

ANNICA WALEIJ
BIRGITTA LILJEDAHL
CHRISTINA EDLUND
ANDERS LINDBLAD
JAN SJÖSTRÖM
MATS AHLBERG



FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1350 anställda varav ungefär 950 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, bedömningen av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.

Annica Waleij, Birgitta Liljedahl, Christina Edlund
Anders Lindblad, Jan Sjöström, Mats Ahlberg

Miljökonsekvenser av krig och konflikter

Fotot på framsidan har tagits av Mr Frank White, 147th Veterans Association.

FOI-R--1864--SE
ISSN 1650-1942

NBC-skydd
Underlagsrapport
901 82 Umeå

Mars 2006

Utgivare FOI - Totalförsvarets Forskningsinstitut NBC-skydd 901 82 Umeå	Rapportnummer, ISRN FOI-R--1864--SE	Klassificering Underlagsrapport
	Forskningsområde 3. Skydd mot NBC och andra farliga ämnen	
	Månad, år Mars 2006	Projektnummer E4812
	Delområde 35 Miljöfrågor	
	Delområde 2	
Författare/redaktör Annica Waleij Birgitta Liljedahl Christina Edlund Anders Lindblad Jan Sjöström Mats Ahlberg	Projektledare Annica Waleij	
	Godkänd av	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning Försvarsmakten	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig Olov Stjemström	
Rapportens titel Miljökonsekvenser av krig och konflikter		
Sammanfattning (högst 200 ord) <p>Negativa effekter på miljön till följd av militära 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.</p> <p>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.</p>		
Nyckelord Miljöeffekt, miljökonsekvens, krig, konflikt, internationella insatser		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 78 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency NBC Defence SE-901 82 Umeå	Report number, ISRN FOI-R--1864--SE	Report type Base data report
	Programme Areas 3. NBC Defence and other hazardous substances	
	Month year Mars 2006	Project no. E4812
	Subcategories 35. Environmental Studies	
	Subcategories 2	
Author/s (editor/s) Annica Waleij Birgitta Liljedahl Christina Edlund Anders Lindblad Jan Sjöström Mats Ahlberg	Project manager Annica Waleij	
	Approved by	
	Sponsoring agency Swedish Armed Forces	
	Scientifically and technically responsible Olov Stjemström	
Report title (In translation) Environmental consequences of war and conflicts		
Abstract (not more than 200 words) <p>Negative effects on the environment as a result of military activities can occur during various phases. The following study (Part 1), giving examples from Vietnam, Afghanistan, Iraq, the Balkans, Chechnya and Africa, is an attempt to make an unbiased overview of possible environmental consequences of conflicts rising from military operations. A gap in knowledge has been observed; the lack of background information regarding what the environmental situation was like before the actual conflict, thus making it difficult to exactly assess the consequences brought about by the conflict and those resulting from insufficient environmental protection before the conflict. Moreover, it is difficult to find examples in the literature in which one has successfully separated effects on the environment from the humanitarian ones. Systematized risk assessments models adapted to conflict and crisis affected areas are thus required, such models fully illustrating the environmental consequences of a conflict.</p> <p>International operations are a growing Swedish area of responsibility engaging both civilian and military personnel. The early planning stages should therefore involve careful consideration of the environment in the recipient country. Today, there are a large amount of documents whose purpose is protection of the environment in the event of an armed conflict, meaning that the Armed Forces – as early as possible in the planning stages of a new operation – must consider the environmental effects, before as well as after one's own operation. Part 2 of the study will further explore these issues.</p>		
Keywords environmental effects, environmental consequence, war, conflict, international operations		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 78 p.	
	Price acc. to pricelist	

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	7
1 INLEDNING	9
1.1 PROBLEMSTÄLLNING	9
1.2 SYFTE	10
1.3 METODIK OCH AVGRÄNSNING.....	10
2 MILJÖKONSEKVENSER AV KRIG – NÅGRA EXEMPEL	13
2.1 VIETNAM	14
2.1.1 Bakgrund till konflikten	14
2.1.2 Miljön i området.....	15
2.1.3 Miljökonsekvenser av konflikten	15
2.2 AFGHANISTAN	21
2.2.1 Bakgrund till konflikten	21
2.2.2 Miljön i området.....	22
2.2.3 Miljökonsekvenser av konflikten	23
2.3 IRAK	29
2.3.1 Bakgrund till konflikten	30
2.3.2 Miljön i området.....	30
2.3.3 Miljökonsekvenser av konflikten	31
2.4 BALKAN.....	40
2.4.1 Bakgrund till konflikten	41
2.4.2 Miljön i området.....	41
2.4.3 Miljökonsekvenser av konflikten	43
2.5 TJETJENIEN	49
2.5.1 Bakgrund till konflikten	49
2.5.2 Miljön i området och miljökonsekvenser av konflikten.....	50
2.6 AFRIKA; NÅGRA EXEMPEL	52
2.6.1 Bakgrund till konflikterna.....	52
2.6.2 Miljön i området.....	53
2.6.3 Miljökonsekvens av konflikten	53
3 MODELLER FÖR ATT BESKRIVA MILJÖPÅVERKAN	57
3.1 FN:S MILJÖPROGRAM, UNEP	57
3.2 "BRAUERMODELLEN"	59
3.3 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGAR, MKB.....	61
3.4 UTVÄRDERING - INGÅNGSVÄRDEN TILL SVENSK MODELL.....	62
4 SLUTSATS OCH DISKUSSION	65
5 REFERENSER	71

SAMMANFATTNING

Skador och påverkan på miljön förekommer alltid till följd av krig och konflikter, och har uppmärksamrats i större eller mindre utsträckning i media. Få vetenskapliga studier rörande miljöeffekter av krig har dock genomförts och det finns hittills inget känt fall där miljökonsekvenserna av en konflikt har belysts på ett heltäckande sätt även om ämnet är mycket debatterat. När man talar om miljöeffekter av krig är det dessutom i praktiken ofta hälsoeffekter hos människan som avses och inte ekologiska effekter.

I föreliggande rapport har ett antal konflikter valts ut och miljöeffekterna av dessa har beskrivits utifrån de undersökningar som gjorts av olika organisationer m.m. De länder/konfliktområden som studerats är Vietnam, Afghanistan, Irak, Balkan, Tjetjenien samt delar av Afrika.

På grund av bristande kontroll- och miljöövervakningsprogram i konfliktområden innan konflikten är det ibland svårt att avgöra om exempelvis bombningar har skapat nya miljöskador och effekter eller spätt på redan befintlig påverkan. Så har fallet varit på Balkan där en del industrier bombats och kemikalieutsläpp skett. I flera fall har undersökningar visat att utsläppen nått redan, ur miljösynpunkt, ansträngda ekosystem, men en ökad spridning av kemikalier har ändå blivit resultatet av konflikten. Flyktingströmmar till följd av konflikter har också visat sig ha miljöeffekter, främst kopplat till vattenanvändning samt avlopps- och sophantering. I många fall har det visat sig att placeringen av flyktingförläggningar och läger inte varit miljömässigt optimal. Andra miljöeffekter som tas upp i rapporten är bland annat utsläpp i samband med att oljekällor sattes i brand i Kuwait 1991, och användandet av bl. a. avlövningsmedel i Vietnam.

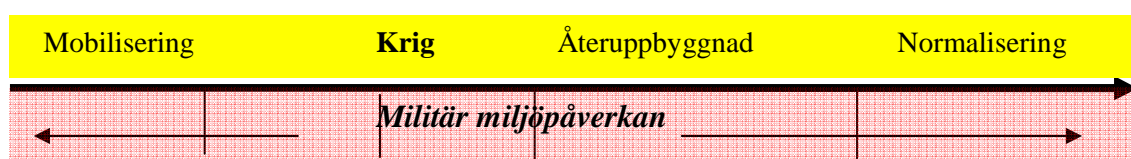
Det är tydligt att det finns ett behov av systematiserade riskbedömningsmodeller anpassade för kris- och konfliktområden. Detta har påpekats av bland annat UNEP (United Nations Environmental Programme) och Woodrow Wilson International Center for Scholars (Matthew *et al* 2004). Två ”modeller” för att beskriva miljöpåverkan som uppstår i kris- och konfliktområden har studerats samt en modell för att förebygga att miljöeffekter uppstår vid egna insatser, där delar även kan användas till studier i retrospektiv.

Avsikten med studien har varit att utvärdera om någon av modellerna, eller delar av dessa, kan vara betydelsefulla ingångsvärden i en eventuellt framtida modell anpassad för Försvarmaktens - och eventuellt andra aktörers - preventiva miljöarbete under utlandsmissioner.

1 INLEDNING

Miljöförstöring som en följd av krigföring är ingen ny företeelse. Brända jordens taktik användes redan under antiken och romarna saltade jorden i Karthago efter att ha intagit staden, i syfte att göra området obeboeligt. Sedan det andra världskrigets slut har över 200 väpnade konflikter rasat runt om i världen och med tiden har exemplen ökat där miljöförstöring i varierande grad blivit en konsekvens av konflikten. De mest uppmärksammade fallen i modern tid är sannolikt Vietnamkriget samt Gulfkriget 1991.

Negativa effekter till följd av militära aktiviteter kan uppstå vid ett flertal faser, från fredstida militär verksamhet, under mobiliseringsfasen, under själva konflikten samt inte minst under återuppbyggnadsfasen med eventuella fredsbevarande insatser (figur 1).



Figur 1. Olika faser i en krigs-/konfliktsituation.

Få vetenskapliga studier rörande miljöeffekter av krig har dock genomförts och det finns hittills inget känt fall där miljökonsekvenserna av en konflikt har belysts på ett heltäckande sätt, även om ämnet är mycket debatterat. Särskilt dåligt belysta är de långdragna inbördeskrig som pågått i exempelvis Afrika och Latinamerika. När man talar om miljöeffekter av krig är det dessutom i praktiken ofta hälsoeffekter hos människan som avses och inte ekologiska effekter. Det går dock inte att bortse från att skydd av miljön kan ha en nyckelroll för invånarna i ett konfliktområde samt för att bevara områdets stabilitet. Under senare tid har en ökad medvetenhet om sambanden mellan en förstörd miljö och regional och nationell stabilitet kunnat skönjas. Om man dessutom utgår från att naturen bör tillmätas ett egenvärde och att den vidare kommer att påverka människans livsutrymme då miljö och hälsa i praktiken är intimt förknippade, kommer man snabbt fram till att det är av värde att betrakta även miljöeffekter såsom hälsoeffekter. Exempelvis har UNEP, uppmärksammat kopplingen mellan miljöproblem och hälsa och arbetar för att öka förståelsen för att miljöproblem är ett humanitärt problem. En ytterligare faktor som komplicerar det hela är att det i vissa fall kan ifrågasättas om krig alltid är mer destruktivt för miljön än fredstida verksamhet. Exempelvis kan den naturliga biodiversiteten både gagnas av och påverkas negativt av krig.¹

1.1 Problemställning

Ett av syftena med svenskt deltagande i militära internationella operationer är att bidra till att skapa en bättre livssituation för befolkningen i ett visst land eller region. En viktig ambition är att inte i onödan förstöra – utan om möjligt förbättra - de ekologiska förutsättningarna för den civila befolkningen. I takt med Försvarmaktens ökande engagemang i internationella fredsbevarande och fredsframtvigande operationer

¹ Se t.ex. faktaruta 2 om konflikter och biodiversitet i kapitel 2.2.3.

kommer operativt kopplade miljöfrågor att få ökad betydelse. Campområden och grupperingsplatser tillträds och återlämnas, vilket ställer krav på att kunna påvisa vilken eventuell miljöpåverkan som orsakats och när i tiden detta i sådana fall har inträffat. Det är därför bland annat intressant att studera vilka miljökonsekvenser tidigare krig och konflikter i praktiken fått, och att finna metoder som på förhand kan beskriva förväntade effekter av olika typer av insatser. Samtidigt som Sveriges engagemang i internationella operationer tilltar, ökar behovet av att miljöanpassa vår egen verksamhet, men också behovet att skydda personalen mot olika typer av ohälsosam exponering. Genom att kartlägga miljöstatusen i ett insatsområde kan även vinster avseende s.k. ”*force health protection*” göras eftersom sambanden mellan yttre miljö, hälsa och soldat är uppenbara, figur 2.

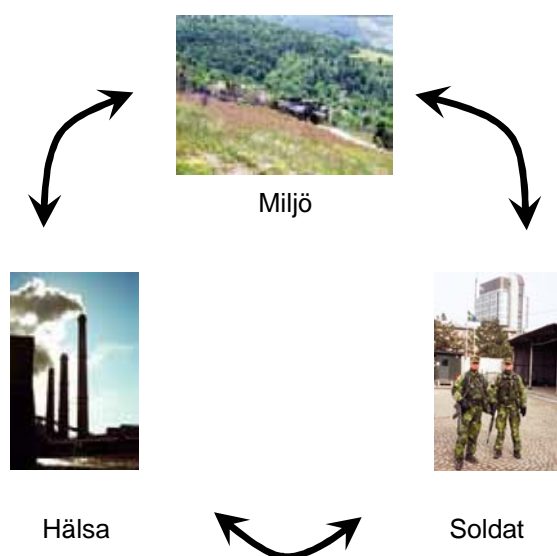


Illustration: Annica Waleli. FOI NBC-skvdd

Figur 2. Samspelet mellan yttre miljö, hälsa och soldat. Studien är avgränsad att omfatta soldatens påverkan på miljön. Foto: FOI.

1.2 Syfte

Studien har genomförts i två delar. Denna rapport avser **delstudie 1, ”Miljökonsekvenser av krig och konflikter”** vars syfte är att ge en översikt över direkta och indirekta miljökonsekvenser av några utvalda konflikter samt exempel på modeller för att värdera dessa effekter. Resultatet används som underlag i en uppföljande **delstudie 2, ”Miljösäkring av internationella insatser”** vilken kommer att redovisas i en separat rapport.

1.3 Metodik och avgränsning

Delstudie 1 är i sin tur indelad i två delar; en del som studerar direkta och indirekta miljökonsekvenser av några utvalda konflikter samt en del som beskriver olika modeller för att värdera dessa. Slutligen diskuteras behovet av uppföljande åtgärder. Uppgifterna som delstudien baseras på bygger på information från besök, personliga kontakter, intervjuer samt från litteraturstudier. I tabell 1 visas de konfliktområden och tidsperioder har ingått som undersökningsmaterial i arbetet. Urvalet har haft som

utgångspunkt att olika typer av konflikter i både industrialiserade och icke industrialiserade regioner i världen skulle studeras. Dessutom har det varit av intresse att studera områden där Sverige verkar, har verkat eller kommer att kunna verka i framtiden, i fredsbevarande eller fredsframtvigande insatser. I föreliggande delstudie har tre modeller, som kan ha bäring både på Försvarsmakten och det civila samhället, utvärderats. En av frågeställningarna har varit huruvida de studerade modellerna kan utgöra ett stöd för att bedöma risken för miljökonsekvenser av insatser i kris- och konfliktområden, se tabell 2.

Tabell 1. Undersökta områden

Område	Typ av konflikt	Period
Vietnam	Mellanstatligt krig	1961-1975
Afghanistan	Mellanstatligt krig Inbördeskrig Fredsframtvigande/ fredsbevarande	1979-1989 (Sovjetisk ockupation), 1991-2001 (Talibanregimen), 2001-2005 ("Kriget mot terrorismen" samt återuppbyggnad).
Irak	Mellanstatligt krig	1980-1988, 1991, 2003-
Kosovo och Balkan	Inbördeskrig, Fredsframtvigande och fredsbevarande	1996-2003 (från NATO-bombningar till återuppbyggnad och NATO fredsbevarande styrkor)
Tjetjenien	Inbördeskrig	1994-1996, 1999-
Afrika, några exempel	Inbördeskrig, fredsframtvigande och fredsbevarande	1960-

Tabell 2. Modeller som utvärderats.

Modell	Användningsområde
UNEP PCAU, FN:s miljöprogram (UNEP 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005)	Används i praktiken sedan flera år för att om möjligt på plats bedöma effekterna på miljön av väpnade konflikter
"Brauermodellen" ²	Tittar på effekter av krig ur ett strikt ekologisk perspektiv, d.v.s. inte på humanitära effekter.
SIDA: MKB i utvecklingssamarbeten (SIDA 1998, 2002, 2003)	Används för att bedöma eventuella miljökonsekvenser av egna (bistånds-) insatser

Ett antal avgränsningar har gjorts. Studien gör inte anspråk på att ge en heltäckande beskrivning av miljöeffekter av krig och konflikter utan söker snarare att ge en förutsättningslös översikt av existerande och tänkbara miljökonsekvenser från olika konflikter samt belysa existerande kunskapsluckor. Gränsdragningen mellan miljöeffekter och hälsoeffekter kan ibland vara svår. I studien har ambitionen varit att enbart beröra miljöeffekter, men då miljö- och hälsoeffekter är så intimt sammankopplade har ingen klar avgränsning mellan dessa effekter gjorts. Det är dock uppenbart att förtydliganden är nödvändiga för att kunna belysa vad som är en reell miljöpåverkan och vad som inte är det vid undersökningar av konflikters effekter.

² Utvecklad av Dr. J. Brauer, University of Augusta, Georgia.

Inte heller har miljöeffekterna av mobiliseringen inför en konflikt eller efterföljande fredsbevarande och humanitära insatser belysts, annat än i enstaka fall, även om de högst väsentligt kan påverka miljön i ett konfliktområde. Även detta måste utredas vidare.

2 MILJÖKONSEKVENSER AV KRIG – NÅGRA EXEMPEL

Det är svårt att generellt ange vilka miljöeffekter som ”normalt” orsakats av väpnade konflikter även om några effekter förefaller vara vanligare än andra. Exempelvis påverkas ofta stora landarealer negativt till följd av strider och/eller flyktingströmmar. Kollaps av lag och ordning samt sönderfall av eller brist på övervakningssystem för känsliga områden gör att den naturliga biodiversiteten ofta menligt påverkas. Bristen på övervakning gör att de stridande parterna också okontrollerat kan överexploatera naturresurser för att finansiera krigsmaterial m.m. Vidare orsakar attacker mot industrier och energianläggningar utsläpp av föroreningar till mark, luft och vatten. I följande kapitel har en kortfattad förutsättningslös översikt av tänkbara direkta och indirekta miljökonsekvenser av några utvalda konflikter gjorts för att skapa en bild av några typer av miljökonsekvenser som kan hänföras till militära insatser. Kapitlet är indelat i en kort bakgrund till konflikten, en beskrivning av miljön i området samt miljökonsekvenserna av konflikten. En kort sammanfattning visas i tabell 3.

Tabell 3. Sammanfattning av några tänkbara miljökonsekvenser av krigföring och konflikter (Havvisto 2003, Biswas 2000, Levy *et al* 1997, Lanier-Graham 1993).

Metod av krigföring	Exempel på tänkbara effekter	Exempel på land/region
Användning av konventionella vapen (inklusive utarmat uran, klusterbomber och brandbomber)	Påverkan på infrastruktur och naturmiljö/biodiversitet, spridning av bl.a. explosivämnesrester och metaller i mark- och vatten och toxikologiska risker	Vietnam 1967-1975, Irak (1991), Balkan 1999-
Användning av icke konventionella vapen (inklusive nukleära, biologiska och kemiska vapen)	Kort- och långsiktiga effekter, t.ex. mark- och grundvattenföroreningar	Vietnam 1967-1975, Irak (1980-1988, 1991)
Truppförflyttningar, militära förläggningar och anläggningar	Påverkan på biodiversitet, mark- och grundvattenföroreningar (olja, kemikalier etc.) mm	Irak (1991)
Medveten destruktion av civila industri- och energianläggningar	Kemiska risker (olja, tungmetaller organiska föroreningar som t.ex. PCB), radiologiska risker	Irak (1991), Balkan 1999-
Sönderfall av infrastruktur, inkl. civila industri- och energianläggningar	Kemiska risker (pesticider, olja, tungmetaller organiska föroreningar som t.ex. PCB), radiologiska risker	Irak (1991), Balkan 1999-, Tjetjenien 1994-, Afrika 1960-
Medveten förstörelse av miljö och naturresurser	Påverkan på biodiversitet (såsom växt- och djurarter, skogs- och jordbruksresurser)	Vietnam 1967-1975, Afrika 1960-
Spridning av minor och oexploderad ammunition (OXA)	Spridning av bl.a. explosivämnesrester och metaller i mark- och vatten, begränsning av andelen mark som går att bruka vilket ökar slitage på resterande mark	Vietnam 1967-1975, Afghanistan 1988- Balkan 1999- Afrika 1960-
Resursåtgång för flyktingar (flyktingströmmar, flyktingläger etc.)	Påverkan på biodiversitet, grund- och ytvattenpåverkan från ackumulerat avfall mm, skogsavverkning, erosion, jordflykt, ökenspridning etc.	Balkan 1999- Afghanistan 1988- Afrika 1960-
Illegal utvinning av naturresurser för att finansiera krigföring	Påverkan på biodiversitet, erosion, jordflykt, ökenspridning etc.	Afrika 1960-

2.1 Vietnam

Det mest uppmärksammade fallet i modern tid där miljöförstöring använts som taktik är sannolikt Vietnamkriget där begreppet ”Ecocide” lanserades för första gången. De verkliga ekologiska effekterna är fortfarande inte kända, och har sedan krigsslutet utretts tämligen sporadiskt även om allvarliga ekologiska konsekvenser av kriget förutspåddes av forskare redan under 1960-talet. Merparten av tillgänglig litteratur är därför daterad till åren runt konflikten. På senare år har dock viss forskning angående miljöpåverkan börjat ta form.

De mest påtagliga effekterna än idag är den stora mängd minor och oexploderad ammunition som finns kvar och årligen skördar många civila offer i regionen. Fysiska markskador orsakades också i stor omfattning bl.a. till följd av användande av tunga bomber, s.k. ”daisy-cutters”, vars tryckvåg slog ut allt levande, både växter och djur, inom ett område på ca en hektar. Tung traktorer utrustade med plogblad, s.k. ”rome plow”, användes också för att röja stora markområden vilket orsakade stor förödelse där de drog fram.

Den mest omskrivna påverkan är ändå användandet av kemiska bekämpningsmedel som en del i USA:s krigsstrategi. Under perioden 1961-1971 användes över 72 miljoner liter till avlövning i Vietnam, Laos och Kambodja. Herbicider spreds i mycket höga koncentrationer med flygplan, helikopter, flodbåtar eller manuellt. Varierande ekologiska skador på de sprayade områdena uppstod men de verkliga effekterna är än i dag inte helt kända.

2.1.1 Bakgrund till konflikten

Vietnams historia präglas av många konflikter, från det att man under 1000 år var ett kinesiskt lydrike, via fransk ockupation under 1800- och början av 1900-talet, japansk ockupation under andra världskriget samt ett krig med Frankrike som varade i åtta år – till det att landet slutligen nådde självständighet 1954. Ur denna frigörelse föddes dock ytterligare en konflikt, denna gång med USA, som kom att pågå i ytterligare 15 år innan den Socialistiska Republiken Vietnam, kunde utropas 1975. Upprinnelsen och konsekvenser för miljön av denna konflikt beskrivs närmare nedan.

Det krig som brukar benämnas Vietnamkriget, av vietnameserna kallat för det amerikanska kriget,³ har sitt ursprung i den frigörelsekamp som utkämpades mot kolonialmakten Frankrike efter andra världskrigets slut. Konflikten resulterade i vietnamesisk seger. Vid Genèvekonferensen 1954 delades landet i två delar och en demilitariserad zon instiftades vid den 17:e breddgraden. Nordvietnam leddes av kommunistledaren Ho Chi Minh medan Sydvietnam leddes av president Ngo Dinh Diem. Fria val var planerade till 1956 men ställdes in av Ngo Dinh Diem, vilket rörde upp heta känslor i Nordvietnam. Inledningsvis utkämpades kriget mellan nordvietnamesiska gerillatrupper och den sydvietnamesiska regeringen. Under 1961 hade gerillakriget eskalerat till nivåer då politiska företrädare i USA såg det nödvändigt för USA att handgripligen intervensera för att förhindra kommunismens spridning i Asien. USA:s direkta militära inblandning varade mellan 1961-1975⁴, då USA efter

³ Den mest korrekta benämningen torde vara ”Den andra Indokinakonflikten”.

⁴ De mest intensiva åren (personellt och materiellt) varade mellan 1967-1970, allra främst under 1968-1969.

massiva nationella och internationella protester drog sig ur konflikten. Nordvietnam utropade sig därefter som segrare och inkorporerade den södra delen i den Socialistiska Republiken Vietnam. Exakta siffror över civila och militära vietnamesiska offer för kriget var länge okänt men 1995 tillkännagav den vietnamesiska regeringen att konflikten krävt mellan 3 och 4 miljoner civila dödsoffer i Nord- och Sydvietnam samt 1,1 miljoner militära dödsoffer (The Agence France Presse 1995). Motsvarande siffra för USA var 58 202 militära dödsoffer (The US Civil War Center 2001). Till detta tillkommer en okänd mängd civila dödsoffer i Kambodja och Laos. Efter krigsslutet var relationerna mellan Vietnam och USA fortsatt frostiga och USA utökade 1975 det handelsembargo som sedan 1964 riktats mot Nordvietnam till att inkludera hela landet. Embargot lyftes 1994 och 1995 återupptog USA diplomatiska förbindelser med Vietnam.

