

**Cancer bland svensk militär och civil
personal som tjänstgjort på Balkan
mellan 1989 och 1999**

Cancer bland svensk militär och civil personal som tjänstgjort på Balkan mellan 1989 och 1999

Per Gustavsson ^{1,2}, Mats Talbäck ³, Anders Lundin ^{1,2}, Barbro Lagercrantz ⁴,
Per-Erik Gyllestad ⁵, Lars Fornell ⁶

1. Arbets- och miljömedicinska avdelningen, Samhällsmedicin, Stockholms läns landsting
2. Yrkesmedicinska avdelningen, Institutionen för folkhälsovetenskap, Karolinska Institutet
3. Epidemiologiskt centrum, Socialstyrelsen
4. Högkvarteret, Försvarsmakten
5. SWEDINT, Försvarsmakten
6. Statens räddningsverk

Förord

Denna undersökning har genomförts för att kartlägga förekomsten av cancer hos svensk personal som tjänstgjort på Balkan 1989-1999. I projektgruppen har överläkare Per Gustavs son svarat för rapportskrivning, statistiker Mats Talbäck för databearbetningar, och yrkeshygieniker Anders Lundin för grupperingen av befattningstitlar. Stabsläkare Barbro Lagercrantz, som tagit initiativ till undersökningen, representerar Försvarsmakten. Avdelningsdirektör Per-Erik Gyllestad vid SWEDINT och stf enhetschef Lars Fornell vid Räddningsverket har bidragit med information om verksamheten på Balkan och arbetsförhållandena för studiegrupperna. Vi tackar Peter Wallström vid mellersta militärdistriktet, tidigare personalhandläggare vid SWEDINT, för hjälp med tolkning av befattningstitlar och klassningen av dessa för SWEDINTs personal, och Björn Åhlén, funktionsansvarig för sjukvården, för motsvarande arbete när det gäller Räddningsverkets personal. Margareta Lundström vid SWEDINT svarade för insamling av personuppgifter på datamedium ur SWEDINTs personalregister.

Stockholm i juni 2002

Måns Rosén
Professor, chef för Epidemiologiskt Centrum

Innehåll

<i>Förord</i>	<i>3</i>
<i>Innehåll.....</i>	<i>4</i>
<i>Sammanfattning.....</i>	<i>5</i>
<i>Bakgrund och syfte.....</i>	<i>6</i>
<i>Material och metoder</i>	<i>7</i>
<i>Källmaterial och uppföljning.....</i>	<i>7</i>
<i>Information om arbetsuppgifter.....</i>	<i>8</i>
<i>Information om cancerinsjuknanden och beräkning av förväntat antal cancertumörer</i>	<i>9</i>
<i>Resultat.....</i>	<i>11</i>
<i>Diskussion</i>	<i>12</i>
<i>Litteraturreferenser.....</i>	<i>18</i>
<i>Bilaga</i>	<i>19</i>

Sammanfattning

Svensk personal från SWEDINT och Statens räddningsverk (SRV) har tjänstgjort på Balkan sedan 1989. Rykten om en ökad risk för leukemi bland italienska FN-soldater har givit upphov till oro för negativa hälsoeffekter till följd av kontakt med utarmat uran eller andra kemiska eller fysikaliska faktorer. Stråldosberäkningar tyder inte på att någon ökad cancerrisk kan förväntas p.g.a. kontakt med utarmat uran, men diskussionen om negativa hälsoeffekter har ändå fortsatt. Denna undersökning gjordes för att undersöka cancerförekomsten bland svensk personal som tjänstgjort på Balkan, men studien har inte som målsättning att knyta cancerrisken till viss exponering. På grund av den korta uppföljningstiden kan studien heller inte användas för att utesluta närvaron av en ökad risk på längre sikt.

De studerade grupperna omfattar samtliga män och kvinnor som tjänstgjort i Bosnien eller Kosovo mellan 1989 och 1999, totalt 8 347 män och 433 kvinnor från SWEDINT samt 403 män och fem kvinnor från Räddningsverket. Uppgifter om personnummer och befattningar hämtades ur personalregister. Uppgifter om cancerinsjuknanden till och med 1999 hämtades ur det svenska cancerregistret vid Socialstyrelsens Epidemiologiska centrum (EpC). Förväntat antal cancerfall baserades på cancerförekomsten i den svenska befolkningen med hänsyn tagen till ålder, kön och tidsperiod.

Under uppföljningstiden inträffade totalt 30 cancerfall hos SWEDINTs personal och fyra hos Räddningsverkets. Bland männen från SWEDINT fanns totalt 26 cancerfall, vilket var något fler än det förväntade antalet (21,8), men inte fler än vad som kan vara orsakat av slumpen. Åtta fall av testikelcancer hade inträffat mot 4,3 förväntade, vilket inte heller är mer än vad som kan vara betingat av slumpen. Inga fall av akut leukemi förelåg, men ett fall av kronisk myeloisk leukemi. Det fanns ett fall av lungcancer mot 0,8 förväntade och inga fall av skelettcancer. Bland kvinnorna från SWEDINT fanns fyra tumörfall mot 2,6 förväntade. De fyra tumörer som inträffat bland Räddningsverkets personal motsvarade det förväntade. I den lilla gruppen kvinnor från Räddningsverket fanns inga tumörfall.

