



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

CENTRUM FÖR KATASTROFMEDICIN



RAPPORT

Totalförsvarsmedicinsk omvärldsanalys 2024

Centrum för katastrofmedicin vid Göteborgs universitet

Socialstyrelsens kunskapscentrum för totalförsvarsmedicin

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	5
<i>Syfte och mål med omvärldsanalysen</i>	<i>5</i>
<i>Definition av Totalförsvarsmedicin</i>	<i>6</i>
2. Sammanfattning av föregående års utveckling.....	7
<i>Totalförsvaret 2025-2035 med fokus på civilt försvar och beredskap</i>	<i>7</i>
<i>Lärdomar från Ukraina</i>	<i>8</i>
<i>Förstärkta multinationella samarbeten</i>	<i>9</i>
<i>Utveckling av EMT-konceptet och EMT 2030 strategin.....</i>	<i>10</i>
<i>Digitalisering och användning av AI.....</i>	<i>11</i>
<i>Utbildning och träning</i>	<i>13</i>
<i>Hållbarhet och motståndskraft i sjukvårdssystem</i>	<i>13</i>
<i>Framsteg inom totalförsvarsmedicin.....</i>	<i>14</i>
Integrationen mellan civilt och militärt försvar	14
Förbättrad logistik och försörjning	14
Snabb utveckling av digitala lösningar	14
Förebyggande insatser	15
Ökad utbildning och träning i katastrofmedicin	15
Framväxt av nationella EMT-team	15
<i>Utmaningar.....</i>	<i>16</i>
Brist på personal och resurser	16
Interoperabilitet och samordning mellan aktörer	17
Psykisk hälsa och långvariga konsekvenser	17
Behov av fortsatt finansiering och politiskt stöd	17
3. Strategiska trender och påverkansfaktorer inom Totalförsvarsmedicin.....	20
<i>Globala säkerhetspolitiska förändringar</i>	<i>20</i>
Förändrat säkerhetslandskap i Europa	20
Fördjupad geopolitisk konkurrens mellan stormakter	21
Upptrappning av asymmetriska hot	22
Ökad betydelse av energi- och resursfrågor i säkerhetspolitiken	22
Återuppväckandet av regionala rivaliteter	23
Ökande betydelse av hybridkrigföring.....	23

Global militär upptrappning och upprustning.....	23
Växande betydelse av allianser och multilaterala samarbeten.....	24
<i>Teknikutveckling och dess påverkan på Totalförsvarsmedicin.....</i>	<i>24</i>
Artificiell intelligens (AI) och maskininlärning	24
Telemedicin och fjärrstyrd vård.....	24
Bärbara sensorer och biometri	25
3D-printing och tillverkning på plats.....	25
Nya medicinska behandlingsmetoder och biologiska innovationer.....	25
Läkemedelsutveckling och snabbvaccinproduktion	26
Cybersäkerhet och skydd av medicinska data	26
Klimatrelaterade medicinska insatser	26
Förbättrade mobila sjukvårdssystem.....	27
Resiliens och hållbarhet	27
<i>Klimatförändringar och deras effekter på beredskap.....</i>	<i>27</i>
Extrema väderhändelser och naturkatastrofer.....	28
Hälsopåverkan av värmeböljor	28
Vatten- och livsmedelssäkerhet	28
Spridning av infektionssjukdomar	29
Psykisk hälsa och klimatrelaterad stress	29
Migration och social instabilitet.....	29
Försvagning av sjukvårdsinfrastruktur	30
Ökat behov av medicinska resurser och logistik.....	30
Stigande risker för kemiska och biologiska hot.....	30
4. Korttidsprognos (1–5 år).....	32
<i>Förväntade utvecklingar inom Totalförsvarsmedicin.....</i>	<i>32</i>
<i>Framtida medicinska och tekniska innovationer.....</i>	<i>32</i>
Kapacitetsbyggande och resurshantering.....	32
5. Långtidsprognos (5–15 år).....	34
Scenarier för långsiktiga hälso- och sjukvårdsutmaningar inom totalförsvaret.....	34
Framtida hotbilder och deras inverkan på Totalförsvarsmedicin.....	34
Långsiktiga krav på infrastruktur och personalresurser	35
6. Utveckling av internationellt samarbete och partnerskap	36
<i>Samarbete inom Nato och EU i medicinska beredskapsfrågor</i>	<i>36</i>
Nato COMEDS	36
Nato STO	41

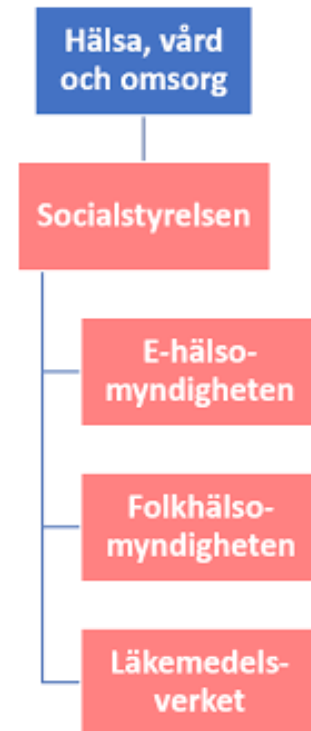
Europeiska försvarsbyrån (EDA).....	41
Europeiska försvarsfonden (EDF)	41
RescEU	42
Internationella rekommendationer och hur de kan tillämpas i Sverige	43
Natos medicinska doktrin	43
7. Civila och militära samverkansstrukturer.....	44
Integration mellan civilt och militärt försvar inom vården.....	44
Samverkansmodeller och ansvarsområden	44
8. Kritiska sårbarheter och riskhantering	47
<i>Identifiering av risker och sårbarheter inom Totalförsvarsmedicin</i>	<i>47</i>
<i>Riskhanteringsstrategier och förslag på åtgärder.....</i>	<i>48</i>
9. Resurser och personalförsörjning.....	50
<i>Behov av personal och kompetensutveckling inom Totalförsvarsmedicin</i>	<i>50</i>
<i>Resursallokering och hållbarhet.....</i>	<i>51</i>
10. Förbättringsområden och rekommendationer	53
<i>Förslag på åtgärder för att stärka Totalförsvarsmedicinsk kapacitet.....</i>	<i>53</i>
<i>Rekommendationer till Socialstyrelsen för den kommande perioden.....</i>	<i>54</i>
11. Slutsatser och framtidsutsikter	56
<i>Sammanfattning av analysens viktigaste insikter</i>	<i>56</i>
<i>Viktiga framtidsfrågor att bevaka.....</i>	<i>58</i>
12. Referenser.....	60

1. Inledning

Syfte och mål med omvärldsanalysen

Syftet med denna omvärldsanalys är att ge en översikt över aktuella och framtida utvecklingar inom Totalförsvarsmedicin, med särskilt fokus på de utmaningar och möjligheter som kan påverka svensk hälso- och sjukvård inom ramen för totalförsvaret. Analysen syftar till att identifiera trender och hot som kräver beredskap och motståndskraft inom totalförsvaret, samtidigt som den belyser de teknologiska och organisatoriska innovationer som kan stärka den medicinska responsen i kris- och katastrofsituationer.