2.1.2 Miljön i området

Vietnam sträcker sig 160 mil längs Tonkinbukten, Sydkinesiska havet och Siamviken i sydöstra Asien. Landgränsen mot Kambodja, Laos och Kina går till stor del genom otillgängliga bergsområden som skärs av flera floder och bildar bördiga jordbruksdeltan. I norr finns Röda flodens delta och i söder Mekongdeltat. Vietnam ligger i den tropiska regionen och en stor del av landet har ett hett och fuktigt klimat. I början av 1940-talet täcktes nästan halva Vietnams yta av skog, från artrik regnskog i norr till mangroveskogar i söder. Idag är bara en femtedel av landet skogbevuxen men artrikedomen är ännu stor med över 12 000 olika växtarter. Vietnam har även ett mycket diversifierat djurliv med av många olika fågelarter, däggdjur och reptiler, exempelvis finns elefant, björn, apor och havssköldpadda. Dessvärre utgör tjuvjakt och miljöföroreningar en minskning av naturliga habitat. I försök att skydda dessa har ett antal nationalparker och naturreservat anlagts (Utrikespolitiska institutet 1998).

Generella miljöproblem i landet är den växande industrialiseringen, trafikökningen och befolkningstillväxten, främst i Hanoi och Ho Chi Minh, vilka bidrar till luft-, mark- och vattenföroreningar. Undermåliga sanitära förhållanden och förorenade grundvatten hotar dricksvattenförsörjningen. Metoderna som används inom skogs- och jordbruket påskyndar avskogning, jordflykt och erosion. Den marina miljön hotas främst av olika typer av föroreningar samt överfiskning. Minor och oexploderad ammunition är ett stort problem i vissa delar av landet.

2.1.3 Miljökonsekvenser av konflikten

De verkliga ekologiska effekterna är fortfarande inte kända, och har sedan krigsslutet utretts tämligen sporadiskt även om allvarliga ekologiska konsekvenser av kriget förutspåddes av forskare redan under 1960-talet (Tschirley 1969, Orians & Pfeiffer 1970). Merparten av tillgänglig litteratur är därför daterad till åren runt konflikten. På senare år har dock viss forskning angående miljöpåverkan börjat ta form. Nedan redovisas några exempel på vilka kortsiktiga och långsiktiga miljöpåverkan som orsakades av konflikten 1961-1975.

Konventionell ammunition

De mest påtagliga effekterna än idag är den stora mängd minor och oexploderad ammunition som finns kvar och årligen skördar många civila offer i regionen. Vietnams ekonomi är till stor del beroende av areella näringar som jordbruk och skogsbruk samt fiske och begränsningarna i markanvändningen har även sedan krigets slut fortsatt att slå hårt mot befolkningen. Utöver detta uppstod stora ekologiska skador till följd av användningen av vissa typer av konventionell ammunition under konflikten. Totalt användes det under det andra Indokinakriget⁵ över 14 miljoner ton ammunition, varav mer än hälften användes under de krigsintensivaste åren 1968-1969. Vietnams samtliga 29 provinshuvudstäder bombades. I princip förstördes också alla broar och järnvägssträckningar samt landets fem industricentra. Den mest utsatta regionen var Sydvietnam där 71 % av all ammunition användes (Westing 1976). I Nordvietnam, Laos och Kambodja utfördes kriget huvudsakligen från luften genom flygbombningar medan det i Sydvietnam även utkämpades omfattande markstrider.

För att skapa landningszoner för de amerikanska styrkornas helikoptrar designades en 7,5 ton tung bomb, BLU-82 (s.k. "daisy-cutter"). Bomberna, individuellt fästa till en liten fallskärm för att dämpa nedfallshastigheten, fälldes från två till tre kilometers höjd. Detonationen skedde ca en meter över marken och orsakade en enorm tryckvåg som resulterade i att allt levande, både växter och djur, slogs ut inom ett område på ca en hektar. En annan typ av högexplosiv ammunition som orsakade enorma ekologiska skador fälldes från B 52 bombplan. Stora områden bombades intensivt vilket resulterade i ett månlandskapsliknande utseenden, figur 3 och 4.



Figur 3 och 4. Kratrar orsakade av B 52 bombningar. Foto: Mr Bill McDonald, 128th Assault Helicopter Company, South Vietnam och Mr Frank White, 147th Veterans Association.

Miljöpåverkan orsakades dels genom explosionen som sådan med kringflygande metallsplitter och fragment som skadade växtlighet och djurliv, dels genom själva nedslaget som eliminerade all vegetation på nedslagsplatsen samt bildade en djup krater i landskapet. Miljöeffekternas magnitud berodde av en mängd faktorer såsom antalet omkringliggande kratrar, omgivande vegetation, nederbörd, topografi, jordmånens sammansättning samt grundvattenytans nivå. Generellt ökade markens närings- och partikelförluster (erosion) genom ökad ytavrinning under regnperioden och genom

⁵ Nordvietnam, Sydvietnam, Laos och Kambodja.

vindtransport under torrperioden. I områden med ytligt grundvatten samt under regnperioden vattenfylldes dessutom kratrarna och omöjliggjorde stora områden för jordbruksändamål samt utgjorde idealiska kläckningsplatser för smittbärande vektorer såsom den malariaspridande *Anopheles*-myggan. Efter kriget har vissa av groparna kunnat utnyttjas för fiskodling (Pfeiffer 1975).

Mark röjning - "rome plows"

De s.k. "rome plows", var drygt 20 ton tunga bandtraktorer utrustade med schaktblad, tillverkade av Rome Plow Co, USA. Plogarna användes för att röja skog, grödor och bebyggelse för att skapa militära fördelar för de amerikanska trupperna. Varje enskild traktor var utrustad med ett skarp blad för att splittra, skingra och/eller kapa träd och annat material som hamnade i dess väg. Ett markröjningskompani hade kapacitet för att röja tät djungel med upp till 40 hektar per dag och glesare djungel med 160 hektar per dag. Totalt röjdes nästan 2 % av Vietnams totala yta på detta sätt. Metoden började användas 1966 och vid mitten av 1968 hade det bl.a. längs merparten av alla vägar i de södra delarna av Vietnam röjts 100-300 meter breda gator. Följaktligen skapades stor förödelse där traktorerna drog fram. Den ekologiska effekten av att avlägsna all vegetation på en stor yta samtidigt och exponera jorden är markant, särskilt i områden med riklig nederbörd och kuperad terräng. Marken utsätts för massiv erosion medan den kvarvarande jorden snabbt tappar en hög andel av sina lösliga mineraler och sitt näringsinnehåll. Den naturliga faunan och djurlivet påverkades också avsevärt av att all växtlighet försvann. När marken slutligen återkoloniserades skedde detta med en överrepresentation av gräsväxtlighet (*Imperata cylindrica* m.fl.) och bambu vilket i sin tur begränsade möjligheten för att ett rikt djurliv skulle kunna återuppstå (Westing 1975, Westing 1976).

Herbicidanvändning

I ett tidigt skede i kriget blev användningen av kemiska bekämpningsmedel, se faktaruta 1, en del i USA:s krigsstrategi. Under perioden 1962-1971 skedde, under det som kallades Operation Ranch Hand (Buckingham 1982, Summary DIOX 2002), en omfattande användning av herbicider, främst avlövningsmedel. Syftet var dels att frånta de nordvietnamesiska gerillatrupperna det naturliga skydd som en riklig växtlighet gav samt förstöra möjligheten till livsmedelsproduktion, dels att rensa områden som skulle användas för amerikanska förläggningar från vegetation. Dessutom kunde delar av den vietnamesiska befolkningen drivas in på områden som kontrollerades av USA. Även om syftet med att använda herbicider inte var att döda människor utan att avlöva vegetation, fick detta ändå det långtgående följderna för både djur, människor och naturen. Det var t.ex. inte ovanligt att medveten eller omedveten spridning skedde även över tätbefolkade områden och vattentäkter (Summary DIOX 2002).

Under perioden 1961-1971 har det angetts i flera publikationer att över 72 miljoner liter (55 miljoner kg aktiv substans) användes till att avlöva landmassor i Vietnam, Laos och Kambodja (Westing 1977). Merparten sprayades över 1,7 miljoner hektar i Sydvietnam, vilket svarar för ca 16 % av den totala landytan. I de regioner där den militära aktiviteten var som högst sprayade man mest frekvent, upp till fyra omgångar. I en artikel publicerad i tidskriften Nature från 2003, har dessa siffror emellertid reviderats

och räknats upp med ca 9,5 miljoner liter. Den landareal som påverkats har även räknats upp, till 26 213 km² (Stellman *et al* 2003). Som en jämförelse kan dock påminnas om att den areal som påverkades av markförstörelse till följd av konventionella vapen och mark röjning uppgick till 70 750 km² (Westing 1976).

Herbiciderna spreds med flygplan, helikopter, flodbåtar eller manuellt. Från flygplan spreds i genomsnitt 21 kg/ha⁶, vilket är 27 gånger mer än vad som skulle ha skett vid en civil tillämpning (Summary DIOX 2002). Dessutom så var herbiciderna i koncentrerad form, vilket inte är fallet vid civil tillämpning där spädning sker först med vatten eller olja. Det uppskattas att koncentrationerna var 2-10 gånger starkare än vad som rekommenderades (Scientific American 1974).



Figur 5. Del av den s.k. Ho Chi Minh-leden.
Foto: FOI

I figur 5 visas Ho Chi Minh leden, som användes för att transportera soldater och förnödenheter från Nordvietnam till gerillan i Sydvietnam genom grannlandet Laos. Ho Chi Minh leden utsattes för massiva attacker med herbicider under kriget.

Varierande ekologiska skador på de herbicidsprayade områdena uppstod. I de områden som utsattes för den mest intensiva sprayningen dog som mest upp till 85-100 % av all vegetation. Detta fick till följd att erosionen ökade och mängden lösliga näringsämnen samt markens organiska innehåll minskade (s.k. nutrient dumping). Återkolonisering i skogsområdena skedde företrädesvis av olika gräs arter vilket utarmade den naturliga mångfalden såväl av växtlighet och djurliv. De svåraste skadorna uppstod i mangroveskogarna i landets södra delar, då mangroveträdet *Rhizophora spiculata*, är extremt känslig för herbicidpåverkan. Över hälften av mangroveskogarna utrotades, inom vissa områden permanent. Viss återplantering har dock skett efter kriget med varierande resultat.

Det har inte gjorts några heltäckande ekotoxikologiska studier över vilka långsiktiga effekter herbicidanvändningen förde med sig. Den naturliga halveringstiden av dioxiner (se faktaruta 1) i yttlig jord kan vara så kort som 1-3 år men halveringstiden förlängs

⁶ Agent Orange spreds med 29 kg/Ha

med ökande jorddjup (US EPA 2005). Således torde halterna i alla fall teoretiskt ganska snabbt ha kunnat minska i en tropisk miljö. Dock har studier visat att höga halter av 2,3,7,8-TCDD fortfarande påträffas i miljön då dioxin har en mycket låg vattenlöslighet och associeras i vattenmiljöer till suspenderat material och sediment. Dioxin har även en hög biokoncentrationsfaktor och kan via vattenlevande organismer vandra vidare upp och ackumuleras i näringskedjan.

Faktaruta 1: Herbicider, Agent Orange och dioxiner

En mängd olika herbicider användes för avlövningssyften, främst blandningar av kemikalierna; 2,4-diklorfenoxiättiksyra (2,4-D), 2,4,5-triklorfenoxiättiksyra (2,4,5-T), 4-amino-3,5,6-triklorpikolinsyra (Picloram), natriumdimetylarfenit samt dimetylarfeninsyra (Kakodylsyra). Herbiciderna namngavs efter de färgband som satt runt tunnan och de tre mest använda blandningarna var:

Agent Orange: En 1:1 blandning mellan 2,4-D och 2,4,5-T

Agent White: En 4:1 blandning av 2,4-D och Picloram samt

Agent Blue: En 6:1 blandning av natriumdimetylarfenit och Kakodylsyra.

Den mest använda herbicidblandningen, Agent Orange, stod för ca 60 % av all användning. Verknings sättet skiljer sig något mellan de olika typerna. Agent Orange och Agent White som verkar genom att hämma en växtens normala metabolism, användes mest för avlövning av skogsmark och annan riklig vegetation. Agent Blue förhindrar växten att omsätta vätska och användes främst för kultiverade ytor (risodlingar mm).

Vad som först var okänt var att herbicidblandningarna visade sig innehålla varierande mängder dioxiner, som visade sig uppkomma som biprodukter vid den kemiska syntesen av 2,4-D och 2,4,5-T. Dioxiner är mycket toxiska och har visat sig kunna orsaka såväl carcinogena, teratogena samt mutagena effekter, d.v.s. kunna orsaka cancer, reproduktionsskador och genetiska förändringar. Agent Orange visade sig innehålla det mest toxiska dioxinet, 2,3,7,8-TCDD (2,3,7,8-tetraklordibenso-*p*-dioxin). Totalt uppskattas det att 170 kg ren dioxin spreds vid herbicidsprayningarna.

Sedan 1994 har vietnamesiska forskare tillsammans med ett kanadensiskt företag (Hatfield Consultants Ltd.) utfört miljöutredningar i Aluoi Valley i de centrala delarna av Vietnam. Under kriget skedde upprepade herbicidsprayningar här längs den s.k. Ho Chi Minh leden. Vid studierna påträffades höga halter av 2,3,7,8-TCDD i prover tagna på jord, fisk, anka, humant blod och bröstmjölk (Dwernychuk *et al* 2002). Likaså har blodprover tagna 1999 från människor boende i ett område nära Bien Hoa flygbas i södra Vietnam där stora mängder pesticider lagrades under kriget, visat sig innehålla kraftigt förhöjda halter av TCDD jämfört med ej exponerade individer (Schechter *et al* 2001). Även individer som inte var födda när kriget pågick hade förhöjda halter vilket indikerar att dioxinexponering från miljön i området ännu förekommer.

USA har hittills varit mycket restriktiva när det gäller skuldfrågan angående dioxininnehållet i Agent Orange och vilka eventuella skadeeffekter som kan ha uppstått. Ett flertal studier har gjorts angående Vietnam veteraners dioxinexponering. Trots att åtminstone tio olika sjukdomar, däribland klorakne, lymfkörtelcancer⁷, prostatacancer och typ-2 diabetes, har visat sig kunna länkas till exponering för Agent Orange (Young 2002), har de i USA mycket omdebatterade studierna hittills visat på få

⁷ Samlingsnamn för Hodgkins sjukdom och Non-Hodgkin lymfom.

signifikanta samband. Över 100 000 amerikanska krigsveteraner har sökt ekonomisk kompensation för Agent Orangerelaterade sjukdomar.

Exakta uppgifter över vilken påverkan herbicidanvändningen hade på civilbefolkningen i Vietnam saknas, men det hävdas att 10 000-tals människor dog som en direkt följd därav. Enligt professor Nguyen Trong Nhan, chef för Vietnams Röda kors, samt Mac Thi Hoa, Deputy Director of Agent Orange Victims Fund uppskattas 150 000 barn hittills ha fötts med olika typer av missbildningar där orsaken tros vara användningen av Agent Orange. Än idag (2003), tre generationer efter kriget, föds det handikappade barn med missbildningar såsom ryggmärgsbräck (spina bifida) och hjärnskador. Totalt uppskattas att 1 miljon av totalt 81 miljoner vietnameser blivit sjuka på grund av Agent Orange (Personlig kommunikation med Ms Mac Thi Hoa, Deputy Director of the Vietnamese Red Cross Agent Orange Victims Fund, mars 2003).

Det är lite känt om vilka effekter som uppstått i Laos och Kambodja, men sannolikt är situationen liknande den i Vietnam i de områden som utsatts för herbicidsprayning. Några data från de östra delarna av Kambodja beskrivs i Nielsens *et al* från 1972.

Effekter på biodiversitet

Några av de mest omfattande ekologiska effekterna av kriget drabbade Vietnams växt- och djurliv. Kriget medförde stora ekologiska och ekonomiska effekter på Vietnams växtlighet, främst till följd av de olika formerna för vegetations röjning samt metallsplitter från bombningar. Då en stor del av avlövningsinsatserna utfördes kring vägar och floder påverkades den ekonomiskt viktiga timmerproduktionen i stor utsträckning. Särskilt svårt påverkades gummiproduktionen, en vid den tiden mycket viktig näring i landet. Gummiplantan *Hevea brasiliensis* visade sig, liksom mangroveträdet, vara mycket känslig för påverkan av herbicider. Jordbruket, exempelvis risproduktionen, påverkades också allvarligt då många bevattningssystem förstördes i bombningarna (Pfeiffer 1975).

Exakta uppgifter över antalet dödade eller skadade djur saknas, men antalet var sannolikt mycket höga i förhållande till det totala djurantalet i vissa områden. Den allvarligaste effekten uppstod till följd av de olika landröjningsaktiviteter som utfördes och som ledde till att många djurs naturliga habitat förstördes. Vissa djurpopulationer verkar ha återhämtat sig relativt väl, medan vissa djurarter förefaller ha minskat till populationssiffror på gränsen till utrotning. Ett exempel är gibbonapan *Hylobates pileatus*, som inte längre kan återfinnas i Vietnam (Westing & Westing 1981). Djur som hjort, tiger, elefant, apa och noshörning uppgavs lämna Vietnam och migrera över gränsen mot Laos och Kambodja. På det centrala höglandet och i de nordliga provinserna utsattes en stor del av elefantpopulationen av beskjutningar från luften då det var vanligt att använda dessa djur som packdjur (Pfeiffer 1969). Ett stort antal vilda djur avlivades också för att användas som föda av de nordvietnamesiska trupperna. I flera områden som utsatts för stridigheter samt herbicidanvändning rapporterades störningar i djurpopulationerna (färre arter men fler individer av de återstående arterna). Exempelvis skedde en oproportionellt stor ökning av råttpopulationen i Södra Vietnam. I mangroveskogarna rubbades den akvatiska faunan då deras naturliga habitat förstördes, bl.a. stördes en mängd fisk- och skaldjurs arters reproduktion. Av det 80-tal fågelarter som normalt lever i mangroveskogarna kunde, vid ett besök av forskare 1969 i ett herbicidbehandlat mangroveområde i södra Vietnam, inte en enda fågelart iakttas (Orians & Pfeiffer 1970). En annan makaber detalj som rapporterats var att tigrar

(*Panthera tigris*) i vissa områden tvärt i mot övriga djur drogs närmare områden för stridigheter då de lärde sig att ett överflöd av föda, i form av stupade soldater fanns tillgängligt (Westing 1976, Orians & Pfeiffer 1970).

2.2 Afghanistan

Afghanistan med värdefulla men känsliga ekosystem och naturmiljöer, drabbades vid krigsutbrottet 1979 av en flykt av intellektuella med påföljande kollaps av bland annat miljöpolitiken. Detta fick allvarliga konsekvenser när landet på detta vis illa rustat gick in i de årtionden av krig som följde. Ökad belastning på skogsbestånd, flora och fauna liksom miljöpåverkan från undermåliga sanitära förhållanden är några exempel, bland annat har skogsbeståndet i landet har minskat till från 3,5 % till ca 2,5 % med omfattande erosion av odlingsbara jordlager som följd. Behovet av bränsle är en viktig orsak, och har även inneburit att ekonomiskt värdefulla trädslag som pistasch nöt säljs på bränslemarknaden.

Krigen har lett till att Afghanistan idag är ett av världens min- och OXA tätaste länder, vilket skapat ett omfattande lidande för befolkningen. Indirekt påverkan på miljön uppstår bl.a. då ursprungliga odlingsarealer görs obrukbara och trycket ökar på omkringliggande mark. Opium odlingar har förekommit i århundraden men först under konflikterna exploderat i omfattning.

En naturligt begränsad vattentillgång i landet med långa torrperioder och periodvis mycket låg grundvattennivå, skapar en särskilt känslig hydrogeologisk miljö vid de ibland okorrelerade brunnsboringar och vatten/avloppsprojekt som följt i konflikterna spår. Den begränsade dokumentationen om miljöförhållanden i Afghanistan före 1979, och de naturliga klimatförhållandena med bl.a. återkommande torrperioder kan medföra en viss risk att tillskriva krig och konflikter skulden även för miljöproblem som redan orsakats av befolkningstillväxt, klimatvariationer och fattigdom i stort. Samtidigt kräver den känsliga miljön särskilt stor hänsyn - inte minst under återuppbyggnadsarbeten.

2.2.1 Bakgrund till konflikten

Efter en kupp 1978 knöts Afghanistan nära Sovjetunionen genom ett vänskaps- och samarbetsavtal. Regeringen, som stödde sig på armén och intellektuella i städerna, ville bryta de feodala jordägarnas makt på landsbygden. Väpnat motstånd utbröt i flera provinser och spreds över en stor del av landet. Civila flydde i allt större skaror till Pakistan och Iran. Med hänvisning till den så kallade Brezjnevdoktrinen, som sade att socialistiska länder hade rätt att ingripa när det socialistiska systemet var hotat i ett broderland, invaderade sovjetiska styrkor Afghanistan i december 1979, vilket resulterade i ett långvarigt krig.

Kriget medförde ett stort lidande för befolkningen. Över tre miljoner människor flydde till Pakistan och mer än två miljoner till Iran. Ytterligare ett par miljoner blev internflyktingar. När gerillan efter några år fått moderna vapen från främst USA och Kina, ekonomiskt stöd från Saudiarabien och organisatorisk hjälp av Pakistans militära underrättelsetjänst, blev regimen allt mer isolerad i städerna. År 1982 inleddes indirekta fredförhandlingar genom FN-medling mellan Afghanistans och Pakistans utrikesministrar. Förhandlingarna ledde 1988 till ett avtal om sovjetisk reträtt - ett avtal

som påskyndades av att Sovjetunionen närmade sig sitt sammanbrott. USA och Sovjetunionen skulle garantera Afghanistans oberoende och flyktingarna skulle få återvända hem. Det sovjetiska återtåget genomfördes planenligt och avslutades den 15 februari 1989. Vid reträtten lämnade de sovjetiska styrkorna kvar stora mängder utjänt krigsmaterial i landet.

Interna klanstrider fortsatte dock och från första början präglades gerillans maktinnehav av interna strider och oenighet om regeringens sammansättning. Frånvaron av en fungerande centralregering ledde till ett allmänt sönderfall i hela landet. Detta skapade i sin tur jordmån för en drastisk förändring av den politiska och militära situationen under hösten 1994, när den religiöst fundamentalistiska talibanrörelsen framträdde i södra Afghanistan. Talibanerna tog på kort tid kontroll över hela södra Afghanistan, och ryckte under hösten norrut. Talibanstyrkan ökade snabbt i antal och fick tillgång till allt tyngre vapen, inklusive flyg. I september 1995 intogs Herat och angränsande provinser och i september 1996 föll Kabul. Den sittande regeringen flydde och talibanerna införde en konservativ islamistisk regim i Kabul i avsikt att omvandla Afghanistan till världens mest renläriga islamiska stat.

Medan talibanerna i början fick ett försiktigt positivt bemötande från många håll blev de efterhand allt mer isolerade. USA, till exempel, betraktade först talibanerna som en stabiliserande faktor i Centralasien som kunde gynna amerikanska ekonomiska intressen. Talibanernas ledare hade dock svårt att bedriva diplomati och stötte sig gång på gång med FN-medlare och biståndsorganisationer. Talibanernas kvinnosyn, deras inblandning i narkotikahandeln, stödet för terrorister och det faktum att de inte förmådde skapa stabilitet i landet fick även USA att svänga. Det stigande isoleringen gjorde talibanerna allt mer beroende av den saudiske miljardären Usama bin Ladins ekonomiska stöd, och så småningom också av hans politiska ideal. Efter sprängattentat mot USA:s ambassader i Kenya och Tanzania i augusti 1998 riktades misstankarna mot Usama bin Ladin. Som svar anföll USA platser i Afghanistan där bin Ladin misstänktes ha baser och övningsläger. Talibanernas vägran att utlämna sin "gäst" utan konkreta bevis för hans skuld drog till sig USA:s antipatier. Under 1999 införde först USA och sedan FN ekonomiska sanktioner mot talibanerna. År 2003 störtades slutligen talibanregimen som en följd av det världsomspännande "kriget mot terrorismen", som inletts av USA efter 11 september attentaten. Invasionen leddes av USA med allierade och aktivt deltagande från olika klaner.

Idag leds landet av en provisorisk regering under ledning av president Hamid Karzai. En bräcklig återuppbyggnad av pågår, av det land som under den senaste 24 åren varit spelplan för utländska styrkor, inhemska klankonflikter, flyktingströmmar och internationella hjälporganisationer (Utrikespolitiska institutet 2005).