En uppdelning på typ av tjänstgöring ("inne", "ute", "konvoj" och "ammunition") gav mycket litet antal tumörer inom varje grupp och visade inga säkra skillnader mellan grupperna.

Studien tyder inte på någon ökad cancerrisk i gruppen, men slutsatserna begränsas av flera faktorer. Uppföljningstiden är mycket kort, varför studien inte kan användas för att utesluta att riskökningar kan uppträda i ett längre tidsperspektiv. Personerna är unga, och trots att undersökningen omfattar cirka 9 000 personer har hittills endast ett litet antal cancerfall inträffat, vilket gör att slumpen får stor betydelse. Antalet fall av testikelcancer översteg det förväntade, men inte mer än vad som kan vara betingat av slumpen. Testikelcancer är en av de vanligaste tumörformerna bland yngre män. Orsakerna är i stort sett okända. Tidigare studier har visat på ett möjligt samband med yrkesmässig exponering för metaller, men sambandet är osäkert. En koppling till exponering för utarmat uran verkar inte sannolik på grund av den mycket korta tid som förflutit från eventuell exponering till insjuknande. Exponeringen för utarmat uran har heller inte varit utbredd. Enbart ett fall av testikelcancer hade inträffat i gruppen "ammunition", den grupp som haft störst möjlighet till kontakt med utarmat uran. En förnyad uppföljning av gruppens cancerförekomst är motiverad i framtiden.

Bakgrund och syfte

Svensk personal har deltagit i uppdrag på Balkan sedan 1989. SWEDINT har totalt haft nära 9 000 personer i tjänstgöring under den aktuella tiden, huvudsakligen under sex månader långa tjänstgöringsperioder. Statens räddningsverk (SRV) har också haft personal på Balkan under samma period, totalt drygt 400 personer, huvudsakligen chaufförer och byggnadsarbetare.

Under slutet av 1990-talet började rykten cirkulera om insjuknanden i leukemi bland annat hos italienska FN-soldater som tjänstgjort på Balkan. En koppling gjordes till kontakter med ammunition innehållande utarmat uran. Genom massmediala rapporter stärktes uppfattningen att utarmat uran skulle utgöra en cancerrisk för både befolkning och exponerade soldater (BBC News July 30, 1999). Beräkningar av stråldosexponeringen har dock visat att sannolikheten för att utarmat uran skulle kunna orsaka leukemi var mycket liten (Schiermeier 2001, Joussineau et al 2001). Om något, skulle utarmat uran snarare kunna kopplas samman med insjuknanden i lungcancer eller möjligen skelett cancer (Schiermeier 2001). I början av 2001 deklarerade NATOs medicinska kommitté COMEDS att man inte funnit några tecken på sjukdom bland soldater till följd av exponering för utarmat uran (Marusic et al 2001). COMEDS meddelade också att Italien, Belgien, Portugal och Sverige avsåg att genomföra egna undersökningar av hälsoeffekterna av utarmat uran bland sina soldater (Schiermeier 2001).

En lång rad hälsoproblem har rapporterats bland soldater som deltog i Gulfkriget, bland annat från USA. Begreppet "Gulf War syndrome" myntades. Många andra faktorer än utarmat uran har också diskuterats, både när det gäller Gulfkriget och på Balkan: organiska lösningsmedel för underhåll av fordon och utrustning, exponering för tungmetaller i marken, avgaser från fordon, PCB-olja i hydraulsystem, biverkning av vaccinering, exponering för bekämpningsmedel och psykisk belastning i krigssituationen (Joseph et al 1998). En undersökning av dödligheten bland brittiska soldater som deltagit i Gulfkriget visade en möjlig ökning av dödsfall på grund av yttre orsaker, men inte mer än vad som skulle kunna vara betingat av slumpan (Macfarlane et al 2000).

De massmediala rapporterna om ökade cancerrisker bland soldater som tjänstgjort på Balkan har lett till oro för negativa hälsoeffekter bland svensk personal. Syftet med denna studie var att undersöka hur många insjuknanden i olika cancerformer som inträffat bland den svenska personal som tjänstgjort på Balkan sedan verksamheten startade 1989, och att jämföra med de antal som skulle förväntas om risken för cancer var densamma som i den svenska befolkningen i allmänhet. Studien har inte syftat till att koppla eventuella överrisker till viss exponering. Beträffande utarmat uran har uppföljningstiden efter eventuell exponering varit kort, och inga slutsatser kan dras om riskerna på längre sikt. Den svenska personalen bedöms dock ha haft liten kontakt med utarmat uran.

Material och metoder

Källmaterial och uppföljning

Uppgifter om personnummer, tjänstgöringsplats och tid (mission) samt befattning för samtliga personer som varit i tjänst på Balkan erhöles från personalregistren vid SWEDINT respektive SRV.

Under perioden 1989 - 1999 tjänstgjorde 8 785 personer vid ett eller flera tillfällen för SWEDINT på Balkan. Varje tjänstgöringsperiod varade normalt sex månader. 68 procent tjänstgjorde endast en gång, 22 procent tjänstgjorde två gånger, och 10 procent tjänstgjorde mellan tre och nio gånger. Fem procent var kvinnor. För SRV tjänstgjorde 411 personer på Balkan under perioden 1992 - 1999. 27 personer hade tjänstgjort för både SWEDINT och SRV.

