impact, refugee camps, humanitarian action, South Sudan

Abstract: Protecting environmental resources in humanitarian programming is imperative, particularly in the context of South Sudan, where many livelihoods are vulnerable to shocks such as floods, drought or conflict over resources. In order to build resilience in communities, natural resources need to be well managed. There are well documented examples of crisis leading to the adoption of coping strategies that undermine a community's resource base, thereby exacerbating the challenge of recovery after the crisis is over. By using a livelihoods perspective on natural resources, the importance of avoiding environmental damage and natural resource depletion, as far as possible, during humanitarian responses to crisis becomes clear.

This report summarizes the mission findings by a team comprised of the UNEP/OCHA Joint Environment Unit, UNEP Juba, UNHCR Geneva and Juba as well as forestry representative from state Ministry of Agriculture & Forestry, Upper Nile State and Maban County Directors of Forestry and Agriculture from 16 to 22 November 2012 during a visit to refugee camps in Upper Nile state of South Sudan.

In response to the Sudanese influx, UNHCR in collaboration with the South Sudan Government has established four camps (Doro, Batil, Jammam and Gendrassa) in Maban County since December 2011 to accommodate over 110, 940 refugees. A new site is also being prepared close to Gelguk village, Longechuk County, in anticipation of additional new arrivals. The main purpose of the rapid environmental assessment mission was to enable an examination of the impacts of establishing refugee camps on the surrounding environment. The rapid assessment identified negative impacts associated with refugee operations, the effect on livelihoods of the host community and on the wider environment. The mission also identified measures to mitigate the negative impacts, while at the same time maximizing potential opportunities for sustainable development.

The mission concentrated on the causes of conflicts between the host community and the refugees. These include use of forest resources for domestic energy, depletion of grazing areas, water availability and waste management, and impact on agriculture production. Through the application of a holistic approach to land and natural resource management, there is potential to resolve conflicts and build peace, and improve harmony among the host communities and the refugee population, and also to reduce environmental degradation in the near future.

Liljedahl, B., Rydbo, M., Martinsson, E., Waleij, A. (2011). Energy efficient UN-camp. Energy-efficient UN Camp - energy and cost calculation. FOI-SH--0078--SE

Key words: UN peacekeeping, energy use, energy efficiency, cost calculation, return of investment

Waleij, A. Martinsson, E. Martinsson E (2011) I Hartmann, M., Magnusson. P. (red.) Camp etablering inom FoT Logistik - Projektförslag inom områdena vattenförsörjning, avfallshantering och skydd. FOI Memo 3566

Nyckelord: Camper, avfallshantering, vattenförsörjning, livscykelkostnader, LCC, skydd, minimalt logistiskt fotavtryck

Sammanfattning: Detta memo utgör resultatredovisning för steg ett inom ramen för delområde Camp etablering inom FoT Logistik. Tre projektförslag lämnas, med utgångspunkt i den inriktning som ansats i Försvarsmaktens FoT-plan 2011 och 2012. De tre projektförslagen har särskilt fokus på vattenförsörjning, avfallshantering och skydd. I

uppgiften ingår att ha ett Life Cycle Cost (LCC) perspektiv samt att det logistiska fotavtrycket blir minimalt. Hur löses vattenförsörjningen? Hur lösa avfallshantering? Hur löses skyddet av campen under etableringen och insatsen? I ett längre perspektiv ska även synergier med ickemilitära aktörer undersökas (i enlighet med den inriktning som ansats i Försvarmaktens FoT-plan för 2012, d.v.s. hur löser andra länder camp etableringen?) Hur löser civila, humanitära insatsorganisationer camp etableringen? Vad är ett minimalt logistiskt fotavtryck i missionsområdet?

Edlund, C., Stalgrim, S., Andersson, C. E. (2011) Avveckling av Camp Victoria, Kosovo. Miljöaspekter under avvecklingsprocessen. FOI-3254--SE

Nyckelord: Avveckling, miljö, Camp Victoria, Kosovo,

Sammanfattning: Sverige har deltagit i den fredsfrämjande insatsen i Kosovo sedan 1999. Under 2009 togs ett beslut att det svenska styrkebidraget skulle transformeras innebärande bl.a. en minskning av personalstyrkan och en avveckling och stängning av Camp Victoria - den svenska kontingentens högkvarter och huvudcamp sedan starten 1999.