2.2.2 Miljön i området

Uppgifter om miljösituationen i Afghanistan före Sovjets invasion av landet 1979 är sparsamma. Nedan ges därför bara en mycket allmän översikt över situationen. Det finns inte heller utförliga data tillgängliga om miljösituationen *efter* 1979. En skildring ges av Formoli 1995, en något senare av UNEP 2003. De uppgifter som finns, visar på att Afghanistan före 1979 var ett land med ekosystem i relativt god balans. Skog beräknas ha täckt 3,5 % av landets yta vid 1970-talets slut, främst i de östra delarna av landet och på Hindu kushs-bergens sydsluttningar. Landet var ett mycket agrart

samhälle, med över 80 % av befolkningen beroende av jordbruk för sin försörjning. Preferensen att föda upp får och getter inom jordbruket istället för nötkreatur som andra länder i regionen med liknande karga klimat, gjorde att landet lyckades balansera sig på rätt sida av sin bärkraft (Skogland 1988). Landet upplevde dock redan på denna tid problem med kraftigt minskande skogsarealer och jordflykt enligt FN-organet FAO (FAO 1981). Mekaniseringsgraden inom jordbruket, bortsett från enstaka större projekt, var låg och förhållandena kan, (med vissa variationer som kommenteras nedan), grovt jämföras med dagens. Odlingsmarken beräknas ha omfattat 7,6 miljoner ha, varav mer än hälften uppskattas ha varit konstbevattnad. Det förekommer tre huvudsakliga bevattningssystem; kanaler avledda från floder och åar, underjordiska kanaler (karez) samt brunnar vilkas vatten pumpas upp och leds ut på odlingsmarken. Dessa traditionella bevattningssystem har prisats för sin sinnrika konstruktion vilken bidrar till att motverka markerosion (Skogland 1988, Yusufi 1998). Effekterna av att de sovjetiska trupperna medvetet förstörde dessa system fick därför stora konsekvenser för naturmiljön.

I torrare områden är oas jordbruket karakteristiskt. Den dominerande grödan är vete, och andra viktiga födoväxter är majs, ris, korn och potatis. Även fruktodling är av stor betydelse, bl.a. för export. Bomull odlas dels för den inhemska textilindustrin, dels för export. Före 1979 var landet i stort sett självförsörjande på livsmedel (Yusufi 1998). Boskapsskötseln ger främst direkt försörjning åt en lokal befolkning, samtidigt som skinn och ull är viktiga handelsvaror. Får dominerar, och särskilt karakul fårens skinn är berömda och högt värderade. Ull går till inhemsk mattframställning och till export. Annan boskap är nötkreatur och getter. Åsnor, hästar, kameler, vattenbufflar och mulor är viktiga drag- och lastdjur.

Vattenresurserna i Afghanistan är naturligt begränsade med ett starkt årstidsberoende och med regelbundna perioder av vattenbrist. Källorna till landets floder finns i bergen, och vattennivåerna varierar avsevärt; Snösmältningen skapar höga flöden på våren och försommaren medan floderna övriga årstider blir små rännilar eller torkar ut helt och hållet. Sjöar är sällsynta. I bergen finns mindre permanenta sjöar, medan sjöarna i ökenområdena ofta är salina (hög salthalt) och inte sällan torkar ut under sommaren. Den salthaltiga miljön ger samtidigt upphov till unika ekosystem och Afghanistan hyser flera unika och skyddsvärda ekologiska områden och arter.

2.2.3 Miljökonsekvenser av konflikten

Medan kriget på exempelvis Balkan och i Irak satt fokus på akuta miljöeffekter av kemikalie- och oljeutsläpp efter bombningar, är problembilden i Afghanistan mer komplex och konsekvenserna mer indirekta. Det mest allvarliga problemet i Afghanistan är en decennielång nedbrytning av miljön, till stora delar orsakad av en fullständig kollaps av det lokala och statliga styret i allmänhet och dess miljöarbete i synnerhet. (UNEP 2003a)

Den begränsade dokumentationen om miljöförhållanden i Afghanistan före 1979, och de naturliga klimatförhållandena med bl.a. återkommande torra, kan dock medföra en viss risk att tillskriva krig och konflikter skulden även för miljöproblem som redan orsakats av klimat och fattigdom i stort.

Kollapsen av miljöpolitiken

Traditionellt bruk av mark och naturresurser skapar historiskt sett ofta en god grund för hållbar utveckling, så även i Afghanistan. Under 1970-talet hade en miljöskyddande politik på myndighetsnivå börjat växa fram i Afghanistan. Internationell finansiering möjliggjorde forskningsprojekt kring bl.a. snötrana (Siberian crane, *Grus leucogeranus*) och större flamingo (greater flamingo, *Phoenicopterus ruber*) i Ab-i-Estada och Dashte Nawar i Ghazni-provinsen. Skyddsvärda områden och förslag till nationalparker identifierades och genomdrevs delvis (Dashte Nawar, Pamir-i-Buzurg, Ab-i-Estada, Ajar Valley, Bande Amir och Kole Hashmat Khan).

Vid Sovjets invasion 1979 avbröts samtliga miljöpolitiska program, vilket bl.a. medgav en okontrollerad utvinning av naturresurser (framförallt skog). Kriget orsakade samtidigt en massflykt av intellektuella och tekniskt utbildade vilket under två årtionden i praktiken omöjliggjorde genomdrivandet av några som helst miljöskyddande ambitioner från de få fungerande myndighetsfunktionerna (Azimi & McCauley 2002, Saba 2001). Denna kollaps i miljöpolitiken, den lokala, traditionella såväl som den myndighetsstyrda, skulle på sikt få allvarliga konsekvenser och Afghanistan gick på detta vis illa rustat in i de årtionden av krig som följde. De utmaningar som idag väntar i bemästrandet av miljöproblem i Afghanistan, skall ses i ljuset av inte bara ”direkta skador” men av krigens effekter på miljöpolitiken.

Tillgängligheten till miljöinformation och bakgrundsdata är idag extremt begränsad och oftast inaktuell. Man vet dock att flera områden som utpekats som skyddsvärda idag är belastade av bl.a. kraftigt markslitage från fordon och en omfattande nedskräpning (UNEP 2003a).

Minor och oexploderad ammunition (OXA)

Afghanistan är ett av de min- och OXA-tätaste länderna i världen. Trots intensiva röjningsarbeten utgör omfattande arealer idag obrukbara skogs- och jordbruksmarker samt riskområden. Konsekvenserna för det agrara näringslivet liksom det mänskliga lidandet har varit mycket stora. Påverkan på naturmiljön är, liksom i andra krigsområden, mer svårbedömd. Naturskyddsområdet Band-e-Amir utgjorde frontlinjen i konflikten mellan talibaner och motståndsrörelse under 2001 och området är därför som en direkt konsekvens av kriget allvarligt minerat (UNEP 2003a). Ibland har erfarenheter visat att områden som på grund av mineringar/OXA inte kunnat exploateras av befolkningen istället kan utgöra ett ekologiskt utrymme som annars skulle saknas. Frågan har ej fördjupas i denna rapport.

Naturområden och biodiversitet

Före kriget utgjordes ca 3,5 % av Afghanistans arealer av skog, varav flera regioner med värdefulla bestånd av ek, ceder och pistasch nöt bärande träd. Av säkerhetsskäl samt för att störa den afghanska ekonomin avverkade sovjetstyrkorna vingårdar, fruktträdgårdar, prydnadsträd och alléer längs större huvudvägar. Efter 10 års krig hade skogsbeståndet minskat till ca 2,5 % med en omfattande erosion av de översta odlingsbara jordlagren som följd. Orsakerna är flera, bland annat har behovet av bränsle inneburit att ekonomiskt värdefulla trädslag som pistasch nöts träd säljs på

bränslemarknaden, figur 6. En annan orsak uppges vara de bombningarna som gett upphov till flera stora och långvariga skogsbränder i Paktia och Kunar (Formoli 1995). En alarmerande minskning av landets redan begränsade skogsarealer har setts mellan 1971 och 1999. Orsakerna är både illegala avverkningar av afghansk och icke-afghansk timmermaffia samt jordflykt (Azimi & McCauley 2002). Förlusten av vegetationstäckning skapar instabila flodbänkar vilket ökar risken för erosion och översvämningar (UNEP 2003a). Samtidigt orsakar uttorkade flodbänkar och våtmarker omfattande spridning av sand och damm som sätter igen vattenkanaler. Opium odling har förekommit i århundraden men har först under konflikterna exploderat i omfattning (UNEP 2003a). Trots sanktioner och internationella åtgärder är opium odlingen i Afghanistan störst i världen.

Även betesmarker har allvarligt och långsiktigt påverkats av kriget. Betesmarken bedöms ha varit i relativt god ekologisk balans före kriget (Skogland 1988). Den under många år nedlagda skötseln skapade emellertid igenvuxna områden medan andra områden drabbades av jordflykt och erosion av matjord som följd. Endast i avlägsna områden var betesmarkerna i bättre kondition med matjordslager intakta. Även i dessa mer ”opåverkade” områden uppträdde dock problem med erosion och jordflykt, då buskar och träd avverkats till bränsle.



Figur 6. Illegal försäljning av ek och ceder i Kabul. Även det värdefulla pistasch nöts trädet säljs som ved i krigets spår.
Foto: UNEP 2002

Endast sporadiska uppgifter finns om landets djurbestand under den senaste 30-årsperioden och det är därför svårt att dra entydiga slutsatser om krigets faktiska påverkan på djurlivet. Erfarenheter från mer kortvariga konflikter som exempelvis den på Balkan visade på endast begränsade och tillfälliga effekter på djurlivet (UNEP & UNCHS 1999). Det är därför ingen självklar slutsats att militära konflikter automatiskt innebär ett direkt hot mot djurliv eller dess reproduktionsmöjligheter, även om det inte sällan förekommer (se faktaruta 2 om konflikter och biodiversitet).

För Afghanistans vidkommande kan ändå några konstateranden göras. Stora delar av får- och getstammen, enligt uppgift närmare 50 %, gick förlorad under sovjetockupationen (Formoli 1995). Flera utrotningshotade arter, däribland snöleopard och vit trana har spelat en politisk roll under konflikterna och används inte sällan som exempel på oacceptabla miljökonsekvenser av krigshandlingar. Det har hittills varit svårt att säkert fastställa att ett sådant direkt samband skulle finnas. Jakten har dock ökat och skinn från snöleopard säljs på marknaderna (Zahler & Graham 2001). Bristen på mat är en orsak men värdet av pälsarna kan i sig driva fram ökad jakt. Köpare är inte sällan internationell bistånds/insatspersonal som i okunskap bidrar till att hotet mot arten ökar, figur 7. För en mer utförlig beskrivning om situationen avseende biodiversitet i Afghanistan, se t.ex. UNEP PCAUs (Post-Conflict Assessment Unit) utmärkta studie över landet från 2003 (UNEP 2003a).



Figur 7. Illegal försäljning av skinn vid marknad i Kabul – köpare är inte sällan internationella biståndsarbetare och insatspersonal. Foto: Chris Shank, UNEP 2002.

Faktaruta 2: Konflikter och biodiversitet

Det har visat sig att den naturliga biodiversiteten både kan gagnas av och påverkas negativt av krig. De negativa effekterna är både direkta och indirekta. Till de direkta effekterna kan nämnas dödandet av vilda djur till följd av minor, bombningar och tjuvskytte.

Undanträngning av djurlivet kan bli en följd av skogsavverkning och överbetning. Bland de mer indirekta effekterna kan nämnas flyktingströmmarnas möjliga undanträngande av djur från sina naturliga habitat till mera ogästvänliga sådana. Likaså medför kollaps av lag och ordning att kontrollfunktioner för att skydda nationalparker och naturområden upphör (McNeely 2000).

Ett positivt exempel är demilitariserade zoner (DMZ), liksom den mellan Nord- och Sydkorea, där djurarter som dramatiskt minskat i antal i andra områden i regionen visat sig få en fristad och kunna reproducera sig ostört i över 50 år i avsaknad av industrier, jordbruk eller turister etc. (Kim 1997).

Ytterligare ett exempel är sjunkna farkoster till havs, som visat sig kunna husera rika och unika ekosystem. Bland annat har vid Truk Islands i Stilla havet, ett artificiellt rev, med enorm artrikedom av marina växter och djur skapats kring sjunkna fartyg från andra världskriget (Earle 1976).

Vidare finns exempel där icke uthållig utvinning av naturresurser har behövts avbrytas till följd av konflikten. Detta innebär dock en kortsiktig förbättring för miljön, såvida inte en bättre metod för utvinning tillämpas används när den kan återupptas igen efter konflikten (Matthew *et al* 2000).

Vattenresurser

Då vatten är en naturlig bristvara i Afghanistan, riskerar varje belastning på de känsliga hydrologiska och hydrogeologiska systemen att få stora miljömässiga (och humanitära) konsekvenser. Storskaliga bevattningsprojekt under sovjetockupationen skapade allvarliga vattenresursproblem. Dessa problem kan möjligen sorteras in under rubriceringen ”*icke-hållbart-utnyttjande-av-naturresurser*” snarare än ses som en direkt konsekvens av krig. En mer direkt påverkan var att stora delar av de lokala konstbevattningssystemen medvetet slogs ut som ett led i att undergräva landets ekonomi (Formoli 1995).

Bristen på rent vatten har stått i fokus under biståndsskedet efter kriget. Många aktörer fokuserar på den viktiga frågan att anlägga brunnar för distribution av rent vatten till befolkningen. Koordination av dessa vatteninsatser har varit begränsad eller obefintlig. I många fall har djupborrhade brunnar anlagts utan att hänsyn tagits till långtidspåverkan på det regionala grundvattnet och de traditionella karez-systemen⁸ (UNEP 2003). Borrning av brunnar orsakar normalt en s.k. avsänkningstratt runt brunnen, där följden blir att grundvatten börjar strömma in mot brunnsområdet. Om brunnen anläggs för nära vatten som förorenats av exempelvis avloppsvatten finns risk för inträngning av förorenat vatten i det rena grundvattnet. Ett annat problem uppstår då brunnar anläggs för nära varandra vilket kan medföra att man avsänker grundvattenytan under brunnsnivåerna, d.v.s. brunnarna blir torrlagda.

De senaste årens torra har inneburit att grundvattennivån i landet är mycket låg. Många förorenade markområden står därför inte i direkt kontakt med grundvattnet. När vattenytan i marken på sikt stiger igen, är risken stor att grundvattnet kommer i kontakt

⁸ Karez-system – underjordiska bevattningssystem

med föroreningarna och blir obrukbart (UNEP 2003a). Brist på vattenplanering under konfliktperioden i kombination med de växande sanitära problemen då flyktingar återvänder till underdimensionerade (eller obefintliga) sanitära resurser i storstäderna, figur 8, har orsakat problem, exempelvis runt Kabul då vattenresurshjälpinsatser genomförts utan samordning eller tillräcklig hydrogeologisk utredning.



Figur 8. Öppet avloppsdike i omedelbar närhet av en ytligt anlagd dricksvattenbrunn, Kandahar. Foto: UNEP 2002

Industri och föroreningssituation

Afghanistan var och är ett av världens fattigaste länder, och har först under senare decennier börjat bygga upp en inhemsk industri. År 1957 introducerades regeringsstyrda femårsplaner inom näringslivet, vilka trots omfattande problem gav resultat på flera områden: huvudvägarna förbättrades, flygplatser, dammar och broar anlades, naturgas börjades utvinna och den industriella produktionen ökade. Moderniseringen har huvudsakligen varit inriktad på större projekt, men de har sällan berört majoriteten av befolkningen. De planer som efter mitten av 1970-talet utarbetades för landets framtida näringsliv kullkastades av den sovjetiska invasionen 1979 och kriget förstörde tusentals hektar jordbruksmark samt bevattningskanaler, vägar och industrianläggningar. Till följd av krigets ödeläggelse och de fortsatta inbördesstriderna under 1990-talet lider Afghanistans näringsliv av enorma problem och är beroende av betydande utländsk hjälp för att återhämta sig inom överskådlig tid. Industriella utsläpp är därför begränsade och torde före 1979 ha varit lokala. Luften i Afghanistan är känd för att innehålla naturligt höga halter av damm, men även stoft till följd av exempelvis ofullständiga förbränningsprodukter från koleldning (Saba 2001).

Föroreningssituationen i de idag existerande afghanska industrianläggningarna har till viss del studerats av UNEP och bedöms vara mycket allvarlig. Ett exempel är de primitiva plaståtervinningsindustrier i Kabul, som släpper ut orenade gaser och regelbundet dumpar kemikalier i omgivande bostadskvarter. Även luftutsläpp från de många asfaltsfabrikerna runt de större städerna belastar luften (UNEP 2003a). Den tilltagande ökenspridningen har ytterligare medfört en ökad risk för förhöjda stofthalter. Närvaron av fredsbevarande styrkor har mångdubblat fordonsparken i landet i allmänhet och i Kabul i synnerhet och har försämrat luftkvalitén, särskilt på platser där inversionsförhållanden kan uppstå.

Shiburghans oljeraffinaderier och Sar-e-pols oljeterminal vid Mazar-e-sharif liksom Mawlawys oljelager vid Herat, orsakar omfattande oljeföroreningar i mark och grundvatten. Uppgifter om att de sovjetiska styrkorna ska ha lämnat stora mängder i västvärlden förbjudna pesticider efter sig förekommer även (Formoli 1995, IUCN 1991), och enligt IUCN rapporterades att nästan 7 000 m³ lindan lagrades på varierande platser i landet 1991. Enligt UNEP är pesticider som metylparation lättillgängliga på de lokala marknaderna (UNEP 2003a).

Fungerande avfallshantering saknas i städerna och inga eller ett fåtal av de avfallsupplag som finns är anlagda med hänsyn till risken för grundvattenkontamineringar eller giftiga föroreningar från brinnande sopor eller medicinska avfall. Bland annat är avfallsdeponin i Herat anlagd i en för tillfället uttorkad flodfåra, belägen direkt uppströms staden och kommer att spolans ner mot Herat då vattenståndet stiger (UNEP 2003a).

Effekter på omgivande länder

Några effekter på naturmiljön av de flyktingströmmar som lämnade Afghanistan för Pakistan har beskrivits (Allan 1987, Weinbaum 1993). Omfattande skador på den känsliga naturen i Pakistans nordvästra bergstrakter uppstod till följd av de ca 3,5 miljoner flyktingar som flydde över gränsen, till stor del av irreversibel natur. För att skapa odlingsbar mark förekom omfattande illegal skogsavverkning med efterföljande svedjebruk. Stora mängder skog har även avverkats för att få tillgång till ved för uppvärmning. Sammantaget har detta bl.a. lett till stora erosionsproblem i de aktuella områdena.

Ett försök till att kvantifiera effekterna av flyktingströmmarna med hjälp av satellitbilder och geografiska informationssystem (GIS) har gjorts av Lohdi *et al* (1998). Artikeln beskriver den skogsavverkning som förekommit till följd av flyktingarna i Sirian-dalen, i den nord-västra gränsprovins i Pakistan som där merparten av flyktingarna från Afghanistan har funnits. I det studerade området befann sig ca 110 000 flyktingar mellan 1978 och 1993. Studien visar att den skogsbevuxna ytan minskat med nästan 50 % under den aktuella tidsperioden (20 270 ha till 11 340 ha).

2.3 Irak

Generella miljöproblem i regionen är jordflykt, erosion och sandstormar samt försaltning av grundvatten. År av konflikter har även medfört att undermåliga sanitära förhållanden råder, d.v.s. bristande avloppsvatten- och avfallshantering samt brist på rent dricksvatten. Föroreningar av luft, mark och vatten med olika kemikalier och toxiska ämnen har även skett. Omfattningen av detta är dock inte känd då miljöeffekterna av vare sig de tidigare konflikterna eller den senaste har blivit fullständigt utredda.

Konstaterade miljöeffekter till följd av militära aktiviteter inkluderar bl.a. fysiska skador på vegetationen i den känsliga ökenmiljön samt ackumulering av stora mängder militärt avfall, t.ex. utbrända stridsvagnar.

Miljöförstöring genom att sätta oljekällor i brand och orsaka stora oljespill i Persiska viken användes av den irakiska regimen som en medveten strategi. Bränderna orsakade

rök innehållande sot, tungmetaller och aromatiska kolväten vilket lokalt orsakade mycket höga partikelhalter. Spridningen skedde dock inom relativt begränsade områden. Hur långvariga effekterna på strand zoner, mjukbottnar, mangroveskogar och korall till följd av oljeutsläppen blev varierar stort men lokalt orsakades stora skador på växt- och djurlivet.

Omfattande bombningar av irakisk kemisk industri och anläggningar för petrokemisk framställning medförde bl.a. utsläpp av kondenserade gaser till luften medan andra mer långsiktiga effekter innebar förorening av mark, vatten och sediment samt potentiell bioackumulering och biomagnifiering i organismer. Inga verifierade uppgifter finns att tillgå över hur civilbefolkningen och miljön långsiktigt påverkades av eventuell exponering av kemiska, biologiska eller radiologiska substanser, men många av industrierna var belägna inom tätbebyggda områden vilket understryker problematiken med modern ”kirurgisk” krigföring i urbaniserade miljöer. Gulfkriget visade tydligt hur utsatt civilbefolkningen blir när civila konstruktioner övergår till att bli militära mål.

2.3.1 Bakgrund till konflikten

Irak har varit inblandad i flera omfattande konflikter under de senaste decennierna; först det långvariga Iran-Irak kriget 1980-1988, sedan Gulfkriget 1991, samt senast konflikten som startade i mars 2003.

Gulfkriget inleddes den andra augusti 1990 med att Irak invaderade Kuwait och deklarerade landet som Iraks nittonde provins.⁹ Ett av syftena med invasionen var att tillskansa sig kontroll över Kuwaits oljetillgångar, vilket skulle förbättra Iraks ekonomi som kollapsat till följd av det långvariga Iran-Irak kriget. FN svarade omedelbart med att fördöma invasionen och genom att i en resolution i säkerhetsrådet sätta en ”deadline” för tillbakadragande till den 15 januari 1991 (UN 1990). I augusti 1990 inleddes ”Operation Desert Shield”, där luft- och marktrupper under ledning av USA gick till motoffensiv mot den irakiska ockupationsmakten. Efter att Irak vägrat uppfylla säkerhetsrådets resolution inleddes januari 1991 nästa fas i kriget, ”Operation Desert Storm”. I slutet av januari 1991 hade de allierade FN-styrkorna¹⁰ genom omfattande luftangrepp, erövrat kontrollen över de södra delarna av Irak och en markinvasion påbörjades. Markkriget pågick under fyra dagar mellan den 24 till 28 februari. Efter ytterligare en dryg månads förhandlingar accepterade Irak slutligen eld upphör den 6 april och kriget var officiellt över (US DoD 1991). Den senaste konflikten, från mars 2003 och framåt berörs inte närmare här.

2.3.2 Miljön i området

Kännetecknande för den terrestra miljön i Kuwait, norra Saudiarabien och södra Irak är den låga men varierande nederbörden samt varierande temperaturen. Temperaturen varierar från 5-8°C under vintern och upp till 40-45°C under sommaren. Regnmängderna varierar mellan 20-400 mm per år med de största mängderna under

⁹ Irak hade ända sedan Kuwaits självständighet hävdad att Kuwait borde tillhöra Irak.

¹⁰ The Gulf War Allied Coalition (as of Feb. 14, 1991): Argentina, Australia, Bahrain, Bangladesh, Belgium, Canada, China, Czechoslovakia, Denmark, Egypt, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Kuwait, Morocco, the Netherlands, New Zealand, Niger, Norway, Oman, Pakistan, Poland, Qatar, Saudi Arabia, Senegal, South Korea, Spain, Syria, United Arab Emirates, United Kingdom, United States

regnperioden. Grundvattenförekomsterna är ofta salta. Som en följd av ovanstående är landskapet därför mestadels öken- eller stäppartat och den typ av vegetation som förhindrar erosion i områden med högre nederbörd saknas. I stället finns ett bräckligt ytlager av sand och partiklar som brukar benämnas ökensandens skare (desert crust). Karaktäristiskt för florán i området är den relativa artfattigheten. Marken täcks av ett gles vegetationstäckte av taggiga buskar och låga träd. I samband med regnperioder växer de dock upp och grönskar och har en viktig funktion för att hindra spridning av erosion. Djurlivet är relativt artrikt med förekomst av flera arter av gnagare, kattedjur, gaseller, ödlor och ormar.

Kuwait och Irak avgränsas i söder av Persiska viken, som är ett grunt vattenområde med ett medeldjup på endast 35 meter. Vattenområdet präglas av en hög avdunstning och ett begränsat inflöde av sötvatten vilket medför en hög salthalt. Fluktuationerna i temperatur är stora under året. Ytvattentemperaturen varierar mellan 15-35°C medan lufttemperaturen kan variera från närmare 0°C på vintern upp till 50°C på sommaren. Som en följd av den extrema miljön är växt- och djurlivet inte lika rikligt som ute i den Indiska oceanen utan artrikedomen är relativt låg. Trots detta är produktiviteten väldigt hög eftersom de grunda vattnen är idealiska för alger och andra primärproducenter. De grunda bottenarna i huvudsak täckta av sjögräs, vilket bl.a. utgör ett habitat för den sällsynta dugongen (sjöko). Små mangrovebestånd finns i ett fåtal laguner och våtmarker, vilka är viktiga häcknings- och lekområden för en mängd fågel- och fiskarter. Korallrev förekommer i några få områden längs kusterna. Det finns även tämligen stora bestånd av räkor samt en del kräftdjur, fisk, sjöorm och några arter av havssköldpadda. Ett fåtal arter av val och delfin har även noterats (Shepard & Price 1991).