Personnumren matchades mot Statistiska centralbyråns (SCB) befolkningsregister för att få datum för folkbokföring och ut- respektive invandring, samt mot dödsorsaksregistret och cancerregistret vid Socialstyrelsen för att få dödsdatum för dem som avlidit och tumörtyp och diagnosdatum för dem som diagnosticerats för cancer.

Fem personer från SWEDINT förekom varken i SCBs befolkningsregister eller i Socialstyrelsens dödsorsaksregister under perioden, vilket tyder på att det är något fel på personnumren för dessa personer. Numren har dock inte några formella fel. Dessa personer uteslöts från studien eftersom de dels har en osäker uppföljning mot cancerregistret, dels saknar uppföljningstid. Antal personer från SWEDINT som ingår i studien blir därmed 8 780; 8 347 män och 433 kvinnor, tabell 1.

Tabell 1. Information om uppföljningen av personal från SWEDINT.

Antal Uppföljningsresultat	
8 785	Primärt identifierade ur personalregister.
- 5	Uppföljning saknas. Förekommer inte i SCBs befolkningsregister eller i Socialstyrelsens dödsorsaksregister under perioden från första tjänstgöring fram till 1999-12-31. Uteslagna ur studien.
8 780	Ingår i studien. Dessa fördelar sig på följande grupper:
27	Avlidit som folkbokförda i Sverige mellan första tjänstgöring och 1999-12-31.
83	Utvandrat permanent från Sverige någon gång mellan första tjänstgöring och 1999-12-31. Dessa ingår i studien fram till utvandring.
83	Upprepad ut- och invandring. Dessa ingår i studien fram till första utvandring.
8 587	Kontinuerligt folkbokförda i Sverige mellan första tjänstgöring och 1999-12-31.

Två personer från SRV hade felaktiga personnummer som inte har gått att korrigera. Två saknar startdatum för sin tjänstgöring, men en av dessa har en andra tjänstgöringsperiod.

Antal personer från SRV som ingår i studien blir därmed 408; 403 män och fem kvinnor, tabell 2. Antalet personer under uppföljning samt deras sammanlagda uppföljningstid sammanfattas i tabell 3.

Tabell 2. Information om uppföljning för personal från SRV.

Antal	Typ av uppföljning
411	Primärt identifierade ur personalregister.
- 2	Felaktiga personnummer som inte kunnat korrigeras.
- 1	Datum för tjänstgöringens start saknas.
408	Ingår i studien. Dessa fördelar sig på följande grupper:
3	Avlidit som folkbokförda i Sverige mellan första tjänstgöring och 1999-12-31.
4	Utvandrat permanent från Sverige någon gång mellan första tjänstgöring och 1999-12-31. Dessa ingår i studien fram till utvandring.
2	Upprepad ut- och invandring. Dessa ingår i studien fram till första utvandring.
399	Kontinuerligt folkbokförda i Sverige mellan första tjänstgöring och 1999-12-31.

Tabell 3. Antal personer och deras sammanlagda uppföljningstid i år.

	Antal personer			Antal personår		
	Män	Kvinnor	Totalt	Män	Kvinnor	Totalt
SWEDINT	8 347	433	8 780	35 985	1 715	37 700
SRV	403	5	408	2 101	15	2 116
Totalt	8 750	438	9 188	38 086	1 730	39 816

Studien är granskad och godkänd av forskningsetiska kommittén vid Karolinska sjukhuset. Personerna i studiegrupperna informerades om undersökningen genom SWEDINTs och SRVs hemsidor samt i tidskrifterna Fredsbaskarna (SWEDINT) och Sirenen (SRV).

Information om arbetsuppgifter

Personerna vid SWEDINT hade haft ett mycket stort antal olika befattningar. Totalt förekom 718 olika befattningar under 41 olika missioner. Vid SRV förekom 44 olika befattningar.

En djupgående exponeringsklassificering (beskrivning av vad var och en av personerna i grupperna kommit i kontakt med under sin tjänstgöring) bedömdes inte rimlig med hänsyn till undersökningens kartläggande karaktär.

Exponering för utarmat uran kan ha förekommit på Balkan sedan mitten av 1990-talet. Mycket talar dock för att exponeringen inte varit utbredd bland den svenska personalen. Om den förekommit har den varit låggradig, eftersom vi vet inom vilka områden utarmat uran använts och var den svenska personalen tjänstgjort.

De övriga exponeringar som diskuterats är fordonsavgaser, organiska lösningsmedel vid fordons- och maskinunderhåll, PCB-olja i hydraulsystem och tungmetaller i mark. Dessutom

användes under en period 1993-1994 flygbränsle i värmekaminer placerade inomhus, vilket kan ha lett till luftvägsbesvär bland vissa av de exponerade.

En grov klassning av befattningarna gjordes med utgångspunkt i faktorer som arbete inom eller utom campusområden samt om transport i konvoj eller minröjning (ammunikionskontakt) förekommit. Följande kategorier bildades, som gäller både för SWEDINTs och SRVs personal, tabell 4. I klassen "Ammunition" ingår dock endast personal från SWEDINT.