Målet är att erbjuda Socialstyrelsen ett välgrundat beslutsunderlag för strategisk planering och framtida åtgärder. Detta inkluderar både kortsiktiga och långsiktiga perspektiv på hur Totalförsvarsmedicin kan utvecklas för att möta Sveriges försvarsbehov och civila hälso- och sjukvårdsutmaningar i en osäker omvärld. Genom att analysera internationella trender, samarbeten, och lärdomar från andra länder, strävar analysen efter att stärka Sveriges beredskap och förmåga att hantera framtida hot.



Definition av Totalförsvarsmedicin

Totalförsvarsmedicin är ett kunskaps- och verksamhetsområde som omfattar de medicinska och hälsorelaterade aspekterna av totalförsvaret, där både civila och militära resurser samverkar för att skydda och bevara befolkningens hälsa och säkerhet under kris- och krigssituationer. Området innefattar allt från förebyggande insatser, katastrofmedicinska åtgärder, sjukvård under krigstillstånd och civila kriser, till eftervård och rehabilitering.

Totalförsvarsmedicin bygger på integrerade insatser mellan hälso- och sjukvårdens aktörer, myndigheter, militära enheter och internationella samarbetspartners, med målet att upprätthålla en fungerande sjukvårdsorganisation under extrema förhållanden. Det inkluderar även beredskap för hantering av masskadehändelser, biologiska, kemiska och nukleära hot samt pandemier, med fokus på snabb respons, motståndskraft och anpassningsförmåga i syfte att minimera mänskligt lidande och upprätthålla samhällsfunktioner.

2. Sammanfattning av föregående års utveckling

Det gångna året har präglats av intensifierade försök att göra det civila försvaret mer robust och integrerat, med medicinska resurser som en viktig del av totalförsvarets helhet. Krig i Europa, teknologiska framsteg och internationella samarbeten är starkt drivande faktorer.

Totalförsvaret 2025-2035 med fokus på civilt försvar och beredskap

Med det säkerhetspolitiska läget i Europa, främst på grund av kriget i Ukraina, har det civila försvaret fått en mer framträdande roll inom totalförsvarsplanering. Flera länder, inklusive Sverige, har börjat integrera sina civila försvarsstrukturer med militära komponenter, för att säkerställa samordning och beredskap vid både militära hot och civila kriser som pandemier och naturkatastrofer. Detta inkluderar:

- Utökning av sjukvårdens roll i totalförsvaret [1].
- Förmåga att möta masskadeutfall och upprätthålla grundläggande samhällsfunktioner under långvariga störningar [2].

Regeringen har den 15 oktober 2024 beslutat om en totalförsvarsproposition för åren 2025–2030 [3]. Det handlar om kraftiga förstärkningar till totalförsvaret. I tillskott får det militära försvaret sammanlagt 170 miljarder extra och det civila försvaret sammanlagt 35,7 miljarder extra till 2030. Försvarsutgifterna kommer därmed att uppgå till 2,6 procent av BNP året 2028.



Lärdomar från Ukraina

Flera civilförsvarsentiteter försöker lära sig från Ukrainakriget. Mest aktiv är Natos Military Medicine Center of Excellence (MilMed CoE) som har en Lessons Learned and Innovations Branch.¹ Erfarenheterna från Ukrainas sätt att hantera krigssituationen har gett flera viktiga insikter för totalförsvarsmedicinen:

- Snabb mobilisering och decentralisering av sjukvård för att hantera krigsskadade och civila offer [4, 5].
- Betoning på förstärkningsresurser och beredskapslager, såsom medicinsk utrustning, läkemedel och blodprodukter [4].
- Användning av ny teknik, som drönare för leverans av medicinska resurser i konflikttrabbade områden [6].

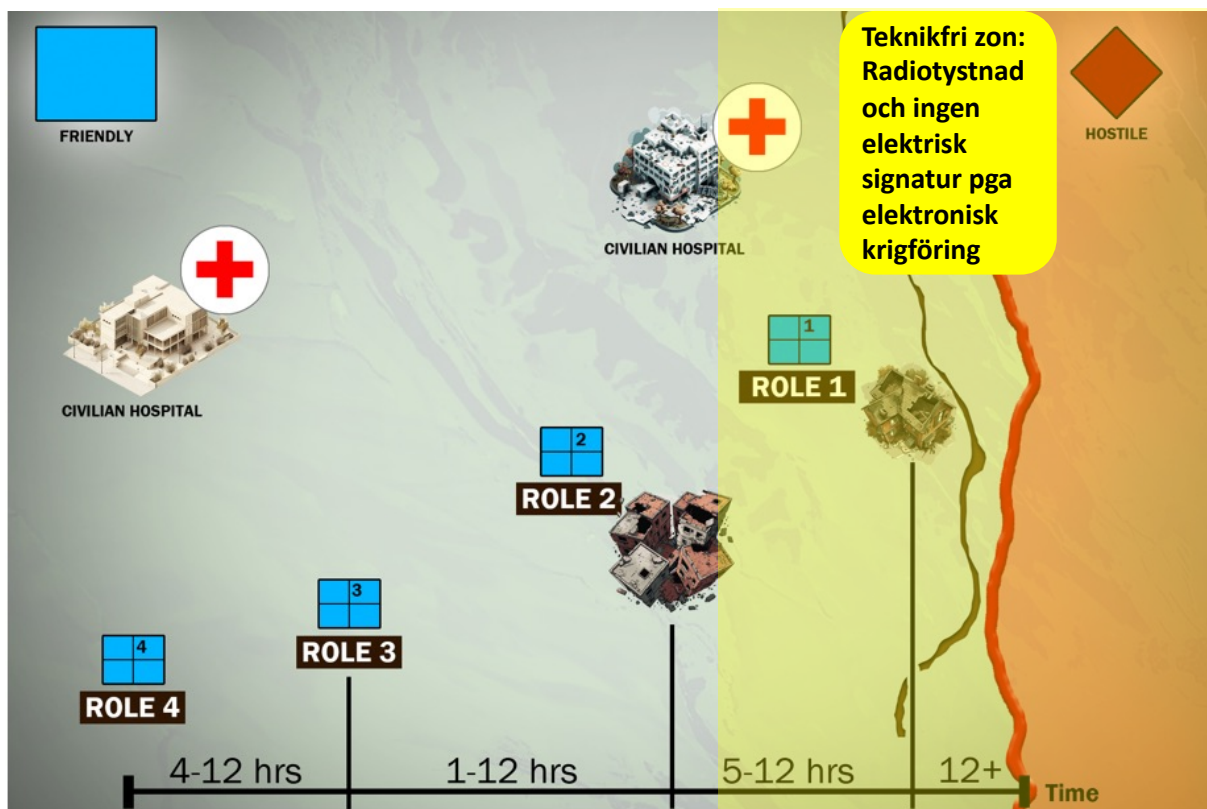


Bild 1 Bilden visar evakueringskedjan från frontlinjen (höger) till ett ROLE 4 sjukhus. Evakueringstider är långa och skadade med icke-komprimerbara blödningar överlever ej. På grund av Rysslands förmåga till elektronisk krigföring (EW) gäller en ca 30km elektronikfri zon, som även gäller för sjukvårdsutrustning (källa: MilMed CoE)..