Generella miljöproblem i regionen är jordflykt, erosion och sandstormar samt försaltning av grundvatten. I Irak har även utdikningar av de känsliga träskmarkerna i södra Irak medfört att många vilda växt- och djurarters naturliga habitat har förstörts, liksom boplatserna för de s.k. träskaraberna. År av konflikter har även medfört att undermåliga sanitära förhållanden råder, d.v.s. bristande avloppsvatten- och avfallshantering samt brist på rent dricksvatten. Föroreningar av luft, mark och vatten med olika kemikalier och toxiska ämnen har även skett, omfattningen av detta är däremot inte känd.

2.3.3 Miljökonsekvenser av konflikten

Miljöeffekterna av vare sig de tidigare konflikterna eller den senaste har blivit fullständigt utredda, men säkert är att omfattande skador har uppstått på mark, luft och vatten till följd av striderna. Den senaste konflikten i Irak förefaller inte ha medfört lika omfattande följder för miljön som konflikten 1991 men däremot har de miljöproblem som skapats vid de tidigare konflikterna ytterligare spåtts på. I följande kapitel beskrivs främst konsekvenserna av Gulfkriget 1991 samt attackerna av kemisk ammunition mot kurderna i Halabja, 1987-1988. För en mer utförlig beskrivning se t.ex. UNEP PCAUs studie om Irak från 2003 (UNEP 2003b) eller boken "Krigets miljöeffekter" (Linden & Jernelöv 1999).

Det finns flera faktorer som skiljer det första Gulf-kriget från många andra väpnade konflikter, däribland konfliktens relativt sett korta längd och användandet av avancerade vapensystem. Medan Iraks försvarssystem främst bestod av Sovjet-tillverkade ballistiska SCUD-missiler utkämpades kriget från de allierades sida med

sofistikerade vapensystem samt avancerad elektronisk utrustning¹¹. Jämfört med mera långvariga krig som t.ex. Andra världskriget och Vietnamkriget så användes dock totalt sett ungefär samma mängder tonnage/tidsenhet (FAS 2003).

Före krigets utbrott befarade en mängd experter att miljöeffekterna till följd av en väpnad konflikt skulle kunna bli oöverstigliga och av global omfattning. Exempelvis förutspådde den amerikanska klimatforskaren Richard Turco att ett mörkt sotmoln orsakat av brinnande oljekällor skulle komma att täcka mer än en femtedel av jordens yta (The Baltimore Sun 1991). Även om följderna inte uppgick till de allvarligaste prognoserna, så uppstod det omfattande mer eller mindre irreversibla skador på miljön till följd av konflikten. Ett urval av dessa presenteras nedan.

Påverkan på mark, vatten och luft

Den mest omfattande konsekvensen av konflikten 1991 var de mer än 2,4 miljoner minor som lades ut i Kuwait av de irakiska styrkorna under ockupationen. Dessutom uppskattas ca 120 000 ton ammunition ha förbrukats under kriget alternativt utgör oexploderad ammunition, utspridd i stora delar av regionen. Fysiska skador på stora markområden orsakades av transporter av tungt artilleri och trupprörelser genom Kuwaits ökenområden och skador inträffade på den känsliga ökenvegetationen då återkolonisation av vegetation tar lång tid i det torra klimatet vilket ledde till ett försämrat djurliv samt ökad erosionsrisk. Av den yta som främst berördes av trupprörelser, truppförläggningar och strider uppskattas ca 50 % av markytan ha förstörts. Stora mängder militärt avfall ackumulerades och orsakade på sina håll markföroreningar samt potentiella föroreningar av ytligt grundvatten, figur 9. Det har uppskattats att enbart de amerikanska styrkorna efterlämnade ca 250 000 ton avfall under sin vistelse i Saudiarabien. En stor mängd ammunition blev också kvarlämnad i terrängen i form av rester efter exploderade granater, tomhylsor etc. Ungefär 70 % av det pansar och artilleri som Irak använde under kriget uppskattas ha förstörts vilket motsvarar ca 3 000 stridsvagnar (till stor del sovjet tillverkade) och 2 100 artilleripjäser. I den mån stridsvagnarna inte hade exploderat skedde omfattande utsläpp av obränd, svårantändlig hydraulolja till mark och grundvatten. Uppgifter på de totala mängderna saknas men en sådan stridsvagn innehåller i genomsnitt 300 kg PCB och varje stridsdel 200 kg PCB (ICE 1997, Linden & Jernelöv 1999). Även koalitionen trupper bidrog till omfattande utsläpp av miljöförstörande ämnen under konflikten. Bland annat släppte de allierades flygplan ut 3 000 ton haloner¹² i atmosfären, en mängd som motsvarar ungefär 10 % av världskonsumtion av halon.

¹¹ Exempelvis kan nämnas F-117 Stealth-bombare, laserstyrda bomber samt och genomträngande vapenspetsar av utarmat uran (DU, depleted uranium).

¹² Ett tillsatsmedel i flygplansbränslet för att motverka brand vid beskjutning. Haloner är ett samlingsnamn för de bromerade klorfluorkarbonerna 1211, 1301 och 2402.



Figur 9. Utbrända stridsvagnar i öknen mellan Kuwait och Irak.
Foto: FOI.

Konsekvenser till följd av oljespill och oljebränder

Medveten miljöförstöring genom att sticka oljekällor i brand blev en central del i den irakiska krigsstrategin 1991. Uttalanden av Saddam Hussein gjordes i stil med att "*if he had to be evicted from Kuwait by force, then Kuwait would be burned*" (Sadiq & McCain 1993). Hoten verkställdes senare genom att över 600 kuwaitiska oljekällor sattes i brand i samband med den allierade motinvasionen. Konflikten orsakade också vad som betraktas som världens hittills största oljespill. Under loppet av två veckor i januari och februari 1991 släpptes avsiktligt oljemängder motsvarande 6-8 millioner tunnor ut i Persiska viken. De huvudsakliga källorna var sjunkande och läckande oljetankers samt läckage av råoljespill från lastningsterminaler. Ytterligare spill och läckage fortsatte även under våren och försommaren 1991 (Gerges 1993). Nedfall av förbrända och ickeförbrända oljerester från de över 600¹³ brinnande oljekällor i Kuwait bidrog ytterligare till den totala föroreningsmängden (Literathy 1993). Den olja som inte brann upp flöt ut i terrängen och bildade ca 450 oljesjöar på marken, figur 10. Den största oljesjön bildades i Burgan-fältet och var 6×12 km stor. Arbetet med att få oljekällorna under kontroll och släcka alla oljebränder tog över 8 månader.

¹³ Siffrorna varierar med olika källor: Ex 788 enligt Green Cross International och 935 enligt Linden & Jernelöv



Figur 10. Olje- och sotfläckar vid ett av södra Iraks oljefält.
Foto: FOI.

Det måste dock påpekas att det inte går att entydigt dra slutsatsen att storleken på ett oljespill nödvändigtvis korrelerar mot omfattningen av skador på miljön, vilket antytts i ett flertal publikationer. Exempelvis har jämförelser mellan oljeutsläppen i persiska viken och de som skede i Alaska 1989 av oljetankern Exxon Valdez gjorts. Även om den oljemängd som Exxon Valdez släppte ut endast motsvarade ca 3-4 % av den mängd som släpptes ut under Gulfkriget, orsakades mer omfattande skador på miljön, då utsläppet skedde i ett kallt klimat och Alaskas känsliga ekosystem ej adapterats för att hantera oljeprodukter. I persiska viken däremot, har ekosystemet under en lång rad av år anpassat sig till närvaron av olja och en mikroflora som kan tillgodogöra sig oljeprodukter som näringsämnen har utvecklats (Al-Muzaini & Jacob 1996). Den högre medeltemperaturen i området medförde också att en snabbare återhämtning var möjlig. Därmed inte sagt att detta oljeutsläpp på något sätt ska förringas, endast att jämförelser med andra liknande händelser inte lätt låter sig göras.

Vid oljebränderna bildades stora mängder rök innehållande sot, tungmetaller, aromatiska kolväten, kväveoxider, svaveloxider, koldioxid mm. Uppgifterna gick dock kraftigt isär om vilken påverkan bränderna skulle få; medan några förutspådde en global spridning och miljökatastrof av sällan skådade mått (The New Scientist 1991) var andra försiktigt optimistiska och menade att effekterna snarast skull bli lokala (Browning *et al* 1991).

Spridningen visade sig längre fram dock ha skett inom relativt begränsade områden (Arabiska halvön och runt Persiska viken) eftersom utsläppen inträffade på rätt låg höjd (jämfört med t.ex. ett vulkanutbrott). Enligt WMO (World Meteorological Organisation) skedde den främsta ansamlingen av rökmoln på 1-3 km höjd. Ovanför 5-6 km fanns nästan inga spår av bränderna. Merparten av sotnedfallet deponerades inom 100 km från oljebränderna, d.v.s. över de södra delarna av Kuwait och nordöstra Saudiarabien. Lokalt var dock effekterna påtagliga och partikelhalterna mycket höga under tiden bränderna pågick. Betande djur, speciellt i beduinområden, fick även sin föda täckt av oljedroppar inom stora områden. Vilda djur torde också ha påverkats negativt men detta har inte undersökts närmare. I områdena där det största nedfallet inträffade är jordskorpan dock basisk vilket till viss del motverkar långsiktig försurning.

Även den marina miljön utsattes för nedfall av sot och partiklar. Speciellt hårt drabbades området utanför Saudiarabiens kust, där nedfallet lade sig som en hinna på vattnet och misstogs för oljespill. Rökmolnens största inverkan på den marina miljön var dock att solinstrålningen minskade, eftersom rökmolnen absorberade upp till 90 % av allt synligt ljus från solen. Som ett resultat sjönk medeltemperaturen i Kuwait och norra Saudiarabien med omkring 10°C (under tiden februari-oktober 1991). Temperaturredgången avtog med minskande avstånd från oljebränderna och uppgick till 1-2°C på ett avstånd av 750 km från källorna. Temperaturminskningen ledde till att såväl primärproduktionen som reproduktionen hos flera arter minskade.

Hur långvariga effekterna på strandzoner, mjukbottnar och korall blev varierar stort. Vid oljeutsläppen drabbades ungefär 640 km kust av ett sammanhängande oljepåslag och ytterligare 150 km av fläckvisa påslag. Den mesta oljan fördes söderut i Persiska viken av vindarna. Strömmarna löper huvudsakligen motsols vilket medförde att de största mängderna olja deponerades vid Kuwaits kust samt i de norra delarna av Saudiarabiens kust (Brauer 2000). Turligt nog rådde det ett gynnsamt klimat vid utsläppstillfällena i form av hög havs temperatur och liten vind. Flyktiga och giftiga ämnen kunde avdunsta till luften vilket innebar att oljan snabbt minskade i giftighet. Analyser av sediment och biota utförda efter konflikten slut av World Conservation Union har visat att de högsta föroreningsmängderna kunde återfinnas längs Saudiarabiens kust (Price *et al* 1994). Prover tagna i ytliga delar av den intertidala zonen (littoralen) visade att oljespillet hade degraderats avsevärt inom några månader. Däremot visade prover på större djup (subtidala zonen) att det efter två år förekom höga föroreningshalter bara några centimeter längre ned i sedimenten. I medeltal trängde oljan ned 10 cm men i vissa fall så mycket som 50 cm. Lokalt orsakades stora skador på växt- och djurlivet, bl.a. i grunda laguner och i mangroveskogarna, som trots sin ringa mängd fyller en central uppgift i biodiversitets-synpunkt i regionen. Däremot föreföll inte de få korallreven i området ha skadats nämnvärt. En ökad mortalitet kunde dock noteras för några korallarter längs den Kuwaitiska kusten. Det är emellertid svårt att säga om detta beror på naturliga fluktuationer eller påverkan till följd av konflikten.

De mest tydliga direkta effekterna på den marina miljön var annars den stora mängden oljeskadade fåglar. Minst 30 000 doppingar och skarvar¹⁴, sannolikt fler, uppskattas ha dött till följd av oljeutsläppen. Över 75 % av de fåglar som befann sig i området uppskattas ha skadats av oljan. Fågelbestånden förefaller dock inte ha tagit varaktig skada. Av den strandnära faunan som t.ex. kräfdjur uppskattas mellan 50-90 % ha dött inom några månader efter oljetillförseln men efter några få år hade olika djurarter börjat återkolonisera många stränder. Däremot har konstaterats att de massiva saneringsinsatserna på många ställen bidragit till att orsaka större skador på strändernas växt- och djurliv än vad oljan själv åsamkat bl.a. genom framfarten av bulldozers samt utsläpp av ångtvättmedel med detergent (Linden & Jernelöv 1999).

Materiella skador

Den irakiska ockupationen av Kuwait samt de allierades precisionsbombningar av irakiska trupper orsakade omfattande materiella skador i Kuwait. Stora delar av infrastrukturen rörande industrier, elförsörjning, vatten- och avloppsrening utsattes för betydande förstörelse, exempelvis beräknas att 80 % av infrastrukturen kring

¹⁴ Siffran baseras endast på räknade döda djurkroppar.

olja produktionen i Kuwait förstördes. En stor andel av befintliga kraftstationer och distributionsnät för el skadades, vilket innebär att de kvarvarande anläggningarna tvingades att producera över sin normala kapacitet. Detta fick till följd att mer miljöpåverkande föreningar släpptes ut i atmosfären. Avsaltningsanläggningar för havsvatten och avloppsreningsanläggningar förstördes och avfallshanteringen havererade (Linden & Jernelöv 1999). Kuwaits färskvattentillgångar är begränsade och består huvudsakligen av två akviferer i norra Kuwait. Den ena, Umm- Al-Aish, vilken motsvarar 40 % av färskvattentillgångarna, förgiftades av oljerester och var 1998 fortfarande obrukbar (Green Cross International 1998). Destruktionen av avloppsbehandlingsanläggningar medförde att över 50 000 m³ obehandlat avloppsvatten släpptes ut i Kuwaitbukten varje dag under den tiden konflikten pågick (UNSCOM 1997, UNEP 2003b).

En stor del av Iraks inhemska industri förstördes också under bombningarna, då de allierade misstänkte produktion av NBC-stridsmedel (kemiska, biologiska och nukleära stridsmedel). Flera anläggningar i Iraks NBC-program träffades under koalitionsbombningarna varav tre nukleära anläggningar:

- Al -Tuwaitha Nuclear Research Center, 18 km sydost om Bagdad,
- Tarmiya, 30 km nordväst om Bagdad,
- Al Fajar, 400 km nordväst om Bagdad.

Tuwaitha Nuclear Research Center var den huvudsakliga anläggningen för Iraks nukleära program, inkluderande forskningsreaktorer, plutoniumseparation samt uranupparbetning. Allt nukleärt bränsle hade dock avlägsnats under IAEA-överseende innan konflikten. Tarmiya var den viktigaste anläggningen för Iraks program för anrikning av uran (elektromagnetisk isotopseparation, EMIS). Utrustningen förstördes av IAEA innan konfliktens utbrott. Al Fajar, var en duplikatanläggning av Tarmiyaanläggningen under konstruktion (UNSCOM 1997, UNEP 2003b). Sex anläggningar för forskning eller framställning av biologiska vapen träffades:

- Salman Pak, 40 km sydost om Bagdad,
- Taji Single Cell Protein Plant, 10 km nordväst om Bagdad,
- Al-Muthanna State Establishment, 170 km nordväst om Bagdad,
- Latifiyah, 40 km sydväst om Bagdad
- Abu Ghurab vaccinanläggning i Al-Khindi
- Abu Ghurab "baby milk factory".

Vid anläggningarna utfördes forskning och toxiska utvärderingar om biologiska agens såsom anthrax, botulinustoxin, *Clostridium perfringens*, mycotoxiner, aflatoxiner, och ricin. Produktion av botulinustoxin utfördes vid några av anläggningarna (UNSCOM 1997, UNEP 2003b). Flera anläggningar för forskning eller framställning av kemiska vapen påträffades också, bl.a:

- Muthanna State Establishment, 170 km nordväst om Bagdad.
- Fallujah I, 60 km nordväst om Bagdad (produktionsanläggning under konstruktion)
- Fallujah II, 65 km nordväst om Bagdad, produktionsanläggning för prekursor till kemiska vapen (bl.a. olika klorföreningar som klorgas och tionylklorid)
- Fallujah III, 70 km nordväst om Bagdad (produktionsanläggning under konstruktion)
- Muhammadiyat, 140 km väster om Bagdad.
- Khamisyah, 100 km nordväst om Basra.

Muthanna State Establishment var Iraks främsta anläggning för forskning, utveckling och framställning av kemiska vapen. Anläggningen, som var under drift mellan 1983 to 1991, producerade tusentals ton av utgångsämnen, nervgaser som sarin, tabun och VX samt senapsgas. Muhammadiyat var den primära lagringsplatsen för fyllda kemiska vapen. Fallujah II var en produktionsanläggning för utgångsämnen till kemiska vapen (bl.a. olika klorföreningar som klorgas och tionylklorid) medan Fallujah I och Fallujah III var produktionsanläggningar under konstruktion. Khamisyah var en stor lagringsanläggning för ammunition fylld med nervgaser och senapsgas (UNSCOM 1997, UNEP 2003b).

Någon heltäckande utredning av potentiella miljöeffekter till följd av bombningar av NBC-anläggningar som kan ha inträffat under konflikten har inte utförts, men efter konflikten, utreddes de viktigaste anläggningarna av UNSCOM. Endast vid Muhammadiyat och Al Muthanna- anläggningarna kunde man säkert konstatera att utsläpp av biologiska och kemiska agens efter hade skett till följd av bombningarna (UNEP 2003b).

Vid krigsutbrottet fanns även drygt 200 större kemiska och/eller kemisk tekniska produktionsanläggningar i Irak varav 21 stycken var s.k. ”multi purpose” anläggningar. Det innebär att produktionen kan ställas om efter säsong och/eller behov men kan också innebära att produktionen i vissa fall relativt enkelt kan ställas om från tillverkning av konventionella kemiska produkter till sådana som kan användas som kemiska stridsmedel. Därför genomfördes omfattande bombningar av irakisk kemisk industri och anläggningar för petrokemisk framställning (raffinaderier), förädlingsindustrier; plastindustrier samt industrier för framställning av detergenter, pesticider, gödsel och läkemedel.

Flera anläggningar för elproduktion bombades, vilket medförde en minskning av produktionskapaciteten med 75 %. Akuta effekter av bombningarna innebar bl.a. utsläpp av kondenserade gaser till luften medan andra mer långsiktiga effekter innebar förorening av mark, vatten och sediment, potentiell bioackumulering och biomagnifiering i organismer samt möjliga reproduktionsskador m.m. Merparten av Iraks kemiska industri är av transportskäl belägen vid floderna Eufrat eller Tigris och det är därför sannolikt att många utsläpp hamnade i dessa samt andra närliggande floder. Exempelvis förstördes tre kloralkalifabriker med uppskattningsvis 900 ton kvicksilver i elektrolyscellerna (Linden & Jernelöv 1999). Bombade transformatorstationer, innehållande PCB-haltiga transformatorolja är ett annat exempel (UNEP 2003b).

Humanitära effekter

Uppgifterna om hur många irakier som dödades under konflikten varierar, men mellan 85 000 till 100 000 irakiska soldater uppskattas ha stupat samt 3 500-15 000 civila dödsoffer som en direkt följd av kriget¹⁵. Dessutom tros mellan 100 000-200 000 människor ha omkommit i Irak efter krigsslutet i inbördes strider, till följd av minor och oexploderad ammunition, undermåliga sanitära förhållanden och epidemier samt andra efterverkningar av kriget (Ahtisaari 1991). Runt 5 miljoner människor i Irak drevs på

¹⁵ Uppskattad siffra av FN.

flykt, främst till grannlandet Iran. Det uppstod även ca 1 miljon internflyktingar, främst kurder och shiamuslimer. De allierade militära förlusterna i konflikten uppgick till 358 personer.

En befolkningsgrupp som drabbats speciellt hårt är de s.k. träskaraberna, som är en grupp shiamuslimer som sedan årtusenden lever i Mesopotamiens träskland. Träskområdena, även benämnda ”Edens trädgårdar”, är belägna mellan Eufrat och Tigris i södra Irak. I krigets slutskede gjorde shiamuslimerna uppror mot regimen, i tron att de skulle understödjas av koalitionsmakterna. Hjälpen uteblev och istället blev straffet för upproret hårt. Regimen hämnades genom att bland annat dika ut träskmarkerna, förgifta vattnet samt fördriva stora befolkningsgrupper från sina marker. Ett stort antal av dem dog och tiotusentals hamnade i flyktingläger i Iran. Den naturliga biotopen för en stor mängd vilda djur förstördes. Flera arter av fåglar, fladdermöss, fiskar och gnagare har minskat på gränsen till utrotning (Times Picayne 2003, UNEP 2001). Nu när konflikten är över finns förhoppningar om att kunna återställa delar av träskan och möjliggöra för människor och djur att kunna återvända.

Inga uppgifter finns att tillgå över hur civilbefolkningen påverkades av eventuell exponering av kemiska, biologiska eller radiologiska substanser, men många av industrierna var belägna inom tätbebyggda områden vilket understryker problematiken med modern ”kirurgisk” krigföring i urbaniserade miljöer. Gulfkriget visade tydligt hur utsatt civilbefolkningen blir när civila konstruktioner övergår till att bli militära mål. Irak har en förhållandevis hög urbaniseringsnivå och ca 72 % av befolkningen uppskattades bo i städer vid tidpunkten för kriget vilket ökade sårbarheten jämfört med en mer rural självförsörjande befolkning. Det uppskattas att ca 9 000 bostäder totalförstördes varav 2 500 i Bagdad och 1 900 i Basra. Till följd av bristen på elektricitet, reservdelar samt processkemikalier upphörde funktionerna för vatten- och avloppsrening att fungera, liksom avfallshanteringssystemet. De handelssanktioner som infördes av världssamfundet drabbade civilbefolkningen ytterligare. En stor del av infrastrukturen rörande el- och vattenrening har inte kunnat återuppbyggas eller repareras då sanktionerna förhindrat import av bland annat pumpar och desinfektionskemikalier som t.ex. klorföreningar. De försämrade sanitära förhållandena som uppstod till följd av infrastrukturens sönderfall bidrog bl.a. till en lavinartad ökning i barnadödlighet på grund av diarrésjukdomar. Förhållandena i landet förbättrades dock något efter införseln av det s.k. ”olja-för-mat-programmet” 1996. Den i västvärlden mest kontroversiella följden av kriget är dock något som brukar benämnas för ”Gulfsyndromet”.

Miljöeffekter av konflikten 2003

De första tecknen på miljöpåverkan vid konflikten 2003 kunde även den ses i form av brinnande oljekällor i oljefälten i Rumailah i närheten av Basra i södra Irak samtidigt som koalitionen trupper möttes av oljefyllda diken som satts i brand runt Bagdad. Vidare kunde en ökad produktion av plankton tidigt uppmätas i Shatt Al Arab estuariet, vilket sannolikt var en följd av att stora mängder avloppsvatten från Basra släpptes orenat ut till kanaler och vattendrag som leder ut i Shatt Al Arab. Det ökade antalet fartyg i Persiska viken torde också ha lett till kraftigare algbloomning på grund av förhöjda halter av näringsämnen från utsläpp av avlopp och organiskt avfall. Delar av den känsliga ökenmiljön har skadats, vilket bland annat har accentuerat problematiken med jordflykt och sandstormar, ett faktum som koalitionen marktrupper tydligt fick

märka. Antalet industrier innehållande kemikalier som skadats är ännu inte känt och heller inte vilken miljöbelastning i stort som konflikten medfört. Önskemål har därför framförts från många håll att utförligare utreda miljöeffekterna av den nuvarande konflikten eftersom de miljöproblem som skapades vid de tidigare konflikterna ytterligare förstärkts till följd av denna. Hittills har koalitionen dock deklarerat att man inte avser att utreda hur stor skada kriget har haft på infrastrukturen och miljön. Planerna för återuppbyggnad sträcker sig istället till återuppbyggnad av infrastruktur samt sanering och återuppbyggnad av oljekällor. Istället har FN via UNEP: s Post-Conflict Assessment Unit intagit en framträdande roll i frågan. En inledande studie över miljösituationen i Irak har tagits fram (UNEP 2003b), vissa fältstudier av ett antal s.k. hot spots ¹⁶ har genomförts (UNEP 2005a), och uppbyggande verksamhet, s.k. ”capacity building” pågår.

Faktaruta 3: Oljebränder

Över 600 kuwaitiska oljekällor sattes i brand i samband med den allierade motinvasionen. Den olja som inte brann upp flöt ut i terrängen och bildade oljesjöar på marken. Den största oljesjön bildades i Burgan-fältet och var 6x12 km stor. Arbetet med att få oljekällorna under kontroll och släcka alla oljebränder tog över 8 månader.

Vid oljebränderna bildades stora mängder rök innehållande sot, tungmetaller, aromatiska kolväten, kväveoxider, svaveloxider, koldioxid mm. Spridningen har skett inom relativt begränsade områden (Arabiska halvön och runt Persiska viken) eftersom utsläppen inträffade på rätt låg höjd (jämfört med t.ex. ett vulkanutbrott). Enligt WMO (World Meteorological Organisation) skedde den främsta ansamlingen av rökmoln på 1-3 km höjd. Ovanför 5-6 km fanns nästan inga spår av bränderna. Merparten av sotnedfallet deponerades inom 100 km från oljebränderna, d.v.s. över de södra delarna av Kuwait och nordöstra Saudiarabien. Lokalt var dock effekterna påtagliga och partikelhalterna mycket höga under tiden bränderna pågick. Betande djur, speciellt i beduinområden, fick även sin föda täckt av oljedroppar inom stora områden. Vilda djur torde också ha påverkats negativt men detta har inte undersökts närmare. I områdena där det största nedfallet inträffade är jordskorpan dock basisk vilket till viss del motverkar långsiktig försurning.