Tabell 4. Klassificering av befattningarna.

Befattnings-kategori	Vanligaste arbetsuppgifter
Inne	Arbete inom campområde, förläggning på stab, i verkstad, kök, förråd etc. Huvuddelen av tjänstgöringen har skett inomhus.
Ute	Stationär bevakning utomhus eller patrullering inom ett begränsat område. Byggnadsarbete för SRV.
Konvoj	Färd i konvoj vanligt. Exponering för motoravgaser förekommer.
Ammunition	Ammunikions- och minröjning. Exponering för ammunition förekommer.

Antalet personer som tjänstgjort i respektive kategori presenteras i tabell 5.

Tabell 5. Antal personer fördelat på de olika befattningskategorierna. Anger hur många personer som någon gång tjänstgjort inom respektive kategori.

	SWEDINT			SRV		
	Män	Kvinnor	Totalt	Män	Kvinnor	Totalt
Inomhus /campus	3 033	379	3 412	49	1	50
Utomhus	5 147	57	5 204	30	0	30
Konvoj	643	5	648	336	4	340
Ammunition	357	0	357	-	-	-
Totalt ¹	8 347	433	8 780	403	5	408

1. Eftersom några personer haft flera befattningar är totalantalet mindre än summan av samtliga befattningskategorier.

Cirka nio procent av personerna hade tjänstgjort i två olika befattningskategorier, medan mindre än en procent hade arbetat inom tre eller fyra kategorier.

Information om cancerinsjuknanden och beräkning av förväntat antal cancertumörer

Personerna från SWEDINT och SRV matchades mot cancerregistret vid Socialstyrelsen för att få information om antal och typ av cancerdiagnoser samt datum för diagnos. Eftersom ingen av personerna hade mer än en cancerdiagnos, baserades studien på förstagångsinsjuknanden i cancer för varje cancerlokalisering. Enbart tumörer som diagnostiserats mellan datum för första tjänstgöring och studiens slut (eller utvandring) inkluderades. De inkluderade can-

cerlokaliseringarna och motsvarande kod enligt ICD-7 (7th revision of International Classification of Diseases) presenteras i tabell 6.

För att undersöka om förekomsten av cancer bland de personer som tjänstgjort på Balkan skiljer sig från den i svenska befolkningen i allmänhet, beräknades de observerade och förväntade antalen cancertumörer för varje cancerlokalisering separat samt för cancer totalt.

När det förväntade antalet beräknades, togs hänsyn till att förekomsten av cancer kan förändras över tiden samt att risken varierar med kön och ålder. Den tid som en person är under risk att få cancer (risktiden) beräknades som antal dagar från första tjänstgöring till det att någon av följande händelser inträffade: första utvandring från Sverige, slutet på uppföljningsperioden (31 december 1999), cancerdiagnos eller död. Detta innebär att en person som fått en cancerdiagnos innan tjänstgöringen startade inte bidrar med risktid för den specifika lokaliseringen samt för cancer totalt. Personen bidrar dock med risktid för cancer i övriga lokaliseringar. Metoden för beräkning av förväntat antal tumörer beskrivs i bilaga 1.

För varje cancerlokalisering anges antalet inträffade tumörer (observerat antal), samt det antal som skulle förväntas om gruppen hade samma sannolikhet att få cancer som den allmänna befolkningen i Sverige, med hänsyn tagen till gruppens storlek, ålders- och könssammansättning samt uppföljningstid (förväntat antal).

Den standardiserade incidensraten (SIR) anger observerat antal genom förväntat antal. Om $SIR = 1,0$ betyder det att risken för tumörer är lika stor i den studerade gruppen som hos befolkningen i övrigt. Till följd av slumpen kommer antalet tumörer ibland vara högre och ibland lägre än förväntat, även om ingen egentlig skillnad i risk föreligger. För att bedöma vilken inverkan slumpen kan ha beräknades ett 95 procents konfidensintervall (95 % KI) för SIR. Konfidensintervallet anger inom vilket intervall den "sanna" överrisken faller, med hänsyn tagen till slumpvariationer. För lokaliseringar med färre än två fall beräknades inte SIR. Generellt gäller att antalet tumörer som inträffat är så litet att SIR-värdet är behäftat med en stor osäkerhet, på grund av slumpvariationer. De SIR-värden som anges i tabell 7-9 kan därför inte ses som en skattning av risken att drabbas av cancer. Konfidensintervallen ger en uppfattning om slumpens möjliga inverkan.

Resultat

Under uppföljningstiden observerades totalt 30 cancerfall hos SWEDINTs personal och fyra hos Räddningsverkets personal. Antalet observerade och förväntade tumörer för SWEDINT presenteras i tabell 7. Bland männen fanns totalt 26 cancerfall, vilket var något fler än det förväntade antalet (21,8), men inte fler än vad som kan vara orsakat av slumpen. Åtta fall av testikelcancer hade inträffat i gruppen. Detta är fler än de 4,3 som skulle förväntas, men inte heller det är mer än vad som kan vara betingat av slumpen. Inom gruppen tumörer i lymfatisk och blodbildande vävnad förelåg totalt fem fall mot förväntat 3,5. Av dessa fem fall utgjordes tre av maligna lymfom (lymfecancer) varav ett Non-Hodgkin-lymfom och två Hodgkins lymfom. Det fanns ett fall av myelom och ett fall av kronisk myeloisk leukemi, men inga fall av akut leukemi. Tre fall av hjärntumörer hade inträffat mot 2,6 förväntade och ett fall av lungcancer mot 0,8 förväntat. För övriga lokalisationer förelåg två eller färre tumörer.