¹ https://www.coemed.org/branches/ll_and_innovation

Förstärkta multinationella samarbeten

Ökat samarbete inom EU, Nato och andra internationella organisationer har varit centralt för att förbättra beredskap och krishantering inom totalförsvarsmedicinen. Sverige har exempelvis aktivt delat kunskap med Nato-allierade och deltagit i flera internationella övningar för att förbättra interoperabilitet [7]. Fokus ligger på att harmonisera system och procedurer över landsgränser [8]. Under augusti 2024 genomfördes t ex övning Casualty Move (CAMO24), som var ledd av Multinational Medical Coordination Center – Europe (MMCC-E) och av MSB i Sverige. Socialstyrelsen representerade Totalförsvarets hälso- och sjukvårdssektor [7]. Den multinationella övningen byggde på ett scenario där en större mängd patienter flyttades från östfronten till Sverige och därifrån ut ur operationsområdet. Övningen har bidragit till värdefulla insikter som kommer att omsättas i kommande CAMO 25 övning.



Bild 2 Natos militärmedicinska excellenscentrum MilMed CoE stödjer Natoländer med medicinsk evaluering (MEDEVAL) (foto: MilMed CoE).

Utveckling av EMT-konceptet och EMT 2030 strategin

WHO:s riktlinjer för Emergency Medical Teams (EMT) har blivit allt viktigare i totalförsvarets sjukvårdsplanering [9-11] (Bild 3). Internationellt har mellan 2016 och 2022 totalt 37 EMT certifierats.²

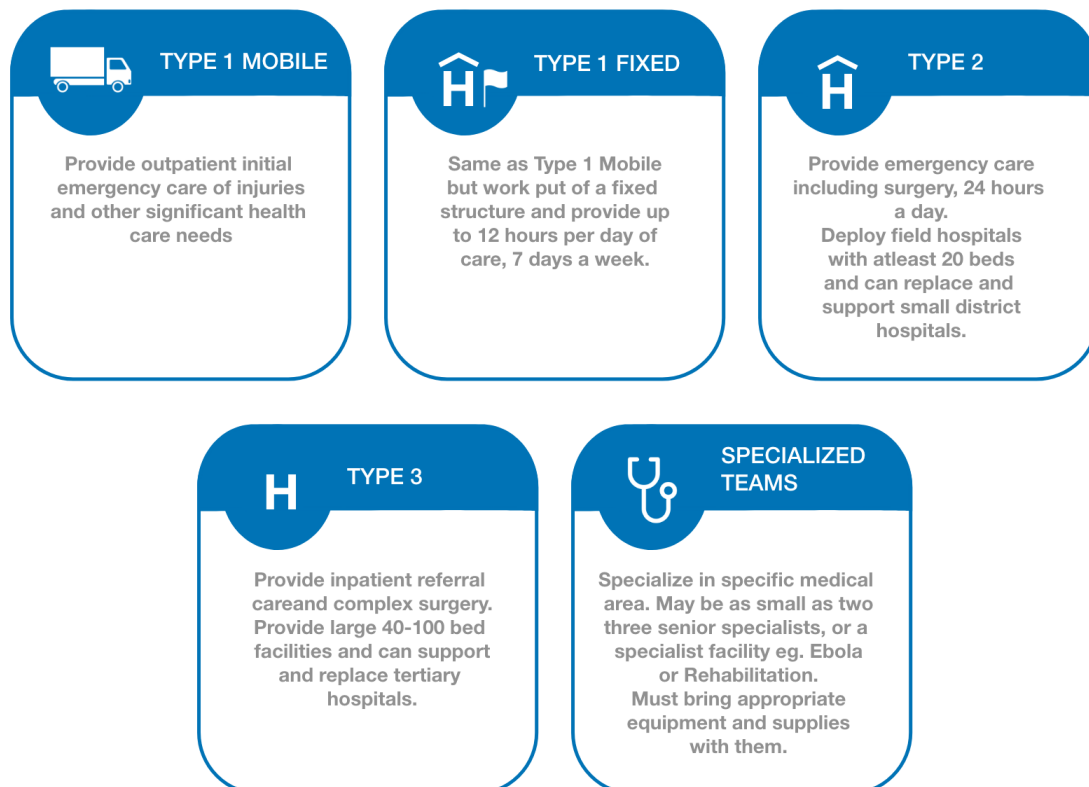


Bild 3: Emergency Medical Teams klassifikationerna (källa: <https://extranet.who.int/emt/emt-classification>)

EMT Global Meeting 2024 i Abu Dhabi, 4–7 november, fokuserar på att stärka internationella beredskapsinsatser genom att utveckla Emergency Medical Team-kapaciteter globalt. Konferensen erbjuder möjligheter för aktörer inom totalförsvaret att utbyta kunskap kring hälsokrishantering, med rundabordssamtal, workshops och tekniska sessioner kopplade till EMT 2030-strategin. Detta ger ett viktigt forum för att förbättra totalförsvarets medicinska beredskap och internationella samarbeten. EMT

² <https://extranet.who.int/emt/content/emt-global-classified-teams>

2030-strategin syftar till att skapa en värld där varje land snabbt och flexibelt kan bemöta nationella kriser, med stöd av regionala resurser för att skydda sårbara samhällen. Målet är att drabbade får tillgång till livräddande vård genom skalbara och interoperabla EMT-resurser integrerade i hållbara hälsosystem. Viktiga värderingar inkluderar ett människocentrerat förhållningssätt, kontextanpassning, kapacitetsstärkning, interoperabilitet och regionalt fokus. Strategins fyra mål är att stärka partnerskap, tillhandahålla kvalitetssjukvård, standardisera samt förbättra informationssystem (Bild 4).



Bild 4 EMT 2023 strategiska mål

Digitalisering och användning av AI

Digital teknik och artificiell intelligens har börjat spela en större roll i totalförsvarsmedicin [12]. Detta inkluderar:

- Telemedicin och fjärrstyrda medicinska insatser, vilket minskar behovet av att flytta patienter eller sjukvårdspersonal under kriser [6].
- AI-drivna verktyg för triage och analys, som kan hjälpa till att prioritera resurser och personal under hög belastning [6, 13].
- Simuleringar och scenarioplanering med hjälp av AI, för att testa och förbättra respons vid olika typer av kriser.

I dagsläget pågår en omfattande diskussion om hur mycket mänsklig kontroll det ska finnas i AI-system. Nato-symposiet om "Meaningful Human Control in Information Warfare" den 21-22 oktober 2024 i Amsterdam diskuterades olika typer av mänsklig kontroll över AI-system. Mike Mattis, en erfaren amerikansk militär utvecklare visade följande tabell³:

Människan vs. loop	Betydelse
IN	Är delaktig i beslutfattningsprocessen
ON	Övervakar processens prestation

I "Human-on-the-loop" (HOTL)-konfigurationer är AI-system utformade för att operera med hög autonomi medan människor övervakar, snarare än att ingripa direkt i varje beslut. Detta gör att AI-systemet kan utföra uppgifter självständigt, men operatörer är alltid beredda att ingripa om nödvändigt. Ett exempel är militära drönare som patrullerar autonomt, men där en mänsklig operatör övervakar på distans och kan ingripa vid behov. HOTL behövs särskilt när AI gör komplexa beslut med stora konsekvenser, och syftet är att hålla människor som övervakare för att säkerställa etiska och juridiska normer.