C-attackerna i Halabja –en negligerad lärpenning

Under perioden april 1987 till oktober 1988, utsatte den irakiska regimen fyra miljoner kurder i norra Irak för attacker med kemiska stridsmedel. Den för allmänheten mest kända attacken är den i Halabja, 17 mars, 1988, där en blandning av senaps- och nervgas dödade 5 000 personer (ca 11 % av befolkningen) inom loppet av en timme samt skadade tiotusentals (San Diego Union Tribune 1994). Än idag påminns över- och efterlevande Halabjabor om denna attack i formen av långsiktiga effekter såsom cancer, missbildningar och missfall (Gosden & Amitay, 2002). Därutöver påstås tecken på kraftiga ekologiska störningar ha noterats – exempelvis misstänker man att mutation medfört större och mer aggressiva ormar (Moseley 1998).

I jordprover som inhämtades i juni 1992 från en C-bombkrater från 1988 vid byn Birjinni i norra Irak, kunde kemister vid Porton Down i England detektera spår av senapsgas och sarin. Man fastställde även specifika nedbrytningsprodukter från dessa agens (Associated Press, Press News File 1993). I april 1993 kungjorde “Physicians for Human Rights” och “Human Rights Watch” dessa resultat. För första gången hade man

¹⁶ Al Qadissiya metal plating facility, Al Suwaira Pesticide Warehouses, The Khan Dhari Petrochemicals Warehouse Site, Al Mishraq Sulphur Mining Complex samt Ouireej Military Scrap Yard.

härmed vetenskapligt kunna påvisa användningen av C-stridsmedel utifrån analys av miljöprover tagna flera år efter spridningstillfället (The Office of the Special Assistant for Gulf War Illnesses, 2003).

I motsats till vad som står att läsa i militära handböcker försvinner alltså inte C-stridsmedlet efter några dagar utan i likhet med de flesta andra kemikalier övergår det till att bli en förorening som involveras i olika processer i recipienten – d.v.s. i vegetation, mark och vatten. Betydande kunskapsluckor avseende just sådana långsiktiga effekter för den mycket giftiga nervgasen VX i naturliga vatten påpekades redan 1998 (Karlsson *et al* 1998, Sjöström *et al* 1998). Generellt har dock intresset för denna typ av forskning varit förvånansvärt svagt – så även i Sverige.

Uppgifter gör gällande att Irak vid tiden för attacken själva kunde producera bl. a. VX (Cordesman 1993). Det går således inte att utesluta att Irak använde VX vid en del attacker. Detta agens kan bilda en nära på lika giftig och mycket stabil nedbrytningsprodukt, vilket kan kontaminera dricksvatten.

Under Saddamregimen har det dock varit i princip omöjligt att genomföra systematiska undersökningar i Halabjaområdet. Förhoppningsvis kommer regimskiftet i Irak innebära förändrade förutsättningar för sådana insatser.

2.4 Balkan

Under mitten av 1900-talet utvecklades ekonomin och industrin mycket snabbt på Balkan, med basen i tung traditionell industri med högt råvaruutnyttjande och hög energiförbrukning. Detta resulterade i ett generellt minskande av skogsbestånd, försämring av vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag samt ökade luftföroreningar i urbana områden. Det finns flera uppgifter om t.ex. kontaminerade vattendrag och grundvatten efter konflikterna på Balkan och skadorna på miljön har undersökts av UNEP, som gjort inventeringar och provtagningar bl.a. i Makedonien och Albanien.

Ett par exempel på stora utsläpp av kemikalier och som tas upp i många sammanhang är NATO:s bombningar av Pancevo och Kragujevac. Industriområden i båda städerna blev föremål för kraftiga bombattacker. Bombningarna ledde till att stora mängder kemikalier (PCB-haltig transformatorolja, tungmetaller, vinylklorid, ammoniak, saltsyra, klor och kvicksilver) läckte till intilliggande vattendrag och grundvatten.

Det finns – enligt gjorda undersökningar - dock inga belägg för att luftangreppen under Kosovokonflikten 1999 inneburit någon ekologisk katastrof för Donau, som befarats. Flyganfallen har förvisso gett upphov till allvarligt förorenade hot-spots, där kemikaliekoncentrationerna är så höga att de utgör en stor risk för hälsa och den akvatiska miljön.

Miljöproblem kopplade till flyktingströmmar har identifierats, på samma sätt som för de flesta andra länder som mottar stora mängder flyktingar. Bland annat skapade ökningen av avfall stora problem och det stora antalet inkvarterade flyktingar hos värdfamiljer medförde stora påfrestningar på befintliga avloppssystem och avlopp släpptes istället direkt ut i sjöar och vattendrag.

2.4.1 Bakgrund till konflikten

När förbundsrepubliken Jugoslavien upprättades år 1945 inleddes Kosovo i Serbien. Provinsen Kosovo fick under tidigt 1970-tal status som autonom provins i republiken Serbien men redan under slutet av 1970-talet ökade serbernas ambition att stärka sitt inflytande över provinsen. Milosevic avsatte det Kosovoalbanska ledarskapet 1989 och parlamentet genomförde ändringar i konstitutionen, vilket innebar att provinsen hamnade under direktstyre från Serbien med konsekvenser som att albanerna frångavs sina jobb, media stängdes etc. Kosovoalbanerna svarade med att upprätta ett inofficiellt och parallellt samhälle med skolor, hälsovård och socialhjälp, som styrdes av den inofficielle presidenten Ibrahim Rugova. Rugovas parti valde att arbeta med fredliga medel mot serberna och kombinerade passivt motstånd med kravet på självständighet. Serbiska myndigheter svarade på motståndet med massavskedanden, trakasserier och inskränkningar i yttrandefriheten

I februari 1996 genomförde den Kosovoalbanska befrielsearmén UCK, sin första attack och under de kommande åren kom antalet attacker mot serbisk personal och installationer att öka. I början av 1998 hade UCK:s aktiviteter nått en sådan nivå att serberna kände sig tvingade att slå tillbaka med kraft. Omvärlden reagerade starkt på de våldsamma serbiska motaktionerna och NATO uttalade sig om att ha ett legitimt intresse av utvecklingen i Kosovo eftersom regionens stabilitet var en angelägenhet för alliansen.

I mars 1998 antogs FN-resolution 1160 under kapitel VII och det stod klart att Säkerhetsrådet ansåg att ett hot mot internationell fred och säkerhet höll på att realiseras. Under den första halvan av 1998 återupprepade NATO sina krav på Serbien och från Kosovoalbanerna krävdes att man skulle markera sitt avståndstagande till allt våld från UCK. Man hotade med att om kraven inte uppfylldes skulle fortsatta åtgärder vidtas som skulle kräva tillstånd från FN:s säkerhetsråd.

Våldet från bägge sidor trappades upp i december och det nationella säkerhetsrådet (NSC) i samlades i Washington i mitten av januari 1999 för att diskutera den fortsatta amerikanska strategin i Kosovo-frågan. Efter en serie diplomatiska påtryckningar samlades parterna i Rambouillet i februari 1999 för att förhandla fram ett avtal om självstyre för albanerna. Man misslyckades dock med att få serberna att skriva under avtalet och ett sista försök att övertala Milosevic gjordes de 23 mars men han vägrade att ge med sig och NATO:s bombningar av serberna påbörjades dagen efter. Den serbiska sidan svarade på bombningarna med att fördriva hundratusentals albaner från Kosovo, samtidigt som flera tusen soldater och civila dödades. Uppskattningsvis 800 000 människor fördrevs eller flydde Kosovo under kriget, dvs. närmare 50 % av den albanska befolkningen. Efter 78 dagars bombningar gick de serbiska styrkorna med på en reträtt, och en styrka som formellt organiserades under FN, KFOR, marscherade in i enlighet med FN-resolution 1244 (Styrenius 2003, NE 2005, Jervas & Winnerstig 1992)

2.4.2 Miljön i området

Före andra världskriget betecknades landet som underutvecklat med jordbruk som främsta näring. Under tiden 1950-1970 utvecklades landets ekonomi och industri mycket snabbt, med basen i tung traditionell industri med högt råvaruutnyttjande och

hög energiförbrukning. Detta resulterade i ett generellt minskande av skogsbestånd, försämring av vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag samt ökade luftföroreningar i urbana områden.

Luftföroreningarna i FRY (Former Republic of Yugoslavia) är betydande, men i huvudsak koncentrerade till urbana områden och industriområden. Källorna till föroreningarna utgörs främst av kraftverk, uppvärmning, biltrafik och industri. Vattenföroreningarna uppkommer i huvudsak från jordbruk, industri och avsaknaden av avloppshantering. Vattenkvaliteten kontrolleras regelbundet av hydrologiska institut och hälsoinstitut i landet. Förstöring av jord och markområden beror främst på jordbruk och mineringar. Trycket på jordbrukslandskapet har dock minskat något tack vare av den minskade användningen av konstgödsel under 1990-talet. Skogsarealerna har ökat något sen 1960-talet, men även den illegala avverkningen har ökat under de senaste åren¹⁷. Industrin i FRY producerar stora mängder avfall. Få avfallsstationer finns och endast ett fåtal av dessa uppfyller kraven för sådana anläggningar och ett stort antal illegala dumpningsplatser har uppstått.

När det gäller provinsen Kosovo har exploatering av mineralresurser en lång historia i området. Redan på 1800-talet var blygruvorna i Trepca nära Mitrovica i norra delen viktiga. Efter andra världskriget växte denna industri mycket snabbt och det mesta av utvecklingen och uppbyggnaden skedde utan installation av utrustning för att minska effekterna på miljön. Konsekvenserna för människor och miljö har blivit stora på grund av detta samt att industrierna inte heller lokaliserades till lämpliga områden. Mitrovica utgör en hot-spot i regionen med sina zink- och blygruvor figur 11 och 12, med anrikningsverk, som lett till höga halter tungmetaller i mark, vatten, grödor samt i blod hos befolkningen (Shllaku & Landner 1992, UNEP & UNCHS 1999). Andra exempel på områden med ansträngda miljöförhållanden är Obilic med öppna brunkolsbrott (lignit) och kolkraftverk, Glogovac med järn- nickelindustri och anrikningsverksamt Elez Han med stora kalkbrott och cementfabrik.



Figur 11 och 12. Mitrovica blysmältverk, stängdes av KFOR 2001 p.g.a. stora utsläppen av bly. Foto: FOI

¹⁷ information vid besök hos KS06 och KS07, SWEBAT, KFOR 2002-2003

2.4.3 Miljökonsekvenser av konflikten

Det finns flera uppgifter om t.ex. kontaminerade vattendrag och grundvatten efter konflikterna på Balkan. Orsakerna är flera, i vissa fall rör det sig om medvetna handlingar med uppsåt att förstöra vattentäkter medan det i andra fall blivit konsekvenserna av bombningar av t.ex. industriområden och känsliga anläggningar. Ett exempel på avsiktlig kontaminering är uppgifterna om att serbiska soldater ska ha förgiftat tusentals brunnar i Kosovo (Bruch & Austin 2000). Detta är ett direkt brott mot 1977 års tilläggsprotokoll till Genèvekonventionen från 1949. Protokollet omfattar inte miljöförstöring direkt, men förstöringen av brunnarna strider mot artikel 13 och 14, vilka skyddar den civila befolkningen samt objekt avgörande för överlevnaden för den civila befolkningen. Ammunition av utarmat uran och så kallade klusterbomber är också kontroversiella med stöd av ovanstående och dess urskillningslösa påverkan på människor och miljö (Bruch & Austin 2000). Med stöd av detta kan det troligen diskuteras huruvida bombningar av industrier mm. som innebär stora utsläpp av kemikalier strider mot detta protokoll.

För att undersöka skadorna på miljö har UNEP gjort inventeringar och provtagningar bl.a. Makedonien och Albanien. UNEP bildade tillsammans med UNCHS (United Nations Human Settlements Programme, UN-Habitat) en expertgrupp BTF (Balkan Task Force) som gjort mer ingående underökningar i Kosovo, Makedonien och Albanien. Resultaten från dessa undersökningar har presenterats rapporter och finns tillgängliga på Internet.¹⁸

Pancevo

Ett exempel på bombningar som orsakade stora utsläpp av kemikalier och som tas upp i många sammanhang är NATO:s bombningar av Pancevo i norra Serbien. Pancevo är (var) ett industrikomplex med bland annat konstgödsselfabrik, oljeraffinaderier och petrokemisk industri, figur 13 och 14. Industriområdet var - enligt NATO- ett strategiskt mål, som försåg den serbiska armén med drivmedel och annan viktig utrustning. NATO:s bombningar av komplexet den 17-18 april 1999 ledde till att avsevärda mängder giftiga kemikalier läckte ut till Donau. Kontamineringen av floden blev så pass omfattande att föroreningar rapporterats i Odessa, där floden mynnar i Svarta Havet. (Bruch & Austin 2000, UNEP & UNCHS 1999, Gopal & Deller 2002, REC 1999)



Figur 13 och 14. Omfattande bränder efter bombningarna av oljeraffinaderiet och petrokemi-industrini Pancevo. Foto: UNEP

¹⁸ Rapporterna finns på <http://postconflict.unep.ch/publications.htm>

Balkan Task Force har bedömt att den kanal som leder avloppsvatten från industriområdet till Donau är i stort behov av sanering för att förhindra fortsatt miljöpåverkan. Föroreningssituationen är dock väldigt komplex och alla föroreningarna i kanalen och floden går inte att härleda till konflikten. Exempelvis har sedimentkärnor som tagits på botten visat på att toxiska föreningar kommit dit redan under 1960-1980-talen.

Undersökningar av vad som hänt på området och vad som släppts ut i samband med bombningarna har visat på att:

- Ca 2 100 ton etylendiklorid läckt ut i marken och till avloppskanalen
- Ca 8 ton metalliskt kvicksilver läckte ut av vilket ca 200 kg nådde kanalen
- Ca 460 kg vinylklorid brann upp, vilket torde ha lett till bildning av dioxiner, saltsyra, kolmonoxid, PAH:er (polyaromatiska kolväten) och möjligen fosgen som spritts i luften
- Ca 80 000 ton olja och oljeprodukter antändes. Vid förbränning av dessa produkter bildas och frisätts föreningar som svaveloxider, kväveoxider, kolmonoxid, PAH:er och bly.
- I förebyggande syfte släppte personalen vid fabriken ut ca 250 ton ammoniak i kanalen av rädsla för att ammoniaklagren skulle bombas och utgöra en risk för människorna i området. Detta har troligen orsakat den fiskdöd som rapporterades ca 30 km nedströms Pancevo.

Kragujevac

Kragujevac i centrala Serbien är en annan stad där industriområden blev föremål för kraftiga bombningar. I Kragujevac finns Zastava-komplexet som bl.a. består av en tidigare bilfabrik. När fabriken var i drift var den en av de största industrierna på Balkan med en produktion på mer än 30 000 bilar per år. Området bombades kraftigt under några dagar i april 1999 och huvudmiljöproblemen bestod i att flera ton PCB-haltig transformatorolja och tungmetaller läckte ut till Moravafloden och till grundvattnet. Enligt personalen vid fabriken läckte ca 2 500 kg olja ut på grund av anfallen.

Undersökningar av BTF har visat att hot-spots på industriområdet innehåller så pass höga halter giftiga kemikalier att vistelse på dessa platser utgör en allvarlig hälsorisk. Sedimentprover tagna i vattendragen ca 4 km nedströms fabriken visade på höga halter PCB:er. Så kallade "fingerprint"-analyser visade dock på en annan profil på PCB:erna än den som hittades i transformatoroljan på området, vilket tyder på en kontaminering även innan bombningarna. Bottenfaunaundersökningar har också visat att industriverksamheten haft allvarlig påverkan på bottenfaunan i vattendragen.

Miljökonsekvenser för Donau

Många av NATO:s bombmål var industrier och anläggningar förlagda längs floden eller dess biflöden och det befarades att stora kvantiteter giftiga kemikalier skulle läcka ut i floden och sprida sig nedströms till Bulgarien och Rumänien. BTF och ICPDR (International Commission for the Protection of the Danube River) med flera presenterar följande slutsatser från sina undersökningar (UNEP & UNCHS 1999).

- Det finns inga belägg för att luftangreppen under Kosovokonflikten 1999 inneburit någon ekologisk katastrof för floden, som befarats.
- Flyganfallen har dock gett upphov till allvarligt förorenade hot-spots, där kemikaliekoncentrationerna är så höga att de utgör en stor hälsorisk samt ett hot mot den akvatiska miljön.
- Bevis finns för kronisk förorening av Donau i FRY. En del av dessa föroreningar härstammar från andra länder som floden rinner genom, men otillräcklig och ibland obefintlig rening av avloppsvatten och hantering och lagring av farligt avfall har signifikant bidragit till föroreningen av floden.

Bottenfaunaundersökningar gjorda av BTF i samband med undersökningarna i Pancevo visade på avsevärt färre arter i Donau nedströms, jämfört med uppströms anläggning. Analyser av sedimentprover visade på mycket höga halter av etylendiklorid, halterna i vattenmassan var också mycket hög, 5 960 µg/kg (gränsvärde för dricksvatten är enligt WHO 10 µg/kg). Bedömningen görs att delar av denna kontaminering har sin förklaring i verksamhet som bedrevs *innan* krigsutbrottet och att den är kopplad till PVC-produktion. Analyser av sedimentkärnor från floden har visat att oljeutsläppen under konflikten bidragit till den akuta föroreningen av sedimenten tillsammans med den kroniska förorening petrokemiindustrin bidragit till. Höga halter av t.ex. kvicksilver långt ner i sedimentet vittnar om tidigare utsläpp.

Konsekvenser för terrestra ekosystem och biodiversitet

Generellt bedöms inte konflikten i Kosovo ha påverkat biodiversiteten i provinsen, vare sig på art- eller ekosystemnivå. När det gäller effekter på skogar, jordbruksmark och biodiversitet i Albanien och Makedonien bedöms inte heller flyktingströmmarna och lägren ha utgjort något större problem. Vissa skador består dock på jordbruksareal, där en del läger anlagts eftersom marken efteråt täcktes med lager av grus och sand, vilket gjort att områdena inte längre är odlingsbara.

Utarmat uran

Utarmat uran har flera användningsområden. På grund av dess höga densitet (ca 19 kg/l) används det bl. a. som balansvikter i kappseglingsbåtar och racerbilar, ballast i flygplan och kan även användas som strålskydd (Sandström & Lidström 2000). Det användningsområde som på senare tid blivit mest välkänt är användningen i ammunition. Materialet används ofta i pansarbrytande ammunition då materialet gör att projektilerna kan "vassa" sig själva då de träffar sina mål och på så sätt lättare ta sig genom pansar. Under vässningsprocessen produceras en aerosol av utarmat uran som lätt fattar eld. I normalfallet omvandlas 10-35 % (max 70 %) av uranet till aerosol vid träff.

Ammunition med utarmat uran har använts vid ett flertal konflikter bland annat i Gulfkriget 1991. Under NATO:s bombningar av Kosovo har NATO angett att ca 30 000 projektiler om ca 300 gram avfyrats. I Serbien och Montenegro uppges 2 500 respektive 300 projektiler avfyrats (UNEP 2003c). Ammunitionsresternas eventuella hälsoeffekter har varit föremål för diskussioner och spekulationer i pressen och även i politiska sammanhang. För att kunna avgöra vilka effekter för miljö och hälsa användandet av ammunitionen har haft tillsattes en expertgrupp av UNEP. Liknande

undersökningar har också gjorts i Bosnien-Hercegovina och till viss del i Serbien och Montenegro.

Faktaruta 4: Utarmat uran

Naturligt uran är på grund av de ingående isotopernas (U^{238} och U^{235}) långa halveringstid det minst radioaktiva bland alla radioaktiva ämnen. Utarmat uran är en restprodukt från anrikningsprocessen där man tillverkar anrikat uran med höga halter U^{235} för användning som i kärnreaktorer eller kärnvapen. I det utarmade uranet som bildas i anrikningsprocessen har isotoperna U^{234} och U^{235} till stor del minskats (se tabell 1), vilket medför att det utarmade uranet är ungefär hälften så radioaktivt som naturligt uran.

Utarmat uran bedöms av experter inte primärt utgöra ett strålningshot utan riskerna är snarare kopplade till tungmetallproblematik. Uran är en tungmetall och har således liknande toxiska effekter, vad gäller t.ex. bioackumulering och påverkan på centrala nervsystemet som andra tungmetaller t.ex. bly och kadmium.

Naturligt respektive utarmat urans innehåll av de radioaktiva isotoperna U^{234} , U^{235} och U^{238} .

	Naturligt uran	Utarmat uran
U^{234}	0,0056 %	0,001 %
U^{235}	0,72 %	0,2 %
U^{238}	~ 99,2 %	99,8 %

När det gäller spridningen av utarmat uran till miljön finns sparsamt med information, studier har visat att uran kan detekteras inom 1-2 m från projektiler i marken och att de korroderar relativt snabbt. Bedömningar görs att de i centraleuropeiskt klimat skulle korrodera totalt inom 25-35 år. Det enda stället som utarmat uran har detekterats i grundvatten är i Bosnien-Hercegovina men i så små koncentrationer att de inte bedöms utgöra någon vare sig hälso- eller miljörisk.

Under åren 1994-1995 användes i mindre omfattning ammunition innehållande utarmat uran i konflikten i Bosnien-Hercegovina. I en rapport från UNEP (2003c) bekräftas att utarmat uran – dock i mycket låga halter – påträffats i grundvatten och även i partiklar i luft. Halterna var mycket låga och bedömdes inte utgöra vare sig någon radioaktiv eller toxisk risk för miljö eller människor. I Skandinavien skulle motsvarande påverkan på miljön vara mycket svårare att påvisa eftersom uran förekommer i jordskorpan i mycket högre grad än på Balkan (Sandström & Nygren 2001, Sandström 2002).

UNEP-rapporten från Bosnien-Hercegovina belyser dock en del nya kunskaper när det gäller utarmat uran och dess uppträdande i miljön:

- Marken har kontaminerats i låga halter inom en till två meter från nedslagsplatsen.
- Ammunitionsrester som legat under markytan i de övre jordlagren har korroderat. På de sju år som förflutit mellan användandet och undersökningarna har projektilerna förlorat ca 25 % av sin massa. Projektilerna bedöms vara helt korroderade inom 25-35 år.
- Detta är första gången som man har funnit att utarmat uran kontaminerat grundvatten. Grundvattenprover som tagits i samband med andra undersökningar (t.ex. i Kosovo) har inte kunnat påvisa några halter i grundvatten. Undersökningarna i Kosovo gjordes dock kort efter konfliktens slut, medan det i fallet Bosnien-Hercegovina gått sju år, vilket kan ha lett till att uranet har kunnat passera marklagren ner till grundvattnet. Det är givetvis också av betydelse hur nära markytan grundvattnet befinner sig.

- Halter av utarmat uran har också kunnat uppmätas i luft på två olika ställen, även inne i byggnader på grund av resuspension – damning – av partiklar.

UNEP rekommenderar att om utarmat uran påträffas i grundvatten bör alternativa vattentäkter användas samt kontrollprogram upprättas och utföras under flera års tid. Vidare rekommenderas att rester från projektiler inte ska ligga kvar på marken utan bör samlas upp. Nedslagsplatsen bör också hårdgöras eller täckas med jord. Man betonar också vikten av att adekvata åtgärder vidtas för upprensning och civilskydd efter en konflikt.

När det gäller Kosovo har man inte kunnat finna bevis för någon spridd kontaminering av mark. Det finns, enligt UNEP, inga belägg för några omedelbara hälsoeffekter. I vissa fall har man kunnat spåra utarmat uran i marken upp till 10-20 cm ner direkt under en projektil. Undersökningarna i Kosovo, som skedde i juni 1999, det vill säga strax efter att NATO:s bombningar upphörde, har inte heller visat på något innehåll av utarmat uran i vare sig grundvatten eller komjölk. Analyser av bioindikatorer (mossor, lavar etc.) vid fyra ställen indikerar att utarmat uran använts i dessa områden, men resultaten gav inga ytterligare belägg för att det utarmade uranet i nedslagna projektiler skulle ha övergått i aerosolform.

Den undersökning som gjordes av FOI och Försvarmakten av svensk personal i Kosovo under 2001 visade att uranhaltarna i deras urin motsvarade ca 25 % av uranhaltarna i urinen från en kontrollgrupp i Sverige. Detta tyder på att uranintaget och uranförekomsten är avsevärt högre i Sverige än på Balkan (Sandström & Nygren 2001, Sandström 2002).

När det gäller studien av utarmat uran i Serbien och Montenegro hade alla provtagningsplatser besökts, rensats och inhägnats av de restjugoslaviska myndigheterna. Så hade inte skett i Kosovo. Det gick inte att hitta någon signifikant kontaminering av jord i denna undersökning, med undantag för ett antal hot-spots med förhöjda koncentrationer inom vissa inhägnader. Alla koncentrationer var dock så låga att risken för människors hälsa bedöms obetydlig. Inga detekterbara halter av utarmat uran påträffades i yt- eller grundvatten.