Bland kvinnorna i SWEDINT-gruppen förelåg totalt fyra tumörer mot 2,6 förväntade. Dessa var fördelade på olika lokalisationer.

Bland männen i SRVs personal, tabell 8, hade fyra tumörfall inträffat, vilket motsvarar det förväntade antalet på 3,8. Enbart enstaka fall fanns av tumörer på enskilda lokalisationer. Ett fall av lungcancer förelåg mot 0,3 förväntat. Bland de fem kvinnorna i SRVs grupp fanns inga cancerfall, vilket inte heller skulle förväntas. Kvinnorna redovisas därför inte i tabellen.

Tumörinsjuknanden i relation till typ av befattningar redovisas i tabell 9. I tabellen presenteras antalet observerade och förväntade tumörer bland personer som någon gång haft en viss befattningskategori. Eftersom några personer med cancer haft flera tjänstgöringsperioder som klassats i olika befattningskategorier, överstiger ibland summan av tumörer över olika befattningskategorier det totala antalet diagnosticerade tumörer. Risktid och antal tumörer har dock endast räknats från det personen inträdde i den aktuella befattningen. Vad gäller totala antalet cancerfall för personal från SWEDINT fanns ett litet överskott i samtliga befattningstyper, men inte i något fall överskred det observerade antalet det förväntade med mer än vad som kan förklaras av slumpen. I gruppen som helhet (tabell 7) fanns något fler fall av testikelcancer än förväntat. Detta överskott hänförde sig till grupperna ute, konvoj och ammunition, medan gruppen inne inte hade något överskott. För samtliga befattningstyper var antalet fall litet och det går inte att uttala sig om huruvida det föreligger en skillnad i risk mellan de olika befattningskategorierna, vare sig beträffande testikelcancer eller någon av de andra tumörformerna.

Vad beträffar SRVs personal hade ett så litet antal tumörer inträffat att en uppdelning på befattningskategori inte var meningsfull.

Även om man betraktar antalet tumörfall totalt inom SWEDINT och SRV-grupperna samt hos män och kvinnor sammanslagna, kan ingen statistiskt säkerställd ökning av de observerade antalen för någon cancerlokalisering påvisas. Totala antalet observerade tumörer i SWEDINT och SRV-grupperna (män och kvinnor) var 34 mot förväntat 28,1 (SIR=1,2 95% KI 0,86 - 1,7). Det förelåg fem fall av tumörer i lymfatisk och blodbildande vävnad mot 4,1 förväntade (SIR=1,2 95% KI 0,40 - 2,8). Antalet observerade fall av lungcancer var tre, förväntat 1,2 (SIR= 2,5 95% KI 0,52 - 7,3). Fyra fall av malignt melanom förelåg mot 2,8 förväntade (SIR= 1,4 95% KI 0,39 - 3,7).

Den histologiska tumörtypen undersöktes för de åtta testikeltumörerna. Fyra var maligna teratom, tre var seminom, och i ett fall förelåg en blandad germinalcellstumör.

Diskussion

Totala antalet tumörer bland SWEDINTs och SRVs personal var något större än vad som skulle förväntas om grupperna hade samma cancerförekomst som genomsnittet för den svenska befolkningen. Överskottet var dock inte större än att det kan förklaras med slumpen. Den enskilda tumörform som var vanligast var testikelcancer. Antalet var större än det förväntade, men inte större än vad som kan vara orsakat av slumpen. Fem fall av tumörer i lymfatisk och blodbildande vävnad förelåg, vilket var nära det förväntade antalet.

Vid tolkningen av resultaten är det viktigt att beakta studiens begränsningar. Den största begränsningen utgörs av den korta uppföljningstiden. Maximalt tio år har förflutit från tjänstgöringens början till slutet av uppföljningsperioden, och den genomsnittliga uppföljningstiden är mellan fyra och fem år. Vad gäller utarmat uran är den maximala uppföljningstiden ca fem år. I de fall exponeringar i arbets- eller omgivningsmiljön orsakar cancer, brukar en latens på tio år eller mer vara vanlig; vid låga exponeringsnivåer och svaga cancerframkallande exponeringar krävs sannolikt ännu längre tid innan en överrisk visar sig. Detta innebär att resultaten är preliminära och varken bekräftar närvaron eller frånvaron av en överrisk för cancer i gruppen. För att kunna bedöma gruppens cancerrisk bör man göra en ny uppföljning om t.ex. fem eller tio år. En annan begränsning är att gruppen har en låg medelålder och att antalet tumörer som diagnosticerats för enskilda lokalisationer därmed är litet, vilket ger en stor slumpmässig osäkerhet i skattningen av risken.