Föreliggande studie har följt avvecklingsprocessen ur ett miljöperspektiv sedan januari 2010, med huvudsyftet att studera vilka miljörelaterade problem man ställts inför under avvecklingen, hur dessa har hanterats och vilka viktiga lärdomar som finns att ta med sig till framtida avvecklingar.

Avvecklingen av Camp Victoria är ett av de större avvecklings-projekten som Försvarmakten genomfört i samband med en internationell insats. Det stod tidigt klart att det insatta förbandet i Kosovo inte skulle kunna genomföra sina uppgifter inom den ordinarie verksamheten och samtidigt ansvara för avvecklingen av campen. För att genomföra arbetet på plats i Kosovo tillsattes i stället en särskild omstruktureringsgrupp, OME. Till denna grupp kunde personal handplockas med erfarenhet från insatsverksamhet och i vissa fall också med specifik erfarenhet från Kosovoinsatsen.

I processen att planera och genomföra avvecklingen av Camp Victoria har Försvarmakten haft ansatsen att genomföra avvecklingen som "man avvecklar hemma". Med den ansatsen följer ett antal utmaningar då verksamheten skett och sker utom rikets gränser. Detta gäller exempelvis att tydligt och i tid definiera vad "avveckla som hemma" innebär, vilka kriterier som ska gälla samt vilka avsteg från "hemmaförfarandet" som ska göras. Vilken lagstiftning ska gälla? Ska samråd hållas och i så fall med vem?

Sammanfattningsvis har Försvarmakten haft en hög ambition i miljöfrågan under avvecklingsarbetet. En delprojektledare Miljö utsågs tidigt vid PROD MILJÖ i processen. Denne har haft ett helhetsgrepp för alla miljöfrågor i avvecklingen. Miljöprövningsenheten (MPE, under PROD INFRA) har i och med denna avveckling fått de uppgifter och det ansvar den normalt har vid en avveckling hemma med avseende på undersökning av markföroreningar, åtgärdsplan och efterbehandling.

Det som varit av utmärkande betydelse och som till del komplicerat och skapat merarbete för miljöavvecklingen har varit avsaknaden av fullständig, samlad och tillgänglig miljörelaterad dokumentation. Dokument som tagits fram under hela insatsen av vikt för miljö-avvecklingsarbetet i form av t.ex. incidentrapporter, undersöknings-resultat och slutrapporter har varit spridda och det mesta har legat arkiverat i Krigsarkivet. För att sammanställa detta i en användbar form anlätades en konsult. Därtill har fullständiga bakgrundsdata från tiden före etableringen saknats då den undersökning som gjordes inför etableringen 1999 var mycket knapphändig. Otydliga kriterier avseende gällande lagstiftning och avgränsningar inklusive eventuella avsteg från gängse förfarande har också skapat utrymme för olika tolkningar rörande ingående parter och aktörers roller och ansvar i avvecklingen.

Tolkningen av miljöaspekterna i avvecklingssammanhanget har varit relativt snäv såtillvida att den s.k. "miljöavvecklingen" i huvudsak fokuserat på miljöfarliga lämningar

och de föroreningar som orsakats av verksamheten på campen. Dessa är förvisso mycket viktiga aspekter men miljöfrågeställningarna kopplade till insatsverksamhet är emellertid vidare än så och inbegriper även exempelvis nyttjande av naturresurser, kultur och historiska värden, vilket bl.a. förs fram i FNs miljöpolicy för FN-ledda insatser. I dagsläget finns inga fastställda rutiner eller procedurer inom den svenska Försvarsmakten för hur dessa aspekter också ska adresseras. Detta förefaller emellertid inte vara unikt för Försvarsmakten utan studerade finska och norska avvecklingsexempel antyder att samma snäva tolkningar görs även där avseende innebörden av ”miljöavveckling”.

Lärdomar att ta med sig från denna avvecklingsprocess till framtida avvecklingar – men även i planeringsskeden av framtida insatser – är att bl.a. utveckla förmågan och rutinerna hos Försvarsmakten att genomföra EBS, Environmental Baseline Studies. Detta behövs för att säkerställa dokumentationen av förhållandena i det tänkta området innan en etablering. Vidare finns ett behov av en miljölogg eller s.k. ”Environmental File” för att skapa förutsättningar för att all relevant miljödokumentation ska samlas på samma ställe under insatsen och senare finnas tillgänglig vid avvecklingen. Organisation av avvecklingen i form av en omstruktureringsenhet har varit mycket uppskattad och även om organisationsfrågor inte varit fokus för denna rapport torde modellen kunna rekommenderas inför framtida större avvecklingar. Slutligen finns ett behov att arbeta vidare med hur miljöpåverkan vid insatser kan adresseras i ett vidare perspektiv för att även inkludera sådant som i dagsläget inte ryms i den tolkning som har gjorts i detta avvecklingsprojekt.