UNEP menar att det finns anledning att tro att många projektiler som avfyrats inte fragmenterats vid nedslaget, utan istället genomborrat markytan och ligger mer eller mindre intakta en bit ner i marken. Med tanke på den stora mängd projektiler som avfyrades i Kosovo och resultaten från studien i Bosnien-Hercegovina, får det anses troligt att dessa begravnade projektiler utgör en källa för spridning av utarmat uran i marken och i framtiden eventuellt kan få betydelse för lokal vattenkvalitet.

Miljöproblematik till följd av flyktingströmmar

Under 1998 började de första flyktingarna lämna Kosovo och anlända till angränsande länder t.ex. Makedonien och Albanien, figur 15. Flyktingströmmarna nådde sin kulmen under juni 1999 och som mest tog Makedonien emot 216 000 flyktingar och Albanien över 450 000. Huvuddelen av flyktingarna inkvarterades i värdfamiljer. I Makedonien placerades ca 40 % i tältläger och i Albanien ca 20 %, resten placerades i s.k. kollektiva center.

Problematiken ser liknande ut i de flesta länder som mottar stora mängder flyktingar. Frågor som val av förlägningsplats, hantering av avfall och avlopp samt vattenförsörjning blir centrala. Enorma kvantiteter avfall produceras bland annat från förpackningsmaterial från hjälpsändningar. Hur väl situationen kan hanteras beror helt och hållet på mottagarlandets egen infrastruktur för avfallshantering.

Flyktinglägren i Makedonien uppskattas ha producerat ca 215 m³ avfall/dag, som transporterades till ett avfallsupplag nära Skopje. Avfallen från flyktinglägren ökade avfallsproduktionen i hela regionen runt Skopje och Tetovo med drygt 20 %. Sopor som produceras i hemmen omhändertas av kommunala myndigheter, men inga särskilda rutiner infördes för att hantera den dramatiska ökningen av sopor på grund av alla inneboende flyktingar. Även i Albanien skapade ökningen av sopor stora problem. I genomsnitt producerade varje flykting ca 1,7 kg sopor/dag att jämföra med 0,7 kg/dag och person för befolkningen i Tirana. Detta ledde till stora problem i båda länderna med illegala dumpningsplatser med risk för skador på grundvatten (UNEP 2000a, UNEP 2000b)



Figur 15. Platsen för flyktinglägret i Cegrane, i augusti 1999.
Foto: UNEP

Vatten och avlopp

Flyktinglägren i både Makedonien och Albanien försågs med färskvatten från tankbilar eller närliggande brunnar och källor. Då dagstemperaturen periodvis var mycket hög, under tiden flyktingarna uppehöll sig i området, uppstod emellanåt tillfällig vattenbrist. Utöver dessa mindre svackor i vattentillförseln verkar flyktinglägren ha kunnat förses med tillräckliga mängder vatten av god kvalitet utan att det har fått några långsiktiga negativa konsekvenser för vattentillgången i området. Vid urvalet av lokaliseringen för flyktinglägren i Makedonien sattes dock inga miljömässiga kriterier, vilket innebar att fem flyktingläger lades inom skyddsområdet för Rasce vattentäkt. Anledningen till detta var att man ville säkerställa att flyktingarna skulle ha tillgång till vatten på nära håll. Adekvata skyddsåtgärder vidtogs inte och t.ex. installerades slutna avloppstankar till latrinerna först ett par veckor efter det att kulmen på flyktingströmmen nåtts. Det finns dock inga belägg för att flyktinglägren menligt skulle ha inverkat på vattenkvaliteten i Rasce, men ytterligare undersökningar och utredningar har efterlysts.

Viss mängd av avloppsvattnet (ca 6 600 m³) uppges ha förts till närliggande reningsverk, som dock säger sig endast ha tagit emot ca 2 000 m³ avloppsvatten. Vart de resterande drygt 4 000 kubikmetrarna har tagit vägen är okänt. Det stora antalet inkvarterade flyktingar hos värdfamiljer medförde stora påfrestningar på befintliga avloppssystem och stora mängder avlopp istället för att renas släpptes direkt ut i sjöar och vattendrag. Till vilken grad detta hittills har påverkat - och i framtiden kommer att påverka grundvattenkvaliteten är okänt.

2.5 Tjetjenien

Den ryska republiken Tjetjenien har sedan 1994 härjats av två utdragna och blodiga konflikter. Dessa har i stor utsträckning drabbat civilbefolkningen. En stor del av infrastrukturen i republiken har förstörts vilket bl.a. har lett till stora sanitära problem samtidigt som hälsoläget för befolkningen i Tjetjenien försämrats drastiskt.

Miljöförstörelsen är mycket omfattande. Mark och vatten är förorenat av diverse industri- och agrokemikalier. Samtidigt har restprodukter från den småskaliga oljehanteringen bidragit till förorenandet.

Den destruktions och lagringsanläggning för industriella radioaktiva restprodukter som finns utanför Groznyj har bidragit till att ett flertal fall av strålningsskador hos människor i republiken.

Flyktingsituationen har tidvis varit svår, särskilt i grannrepubliken Ingusjien.

2.5.1 Bakgrund till konflikten

Två väpnade konflikter har härjat den ryska republiken Tjetjenien under den senaste tioårsperioden.¹⁹ Den andra konflikten pågår fortfarande. Under den tidigare konflikten tilläts media i stor utsträckning, efter ryska förhållanden, att rapportera från händelserna i Tjetjenien. Detta gällde också till viss del initialt under den nu pågående konflikten. Den alltmer vinklade rapporteringen från den nu pågående konflikten var dock ett av de valstrategiska element som gav Putin posten som premiärminister och senare som president. Allteftersom den ryska statsmakten har stärkt sitt grepp om rysk medierapportering har det blivit allt svårare att finna utförlig och tillförlitlig information om situationen i Tjetjenien och andra delar av Kaukasus. Detta bör tas i beaktande om man följer rapporteringen från konflikten.

Året 1991 förklarade sig Tjetjenien självständigt. Ingen annan nation erkände dock självständigheten vilket slutligen ledde till att ryska federala trupper gick in i republiken i december 1994. Efter utdragen och blodig konflikt, slöts dock ett avtal om vapenvila i augusti 1996 (Chasavjurt-avtalet) mellan Ryssland och Tjetjenien, där det deklarerades att rysk trupp skulle dras tillbaka från tjetjenskt territorium. Tillbakadragandet var helt genomfört i januari 1997. Frågan om Tjetjeniens självständighet lades dock på is fram till år 2001. Efter vapenvilan genomfördes ett presidentval i Tjetjenien men den med stor majoritet valde presidenten Maschadov lyckades aldrig få fullständig kontroll över republiken.

¹⁹ Informationen i detta avsnitt baseras till stor del på material från Utrikespolitisk Institutet. Se vidare <http://www.ui.se/fakta/europa/ryssland.htm>.

I augusti 1999 ockuperade tjetjenska islamister, under ledning av Sjamil Basajev och Chattab, ett antal bergsbyar i grannrepubliken Dagestan. Den övergripande planen sades vara att tillsammans med dagestanska islamister och motståndsrörelser från andra länder (Chattab är saudier) skapa en islamistisk stat. Ryska federala styrkor och dagestanska motståndsstyrkor drev dock tillbaka islamisterna till tjetjenskt territorium igen. Ungefär samtidigt genomfördes en terrorkampanj i ryska städer där bland annat ett flertal bostadshus totalförstördes i synnerligen kraftiga bombexplosioner. Nästan 300 människor dödades i attackerna. Ryska myndigheter har genomgående skyltt bombattackerna på islamistiska separatister. Ingen av de då ledande tjetjenska "krigsherrarna", Shamil Basajev och Chattab, har dock tagit på sig ansvar för sprängningarna utan i stället förnekat all inblandning.

Ryskt stridsflyg angrep återigen mål inne i Tjetjenien, i huvudsak runt huvudstaden Groznyj, i september 1999 och senare backades flyg- och artilleribeskjutningen upp med rysk marktrupp. Motivet till offensiven sades vara att slå tillbaka och om möjligt eliminera den islamistiska gerilla som från baser i Tjetjenien gjort fortsatta räder in ibland annat Dagestan. Konflikten, som utvecklades till ett fullskaligt krig, blev om möjligt ännu blodigare än den föregående. Civilbefolkningen drabbades hårt och många tjetjener flydde över gränsen till Dagestan. Konflikten pågår fortfarande och har i dag antagit karaktären av en lågnivåkonflikt. Det förekommer sällan större aktioner från vare sig rysk eller tjetjensk sida utan de ryska styrkorna ägnar sig främst åt "uppremningsaktioner" medan den tjetjenska sidan främst lutar till bakhåll och sprängattentat.

Trots den kvävda medierapporteringen från den nu pågående konflikten har kritiska röster både inom och utom Ryssland höjts. Den amerikanska kritiken tystnade dock nästan helt efter World Trade Center attentatet i september 2001.

2.5.2 Miljön i området och miljökonsekvenser av konflikten

År 2002 betecknade ryska myndigheter 30 % av Tjetjenien som en "ekologisk katastrofzon". Ytterligare 40 % betecknades som "en zon med en särskilt dålig ekologisk situation" (Inter Press Service, 2002a). Det främsta ekologiska hotet kommer inte från direkta krigshandlingar utan är följdverkningar av den sammanbrutna infrastrukturen. Hotbilden spänner från dåliga hygieniska förhållanden i flyktinglägren via oljespill till utspridda radioaktiva strålkällor.

Under 1992 raffinerades omkring nio miljoner ton olja per år i Tjetjenien. Ungefär tre miljoner ton producerades lokalt medan resten pumpades via den pipeline från Azerbajdzjan, som löper genom republiken. Redan under den tidigare rysk-tjetjenska konflikten bröt oljehantering i republiken ihop totalt och under perioden mellan de två konflikterna tappades olja ut från pipelines av lokalbefolkningen och användes i små lokala "gårdss raffinaderier". Detta förfaringsätt utgjorde en av huvudnäringarna i den tjetjenska svarta ekonomin. När den andra konflikten bröt ut 1999 blev många av dessa småraffinaderier förstörda varvid olja och restprodukter läckte ut i mark och vatten samtidigt som ett flertal oljebränder uppstod (Jane's Information Group Limited, 2000). Grundvattnet sägs dessutom innehålla höga halter av tungmetaller (koppar, zink och bly), fenoler, ammoniak, organiska gifter, sulfater och pesticider.

Det finns heller inget system för hanteringen av restprodukterna från dessa småaffinaderier och ryska myndigheter beräknade redan år 2000 att mer än två miljoner ton oljeprodukter har dumpats eller läckt ut i och runt Groznyj (Interfax, 2000). Ryska federala myndigheter har på senare tid försökt stoppa oljehantering i småaffinaderierna men räknar ändå med att ca 1/3 av den tjetjenska jordbruksmarken är helt förstörd av oljerestprodukter och/eller andra föroreningar. Oljeproblemen har också spridit sig in i grannrepubliken Dagestan och satellitfoton visar att det finns stora oljeföroreningar i Kaspiska havet som antas ha tjetjenskt ursprung.

Samtidigt påstås det finnas en stor naturlig oljereservoar under delar av den tjetjenska huvudstaden. Enligt en del uppgifter hotar denna att förvandla delar av staden till ett veritabelt oljeträsk (ITAR TASS, 2000). Andra uppgifter hävdar att markgenomträngningen av oljan tidigare har undvikits genom att kraftiga pumpar har används för att delvis pumpa undan grundvattnet under oljan, dessa pumpar skall dock ha stulits (Sunday Telegraph, 2000). Huruvida dessa pumpar är ersatta samt problemets omfattning är i dagsläget okänt för författarna.

Inga kärnvapen från Sovjettiden finns kvar på tjetjenskt territorium och den robotbas som fanns nära Bamut har förstörts (BBC 1996). Ett lager för olika typer av industriellt radioaktivt avfall är dock beläget strax utanför Groznyj (Inter Press Service, 2002b). Lagret användes 1965-1991 och cirka 900 kubikmeter fast radioaktivt avfall skall ha lagrats vid anläggning vid den tidigare konflikten utbrott 1994. Hälften av detta material skall ha "försvunnit" under den första konflikten. Det radioaktiva avfallet sägs bestå av bl.a. uran-235, plutonium, cesium-137 och strontium-90 och vara medel- till lågaktivt. Ryska myndigheter har även uppgivit att det fanns 21 olika ställen med radioaktiva strålkällor i Tjetjenien som ej vaktades under konflikten 1994-1996. Flera incidenter med strålkällor har inträffat under de senaste åren (Moskovsky Komsomolets, 2000). I de flesta fallen har det varit radioaktiva ämnen som har stulits och sedan slängts i naturen. Några exempel följer nedan.

I januari 1998 hittades radioaktivt material utanför byn Michurin i närheten av huvudvägen mellan Groznyj och Argun (ITAR-TASS, 1998). Två trafikpoliser, som hade sin post i närheten, fick föras till sjukhus. Strålkällan, som fanns i ett gammalt stenbrott, kontaminerade ett stort omkringliggande område. Några veckor senare samma månad fick fyra poliser föras till sjukhus efter att ha utsatts för strålning från en behållare, funnen några kilometer från den tidigare ryska militärbasen Khankala. Behållaren innehöll troligen delar från en stor röntgenanläggning och ett område på 5 km² sägs ha blivit kontaminerat (Inter Press Service (IPS news), 1998).

I september 1999 dog en person och en skadades när de försökte stjäla radioaktivt material från Groznyj Kemiska Kombinat (ITAR-TASS, 1999). Personen som dog hade hållit 200 gram radioaktivt material i handen under några minuter, han skulle därefter ha avlidit efter en halvtimme.

I april 2003 stal några ungdomar en övergiven strålkälla från en industri i Zavod, en del av Groznyj, anläggningen skall ha innehållit ytterligare 16 strålkällor (Nuclear Threat Initiatives (2003)). Två av ungdomarna dog av strålskador.

Ryssland har försökt att städa upp bland det radioaktiva avfallet under den senaste konflikten, samt förbättra bevakningen av de olika lagringsplatserna. Under året 2003

sägs 12 strålkällor saknas i Tjetjenien samtidigt har ryska myndigheter säkrat och transporterat bort 80 containrar med radioaktivt material från Tjetjenien (Nuclear Threat Initiatives (2003)).

2.6 Afrika; några exempel

De många årens långdragna konflikter som rasat i Afrika har lett till olika typer av påverkan på miljön. Tillgång till bakgrundsdata är ofta sporadisk, och – som tidigare nämnts i denna rapport – kan det vara svårt att strikt bedöma när påverkan orsakats av konflikten eller av läget i stort - i praktiken har krigets konsekvenser ofta lagts som ytterligare en börda på redan belastade ekosystem. Uppmärksammade frågor är påverkan på biodiversitet och s.k. "bush meat" (där skyddsvärda djurarter nyttjas som föda) liksom illegal utvinning utan miljöhänsyn av metaller, diamanter och timmer för finansiering av krigföring (bl.a. s.k. "blodsdiamanter"). Rovfiske av tungt beväpnade utländska farkoster längs Somalias kustband, och omfattande dumpning av farligt avfall är miljöproblem som bedöms nära kopplade till konfliktläget i regionen. Den omfattande skogsavverkning som uppstår i och omkring flyktingläger har på många platser orsakat erosion med jordflykt som följd, samtidigt som ackumuleringen av hushållsavfall och humant och medicinskt riskavfall orsakat sanitära problem och föroreningar av mark och vatten. Konflikternas hindrande av den miljöpolitiska utvecklingen i regionerna utgör ett fundamentalt problem, och har lyfts upp av bl.a. UNEP, och program för att stärka området pågår bland annat i Liberia. Det återstår att analysera hur internationella insatser, med bl.a. svensk medverkan, kan planeras så att eventuella skador på en redan belastad miljö kan begränsas.

2.6.1 Bakgrund till konflikterna

Detta avsnitt ger inte en heltäckande, fördjupad bild från konflikter i en enskild nation, utan syftar till att ge en generell bild av en kontinent som under lång tid plågats av konflikter och som nu och i överskådlig tid framåt kommer att vara beroende av intervention av FN eller fredsbevarande och fredsframtvängande insatser i annans regi. Konflikterna i de aktuella länderna är av olika ursprung, har olika drivkrafter och har under det senaste decenniet växlat mellan inbördeskrig, begränsade av klan- och/eller gerillastridigheter, till att omfatta intervention från kringliggande länder. Många av konflikterna har sitt ursprung i ländernas koloniala förflutna, och de maktkamper som uppstått i samband med detta. Att i detalj beskriva dessa komplexa skeenden ligger utanför ramen för denna rapport. Bland de viktigaste orsakerna till stridigheterna kan dock nämnas konkurrens om rika mineraltillgångar, som i Demokratiska Republiken Kongo (DRK) och Liberia, samt etniska stridigheter, som i Rwandas fall eskalerade till ett regelrätt folk mord. Som en generell riskfaktor anges ofta även begränsningar i vattenresurser som grund för konfliktutbrott, men detta har i praktiken hittills visat sig mindre vanliga som direkt utlösande faktor till allvarigare konflikter mellan länder. Däremot har tydliga samband konstaterats mellan uppblossande konflikter och regioner där yngre generationer finner sina levnadsförhållanden och samhällspositioner avsevärt försämrade bland annat p.g.a. arbetslöshet, i jämförelse med föregående generation (Personlig kommunikation, Leif Ohlsson, Institutionen för freds- och utvecklingsforskning vid Göteborgs Universitet, 2004). En intressant grupp att fokusera på är den ökande mängd unga rotlösa män utan äganderätt till någon jord eller annan

status i sitt samhälle. Denna grupp är lättrekryterad till olika krigsherrar där de finner en tillhörighet.

2.6.2 Miljön i området

Även om miljön i de berörda konfliktområdena varierar avsevärt och beskriver allt från savann (DRK), regnskog (Liberia och DRK), öken (Somalia) och kustregioner (Somalia, Liberia), kan några generella faktorer av betydelse för miljökonsekvenser av konflikterna i dessa områden, om än en aning grovt, generaliseras. Bland annat kan konstateras att infrastruktur, godtagbara sanitära förhållanden, miljölagstiftning och implementering av miljöskyddande åtgärder inom industrin stort sett varit obefintliga eller under en försiktig uppbyggnad före konflikterna. Naturskyddsområden har varit etablerade i flera områden och ibland utgjort en viktig inkomstkälla från bl.a. turism i t.ex. Rwanda och DRK men beroendet av utländskt ekonomiskt stöd för vidmakthållandet av naturskyddet har ofta varit stort. Vid konfliktutbrotten har därför ofta dessa bräckliga strukturer havererat.

2.6.3 Miljökonsekvens av konflikten

Ett generellt problem vid bedömningen av miljöpåverkan är att tillgång till bakgrundsdata rörande miljösituation i regionen är mycket begränsad och det är därför ofta svårt att bedöma vilken påverkan som skett redan innan konflikten och vad som orsakats i samband med den. Texten redovisar några tankeväckande erfarenheter från DRK, Rwanda, Liberia och Somalia.

Flyktingar och biodiversitet

Belastningen från flyktingströmmar ger ofta stor markpåverkan till följd av de flyktingläger som etableras. Både under inbördeskriget 1990-1994 i Rwanda samt i och med dess vidare spridning till DRK 1996, finns många exempel där flyktingströmmar etablerats inne i eller i omedelbar närhet till nationalparker. Under 1994 strömmade mellan 1,5 till 2 miljoner flyktingar från Rwanda in i DRKs norra och södra Kivu-provinser. Virunga National Park och Kahuzi-Biega National Park (KBNP)²⁰ är två exempel där UNHCR och olika humanitära organisationer etablerat flyktingläger i anslutning till eller inne i parkerna.

Den mest påtagliga miljöeffekten som konstateras är den skogsavverkning som uppstår i och omkring de flyktingläger som etableras. Avverkningen orsakar omfattande erosion och jordflykt, särskilt under regnperioderna. Andra problem är den stora ackumuleringen av såväl humant avfall, medicinskt riskavfall som hushållsavfall som orsakar sanitära problem och andra typer av föroreningar av mark och vatten (Biswas & Tortajada-Quiroz 1996, Pearce 1994, Yamagiwa 2003). UNHCR, såväl som flera NGOer har därför fått kritik för flyktingläger etablerats i nationalparker utan hänsyn till vilka de kort- och långsiktiga effekterna skulle bli på områdenas naturvärden.²¹

²⁰ Parkerna finns med på UNESCOs världsarvslista sedan 1979 respektive 1980 och var tidigare center för gorillaturism i Afrika.

²¹ Sedan dess har UNHCR tagit fram riktlinjer för hur miljöhänsyn ska tas av humanitära organisationer. Riktlinjerna har dock inte implementerats till fullo.

Erfarenheter har visat att förmågan att skydda naturen under väpnade konflikter minskar vanligtvis allteftersom konflikten eskalerar. Utländska donatorer drar sig ur projekt de finansierat och dess personal lämnar området då parkvakter och annan personals säkerhet kan inte längre garanteras. Vidare sker plundring av organisationernas kontor; arkiv förstörs och utrustning som exempelvis radioutrustning försvinner. Betydelsen av utbildad lokalanställd personal kan dock inte understrykas nog för att en viss kontinuitet ska kunna bibehållas under tiden konflikten rasar och den närmsta tiden efteråt (Plumptre 2003, Hart & Mwinyihali 2001).

Påverkan på den naturliga biodiversiteten har konstaterats såväl genom den undanträngning av djurpopulationer som skett till följd av flyktingströmmarna som den tjuvjakt på vilda djur som förekommer. Rovjakten efter s.k. "bush meat", d.v.s. vilda djur som används som föda, kan innefatta allt som t.ex. gnagare, bufflar, elefanter och primater och uppskattas vara en av de främsta orsakerna till att de vilda djurpopulationerna i Afrika ständigt minskar i antal, i vissa fall på gränsen till utrotning. I många regioner, särskilt de som drabbats av konflikter, är det den viktigaste källan för protein och inkomst. Svält, kombinerat med spridningen av handeldvapen och havererade naturskyddsåtgärder understödjer utbredningen av tjuvjakten. En stor del av köttet avsätts på de lokala marknaderna, figur 16, där priserna vida understiger de för exempelvis nötkött (Yamagiwa 2003). På senare år har vissa ansträngningar för att bevara bl.a. föräldralösa apor kunnat genomföras, figur 17. Konsumtionen av bush meat får även andra följdverkningar, bland annat har ett humant fall av blödarfebern ebola kunnat kopplas till konsumtion av primater (Leroy *et al* 2004) och det har visat sig att HIV/AIDS också kan spridas på detta sätt (Beatrice *et al* 2000).



Figur 16. Lokala marknadsplatser är vanliga försäljningsställen för s.k. bush meat. Foto: Hans Flyman, Försvarets Sjukvårdscentrum, FSC.



Figur 17. En föräldralös Bononoapa i en skyddspark utanför Kinshasa 2003, DRK. Foto: FOI

Illegal utvinning av och handel med, metaller, diamanter och timmer sker regelmässigt av bl.a. olika gerillafraktioner, där vinsterna används för att finansiera fortsatt krigföring. För att förhindra finansiering av krigsmateriel till stridande parter genom smuggling och försäljning av diamanter de s.k. "blodsdiamanterna", har FN genom resolution 1343 lagt ett exportembargo på diamanter från Liberia. Ett annat exempel är den mycket lönsamma utvinningen av mineralen coltan (Columbo-Tantalit), som bland annat används i elektroniska produkter. Utvinningen sker till stor del i Afrika, som

uppskattas ha 80 % av världens coltan-reserver.²² En stor del av utvinningen (80 %) sker av gerillan i DRK där det s.k Coltan-bältet sträcker sig från Bunia till Goma, Bukavu och Kindu (Global Witness 2004). Utvinningen sker i med primitiva metoder i dagbrott, även inne i nationalparker, bl.a. Kahuzi-Biega och har kunnat kopplats till den drastiska minskningen av de vilda gorilla- och elefantpopulationerna, där djuren jagas bl.a. för dess kött. Övrig miljöförstöring som konstaterats i området är jorderosion, orsakad av skogsavverkning för att möjliggöra gruvdriften samt skapa boendeytor för gruvarbetarna och ved för deras uppvärmning. Vidare är gruvnäringen beroende av närhet till vattendrag, som förorenas av restprodukterna från coltanutvinningen (Redmond 2001). Motsvarande effekter ses i Liberia där arsenik, kvicksilver och suspenderat material skapar miljöproblem vid oregerad utvinning av bland annat guld och diamanter (UNEP 2004).

Påverkan på luft, mark och vatten

Somalia har sedan 1991 upplevt en omfattande miljömässig degradering, orsakad av såväl torka som misshushållning med naturresurser i skuggan av krig och laglöshet. Särskilt drabbade områden är Lower och Middle Shabella, Lower Juba Bay, Bakool och Puntaland, där skogsskövling, ökenspridning och utarmning av vilda djur liksom bristande sanitära förhållanden, utarmade jordar och förorenade vatten utgör stora problem. Längs kusten har mangroveträsk och korallrev visat tecken på omfattande förstörelse till följd av misshushållning, föroreningar men även naturliga störningar. Som en mer direkt konsekvens av konfliktsituationen har den värdefulla fiskenäringen påverkats genom rovfiske av tungt beväpnade utländska farkoster längs kustbandet UNEP (2005b).