Närmare uppgifter om exponeringar under tjänstgöringen saknas. Indelningen i olika befattningstyper avspeglar olika grader av kontakt med flera tänkbara exponeringsfaktorer. Antalet tumörer inom de olika befattningstyperna är dock så litet att det inte går att dra några säkra slutsatser om skillnader mellan grupperna. Att överskottet av testikeltumörer enbart drabbat personer i befattningskategorierna ute, konvoj och ammunition men inte gruppen med huvudsakligen innetjänst är ett observandum, men antalet fall är för lågt för att dra några slutsatser.

De tumörformer som särskilt pekats ut som möjligen kopplade till exponering för utarmat uran är lungcancer och skelett-cancer (Schiermeier 2001). Ingen överrisk för lungcancer förelåg i denna studie, och inga fall av skelettumörer. Undersökningar av exponeringen för strålning från utarmat uran tyder inte heller på att man skulle förvänta sig någon ökad tumörfrekvens (Joussineau et al 2001). Det skall också observeras att exponeringen sannolikt varit låggradig och att uppföljningstiden är mycket kort.

De övriga exponeringsfaktorer som framförts i debatten är organiska lösningsmedel, motoravgaser och PCB. Exponering för organiska lösningsmedel kan ge upphov till leukemi, maligna lymfom och eventuellt även lungcancer (Lyngé et al 1997). Tämmligen höggradiga exponeringar krävs dock. Någon exponeringskartläggning har inte genomförts, men situationer där så höggradig exponering förekommit har troligen varit sällsynta på Balkan. För motoravgaser krävs en långvarig och höggradig exponering för att en ökad cancerrisk (lungcancer) skall uppträda (Boffetta et al 1997). Även om avgasexponeringen i vissa situationer kan ha varit höggradig, har den inte varit långvarig för de aktuella personerna. För PCB föreligger inga säkra rapporter om riskökningar bland yrkesmässigt exponerade personer, men dioxin, som kan förekomma som förorening i PCB-olja, är sannolikt cancerframkallande för människa (IARC 1997). De tumörtyper som misstänks kunna förorsakas av dioxin är Non-Hodgkin-

lymfom och mjukdelstumörer (IARC 1997). Enbart ett fall av Non-Hodgkin-lymfom fanns i denna grupp och inget fall av mjukdelstumörer.

Testikelcancer var den enskilda tumörform som förekom oftast i gruppen. Det observerade antalet översteg det förväntade, men inte mer än vad som skulle kunna förklaras av slumpen. Testikelcancer är en cancerform som är tämligen vanlig i den manliga befolkningen, särskilt bland yngre män, och incidensen av testikelcancer ökar sakta i den svenska befolkningen. Orsakerna till testikelcancer är i stort sett okända, men tros hänga samman med exponeringar associerade till livsstil och moderns levnadsförhållanden under graviditeten (Adami et al 1994, Akre 1999). Undersökningar av yrkets betydelse för risken att utveckla testikelcancer har visat en möjlig relation till exponering för metaller (Pollan et al 2001, Rhomberg et al 1995, van den Eeden et al 1991, Hansen et al 1996). Risken för testikelcancer i den svenska befolkningen var ökad bland personer med yrken som medför kontakt med metaller, såsom verktygsmakare, byggnadssmeder, typografer samt händare och glödgare (Pollán et al 2001). Bland svenska militärer fanns också en ökad risk (risken ökad med 35 procent) för seminom (en särskild form av testikelcancer). Orsakerna till detta är okända (Pollan et al 2001).

Sammanfattningsvis är det svårt att göra en helt säker värdering av fyndet av en något ökad förekomst av testikelcancer i den aktuella gruppen. Den troligaste orsaken är slumpen. En koppling till metallexponeringar i tjänstgöringen kan inte uteslutas, men förefaller osannolik med tanke på den korta uppföljningstiden och sannolikt låga exponeringen. En förnyad uppföljning av cancerförekomsten i gruppen i framtiden är motiverad.

Tabell 6. Studerade cancerlokalisationer med koder enligt ICD-7.

Cancerlokalisering	ICD-7
Samtliga lägen	140-209
Tunga	141
Munhåla	143-144
Näsa och svalg	145-148
Matstrupe	150
Magsäck	151
Tjocktarm	153
Ändtarm	154
Primär lever	155.0
Övrig lever	155.1-155.9
Bukspottkörtel	157
Bukhinna	158
Mellanöra, näsa- och bihålor	160
Struphuvud och stämband	161
Luftrör och lunga	162.1
Lungsäck	162.2
Bröst	170
Livmoderhals	171
Livmoder inkl. moderkaka	172-174
Äggstockar	175
Övrigt kvinnliga könsorgan	176
Prostata	177
Testikel	178
Övrigt manliga könsorgan	179
Njure	180
Urinblåsa	181.0
Malignt melanom i hud	190
Övrig hudcancer	191
Hjärna och nervsystem	193
Sköldkörtel	194
Endokrina körtlar	195
Skelett	196
Bindväv och muskler	197
Ospecificerat läge	199
Lymfatisk och blodbildande vävnad	200-209
Non-Hodgkin lymfom	200
Hodgkins lymfom	201
Myelomatos	203
Akut leukemi	204.0, 205.0, 206.0, 207.0
Kronisk lymfatisk leukemi	204.1
Kronisk myeloisk leukemi	205.1

Tabell 7. Cancerinsjuknanden 1989-1999 bland personal vid SWEDINT.