Morton, A., Vialle, A-C., Ravier, S., Waleij, A. (2011) UNEP-DFS-FOI Mission to MONUC, 01-04 December 2009: mission report. FOI-SH-0075--SE

Key words: environmental policy, waste management, energy, water, natural resources

Martinsson, E., Waleij, A., Lewis, J., Liljedahl, B. (2010) Base Camp Solid Waste Management - Challenges and way forward towards sustainable management practices FOI-R-2848--SE

Nyckelord: Fredsfrämjande insatser, miljöskydd, vattenförsörjning, camper

Sammanfattning Fredsfrämjande insatser bedrivs i allt större utsträckning i vattenstressade områden i världen, vilket kräver att mer uppmärksamhet ägnas till att säkra vattenförsörjningen för de egna behoven på ett sådant sätt att behoven för lokalbefolkningen i värdnationen inte äventyras. Denna rapport har syftat till att utreda vilken påverkan vattenförbrukning i fredsfrämjande insatser har på den lokala miljön. I detta har ingått en utredning av nuvarande procedurer för att förse camper med vatten, med fokus på vilka miljöskyddande åtgärder som inkluderas.

Metodiken som användes vid studien var framför allt en internet-baserad enkät med deltagare från multinationella samt nationella försvarsorganisationer med erfarenhet från fredsfrämjande insatser. Vidare genomfördes intervjuer samt en litteraturstudie av det material som finns tillgängligt avseende miljöskydd och vattenförsörjning till camper. Studien identifierar en rad nyckelproblem som sammantaget hjälper till att skapa en bredare bild av de utmaningar organisationer med ansvar för att förse camper med vatten står inför. Förhoppningsvis kommer resultaten från studien att kunna stödja dessa organisationer i att utveckla mer hållbara lösningar för vattenförsörjning och minska miljöbelastningen av dagens camper.

Martinsson, E., Lewis, J., Waleij, A., Liljedahl, B. (2010) Base Camp Water Management - Challenges and way forward towards sustainable supply practices. FOI-R- 2849--SE

Nyckelord: Camper, fredsfrämjande insatser, avfallshantering, miljöskydd

Sammanfattning: Denna rapport har undersökt nuvarande kapacitet för miljömässigt acceptabel avfallshantering i camper vid fredsfrämjande insatser. Rapporten identifierar

och utvärderar de huvudsakliga begränsningar, både institutionella och tekniska, som i dagsläget försvårar utvecklingen av systemlösningar och tillvägagångssätt med vilka en accepterad nivå av miljöskydd kan uppnås. Vidare görs en genomgång samt utvärdering av de huvudsakliga tekniska samt organisatoriska krav som bör uppfyllas för en lyckad implementering av en miljömässigt hållbar avfallshantering. Det kan konstateras att nuvarande systemmässiga samt institutionella kapacitet generellt har betydande brister. Dessa brister medför mycket begränsade möjligheter att i dagsläget minimera de miljömässiga riskerna och därför den potentiella påverkan nuvarande hantering av avfall i camperna har på den lokala miljön i värdnationen. Bristerna visar sig ofta vara länkade till ett stort fokus på operationell effektivitet med en därtill associerad låg prioritet på understödjande funktioner vilket ofta medför en begränsad tilldelning av nödvändiga resurser. Vidare identifierades stora brister i kontrollen av lösningar för avfallshantering på plats. En bristfällig intern kapacitet för avfallshantering inom de studerade organisationerna visade sig även ha resulterat i att lokala tjänster (kontraktörer) ofta anlitas, trots att dessa sällan klarar av att leva upp till en acceptabel miljömässig och hälsomässig standard. Dagens hantering av avfall som genereras i camper utgör därför ett potentiellt allvarligt miljö- och hälsohot, framförallt mot den externa miljön utanför campen där kontrollen är särskilt begränsad.

Waleij, A. (2010) Arbetsrapport över avfalls- och avlopps-hantering vid tre internationella insatser. FOI MEMO 3269

Nyckelord: Avfallshantering, NATO, FN, EU

Sammanfattning: Rapporten beskriver avfalls- och avloppshantering vid tre internationella insatser; den NATO-ledda KS04 i Kosovo, den FN-ledda FK01 i DR Kongo samt den EU-ledda EB02 i Bosnien-Hercegovina. Syftet med rapporten är att belysa några av de praktiska problemställningar som uppkommit vid dessa insatser samt att jämföra hanteringen och attityden till avfallshantering i ett NATO, EU och FN-perspektiv.