Avsaknad av reningsutrustning inom den inhemska industrin, användandet av blyad bensin samt den inte minst till följd av utländska truppstyrkor ökande trafiken, utgör allvarliga luftföroreningsproblem. Vidare har förekomsten av öppen förbränning av avfall identifierats av FN:s miljöprogram som den sannolikt största källan till utsläpp av organiska miljöföroreningar, som dioxin, i Afrika (UNEP 2002). Ovanstående är dock inte direkt orsakat av konflikterna utan beror snarare på avsaknaden och/eller sammanbrotten av lokal infrastruktur. De internationella insatserna ger även ett tillskott till den dåliga luftkvaliteten, särskilt i de fredsframtvängande och fredsbevarande faserna. FN har dock börjat uppmärksamma problemet och riktlinjer för hur miljöskyddande åtgärder ska bedrivas i FN-missionerna är under utarbetande (UN DPKO/UNEP 2005).

Även insatsstyrkornas egen påverkan på miljön kan bli större än den bistående nationen avsett, då dessa frågor har låg prioritet inom flera av de pågående missionerna. Svenska erfarenheter från missionerna i DRK (FK01) och Liberia (LA01, LA02 och LA03) har visat att sanitära frågor kan väntas bli styvmoderligt behandlade med svenska mått mätt. Även om de sköts väl inom camp området kan kontrakterad organisation för avfallets bortforslande välja deponering under förhållanden som kan generera såväl spridning av smitta som förorening av yt- och grundvatten, vilket bl.a. förekommit i Liberia, figur 18. Föroreningarna adderas ytterligare till dem som orsakats av förstörd och sönderfallna infrastruktur, t.ex. skadade lager för olja och drivmedel, UNEP (2004), figur 19.

²² Den största producenten av coltan är dock f.n. Australien.



Figur 18. Slamlagun för avlopp vid fält där lokalbefolkningen odlar grönsaker. Foto: Lars Westholm, EHO, LA01.



Figur 19. Cisterner med diesel som gått sönder där lokalbefolkningen gräver upp sanden för hand. Ur sanden utvinns sedan diesel. Foto: Patric Magnusson, SkyddC.

Miljöfarligt avfall

Hantering av miljöfarligt avfall har traditionellt varit bristfällig i flera av de beskrivna länderna, och situationen har förvärrats av konflikter och krig. Sedan 1980-talet har en omfattande dumpning av miljöfarligt avfall pågått längs Somalias kuster och stränder. Drivkrafter för vissa europeiska företag att vända blicken just mot Somalia, har bedömts vara den politiska instabilitet som i inbördeskrigets skugga inneburit att landet sedan 1991 i princip saknat bevakning längs kusterna. En försumbar kostnad (2,50 dollar/ton att jämföras med 250 dollar/ton i väst) i kombination låg mediebevakning och tillgängliga avstjälnings platser har resulterat i dumpning av omfattande mängder giftigt avfall i kustlinjen i form av radioaktivt avfall, bly, kadmium, kvicksilver, medicinskt avfall och andra typer av toxiskt avfall.

Problemet har bl.a. fått aktualitet i Somalia efter tsunami-katastrofen 2004, då avfallet exponerats på stränderna vid bl.a. North Hobuo och Warsheik och orsakade effekter på det lokala fisket och föroreningar i grundvatten. Många invånare i lokalt belägna byar har efter tsunamin klagat på akuta respiratoriska infektioner, torrhosta och blödningar i munhåla, magåkommor samt ovanliga hudreaktioner efter kontakt med förmodat giftiga material (UNEP 2005b).

3 MODELLER FÖR ATT BESKRIVA MILJÖPÅVERKAN

Få vetenskapliga studier rörande miljöeffekter av krig har genomförts och det finns hittills inget känt fall där miljökonsekvenserna av en konflikt har belysts på ett heltäckande sätt även om ämnet är mycket debatterat. Ett behov av systematiserade riskbedömningsmodeller anpassade för kris- och konfliktområden är tydligt. Detta har påpekats av bland annat UNEP & Woodrow Wilsson International Center for Scholars (Matthew *et al* 2004). Två ”modeller” för att beskriva miljöpåverkan som uppstår i kris- och konfliktområden har studerats samt en modell för att förebygga att miljöeffekter uppstår vid egna insatser, där delar även kan användas till studier i retrospektiv. Avsikten har varit att utvärdera om någon av modellerna, eller delar av dessa, kan vara betydelsefulla ingångsvärden i en eventuellt framtida modell anpassad för Försvarmaktens (och eventuellt andra aktörers) preventiva miljöarbete under utlandsmissioner. Någon omfattande analys av dessa modeller har dock inte kunnat genomföras inom ramen för detta arbete. Genomgången bör därför ses som en första initial inventering av forskningsfältet.

3.1 FN:s miljöprogram, UNEP

FN:s miljöprogram, UNEP, har en underavdelning PCAU, baserad i Genève och som gör bedömningar över konflikters inverkan på miljö- och boendemiljö. Deras arbete baseras på s.k. desk-studies samt visst fältarbete och fokuserar på att kartlägga miljöproblem och miljöeffekter. Dessa är vad som i princip belyses i rapporterna men eftersom dessa effekter dock alltid i förlängningen ger hälsoeffekter och/eller leder till att människors boendemiljö förstörts behandlas även dessa aspekter i vissutsträckning. Undersökningarna görs på olika nivåer beroende på tillgängligheten till området i fråga. I t.ex. Irak och Liberia har desk-studies genomförts, där huvuddelen av arbetet sker på hemmaplan genom sökning i öppna källor och kontakter med myndigheter i landet.

I mer tillgängliga områden har ett antal studier gjorts på plats innefattande miljöprovtagning och analys av prover. Sådana studier har gjorts för bland annat Balkan, d.v.s. Kosovo, Albanien och Makedonien. Rapporterna syftar till att ge en snabb och strategisk bedömning av miljösituationen med målet att identifiera de mest kritiska behoven. Därmed kan behoven av hjälp och stöd prioriteras. Rapporten ger inte en helhetsbild av miljöpåverkan i landet/området generellt. Undersökningarna koncentreras till s.k. hot-spots, där behovet att göra en insats i en första bedömning anses vara som störst. Utöver dessa undersökningar av hot-spots är det svårt att säga något specifikt om miljösituationen.

Målet för PCAU är att med hjälp av fokuserade och strategiska analyser hjälpa länderna att sätta upp agendor för miljöfrågor och underlätta att komma med i regionalt och internationellt samarbete. Enheten tittar på miljöaspekter ur perspektivet förebyggande krishantering och krisberedskap, såsom mildrande av effekter och uttryckning. Detta innebär att landets hela, i vissa fall ouppbyggda, miljöadministration och olika resurser kopplade till denna måste bedömas i arbetet. Bedömningarna innebär att landets miljösituation vägs in, möten hålls med olika intressenter, fältarbeten och publicering av rapporter och dokument utförs samt arbete för att påskynda konkreta åtgärder. Undersökningarna i de olika länderna görs i nära samarbete med nationella myndigheter och departement/ministerier. Kontakt tas med organisationer på plats för samarbete. Metodiken sammanfattas i tabell 4.

Tabell 4. Olika faser i UNEP PCAU Post Conflict Assessment Model (Haavisto 2003).

Fas 1 Desk study	Fas 2 Fältarbete	Fas 3 Utvärdering och rapportering	Fas 4 Implementering
Samla och utvärdera information om: <ul style="list-style-type: none"> - träffade civila och militära mål (hot spots) och typ av kemikalie etc. som släppts ut - typer och kvantiteter av använd vapenverkan - förekomst av känsliga naturområden - pågående natur/miljöprojekt - flyktingströmmar - Institutionella strukturer - Nyckelaktörer 	Rekrytera vetenskaplig expertis med relevant kompetens för att arbeta vidare med de områden som identifierats i Fas 1. Planera fältarbete etc. tillsammans med nationella myndigheter, lokal expertis samt FN-organ på plats. Besöka de hot spots som identifierats i fas 1 Samla in och analysera miljöprover (mark, luft, vatten och vegetation)	Utvärdera resultaten från provtagningen för att identifiera de mest förorenade områdena som kan innebära signifikanta risker för människa och miljö. Identifiera kriterier/nyckeltal för förändringar i miljön. Ta fram rekommendationer för: <ul style="list-style-type: none"> - prioriterade åtgärder - sanering och remediering av identifierade "hot spots" - förbättrande institutionella funktioner 	Tillhandahålla teknisk assistans för sanering remediering ("best practices") Skapa miljömedvetenhet Genomföra utredningar vid "hot spots" Genomföra workshops och utbildning avseende: <ul style="list-style-type: none"> hantering av farligt avfall, multilaterala överenskommelser på miljöområdet lokala och genomförandeplaner katastrofberedskap

Det kan nämnas att fas 1-3 i många avseenden liknar den svenska MIFO-metodiken, som tillämpas vid utredningar av förorenade områden (Naturvårdsverket 1999).

Metodiken att välja ut ett antal hot-spots för att bedöma miljöpåverkan från en konflikt har båda för- och nackdelar. Exempel på fördelar är att kritiska områden snabbt kan identifieras för sanering och hjälp kan sättas in. Andra fördelar är att nationella myndigheter och organisationer blir involverade i undersökningar och bedömningar och får en start för att bygga upp en miljöorganisation i landet.

På grund av att bakgrundsdata oftast är mycket begränsade, om de finns överhuvudtaget, är det svårt att säga exakt vilka konsekvenser konflikten haft och vilka som beror av ett tidigare bristfälligt miljöskydd. Detta påpekas i UNEP PCAU:s undersökningar och i vissa fall där t.ex. sediment analyserats har det gått att visa att föroreningar vid bombade industrier till stor del funnits där redan innan konflikten. En nackdel med metodiken är att miljöeffekterna av en konflikt blir genom denna fokus på hot-spots svåra att bedöma på en generell nivå över landet och leder till att det inte går att säga något om situationen i helhet i landet i fråga.

3.2 "Brauermodellen"

Den amerikanske ekonomiprofessorn²³ Jurgen Brauer har utfört ett omfattande utredningsarbete angående miljöeffekter av krig under en längre tid, och har i ett antal artiklar och föredrag sökt belysa olika konflikters inverkan på miljön ur ett *strikt ekologiskt perspektiv*. En bok, "War and Nature", är under utgivande. Nedan beskrivna exempel är tagna från hittills opublicerat material och genom intervjuer/personlig kommunikation. Dr. Brauer är mycket kritisk till många av de existerande utredningar om krigets miljöeffekter som finns i litteraturen, exempelvis utredningarna av Vietnamkriget och Gulfkriget 1991. Några av de viktigaste problemen med att korrekt bedöma sådan miljöpåverkan som han identifierat är att:

- **Bedömningarna baseras ofta på hörsägen och kan inte verifieras**
Det är ofta potentiell, snarare än verklig påverkan, som anges i studierna, vad som skulle kunna hända snarare än vad som faktiskt har hänt o.s.v.
- **Bedömningarna är ofta ofullständiga och att inga entydiga slutsatser kan därför dras**
Slutsatser är svåra att dra när bakgrundsdata saknas och/eller det endast är ett fåtal aspekter som belyses.
- **Att göra en fullständig bedömning är mycket komplext, arbetsförhållandena är oftast svåra och det blir mycket dyrt**
I krigszoner är säkerhetsläget ofta ansträngt och kriminaliteten hög. Minor och oexploderad ammunition utgör en begränsning t ex. avseende fältarbete. Krav på vetenskaplig provtagning innebär ofta också mycket höga kostnader.
- **Resultaten är inte alltid de väntade och inte heller alltid "politiskt korrekta"**
Krig kan i vissa fall ge naturen en chans till återhämtning från mänsklig exploatering.
- **Bedömningarna klassas inte utifrån hur allvarliga effekterna är ur ett ekologiskt perspektiv.**
Effekterna graderas ofta inte vilket innebär att man jämför äpplen och päron, exempelvis anges inte alltid om de uppmärksammade skadorna är reversibla eller inte.

Den allvarligaste invändningen, enligt Brauer själv, är att bedömningarna sällan klassas utifrån hur allvarliga effekterna är ur ett ekologiskt perspektiv. I sina texter föreslår han ett sätt att klassificera miljöpåverkan genom att fastställa huruvida någon miljöpåverkan överhuvudtaget har uppstått och om så är fallet, hur allvarlig och oåterkallelig den är, tabell 5a.

Ytterligare en aspekt avseende klassificering är vilken typ av konflikt som avses, dess varaktighet (duration) omfattning (frequency) och intensitet (intensity, spatial extent). Med denna indelning fås ytterligare 16 olika typer av konflikter. Några exempel på tillämpningar av denna indelning för verkliga konflikter visas i tabell 5b.

²³ Prof. Brauer är verksam vid University of Augusta.

Tabell 5a. Klassificering av miljöpåverkan ur ett ekologiskt perspektiv enligt Brauer.

Miljömässig avvikelse (<i>Environmental Difference</i>)	Ingen skada på miljön har uppkommit.	
Miljömässig söndring (<i>Environmental Disruption</i>)	En <u>gradvis</u> ökande skada har uppkommit bestående av: - Miljömässig störning (<i>Environmental Disturbance</i>) - Miljömässig degradering (<i>Environmental Degradation</i>) - Miljömässig uttömning (<i>Environmental Depletion</i>) - Miljöförstöring	Övergående skada. Endast delar av det ursprungliga ekosystemet förväntas bli återställt, men ett likvärdigt ekosystem väntas uppkomma. Ett likvärdigt ekosystem väntas inte uppkomma. Total förödelse.

Tabell 5b. Några exempel på olika konflikter, klassificerade efter deras varaktighet, intensitet och typ.

Varaktighet	Intensitet	Typ	Exempel
Lång tid	Omfattande	Mellanstatligt	Första världskriget (1914-1918), Vietnam (1961-1975), Iran-Irak (1980-1988)
Lång tid	Omfattande	Inbördeskrig	Jugoslavien (1990-talet), Kambodja (1970-talet)
Lång tid	Begränsad	Mellanstatligt	Kashmir (1948-pågående)
Lång tid	Begränsad	Inbördeskrig	Afrika (1960-talet- pågående), Centralamerika (1980-talet)
Kort tid	Omfattande	Mellanstatligt	Gulfkriget (1991), Indien-Pakistan (1948, 1966, 1971)
Kort tid	Omfattande	Inbördeskrig	Rwanda (1994)
Kort tid	Begränsad	Mellanstatligt	Falklandsöarna (1982), Sovjet/Afghanistan (1980)
Kort tid	Begränsad	Inbördeskrig	Chile (1973), Rumänien (1989)

Även om resultatet av Dr. Brauers arbete inte utgör någon modell som i egentlig mening direkt kan appliceras för att förutse/beskriva miljökonsekvenser av krig, så är hans arbete ett utmärkt exempel på ett sätt att systematiserat beskriva sådana effekter. Således kan hans arbete användas som viktiga indata vid konstruerandet av en svensk modell.

3.3 Miljökonsekvensbeskrivningar, MKB

Miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) är en internationellt etablerad metodik för att bedöma hur en verksamhet (ny eller modifierad) kan förväntas påverka miljön. Modellen beskriver främst vilka miljöeffekterna av ett projekt kan komma att bli, men belyser också frågor rörande hälsoeffekter (från kemikalieutsläpp, buller etc.) samt humanitära aspekter som förändringar i befolkningens boendemiljö.

I Sverige är MKB-processen reglerad enligt miljöbalken och omfattar såväl små som mycket omfattande verksamheter. MKB-processens internationella förankring och dess anpassning för att belysa komplexa frågeställningar gör den intressant att studera som tänkbar modell för att bedöma och minimera miljöpåverkan vid en fredsframtvängande och/eller fredsbevarande insats, men även som en användbar struktur för att retrospektivt försöka analysera miljökonsekvenser orsakade av konflikter.

SIDA kräver idag genomförandet av en MKB inför samtliga SIDA-finansierade projekt (SIDA 1998, SIDA 2002). Tonvikt läggs på att beakta om effekter slår olika hårt mot olika grupper i missionsområdet; etniska och sociala grupper, män och kvinnor, barn och gamla. Angreppssättet är intressant ur ett stabilitets- och säkerhetsperspektiv för att tidigt få klarhet i om olika grupper riskerar att bli förfördelade, inte minst med tanke på Försvarmaktens ökande insatser inom civil-militär samverkan, CIMIC²⁴ och i arbetet att vinna befolkningens "hearts and minds". Grovt kan principerna för och omfattningen av en MKB sammanfattas enligt tabell 6.

Tabell 6. En grov bild av delar i MKB-matrisen som kan utgöra en systematisk grund för bedömningar av miljökonsekvenser av insatser – militära eller civila.

Systematisk analys	Direkt eller indirekt påverkan (reversibel/irreversibel) samt interaktion mellan;		
	Människa, flora, fauna	Mark, vatten, luft, klimat, landskap	Egendom och kulturarv
Beskrivning av nuläget, (alternativt läget, före konflikten...)			
Beskrivning av miljölagstiftning.			
Miljöstörande verksamhet, (alternativt för krig/konflikt; flyktingläger, camper, krigshandlingar etc.).			
Fördjupad analys av väntade miljökonsekvenser (positiva och negativa) från insatsen inklusive sociala och ekonomiska konsekvenser.			
Konsekvensanalys av olika handlings- alternativ (inklusive noll-alternativ).			
Framtagande av åtgärder som optimerar insatsens bidrag till ett hållbart samhälle och minimerar/undviker skada.			
Plan för övervakning och utvärdering.			

²⁴ CIMIC, Civil-militär samverkan, Civilian and Military Cooperation.

I detta arbete kommer främst delar av matrisen att vara aktuella, då syftet i första hand är att bedöma konsekvenser av redan genomförda krigs- och konflikthandlingar. Nollalternativet är av intresse att studera, då det beskriver tänkbar miljösituation i fred. Exempelvis förväntad miljöpåverkan från en industripark som på grund av konflikten blivit stillastående. Avgörande för utfallet är vidare att kunna relatera konsekvensen på en skala mellan reversibel och irreversibel.

3.4 Utvärdering - Ingångsvärden till svensk modell

De behov Försvarsmakten har vid planerande av en ny insats innefattar att bedöma miljöeffekter både före och efter den egna insatsen. Ramarna för modellen kommer delvis att styras av existerande regelverk för ”*environmental protection*” inom exempelvis FN, EU och NATO. De i rapporten studerade modellerna bedöms var för sig inte vara heltäckande men kan utgöra viktiga ingångsvärden till att utveckla en ny modell, anpassad efter Försvarsmaktens behov.

En fördel med *UNEP PCAU:s* arbetssätt är att lokala krafter involveras på ett tidigt stadium, vilket kan verka förtroendeuppbyggande och vara en grund för fungerande CIMIC-verksamheter. Dock är bedömningen av uppkomna miljöeffekterna av en konflikt fokuserade på hot-spots och det kan vara svårt att utvärdera situationen i helhet.

Till den s.k. *Brauermodellens* främsta fördelar är att det har ett vetenskapligt förhållningssätt till problematiken i fråga och begränsar sig till strikt ekologiska effekter. Dock är den ännu inte utvecklad fullt ut så att den kan tillämpas som en förebyggande modell enligt svenska behov.

Miljökonsekvensbeskrivningar har flera värdefulla komponenter som dels kan utgöra en systematisk grund för retrospektiv analys av miljökonsekvenser vid konflikter, dels användas vid planerandet inför en insats. En intern SIDA-utredning visar dock att riktlinjerna angående miljökonsekvensbeskrivningar idag inte följs i den utsträckning som avsetts och det bör undersökas närmare vad detta beror på innan de implementeras i en ny modell. (SIDA 2003)

Miljö- och hälsoeffekter är intimt förknippade med varandra och det är därför förståeligt att sammanblandningar sker. Inte desto mindre är det viktigt att även kunna separera dessa effekter från varandra. Nedan har ett försök gjorts att dela upp några av de i avsnitt 2 uppkomna effekterna utifrån akut och långsiktig miljöpåverkan, akut och långsiktig hälsopåverkan respektive monetär påverkan. Därefter visas ett förslag till koncept för att kunna jämföra olika typer av effekter med varandra, vilket även skulle kunna möjliggöra jämförelser mellan olika typer av konfliktsituationer. Förslaget innebär att aktuell påverkan redovisas i en enhetslös skala i exempelvis fyra steg; ingen påverkan - hög påverkan.

Direkt miljöeffekt	En strikt ekologisk effekt eller skada på ett ekosystem
Indirekt miljöeffekt	En effekt som initialt inte bidrar till någon uppenbar miljöförsämring men som i ett senare skede kan bidra till en degradering av miljön
Akut hälsoeffekt	Påtaglig skada på människors hälsa
Långsiktig hälsoeffekt	En effekt som på ett negativt sätt kan påverka människors hälsa på längre sikt
Monetär effekt	Företeelse som på kort eller lång sikt kan medföra en avsevärd kostnad

Konceptet har exemplifierats med problematiken kring bland annat minor och oexploderad ammunition samt oljebränder. Vidare analys har dock inte medgivits inom ramen för detta arbete men är av intresse att följa upp.

Tabell 7. Påverkan av olika konsekvenser av en konflikt på miljö-, hälsa och ekonomi.

Konsekvens	Direkt miljöeffekt	Indirekt Miljöeffekt	Akut hälsoeffekt	Långsiktig hälsoeffekt	Monetär effekt
Minor och oexploderad ammunition (OXA)	Nej	Ja, obrukbar mark minskar livsutrymmet för befolkningen. Risk att övrig mark överutnyttjas. Kontamination av mark och grundvatten med nedbrytningsprodukter av explosivämnen och tungmetaller	Ja	Ja	Ja, i form av minröjning, sjukvårdskostnader, produktionsförluster inom bl.a. jord- och skogsbruk
Oljebränder	Ja	Ja, exempelvis för en tid förstörda betesmarker	Ja	Möjlig ökning av luftvägsbesvär	Ja
Utarmat uran	Nej	Nej	Nej	Ja, möjlig tungmetallförgiftning (ämnet måste då komma in i kroppen genom ex. förtäring, inandning)	Möjlig psykologisk, i form av tveksamhet att bruka jord där ammunition påträffats
Skogsavverkning (storskalig ex. Vietnam och småskalig ex. Balkan)	Ja	Ja	Nej	Nej	Ja – positiv kortsiktigt och negativ på längre sikt

4 SLUTSATS OCH DISKUSSION

Negativa miljöeffekter till följd av militära aktiviteter kan uppstå vid ett flertal konfliktfaser, från fredstida militär verksamhet, under mobiliseringsfasen, under själva konflikten till återuppbyggnadsfasen med eventuella fredsbevarande insatser. I denna studie har en ansats till en förutsättningslös översikt av tänkbara miljökonsekvenser som kan härröras till militära insatser från olika konfliktområden genomförts. Några existerande kunskapsluckor har identifierats. En genomgående kunskapslucka är bristen på bakgrundsinformation om miljösituationen innan konflikten, vilket gör att det kan vara svårt att bedöma exakt vilka konsekvenser konflikten haft och vilka som beror av ett tidigare bristfälligt miljöskydd. Vidare är det svårt att i litteraturen hitta exempel där man lyckats separera effekter på miljön från humanitära effekter. Inte heller denna rapport kan sägas ha lyckas med detta, trots att en sådan ansats initialt funnits. 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.

Det mest uppmärksammade fallet i modern tid där miljöförstöring använts som militär taktik är sannolikt *Vietnamkriget* där begreppet "Ecocide" lanserades för första gången. De fullständiga ekologiska effekterna är fortfarande inte kända, och har sedan krigsslutet utretts tämligen sporadiskt även om allvarliga ekologiska konsekvenser av kriget förutspåddes av forskare redan under 1960-talet. Merparten av tillgänglig litteratur är därför daterad till åren närmast efter konflikten. På senare år har dock viss forskning angående miljöpåverkan av Vietnamkriget börjat ta form.

Miljön i *Afghanistan* har belastats hårt av decennier av konflikter. Ökad belastning på skogsbestånd, flora och fauna liksom miljöpåverkan från undermåliga sanitära förhållanden är exempel. Den begränsade dokumentationen om miljöförhållanden i Afghanistan före 1979, och de naturliga klimatförhållandena med bl.a. återkommande torrperioder, kan dock medföra en viss risk att tillskriva krig och konflikter skulden även för miljöproblem som redan orsakats av befolkningstillväxt, klimatvariationer och fattigdom i stort.

Under det första Gulfkriget utsattes *Irak* för omfattande bombningar av bland annat kemisk industri och anläggningar för petrokemisk framställning. Inga verifierade uppgifter finns att tillgå över hur civilbefolkningen och miljön långsiktigt påverkades av en eventuell exponering för kemiska, biologiska eller radiologiska substanser, men många av industrierna var belägna inom tätbebyggda områden vilket understryker problematiken med modern "kirurgisk" krigsföring i urbaniserade miljöer. Gulfkriget visade tydligt hur utsatt civilbefolkningen blir när civila konstruktioner övergår till att bli militära mål.

Det finns heller – enligt gjorda undersökningar - inga belegg för att luftangreppen under *Kosovokonflikten* 1999 inneburit någon ekologisk katastrof vilket befarades. Dock gav flyganfallen i vissa fall upphov till allvarligt förorenade hot-spots, där kemikaliekoncentrationerna är så höga att de utgör en stor risk för hälsa och miljö.