Cancerlokalisering	Män				Kvinnor			
	Obs	Förv	SIR	95% KI	Obs	Förv	SIR	95% KI
Samtliga lägen	26	21.8	1.2	0.78 – 1.8	4	2.6	1.5	0.42 – 3.9
Tunga		0.1				0.0		
Munhåla	1	0.1				0.0		
Näsa och svalg		0.2				0.0		
Matstrupe		0.2				0.0		
Magsäck		0.4				0.0		
Tjocktarm		1.0				0.1		
Ändtarm	2	0.5	3.9	0.47 - 14		0.0		
Primär lever		0.2				0.0		
Övrig lever		0.1				0.0		
Bukspottkörtel		0.2				0.0		
Bukhinna		0.0				0.0		
Mellanöra, näsa- och bihålor		0.1				0.0		
Struphuvud och stämband		0.1				0.0		
Luftrör och lunga	1	0.8			1	0.1		
Lungsäck		0.1				0.0		
Bröst		0.0				1.0		
Livmoderhals		-			1	0.2		
Livmoder inkl. moderkaka		-				0.1		
Äggstockar		-				0.1		
Övrigt kvinnliga könsorgan		-				0.0		
Prostata		0.9				-		
Testikel	8	4.3	1.9	0.80 – 3.7		-		
Övrigt manliga könsorgan		0.1				-		
Njure		0.5				0.0		
Urinblåsa	2	0.7	2.9	0.35 - 11		0.0		
Malignt melanom i hud	2	2.2	0.91	0.11 – 3.3	1	0.3		
Övrig hudcancer		0.5				0.0		
Hjärna och nervsystem	3	2.6	1.2	0.24 – 3.4	1	0.2		
Sköldkörtel		0.4				0.1		
Endokrina körtlar	1	0.7				0.1		
Skelett		0.3				0.0		
Bindväv och muskler		0.5				0.0		
Ospecificerat läge	1	0.6				0.0		
Lymfatisk och blodbild. vävnad	5	3.5	1.4	0.46 – 3.3		0.2		
Non-Hodgkin lymfom	1	1.2				0.1		
Hodgkins lymfom	2	1.1	1.9	0.22 – 6.7		0.0		
Myelomatos	1	0.2				0.0		
Akut leukemi		0.4				0.0		
Kronisk lymfatisk leukemi		0.1				0.0		
Kronisk myeloisk leukemi	1	0.3				0.0		

Tabell 8. Cancerinsjuknanden 1989-1999 bland personal vid SRV.

Cancerlokalisering	Män			
	Obs	Förv	SIR	95% KI
Samtliga lägen	4	3.8	1.1	0.29 – 2.7
Tunga		0.0		
Munhåla		0.0		
Näsa och svalg		0.1		
Matstrupe		0.1		
Magsäck		0.1		
Tjocktarm		0.2		
Ändtarm		0.2		
Primär lever		0.0		
Övrig lever	1	0.0		
Bukspottkörtel		0.1		
Bukhinna		0.0		
Mellanöra, näsa- och bihålor		0.0		
Struphuvud och stämband		0.0		
Luftrör och lunga	1	0.3		
Lungsäck		0.0		
Bröst		0.0		
Livmoderhals		-		
Livmoder inkl. m oderkaka		-		
Äggstockar		-		
Övrigt kvinnliga könsorgan		-		
Prostata		0.5		
Testikel		0.2		
Övrigt manliga könsorgan		0.0		
Njure		0.2		
Urinblåsa		0.2		
Malignt melanom i hud	1	0.3		
Övrig hudcancer		0.1		
Hjärna och nervs ystem	1	0.3		
Sköldkörtel		0.0		
Endokrina körtlar		0.1		
Skelett		0.0		
Bindväv och muskler		0.0		
Ospecificerat läge		0.1		
Lymfatisk och blodbild. vävnad		0.5		
Non-Hodgkin lymfom		0.2		
Hodgkins lymfom		0.0		
Myelomatos		0.1		
Akut leukemi		0.0		
Kronisk lymfatisk leukemi		0.0		
Kronisk myeloisk leukemi		0.0		

Tabell 9. Cancerinsjuknanden 1989-1999 bland SWEDINTs personal inom olika befattningskategorier. Både män och kvinnor.