Sammanfattningsvis kan konstateras att det är mycket svårt att dra några generella slutsatser om avfalls- och avloppshantering i NATO, FN- eller EU-insats. Typ av insats, insatsskede och insatsområde är i högsta grad avgörande för vad resultatet blir. Gemensamt är dock att det är vanligt med brister som uppstått redan i planerings- och etableringsprocessen och som är svåra att åtgärda i efterhand.

Lewis, J. and Liljedahl, B. (2010) Groundwater Surveys in Developing Regions. Air, Soil and Water Research. Vol. 3, pp 1-10

Key words: Groundwater resources, semi-arid, arid, developing regions, groundwater resources in semi-arid and arid developing regions.

Abstract: This paper discusses the interpretation of surface features that can assist in the evaluation of groundwater resources in semi-arid and arid developing regions. The lack of infrastructure in these areas places serious constraints on borehole drilling, which in turn limits the data which can be obtained directly from the subsurface. Under these conditions, surface indicators may be used to infer useful information about the subsurface, which includes shallow aquifers. This article summarizes those surface indicators which provide useful data in arid and semi-arid regions and provides a review of the literature to assist in their interpretation. Patterns of surface indicators covering a large area may be more effective and less costly for interpreting basic regional hydrogeological conditions than detailed data obtained from a limited number of boreholes. The hydrogeological information which can be obtained by using the methods discussed in this article include the regional flow patterns, an estimate of the depth to groundwater, aquifer geology and estimates of the regional recharge and discharge zones. This data may in turn provide support for subsequent well drilling campaigns, limited environmental assessments, and potable water assessments for humanitarian base camps in developing regions.

Edlund, E. Liljedahl B, Waleij A (2010) Lessons from Impact Assessment in crises response 'IAIA10 Conference Proceedings' The Role of Impact Assessment in Transitioning to the Green Economy 30th Annual Meeting of the International Association for Impact Assessment 6-11 April 2010, International Conference Centre Geneva – Switzerland

Key words: Environmental assessment, impact assessments, Environmental Vulnerability Assessments, environmental risk assessments

Abstract: The past 15 years the Swedish Defence Research Agency (FOI) and partners has performed environmental assessments (Environmental Impact Assessments, EIA environmental risk assessments, ERA and Environmental Vulnerability Assessments, EVA) and health threat assessment in support of national as well as international crises response operations. Products include desk top studies, field studies and remediation plans. Geographical areas include as diverse environments as Russia, Aceh (Indonesia), Haiti, Burma, the Philippines, Afghanistan, Horn of Africa and Sudan. The paper will cover some of the experiences gained and some thoughts on the way ahead. Assessing impacts in crises affected areas, with lacking infrastructural support and little time poses challenges for achieving scientifically valid results. The paper discusses some Swedish experiences achieved so far.

Liljedahl B., Waleij A., Scott Andersson Å., Doran R., Bhatta M, Olsson S., (2008) “Environmental Impact Assessment in peacekeeping missions – Challenges and opportunities”. Proceedings of the 27th IAIA Conference, Seoul, Korea. Jun 3-9, 2007. FOI-S-2864--SE

Key words: Environmental impact assessments (EIA), peacekeeping operations, Geographical Information Systems (GIS).

Abstract: Peacekeeping operations in post conflict regions face various challenges, one of which is the need to ensure that the operation will strengthen, not hamper, the often fragile environment in the host nation. In a cooperation between United Nations Department of Peacekeeping Operations (UNDPKO) and Sweden, operational tools for managing environmental issues in UN deployments have been suggested.

The basis for the cooperation was the recently developed UN Environmental Policy. Efforts to develop a generic template for a practicable “Peacekeeping Environmental Assessment” have been made and methodologies for Environmental Impact Assessment (EIA) and Strategic Environmental Assessment (SEA) were studied. In order to assess the possibility for implementation in the field, United Nations Mission in Sudan (UNMIS) was selected for a pilot study, which included a fact finding trip. The overall results from this work will hopefully be implemented in future UN peacekeeping missions.

FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1000 anställda varav ungefär 800 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.



FOI
Totalförsvarets forskningsinstitut
164 90 Stockholm

Tel: 08-55 50 30 00
Fax: 08-55 50 31 00

www.foi.se