Det finns flera svagheter med HOTL i AI-system.

- Du kan inte ha "meningsfull interaktion" med data, sensorer eller ställdon vid tidpunkten för datainsamling och drift.
- Du kan inte "meningsfullt interagera" med aktiv kod.
- Människor blir uttråkade när de arbetar med autonoma system.
- Många autonoma och automatiska system är så komplexa, snabba och omfattande att det inte finns tid att ifrågasätta dem.
- Om "meningsfull mänsklig interaktion on the loop" är fjärrstyrd, ökar riskerna ytterligare.
- Begreppet "människa" betyder ofta en begränsad typ av människa, vilket inte representerar hela mänskligheten.

³ https://medium.com/@pawel.rzeszucinski_55101/ai-humans-and-loops-04ee67ac820b

- Färdigheter för att förstå komplexa adaptiva system riskerar att förloras med ökad automation.

Utbildning och träning

Utbildning och träning av personal inom totalförsvarets sjukvård har ökat [14], med ett starkt fokus på:

- Katastrofmedicinska övningar med realistiska scenarier [7].
- Samarbete mellan militärregioner och sjukvårdsregioner, för att bygga upp gemensamma beredskapsplaner för höjd beredskap och krig [15].

Hållbarhet och motståndskraft i sjukvårdssystem

Ett ökande fokus på att bygga hållbara och resilienta sjukvårdssystem som kan motstå längre störningar är också en framträdande trend. Detta innebär att man strävar efter att skapa redundans i försörjningskedjor för medicinsk utrustning, förbrukningsartiklar och läkemedel. I slutrapporten avseende Regeringsuppdraget om hälso- och sjukvårdens försörjningsberedskap (S2022/04550, delvis) ger Socialstyrelsen konkreta råd hur förrådshållning och lagerhållning av sjukvårdsprodukter och läkemedel kan förbättras och omfattar bland annat underlag för omsättningslagring av medicintekniska produkter, personlig skyddsutrustning och livsmedel för speciella medicinska ändamål, samt överväganden och förslag till sjukvårdsprodukter som lämpar sig för tillverkningsberedskap [16]. Nedan en illustration av faktisk lagerhållning av läkemedelssubstanser (SOU2021:19).

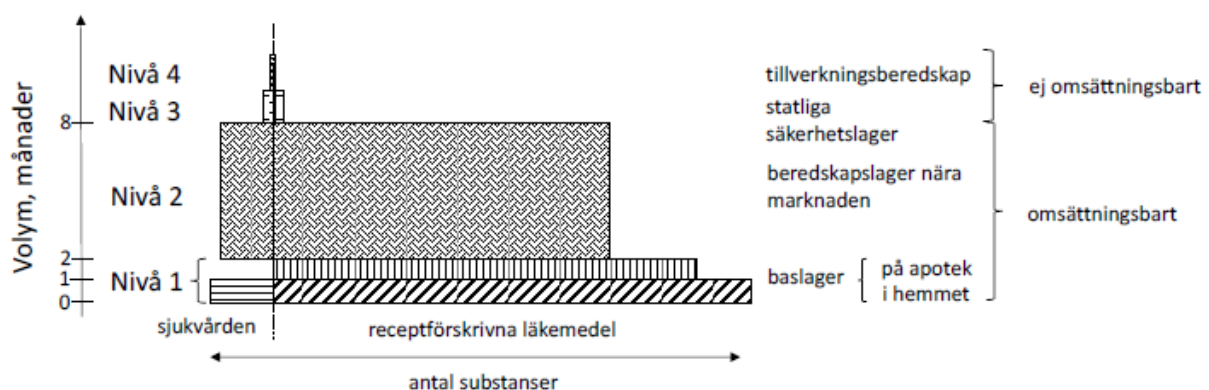


Bild 5 illustration av faktisk lagerhållning av läkemedelssubstanser (källa: SOU2021:19).

Framsteg inom totalförsvarsmedicin

Framstegen inom totalförsvarsmedicin har varit betydande, särskilt inom områden som integration mellan civila och militära strukturer, digitalisering, och multinationellt samarbete. Samtidigt kvarstår utmaningar relaterade till personalbrist, teknologiska sårbarheter, och behovet av fortsatt finansiering och politiskt stöd. Dessa frågor kommer att vara avgörande för hur väl totalförsvarsmedicinen kan möta framtida kriser och konflikter.

Integrationen mellan civilt och militärt försvar

Ett av de mest framstående framstegen är den ökade samverkan mellan civila och militära hälso- och sjukvårdssystem. Denna integration har resulterat i:

- Bättre koordination i krissituationer, där militära resurser kan användas i civila katastrofer och vice versa. WHO EMT initiativet har genom klassificering av civila sjukvårdsinrättningar har bidragit till detta. De militära sjukvårdsinrättningar klassificeras enligt Natos ROLE 1-4 [17].
- Gemensamma övningar där både civila och militära sjukvårdsaktörer tränar tillsammans för att säkerställa samordning och effektivitet vid kriser, såsom pandemier eller väpnade konflikter [7].

Förbättrad logistik och försörjning

Betydande framsteg har gjorts för att förbättra logistiken och hållbarheten i medicinska resurser. Detta omfattar:

- Stärkta försörjningskedjor för medicinska varor och läkemedel, särskilt för kritiska förnödenheter som antibiotika, smärtstillande och akutvårdsutrustning.
- Byggandet av beredskapslager, som gör att sjukvården är bättre rustad för långvariga kriser och krigssituationer.

Snabb utveckling av digitala lösningar

- Telemedicin och fjärrstyrd sjukvård har gjort det möjligt att behandla patienter i avlägsna eller farliga miljöer utan att sjukvårdspersonal behöver vara på plats.
- AI-baserade verktyg för krisplanering och triage har börjat användas för att automatisera och optimera prioritering av resurser vid masskadeutfall.

- Elektroniska informationsdelningssystem, som förenklar delning av journaler och vårdplaner mellan olika aktörer, har också gjort vårdkedjan snabbare och mer tillgänglig.

Förebyggande insatser

Förebyggande insatser är av särskilt stor vikt i totalförsvars- och civilt försvarssammanhang. I regeringens proposition 2024/25:34, Totalförsvaret 2025–2030, har ordet förebygga eller varianter av det, såsom förebyggande, nämnts närmare 30 gånger i följande sammanhang: konflikter och krig, fredstida krissituationer, hot mot Sverige, terroristgruppers verksamhet, antagonistiska hot, sårbarheter i samhällsfunktioner, påverkanskampanjer, informationspåverkan, störningar i energiförsörjningen, brott mot Sveriges säkerhet, terrorism, hotande cyberverksamhet, säkerhetshot mot Forsvarsmakten och svåra påfrestningar i fredstid. I likhet med övriga områden inom totalförsvaret bör även den totalförsvarsmedicinska verksamheten präglas av förebyggande åtgärder.

Ökad utbildning och träning i katastrofmedicin

- Katastrofmedicinska utbildningsprogram och certifieringar har rullats ut på bred front, med fokus på att förbereda personal för snabb och effektiv hantering av masskadesituationer.
- Multinationella utbildningar inom Nato och EU har skapat ett nätverk av sjukvårdspersonal som kan samarbeta över gränser vid behov.