Cancerlokalisering ¹	Inne				Ute				Konvoj				Ammunition			
	Obs	Förv	SIR	95% KI	Obs	Förv	SIR	95% KI	Obs	Förv	SIR	95% KI	Obs	Förv	SIR	95% KI
Samtliga lägen ²	15	11.3	1.3	0.74 - 2.2	14	12.4	1.1	0.62 - 1.9	5	1.7	3.0	0.97 - 7.0	1	0.4		
Ändtarm		0.3			2	0.2	8.1	0.98 - 29		0.0				0.0		
Luftrör och lunga	1	0.5			1	0.4				0.1				0.0		
Testikel ³	1	1.5			6	2.7	2.2	0.82 - 4.9	2	0.3	5.9	0.71 - 21	1	0.1		
Urinblåsa	1	0.4			1	0.3				0.0				0.0		
Malignt melanom i hud ⁴	2	1.1	1.8	0.22 - 6.5	1	1.3			1	0.2				0.0		
Hjärna och nervsystem	3	1.1	2.7	0.55 - 7.8	1	1.5				0.2				0.1		
Lymfatisk och blodbildande vävnad	3	1.5	2.0	0.41 - 5.8	1	2.0			1	0.3				0.1		
Hodgkins lymfom	1	0.4			1	0.7				0.1				0.0		

1. Enbart cancerlokaliseringar med totalt minst två eller fler fall redovisas.

2. Tre personer med cancer har tjänstgjort inom flera olika kategorier.

3. En person med testikelcancer har tjänstgjort inom tre av fyra kategorier.

4. En person med malignt melanom har tjänstgjort inom två av tre kategorier.

Litteraturreferenser

1. Adami HO, Bergstrom R, Mohnher M, Zatonski W, Storm H, Ekbom A et al. Testicular cancer in nine northern European countries. *Int J Cancer* 1994; 59: 33-8.
2. Akre, Olof. Etiological insights into the testicular cancer epidemic. Akademisk avhandling, Karolinska Institutet, 1999.
3. BBC News: Depleted uranium threatens 'Balkan cancer epidemic' (A. Kirby). BBC Online Network, Friday July 30, 1999. www.bbc.co.uk.
4. Boffetta P, Jourenkova N, Gustavsson P. Cancer risk from occupational and environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Cancer Causes Control* 1997; 8: 444-72.
5. Hansen KS, Lauritsen JM, Skytthe A. Cancer incidence among mild steel and stainless steel welders and other metal workers. *Am J Ind Med* 1996; 30: 373-82.
6. IARC. Volume 69. Polychlorinated dibenzo-para-dioxins and polychlorinated dibenzofurnas. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 1997.
7. Joseph SC, Hyams KC, Gackstetter GD, Mathews EC, Patterson RE. Persian Gulf War health issues. In *Environmental and Occupational Medicine* (3rd ed). Rom WE. New York: Lippincott-Raven 1998, pp1595-610.
8. Joussineau S, Lewensohn R. [Not proved that depleted uranium has negative effects on health]. [In Swedish]. *Lakartidningen* 2001; 98: 2565-6.
9. Lynge E, Anttila A, Hemminki K. Organic solvents and cancer. *Cancer Causes Control* 1997; 8: 406-19.
10. Macfarlane GJ, Thomas E, Cherry N. Mortality among UK Gulf War veterans. *Lancet* 2000; 356: 17-21.
11. Marusic A, Ramsay S. NATO doctors question "Balkan war syndrome". *Lancet* 2001; 357: 201.
12. Pollán M, Gustavsson P, Cano MI. Incidence of testicular cancer and occupation among swedish men gainfully employed in 1970. *Annals of Epidemiology* 2001; 11: 554-62.
13. Rhomberg W, Schmoll HJ, Schneider B. High frequency of metalworkers among patients with seminomatous tumors of the testis: A case-control study. *Am J Ind Med* 1995; 28: 79-87.
14. Schiermeier Q. Scepticism greets claims that uranium shells cause leukaemia. *Nature* 2001; 409: 121.
15. Van den Eeden SK, Weiss NS, Strader CH, Daling JR. Occupation and the occurrence of testicular cancer. *Am J Ind Med* 1991; 19: 327-37.

Beräkning av förväntat antal tumörer

Sannolikheten eller risken för att en person i den allmänna befolkningen ska diagnostiseras för cancer (populationens risk) beräknas för varje subgrupp av cancerlokalisering samt för cancer totalt (41 st), tre tidsperioder (1990-1993, 1994-1996 och 1997-1999), 20 femårsåldersklasser (0-4, 5-9, ..., 90-94, 95+) samt kön. Då sju av de analyserade lokaliseringarna är specifika för resp. kön beräknas totalt 4 500 olika risker. Risken per subgrupp i och cancer lokalisering j beräknades enligt formeln:

$$R_{ij} = \frac{C_{ij}}{B_i - P_{ij}}$$

R_{ij} = Sannolikheten (risken) per år för en person i subgrupp i att diagnostiseras för cancer i lokalisering j .

C_{ij} = Antal första tumörer i lokalisering j diagnostiserade för personerna i subgrupp i .

B_i = Den summerade medelbefolkningen i subgrupp i .

P_{ij} = Antal personer i subgrupp i som tidigare diagnostiserats för cancer i lokalisering j och som ingår i medelbefolkningen. Det är en person diagnostiseras resp. avlider bidrar personen endast med $\frac{1}{2}$ personår.

Det förväntade antalet tumörer per cancerlokalisering j beräknades enligt formel:

$$F_j = \sum_i T_{ij} R_{ij}$$

F_j = Det förväntade antalet diagnostiserade tumörer i lokalisering j .

T_{ij} = Det summerade antalet år under risk för personerna i subgrupp i och lokalisering j .

R_{ij} = Sannolikheten (risken) per år för en person i subgrupp i att diagnostiseras för cancer i lokalisering j .