Den ryska republiken *Tjetjenien* har sedan 1994 härjats av två utdragna och blodiga konflikter. Dessa har i stor utsträckning drabbat civilbefolkningen. En stor del av

infrastrukturen i republiken har förstörts vilket har lett till stora sanitära problem samtidigt som hälsoläget för befolkningen i Tjetjenien försämrats drastiskt. Miljöförstörelsen är mycket omfattande.

De många årens långdragna konflikter som rasat i *Afrika* har lett till omfattande påverkan på miljön. Bland annat har den naturliga biodiversiteten samt mark-, luft- och vattenkvalitet påverkats negativt. Miljöpåverkan har ibland varit direkt, ibland indirekt, där krigets konsekvenser lagts som ytterligare en börda på redan belastade ekosystem. Ett generellt problem är att tillgång till bakgrundsdata rörande miljösituation i regionen är mycket begränsad. Det är därför ofta svårt att bedöma vilken påverkan som skett redan innan konflikten och vad som orsakats i samband med den. Miljökonsekvenserna av konflikterna är på detta vis komplexa att beskriva. En ytterligare komplicerad faktor är närvaron av fredsbevarande och fredsframtvingande insatser och de konsekvenser för miljön som dessa kan orsaka. Det återstår därför att analysera i vilken mån internationella insatser, som i allt större utsträckning sker med svensk medverkan, kan planeras så att eventuella skador på miljön kan begränsas. Vidare, hur det i de fall där effekter är ofrånkomliga, kan säkerställas att dessa är reversibla.

I studien har två modeller för att beskriva miljöpåverkan som uppstår i kris- och konfliktområden studerats samt en modell för att förebygga att miljöeffekter uppstår vid egna insatser, där delar även kan användas till retrospäktiva studier. Någon omfattande analys av dessa modeller har dock inte kunnat genomföras inom ramen för detta arbete. Genomgången bör därför ses som en första initial inventering av fältet. De modeller som studerats i denna studie bedöms ej vara heltäckande men kan användas som värdefulla ingångsvärden vid skapande av en modell anpassad för svenska behov. Ett sådant koncept har presenterats. Vid en eventuell vidareutveckling av detta bör hänsyn tas till vad som är miljöeffekter respektive hälsoeffekter.

Internationella insatser är ett växande svenskt ansvarsområde som engagerar såväl civil som militär personal vilket aktualiserar nödvändigheten av att i ett tidigt skede i planeringen ta hänsyn till miljön i mottagarlandet men även miljön för insatspersonalen. Det finns idag en ansenlig mängd dokument som beskriver skyddet av miljön i händelse av en väpnad konflikt. Merparten av dessa berör även Sverige vid medverkan i internationella insatser. Detta innebär att Försvarmaktens vid planering av en ny insats måste bedöma miljöeffekter både före och efter den egna insatsen.

Under 2005 har en inledande studie avseende miljöskydd vid internationella insatser därför genomförts. I studien har de områden inom miljöskyddet som är att beakta vid internationella militära insatser där Sverige medverkar identifierats. En genomgång av internationella och nationella regelverk, inklusive en jämförelse mellan skillnader mellan FN- och NATO-systemet med avseende på miljöhänsyn i teori och praktik har gjorts. Vidare har tänkbara konsekvenser för Försvarmakten analyserats (Waleij 2005). Mycket arbete kvarstår dock, vilket även bör innefatta konsekvenserna av kommande samarbete inom EU:s krishanteringssystem, och där mer konkret kommande svensk medverkan i Nordic Battle Group, NBG.

Skyddandet av civilbefolkningen står i fokus för fredsbevarande styrkor omedelbart efter en väpnad konflikt. Det går dock inte att bortse från skydd av miljön, som har en nyckelroll för ett lands invånare och för att bevara landets stabilitet. En långsamt

ökande medvetenhet om sambanden mellan en oförstörd miljö och nationell och regional stabilitet har på senare tid formats. Begreppet kallas för "miljösäkerhet" (*environmental security*). Civil forskning inom området har pågått under ett antal år och arbetsfältet upplever för närvarande en renässans. I och med att ENVSEC (*the Environment and Security Initiative*) bildats, med gemensamma krafter av UNEP, UNDP och OSCE samt på senare tid även NATO, kan ett ökat intresse och relevans även för den militära arenan konstateras. Under 2006 kommer en förstudie att genomföras för att identifiera områden inom *environmental security*, där behov av och förutsättningar för försvarsrelevant forskning finns.

Resultaten av denna studie visar på ett par viktiga slutsatser:

- Det finns ett tydligt behov att förebygga miljöskyddet vid planering av exempelvis militära eller civila internationelle insatser och ett tydligt behov för Sverige och svenska aktörer att använda sig av en modell för dessa bedömningar.
- För att kunna göra en adekvat bedömning av eventuella miljöeffekter krävs kriterier för vad som är en hälsoeffekt och vad som är en miljöeffekt, och en systematik för hur hantera båda dessa separat eller tillsammans.
- Det finns idag ett par modeller för att bedöma miljöeffekter av insatser. Dessa kan idag ge en god bild av vissa delar i miljöproblematiken men en modell som ger en helhetsbild av situationen saknas.
- Det finns ett behov att – med utgångspunkt av de modeller som diskuteras i denna rapport – utveckla en svensk modell för bedömningar av miljöpåverkan.

5 ERKÄNNANDEN

Tack till Dr. Olof Stjernström, institutionen för kulturgeografi vid Umeå universitet, för granskning och värdefulla synpunkter vid utformandet av denna rapport.

Tack även till forskare Leif Ohlsson, Freds- och utvecklingsforskning vid Göteborgs universitet för värdefull genomläsning.

6 REFERENSER

Ahtisaari M. "Report on humanitarian needs in Kuwait and Iraq following the immediate post-crisis environment" Letter to the UN Security Council, 20 March 1991.

Allan N. J.R., (1987) "Impact of Afghan Refugees on the Vegetation Resources of Pakistan's Hindukush-Himalaya." Mountain Research and Development; 1987, Vol.7, No. 3, pp. 200-204.

Al-Muzaini, S. & P.G. Jacob (1996). "Marine Plants of the Arabian Gulf." Environment International; 1996, Vol. 22, No. 3, pp. 369-376.

Associated Press, Press News File. "British Lab Shows Iraq Used Poison Gas on Kurds"; 1993, April 29

Azimi A. & McCauley D. "Afghanistan's environment in transition Asian Development Bank, South Asia Department"; 2002

BBC Summary of World Broadcasts. "Defence Ministry denies Dudayev supporters have nuclear weapons" (ITAR-TASS); 1996-03-19

Beatrice H., Hahn B.H., Shaw G.M., De Cock K.M. & Sharp P.M. "AIDS as a Zoonosis: Scientific and Public Health Implications" Science; 2000, Vol. 287. no. 5453, pp. 607 - 614

Biswas A. K. "Scientific Assessment of the Long-Term Environmental Consequences of War," in Jay E. Austin and Carl E. Bruch (eds.) "The Environmental Consequences of War". Cambridge: Cambridge University Press; 2000, pp. 303-315

Biswas A. K. & Tortajada-Quiroz C. "Environmental Impacts of the Rwandan Refugees on Zaire." Ambio; 1996, Vol. 25, No. 6, pp. 403-408.

Brauer J. "The Effect of War on the Natural Environment", Unpublished data; 2000.

Browning, K.A., R.J. Allam, S.P. Ballard, R.T.H. Barnes, D.A. Bennetts, R.H. Maryon, P.J. Mason, D. McKenna, J.F.B. Mitchell, C.A. Senior, A. Slingo, & F.B. Smith. "Environmental Effects from Burning Oil Wells in Kuwait." Nature; 1991, Vol. 351, pp. 363-367.

Bruch C.E. & Austin J.E. "The 1999 Kosovo Conflict: Unresolved Issues in Addressing the Environmental Consequences of War". Environmental Law Reporter; 2000, 30:1, p. 10069-10079.

Buckingham W. A. "Operation Ranch Hand. The Air forces and Herbicides in Southeast Asia 1961-1971" Office of Air Force History, United States Air Force; 1982.

Cordesman A. H. "After the Storm: The Changing Military Balance in the Middle East Boulder and San Francisco": Westview Press; 1993, pp. 498-546

Dwernychuk L. W., Cau H. D., Hatfield C. T., Boivin T. G., Hung T. M., Dung P. T. & Thai N., D. “*Dioxin reservoirs in Southern Vietnam- A legacy of Agent Orange*” *Chemosphere*; 2002, Vol 47, Issue 2, pp117-137

Earle S. “*Life Springs From Death in Truk Lagoon*” *National geographic*; 1976, pp 578-603.

Federation of American Scientists (FAS) Military Analysis Network, www.fas.org

FAO, Food and Agricultural Organization. “*National Parks and Wildlife Management, Afghanistan. A contribution to a conservation strategy*”. Based on the work of J.A. Sayer and A.P.M. van der Zon; 1981, Vol. 1, text. FO:DP/AFG/78/007. Rome.

Formoli, T. A. “*Impacts of the Afghan-Soviet War on Afghanistan’s Environment.*” *Environmental Conservation*; 1995, Vol. 22, No. 1, pp. 66-69.

Gerges A. M. “*On the impacts of the 1991 Gulf War on the Environment of the Region: General Observations*” *Marine Pollution Bulletin*; 1993, Volume 27, pp. 305-314

Global Witness. “*Same old Story- A background study on natural resources in the Democratic Republic of Congo*”; Report 2004.

Gopal S. & Deller N. “*Precision Bombing, Widespread Harm. Two Case Studies of the Bombings of Industrial Facilities at Pancevo and Kragujevac During Operation Allied Force, Yugoslavia 1999.*” Washington, DC: Institute for Energy and Environmental Research; November 2002.

Gosden C. & Amitay M. “*Lessons of Iraq’s Mass Murder*”, *Washington Post*; 2002. E-mail newsletters archives, <http://www.washingtonpost.com>

Green Cross International, Final Report. “*An Environmental assessment of Kuwait Seven Years After the Gulf War*”; December 1998, Final Report.

Haavisto P. “*Environmental Post-Conflict Assessment: A New UN Tool Developed by UNEP.*” In *Security and Environment in the Mediterranean*. Brauch H.G., Liotta P.H., Marquina A., Rogers., El-Sayed Selim. (eds.); 2003, ISBN 3-540-40107-5

Hart T., & Mwinyihali R. “*Armed Conflict and Biodiversity in Sub-Sahara Africa: The case of the Democratic Republic of Congo (DRC)*”, Washington. D.C: Biodiversity Support Program; 2001

The Inventory of Conflict & Environment (ICE). “*ICE Case Studies, Case Nr 9, Environmental and Economic Repercussions of the Persian Gulf War on Kuwait.*”; 1997, <http://www.american.edu/projects/mandala/TED/ice/kuwait.htm>

Interfax. “*Ecological disaster*” *threatens Chechen capital*”; 2000-04-26

Inter Press Service. “*Floods swamp strife-torn Chechnya*”; 2002a, June 26

Inter Press Service. “*Chechnya’s ecological pains for relief*”; 2002b, December 30

Inter Press Service (IPS news). “*Radioactive waste claiming casualties in Chechnya*”; 1998-01-22

ITAR-TASS. “*Grozny oil lakes to cause large-scale environmental disaster*”; 2000-05-24

ITAR-TASS. “*Two die after trying to steal radioactive material from Chechen plant*”; 1999-09-14

ITAR-TASS. “*Russian Experts: Chechen Radiation Source Poses No Danger*”; 1998-01-09

IUCN, World Conservation Union. “*Opportunities for Improved Environmental Management in Afghanistan*”. By N. MacPherson and B.K. Fernando. Gland; 1991.

Jane’s Information Group Limited. “*Chechnya’s other disaster*”; 2000-04-06

Jervas G., Winnerstig M. ”*Jugoslaviens sammanbrott 1991-1994, Orsaker, förlopp och konsekvenser*”; 1992, FOA A 10038-1.4

Karlsson, E., Runn, P. & Sjöström, J. ”*Miljöeffekter av kemiska vapen*”; 1998, FOA-R-98-00839-170-SE.

Kim, Ke Chung. “*Preserving Biodiversity in Korea’s Demilitarized Zone.*” *Science*; 1997, Vol. 278, pp. 242-243.

Lanier-Graham, Susan D. “*The Ecology of War: Environmental Impacts of Weaponry and Warfare*”. Walker and Company; 1993, ISBN 0-8027-1262-2.

Leroy E.M., Rouquet P., Formenty P., Souquière S., Kilbourne A., Froment J-M, Bermejo M., Smit S., Swanepoel K, R., Zaki S.R. & Rollin P.E. “*Multiple Ebola Virus Transmission Events and Rapid Decline of Central African Wildlife*” *Science*; 2004, Vol. 303. No. 5656, pp. 387 - 390

Levy B., Gurinder S., & Chen L.. “*The Environmental Consequences of War,*” pp. 51 62 in Barry S. Levy and Victor W. Sidel (eds.) *War and Public Health*, 1997. New York: Oxford University Press.

Linden O. & Jernelöv A. “*Krigets miljöeffekter*” *Forskningens Frontlinjer*, Nya Doxa Förlag; 1999, ISBN 91-578-0035-9

Literathy P. ”*Considerations of the Assessment of environmental Consequences of the 1991 Gulf War*” *Marine Pollution Bulletin*; 1993, Vol. 27, pp. 349-356

Lodhi, M. A., Echavarría F. R., & Keithley C. “*Using Remote Sensing Data to Monitor Land Cover Changes Near Afghan Refugee Camps in Northern Pakistan.*” *Geocarto International*; 1998, Vol. 13, No. 1, pp.33-39.

McNeely J. A. “*War and biodiversity: an assessment of impacts*” in Austin J E., & Bruch C E., (eds) ”*The Environmental Consequences of War*” Cambridge University Press; 2000.

Matthew R. A. *et al* "Environment, Conflict and Cooperation" In UNEP & Woodrow Wilsson International Center for Scholars "Understanding Environment, Conflict and Cooperation"; 2004. ISBN: 92-807-2486-X

Matthew R., Halle M. & Switzer, eds. "Conserving the peace; resources, livelihoods and security". Winnipeg, Manitoba, Canada; International Institute for sustainable development; 2000.

Moseley, R. "World ignores town gassed by Iraq in '88". Chicago Tribune; 1998.
<http://seattletimes.nwsourc.com>

Moskovsky Komsomolets. "Chechnya's nuclear cellar"; 2000-03-16

Nationalencyklopedin. Tomislav Dulic "Jugoslaviska krigen, Kosovokriget"; 2005.
www.ne.se

Naturvårdsverket. "Metodik för inventering av förorenade områden" Naturvårdsverket; 1999, Rapport 4918 ISBN 91-620-4918-6

Nielands J. B., Orians G.H., Pfeiffer E.W., Vennema A. & Westing A. H. "Harvest of death- Chemical warfare in Vietnam and Cambodia" The Free Press, New York, Collier-Macmillan Limited, London; 1972

Nuclear Threat Initiatives. "Grozny: V zavodskom rayone obnaruzhen istochnik moshchnogo radioaktivnogo izlucheniya" Regions.ru; 2003, 16 April, in Integrum Techno. <http://www.integrum.ru.>], via Nuclear Threat Initiatives hemsida, <http://www.nti.org/db/nisprofs/russia/reactor/waste/radon.htm#groz> >

OCHA; 2004 <http://www.ocha.ru/>

Orians G. H. & Pfeiffer E. W. "Ecological Effects of the War in Vietnam", Science; 1970, Vol. 168 pp 544-554

Pearce F. "Soldiers Lay Waste to Africa's Oldest Park." New Scientist; 1994, 3 December, p. 4.

Pfeiffer E. W. "Some Effects of the Environmental Warfare on Agriculture in Indochina" Agricultural Environment; 1975, 2:3

Pfeiffer E: W. "Ecological effects of the Vietnam War" Science Journal; 1969, No. 5 :2

Plumptre, A. J. "Lessons Learned from On-the-Ground Conservation in Rwanda and the Democratic Republic of the Congo." Journal of Sustainable Forestry; 2003, Vol. 16, No. 3/4 , pp. 71-91

Price A.R.G, Downing N., Fowler S.W., Hardy J.T., Le Tissier M., Mathews C.P., McGlade J.M., Medley P.A.H., Oregoini B., Readman J.W., Roberts C.M. & Wrathall T.J. "The 1991 Gulf War: Environmental Assessments of IUCN and Collaborators"; 1994.

REC, Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe. "Assessment of the Environmental Impact of Military Activities during the Yugoslavia Conflict. Preliminary Findings, June 1999"; 1999. www.rec.org/REC/Announcements/yugo/contents.html

Redmond I. "Coltan Boom, Gorilla Bust: The Impact of Coltan Mining on Gorillas and other Wildlife in Eastern DR Congo." A Report for the Dian Fossey Gorilla Fund Europe and the Born Free Foundation; 2001.

Saba, D.S. "Afghanistan: Environmental degradation in a fragile ecological setting." Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.; 2001, Vol. 8, pp. 279-289

Sandström B. "Urannivåer i urinen hos svensk personal som arbetat eller avser att arbeta i den svenska KFOR-styrkan i Kosovo. Del II – Uppföljning av tidigare studie"; 2002, FOI-R-0581-SE

Sandström B. & Nygren U. "Urannivåer i urinen hos svensk personal som arbetat eller avser att arbeta i den svenska KFOR-styrkan"; 2001, FOI-R-0165-SE

Sandström B. & Lidström K. "Utarmat uran. En introduktion."; 2000, FOA-R-00-01652-861-SE.

Styrenius C-H. "Kosovokonflikten som strategisk duell. En studie och diskussion av USA: s indirekta strategi mot Serbien före Allied Force"; 2003, C-uppsats 19 100:2035. Krigsvetenskap, C:3. Försvarshögskolan

San Diego Union Tribune. "Kurds Demonstrate in Memory of 5,000 Killed by Iraqi Weapons". Patricia Dibsie; March 18, 1994

Sadiq M. & McCain J. C. "The Gulf War Aftermath, an Environmental Tragedy" Kluwer Academic Publishers, Boston, Massachusetts; 1993, pp. 298

Schechter A., Dai L. C., Pöpke O., Prange J., Constable J. D., Matsuda M., Thao V. D. & Piskac A. L. "Recent Dioxin Contamination from Agent orange in residents of a Southern Vietnam City" Journal of Occupational Medicine; 2001, 43:5 pp. 435-443

Scientific American. "Herbicidal Warfare". Scientific American; 1974, Vol. 230, No. 4 (April 1974), pp. 49-50.

Shepard C. & Price A. "Will marine life survive in the Gulf War" New Scientist; 1991, Vol. 12,9 pp. 36-40

Shllaku L., & Landner L. "Environment in Kosovo. Environmental problems related to mineral exploitation". Swedish Environmental Research Group and World Health Organization; 1992.

SIDA. "Environmental Considerations i Sida's Evaluations Revisited". SIDA Studies in Evaluation; 2003, 03/02 ISBN91-586-8514-6

SIDA. "Sustainable Development Guidelines for the Review of Environmental Impact Assessments Environment". Policy Division; November 2002.

SIDA. "Riktlinjer för miljökonsekvensbedömningar i utvecklingssamarbeten", Avdelningen för naturresurser och miljö; 1998.

Sjöström, J., Runn, P. & Karlsson, E. "Environmental fate of chemical warfare agents. Some scenarios describing the behaviour of agents in water and soil, time scales and effect on vegetation and animals". Supplement to the Proceedings from the 6th CBW Protection Symposium, Stockholm, Sweden; 1998, May 10-15

Skogland, Terje. "Ecology and the War in Afghanistan," pp. 175-196 in Bo Huldt and Erland Jansson (eds.) "The Tragedy of Afghanistan: The Social, Cultural, and Political Impact of the Soviet Invasion." New York: Croom Helm, 1988.

Stellman, J. M., Stellman S. D., Richard C., Weber T., & Carrie Tomasallo C. "The Extent and Patterns of Usage of Agent Orange and other Herbicides in Vietnam." Nature; 2003, Vol. 422, pp. 681-687.

Summary DIOX 2002-16. United States-Vietnam Scientific Conference on Human Health and environmental effects of Agent Orange/Dioxins, March 3-6, 2002, Hanoi, Vietnam.

Sunday Telegraph. "Underground oil lake threatens Chechens"; 2000-03-12

Times Picayune. "Ruined marshland and its people may find new life"; 19 April 2003

The Agence France Presse. (French Press Agency) News Release of 4 April 1995.

The Baltimore Sun. Sagan and Richard Turco, commenting the impact of oil well fires during the Gulf War; 1991, January 31

The New Scientist. "Desert fires cast a shadow over Asia." Fred Pearce, Magazine; 1991, issue 1751, January 12

The Office of the Special Assistant for Gulf War Illnesses. 2003
http://www.gulflink.osd.mil/medsearch/FocusAreas/riegle_report/report/report

The US Civil War Center. "Statistical Summary America's Major Wars"; 2001
<http://www.cwc.lsu.edu/cwc/other/stats/warcost.htm>

Tschirley F. H. "Defoliation in Vietnam", Science; 1969, Vol. 163, pp 779-78

UNDPKO/UNEP. "Environmental Guidelines for Peacekeeping Missions". Draft April 2005.

UN Resolution 660. 1990, August 2.
<http://daccessdds.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/575/10/IMG/NR057510.pdf?OpenElement>

UNEP. "UNEP Assessment of Environmental "Hot Spots" in Iraq"; 2005a, ISBN 92-807-2650-1

UNEP. “*After the Tsunami: UNEP's Rapid Environmental Assessment Report*”; 2005b, ISBN: 92807 25653

UNEP. “*Desk Study on the Environment in Liberia.*”; 2004, ISBN 92-807-2403-7

UNEP. “*Afghanistan Post-Conflict Assessment*”; 2003a, ISBN-91-1158617-8

UNEP. “*Desk Study on the Environment in Iraq*”; 2003b, ISBN 92-1-158628-3

UNEP. “*Depleted Uranium in Bosnia and Herzegovina. Post-Conflict Environmental Assessment*”; 2003c, ISBN 92-1-158619-4

UNEP “*Regional based assessment of persistent toxic substances, Sub-Saharan Africa*”, regional report, United Nations Environment Programme, UNEP Chemicals; 2002

UNEP. “*The Mesopotamian Marshlands: Demise of an Ecosystem*”; 2001, ISBN 92-807-2069-4

UNEP “*Post-Conflict Environmental Assessment – FYR of Macedonia*”; 2000a.

UNEP “*Post-Conflict Environmental Assessment – Albania*”; 2000b.

UNEP & UNCHS. “*Final Report: The Kosovo Conflict: Consequences for the Environment & Human Settlements*”; 1999, ISBN 92-807-1801-1

UNSCOM. “*Major Sites Associated With Iraq's Past WMD Programs*”; 1997.
http://www.fas.org/news/un/iraq/s/971203_sites.htm

US DoD. Defence Almanac, “*The Operation Desert Shield/Desert Storm Timeline*”; 1991.
http://www.defenselink.mil/news/Aug2000/n08082000_20008088.html

US EPA. “*Technical Fact sheet on: DIOXIN (2,3,7,8-TCDD)*”; 2005.
<http://www.epa.gov/OGWDW/dwh/t-soc/dioxin.html>

Utrikespolitiska institutet. ”*Afghanistan- Länder i fickformat Online*”; 2005.
<http://www.ui.se/>

Utrikespolitiska institutet. ”*Vietnam- Länder i Fickformat*”; 1998, nr 807.

Waleij A. ”*Förstudie "Miljösäkring av internationella insatser."*”; 2005, FOI Memo 1594

Weinbaum, Marvin G. “*The Impact and Legacy of the Afghan Refugees in Pakistan,*” pp. 125-146 in J. Henry Korson (ed.) *Contemporary Problems of Pakistan*. Boulder, CO: Westview Press; 1993.

Westing A. H. & Westing C. E. “*Endangered Species and Habitats of Viet Nam*” *Environmental Conservation*; 1981, Vol 8, No.1

Westing A. H. “*Ecological Consequences of the Second Indochina War*” SIPRI; 1976, ISBN 91-22000-62-3; 1976, Table 2.2 p 14

Westing A. H. "*Environmental Consequences of the Second Indochina War: A Case study*" *Ambio*; 1975, Vol 4, Nr 5-6 pp 216-222

Westing A. H. "*Ecological effects of the military use of herbicides*" *Cinnean Society Series*; 1977, No. 5

Yamagiwa, J. "*Bushmeat Poaching and the Conservation Crisis in Kahuzi-Biega National Park, Democratic Republic of the Congo.*" *Journal of Sustainable Forestry*; 2003, Vol. 16, No. 3/4, pp. 115-135.

Young A. L. "*Vietnam and Agent Orange Revisited*" *Environmental Science and Pollution Research*; 2002, 9(3) pp 158-161

Yusufi, M. Q. "*Effects of the War on Agriculture,*" pp. 197-216 in Bo Huldts and Erland Jansson (eds.) "*The Tragedy of Afghanistan: The Social, Cultural, and Political Impact of the Soviet Invasion*". New York: Croom Helm; 1998.

Zahler P. & Graham P. "*War and Wildlife, the Afghanistan Conflict and its Effects on the Environment.*" Special Report. International Snow Leopard Trust; 2001.