Framväxt av nationella EMT-team

Sverige och andra länder har gjort framsteg i att bygga upp Emergency Medical Teams (EMT) på nationell nivå. Dessa team är utbildade och utrustade för att snabbt kunna deployeras vid kriser, både nationellt och internationellt.

Regeringen har gett Socialstyrelsen i uppdrag att upprätta en nationell förstärkningsresurs som med kort varsel kan stödja en region vars hälso- och sjukvård riskerar att överbelastas vid en kris eller katastrof [18]. Enligt lagen om katastrofmedicin som en del av svenska insatser utomlands ska regionerna i Stockholms, Västra Götalands, Skåne, Östergötlands, Uppsala och Västerbottens

län upprätthålla beredskap för katastrofmedicinska insatser utomlands [19]. Övriga regioner får upprätthålla sådan beredskap.

Utmaningar

Brist på personal och resurser

En stor utmaning är fortfarande bristen på utbildad sjukvårdspersonal och resurser, särskilt i tider av kris. Detta inkluderar:

- Överbelastning av hälso- och sjukvårdssystemet under kriser, där både civila och militära resurser snabbt kan uttömmas.
- Svårigheter med att upprätthålla beredskapen i regioner med färre resurser och personal, där det kan vara svårt att täcka hela behovet vid en större kris.

Humanitär krigskirurgi präglas av svåra förhållanden, logistikbrist och isolering. Till dessa utmaningar har nu tillkommit aktivt riktade attacker mot medicinska anläggningar. Erfarenheterna från Syrienkriget visar på vikten av god bedömning, tidig kirurgisk kontroll av blödning och minimal användning av blodtransfusioner för att uppnå framgång, vilket även kan vara relevant i framtida konflikter [20].

När vi ser på händelserna i Ukraina blir det tydligt att frihetens pris återigen är högt. Krig har emellertid också varit en drivkraft för förbättringar inom sjukvården, från Jean-Louis Petits skruvtourniquet och Dominique Larreys "ambulance volante" till dagens koncept av damage control resuscitation (DCR) [20]. Dagens DCR kännetecknas av hemostatisk återupplivning, tillåtande hypotension och damage control-kirurgi, vilket har sitt ursprung på slagfältet och nu används i civil vård [21]. Det bygger på möjligheten att ge massiva blodtransfusioner, där universella donatorprodukter (t.ex. röda blodkroppar, plasma, trombocyter och kryoprecipitat) ges i förutbestämda proportioner, tillsammans med farmaceutiska tillägg som kalcium och tranexamsyra samt viskoelastiska tester vid koagulationsstörningar [18].

I mer resursfattiga konflikter kan transfusioner vara begränsade och vårdpersonal bristfällig. Förlusten av respekt för medicinska anläggningars neutralitet är också oroande. Under det syriska inbördeskriget riktades attacker mot sjukhus och vårdpersonal, och improviserade sjukhus skapades i säkra hus. David Nott

rapporterade om 57 krigsskadade patienter i västra Aleppo, där majoriteten transporterades i civila fordon och genomgick kirurgi under extrema förhållanden [22]. Trots bristen på resurser överlevde alla patienter som valdes för operation, även om transfusioner och intensivvård var minimala.

Interoperabilitet och samordning mellan aktörer

Trots framsteg inom multinationellt samarbete, finns fortfarande utmaningar med interoperabilitet mellan olika nationers sjukvårdssystem och militära enheter. Detta gäller särskilt när det kommer till standarder för utrustning, medicinska protokoll och informationsdelning.

Fragmenterade strukturer inom totalförsvarsplaneringen kan skapa flaskhalsar vid stora kriser. Det finns fortfarande behov av att förenkla och harmonisera samarbetsstrukturer mellan civila och militära aktörer.

Psykisk hälsa och långvariga konsekvenser

Psykisk ohälsa hos vårdpersonal och befolkningen generellt, som en följd av krissituationer som pandemier och krig, är en växande utmaning. Det har blivit tydligt att det behövs större satsningar på att hantera långsiktiga psykiska effekter av krisarbete, både för civilbefolkningen och för de som arbetar i vården.

Behov av fortsatt finansiering och politiskt stöd

För att uppnå de långsiktiga målen inom totalförsvarsmedicin krävs kontinuerlig finansiering och långsiktiga investeringar för att bygga ut kapaciteten.

Detta förutsätter att totalförsvaret görs till en fråga för hela Regeringskansliet, där även Utbildningsdepartementet stödjer katastrofmedicinsk forskning.

När man följer samhällsdebatten är hälsa vid klimat- och konfliktrelaterade katastrofer ett hett ämne. Tyvärr återspeglas det inte i beviljade forskningsprojekt genom statliga bidragsgivare. En sökning av beviljade statliga forskningsbidrag inom katastrofmedicin i Swecris visar att mellan 2008 och 2026 har totalt 4 forskargrupper fått bidrag från statliga finansiärer för ett projekt inom katastrofmedicin, ett projekt genom Vetenskapsrådet / Swedish Research Council och tre genom Vinnova.

Tillsammans var det totale bidragsbeloppet 2 319 000 SEK innan avdrag av universitetens overhead.⁴

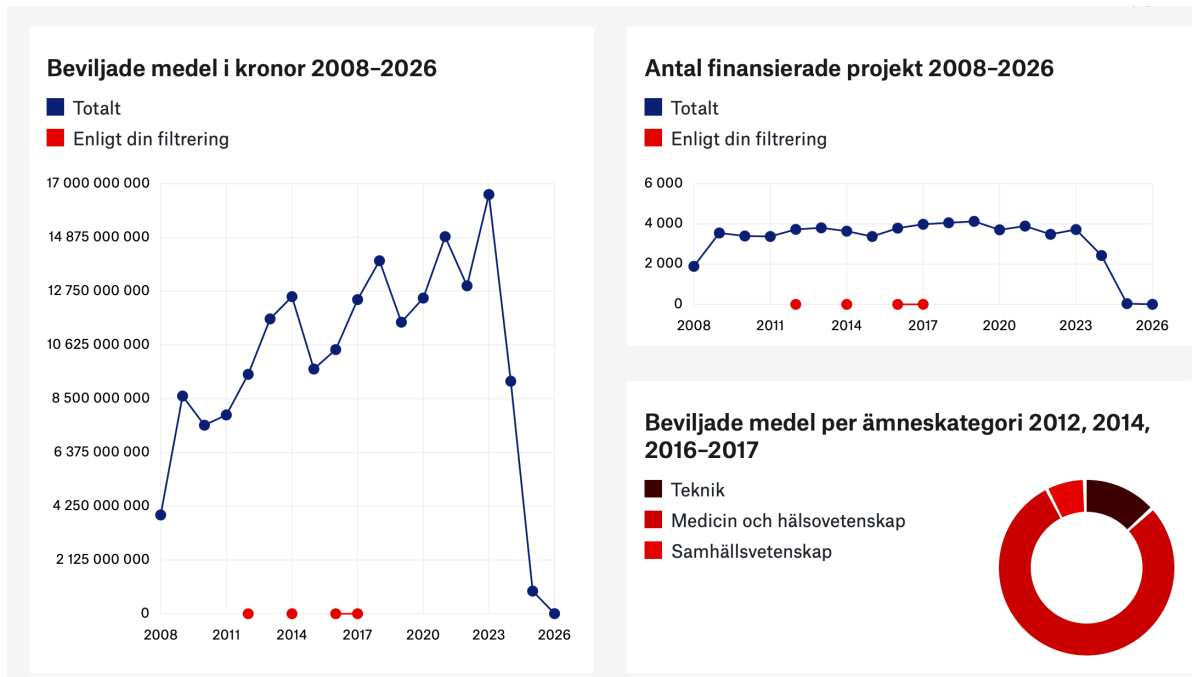


Bild 6 Beviljade medel totalt och inom katastrofmedicinska ämnen (källa: SWECRIS)

Ska Sverige återigen bygga ett väl fungerande totalförsvaret och en katastrofberedskap för alla katastrofer (all-hazards) måste hela samhällets aktörer kunna bidra i kris och krig. Detta inkluderar framför allt sjukvårdssektorn.

Katastrofmedicin vid svenska universitet hålls idag vid liv genom uppdragsforskning åt Socialstyrelsen, MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) (anslag 2:4) och Försvarsmakten (anslag 1:4).

Innovationer och disruptiv teknikutveckling händer sällan på beställning. Att svensk katastrofmedicin har den förmågan har vi sett under de intensiva forskningsinsatserna under Covid-19 pandemin. Men katastrofmedicin handlar om mer än akuta forskningsinsatser när katastrofen har inträffat. Katastrofmedicin ska även lära sig av tidigare katastrofer, minska risker inför en ny katastrofhändelse och skapa beredskap inför kommande katastrofer. Utan svensk katastrofmedicinsk fri

⁴ <https://www.vr.se/swecris.html#/?query=katastrofmedicin>

forskning kommer nya katastrofer som en överraskning utan att sektorsansvariga myndigheter har hunnit utveckla en beredskap som kan möta dessa.

Därför behöver katastrofmedicin i Sverige fortsatt politiskt stöd för att genomföra förändringar i krisberedskap och medicinska system, särskilt när det gäller att göra nödvändiga lagstiftande justeringar för att underlätta snabb mobilisering och insats.

3. Strategiska trender och påverkansfaktorer inom Totalförsvarsmedicin

Globala säkerhetspolitiska förändringar under perioden har präglats av en djupgående maktkamp mellan stormakter, ökad militär upptrappning och användning av hybridkrigföring. Europa har blivit en nyckelplats för säkerhetspolitiska förändringar på grund av kriget i Ukraina, och regionala konflikter runt om i världen fortsätter att påverka stabiliteten. Samtidigt har nya hot som cyberattacker och klimatrelaterade säkerhetsfrågor blivit allt viktigare, vilket kräver omfattande multinationella insatser och förändrade strategier för att möta framtidens utmaningar.

Globala säkerhetspolitiska förändringar

Förändrat säkerhetslandskap i Europa

Det säkerhetspolitiska läget i Europa har genomgått djupgående förändringar, särskilt drivet av Rysslands invasion av Ukraina. Denna konflikt har omformat Europas säkerhetspolitiska situation och lett till en starkare Nato-sammanhållning och ökat försvarssamarbete mellan EU-länder. Invasionen har också accentuerat



behovet av starkare nationella försvar och en snabb modernisering av både militär och civilt försvar.

Fördjupad geopolitisk konkurrens mellan stormakter

Kina och USA har fortsatt att vara de dominerande aktörerna i den globala säkerhetspolitiska maktkampen. Båda länderna förstärker sina strategiska positioner i Asien och Stilla havet, där Kina fortsätter att bygga ut sin militära kapacitet och påverka säkerheten i regionen genom sitt agerande i Sydkinesiska havet, Taiwan-frågan och sina Belt and Road-initiativ.

USA:s alliansuppbyggnad genom den quadrilaterala säkerhetsdialogen (Quad: Japan, Indien, Australien, USA) [23, 24] och Aukus (Australien, Storbritannien, USA) [25] syftar till att motverka kinesisk expansion. Detta intensifierar stormaktskonkurrensen i Asien och påverkar även europeiska länder, då flera av dessa har viktiga handelsförbindelser med både USA och Kina.

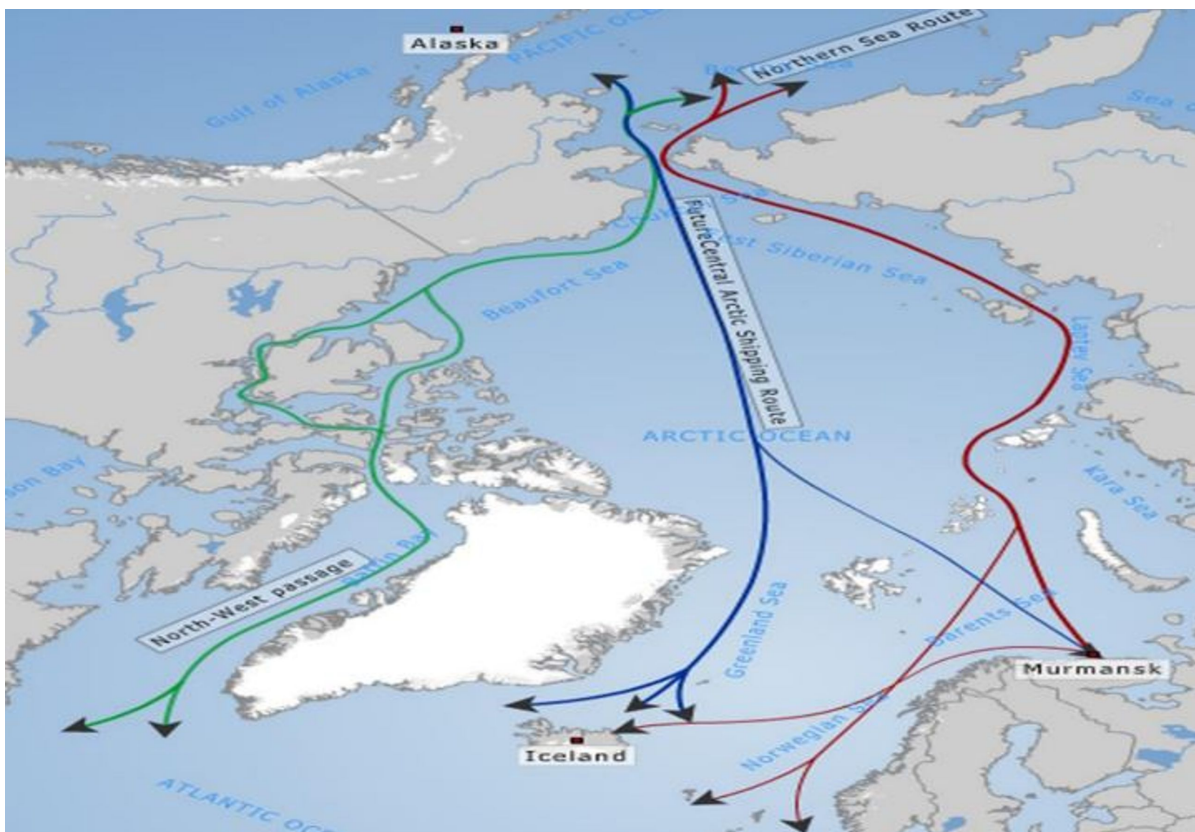


Bild 7 Kina ser framför sig en central arktisk passage, som undviker ryska eller amerikanska territorialvatten (källa: Altinget⁵).

Upptäckning av asymmetriska hot

Traditionella militära hot kompletteras nu med en ökad hotbild från asymmetriska aktörer och metoder [26]. Dessa inkluderar cyberattacker och informationskrigföring, när stater och icke-statliga aktörer använder alltmer cyberdomänen i krigföringen [27, 28]. Cyberattacker på infrastruktur, sjukvårdssystem och statliga institutioner ökar i omfattning och komplexitet, och påverkar både civil och militär säkerhet [28]. Hot från desinformationskampanjer och informationspåverkan har också blivit en central del av moderna konflikter, särskilt i samband med val och politiska processer [29].

Samtidigt är terrorism och extremism ett erkänt hot mot Staten. Islamistisk extremism kvarstår som ett globalt hot, men även högerextrema och nationalistiska grupper har vuxit i inflytande och radikaliserats i flera delar av världen. Dessa grupper kan genomföra dödliga attacker eller destabilisera länders inre säkerhet [30-32].

Ökad betydelse av energi- och resursfrågor i säkerhetspolitiken

Energi har blivit ett av de mest avgörande strategiska områdena för nationell och internationell säkerhet:

Energiförsörjning som säkerhetsfråga: Kriget i Ukraina har visat hur beroende Europa varit av rysk energi. Det har lett till att EU och andra länder diversifierat sina energiförsörjningskedjor och satsat mer på förnybar energi och säkrare leveranskedjor. Energisäkerhet har blivit en central fråga i säkerhetspolitiska diskussioner.

Klimatförändringar påverkar alltmer säkerhetsstrategier globalt. Effekter som torka, stigande havsnivåer och extrema väderförhållanden ökar spänningarna kring naturresurser, vilket kan driva på konflikter i redan utsatta regioner, särskilt i Mellanöstern och Afrika. Klimatförändringar kan också ge upphov till humanitära katastrofer, flyktingströmmar och statlig instabilitet.

⁵ <https://www.altinget.dk/arktisk/artikel/kina-vil-sejle-lige-over-arktisk>

Återuppväckandet av regionala rivaliteter

Regionala konflikter och rivaliteter har eskalerat eller återuppstått, vilket komplicerar den globala säkerhetsbilden:

Mellanöstern och Nordafrika: Regionen förblir en arena för spänningar, särskilt i samband med Irans ökade inflytande i regionen och fortsatta konflikter i Syrien, Jemen och Libyen. Iran-Israel-konflikten och de pågående spänningarna mellan Iran och Gulfstaterna fortsätter att vara potentiella gnistor för en större konflikt.

Sydostasien: Konflikten mellan Indien och Pakistan kvarstår, och gränstvisterna mellan Indien och Kina i Himalaya-regionen fortsätter att vara en osäkerhetsfaktor.

Ökande betydelse av hybridkrigföring

Hybridkrigföring, en kombination av traditionella militära angrepp och otraditionella metoder som cyberattacker, informationskrigföring och ekonomiska påtryckningar, används allt oftare av stater för att underminera fiender utan att starta fullskaliga militära konflikter. Rysslands metoder i Ukraina och Baltikum är exempel på detta, där hybridkrigföring används för att skapa osäkerhet och svaghet hos motståndaren utan en formell krigsförklaring.

Global militär upptrappning och upprustning

Militär upprustning pågår i många delar av världen, med ökade försvarsutgifter och modernisering av militära styrkor. Nato-länder, särskilt i Europa, har ökat sina försvarsbudgetar och satsar på att möta Natos krav på försvarsutgifter motsvarande 2 % av BNP. Länder som Kina, Indien och Ryssland fortsätter att modernisera sina väpnade styrkor och utveckla nya vapensystem, inklusive kärnvapen och hypersoniska missiler.

Rustningskontroll och nedrustning har däremot fått mindre utrymme i globala diskussioner. Avtalen om kärnvapenedrustning har försvagats och det finns en ökande oro för en ny kapprustning, särskilt mellan USA och Kina, men också i Asien mellan länder som Nordkorea och Japan.

Växande betydelse av allianser och multilaterala samarbeten

Internationella samarbeten, särskilt genom Nato, FN, EU och andra multilaterala organisationer, har fortsatt att vara viktiga mekanismer för att hantera globala hot. Det har dock blivit tydligt att det finns ökade spänningar inom vissa allianser, där exempelvis splittringar inom EU och Nato har varit föremål för debatt, särskilt relaterat till relationen med Ryssland och Kina. Quad och AUKUS har blivit allt viktigare strategiska allianser i Asien, med fokus på att balansera Kinas inflytande.⁶

Teknikutveckling och dess påverkan på Totalförsvarsmedicin

Teknikens utveckling ger stora möjligheter att förstärka totalförsvarsmedicinen genom innovationer inom digital teknik, biologiska behandlingar, samt nya sätt att leverera och organisera vård. Samtidigt kvarstår utmaningar med att integrera ny teknik, hantera sårbarheter i digitala system, och säkerställa att dessa innovationer är praktiskt genomförbara i krissituationer. Nyckeln ligger i att bygga robusta och flexibla lösningar som kan anpassas till olika typer av hot och kriser.

Artificiell intelligens (AI) och maskininlärning

AI-baserade beslutsstöd: Inom totalförsvarsmedicin blir AI allt viktigare för beslutsfattande, särskilt i samband med triage under masskadehändelser. AI-system kan analysera patientdata i realtid och ge rekommendationer för vårdprioritering och resursallokering. Detta blir särskilt värdefullt när sjukvårdsresurser är begränsade, och när personal behöver snabb information för att fatta livsviktiga beslut.

Förutsägelsemodeller för epidemiologiska utbrott: AI används även för att förutsäga och hantera spridningen av sjukdomar i samband med biologiska hot, pandemier och andra hälsokriser. Genom att analysera stora mängder data kan AI-system identifiera mönster och ge tidiga varningar om kommande epidemier.

Telemedicin och fjärrstyrd vård

Telemedicinska lösningar: Utvecklingen av telemedicin gör det möjligt att erbjuda medicinsk vård på distans, vilket är särskilt viktigt under katastrofer eller krig, när

⁶ <https://perthusasia.edu.au/research-insights/the-quad-aukus-and-the-future-of-alliances-in-the-indo-pacific/>

sjukvårdspersonal kan ha svårt att ta sig till skadeområden. Telemedicin hjälper till att avlasta lokala resurser och säkerställer att patienter får snabb vård, även i svåråtkomliga områden.

Fjärrkirurgi och robotik: Fjärrstyrda kirurgiska system och medicinsk robotik kan tillåta experter att genomföra operationer på distans. Detta har potential att revolutionera krigszonvård och katastrofmedicin, där tillgången till specialister kan vara begränsad.

Bärbara sensorer och biometri

Bärbar teknik för övervakning av vitalparameter: Bärbara enheter och sensorer, som kan övervaka patienters hälsotillstånd i realtid, blir alltmer sofistikerade. Dessa system kan övervaka vitalparameter (hjärtfrekvens, syremättnad, blodtryck) och varna sjukvårdspersonal vid försämring. I en katastrofsituation kan detta användas för att hålla koll på stora grupper människor eller för att övervaka sårade soldater.

Biometrisk identifiering: Teknologier som ansiktsigenkänning och iris-skanning kan hjälpa till att identifiera skadade och avlidna under kriser, särskilt när traditionella identifieringsmetoder är opraktiska.

3D-printing och tillverkning på plats

3D-printing av medicinsk utrustning och proteser: 3D-skrivare kan användas för att snabbt tillverka kritisk medicinsk utrustning, som kirurgiska verktyg, respiratordelar och proteser, direkt på skadeplatsen. Detta minskar beroendet av externa leveranskedjor och säkerställer att viktiga resurser finns tillgängliga även under krisförhållanden.

Bioprinting: På längre sikt utvecklas tekniken för bioprinting, där mänskliga vävnader kan skrivas ut. Detta har potential att förändra hanteringen av brännskador och andra allvarliga skador, där det behövs snabb regenerering av vävnad.

Nya medicinska behandlingsmetoder och biologiska innovationer

Regenerativ medicin och stamcellsterapi: Stamcellsteknik och regenerativa behandlingar har potential att förbättra totalförsvarsmedicinen genom snabbare läkning av skador, särskilt vid svåra traumaskador som ofta inträffar i krigs- och katastrofmiljöer.

CRISPR och genetisk redigering: På forskningsnivå utforskas möjligheten att använda genredigeringstekniker, som CRISPR, för att snabbt utveckla motståndskraftiga behandlingar mot biologiska hot och sjukdomsutbrott. Det kan exempelvis handla om att skapa genetiskt modifierade celler som är resistent mot virusangrepp eller som kan snabba på läkningsprocessen efter trauma.

Läkemedelsutveckling och snabbvaccinproduktion

Den snabba utvecklingen av RNA-vacciner under COVID-19-pandemin har förändrat hur vi ser på framtida pandemirespons och biologiska hot. Tekniken gör det möjligt att snabbt anpassa och producera vacciner mot nya patogener, vilket är avgörande för att möta hot från biologiska vapen eller naturliga pandemier.

Forskning pågår för att utveckla läkemedel och vacciner som har längre hållbarhet utan kylförvaring, vilket är kritiskt i fältmiljöer där tillgången till kylkedjor är begränsad. Då den typen av forskning ej alltid bidrar till läkemedelsföretagens lönsamhet behöver statens roll i forskning kring dessa ämnen öka.

Cybersäkerhet och skydd av medicinska data

Säkra kommunikationssystem: Med ökad digitalisering och fjärrstyrning av vård kommer behovet av säkra kommunikationskanaler att öka. Cyberattacker mot sjukvårdssystem och dataintrång kan få förödande konsekvenser under kriser. Därför blir cybersäkerhet och skydd av medicinska system allt viktigare.

Datadelning och interoperabilitet: Forskning kring att utveckla säkra och interoperabla datadelningssystem över nationella och organisatoriska gränser kommer att vara avgörande för att möjliggöra snabbt informationsutbyte i en krissituation.

Klimatrelaterade medicinska insatser

Forskning på klimatförändringarnas hälsoeffekter: Ökad forskning kring hur klimatförändringar påverkar folkhälsan och beredskapsplanering är en växande trend. Extrema väderhändelser, som värmeböljor och översvämningar, kräver särskilda medicinska insatser och anpassningar i vårdstrukturerna.

Vatten- och livsmedelssäkerhet: Forskning kring tillgång till rent vatten och säker matförsörjning under kriser är avgörande för att motverka hälsorelaterade problem under längre krissituationer, särskilt när resurser är begränsade.

Förbättrade mobila sjukvårdssystem

Forskning och utveckling inom modulära och snabbt deployerbara sjukvårdssystem har gjort det lättare att sätta upp fungerande sjukhus i fält under kriser. Dessa system är flexibla och kan anpassas efter behov, från traumaenheter till intensivvårdsenheter (Bild 8).

Dessutom kommer förarlösa drönare och autonoma fordon användas för att leverera medicinska förnödenheter och utrustning till svårtillgängliga platser under kriser [12].



Bild 8 Den kirurgiska Hospitrailern kan användas för både mindre och större operationer; till exempel kejsarsnitt och ortopediska ingrepp. Den består av en 40-fots standardcontainermodul på en trailer för maximal rörlighet. Containern är omvandlad till en robust medicinsk enhet, anpassad för kirurgisk användning (källa: Hospitainer)

Resiliens och hållbarhet

Forskning kring att bygga hållbara och motståndskraftiga sjukvårdssystem som kan stå emot långvariga störningar blir allt viktigare. Detta inkluderar att utveckla infrastruktur som kan hantera fysiska, digitala och biologiska hot och säkerställa att kritiska vårdresurser är tillgängliga under hela krisen.

Klimatförändringar och deras effekter på beredskap

Klimatförändringar har redan börjat påverka den globala säkerheten och folkhälsan och kommer att spela en allt större roll för totalförsvarsmedicin framöver [33].

Klimatförändringarna leder till en rad direkta och indirekta effekter som kräver

anpassning av beredskapskapacitet och sjukvårdssystem för att kunna möta framtida utmaningar.

Extrema väderhändelser och naturkatastrofer

Ökande frekvens av naturkatastrofer: Klimatförändringar leder till en ökad frekvens och intensitet av extrema väderhändelser som orkaner, översvämningar, torka och skogsbränder. Dessa naturkatastrofer överbelastar sjukvårdssystemet, både civilt och militärt, genom att öka antalet skadade och sjuka personer samt förstöra sjukvårdsinfrastruktur.

Behov av snabb katastrofmedicinsk respons: Sjukvårdspersonal och resurser måste snabbt mobiliseras för att hantera de omedelbara följderna av katastrofer, såsom traumaskador, infektionssjukdomar och mental stress. Här blir Emergency Medical Teams (EMT) och fältsjukhus viktiga för att tillhandahålla snabb och flexibel vård .

Hälsopåverkan av värmeböljor

Ökad förekomst av värmerelaterade sjukdomar: Klimatförändringarna orsakar längre och mer intensiva värmeböljor, vilket leder till värmeslag, uttorkning och hjärt-kärlsjukdomar, särskilt bland äldre och utsatta befolkningsgrupper. Värmeböljor har också en negativ inverkan på personalens förmåga att utföra sina uppgifter, vilket kan begränsa deras kapacitet under kritiska förhållanden.

Anpassning av vårdinrättningar: Sjukvårdsinfrastrukturen behöver anpassas för att kunna hantera de ökade vårdbehoven vid värmeböljor. Detta inkluderar förbättrad ventilation och kylning av vårdmiljöer, särskilt i fältsjukhus och temporära vårdinrättningar.

Vatten- och livsmedelssäkerhet

Försämrade tillgång till rent vatten och mat: Klimatförändringar påverkar vattenresurser och livsmedelsproduktion, vilket kan leda till brist på rent vatten och mat. Detta kan i sin tur ge upphov till vattenburna sjukdomar som kolera och andra diarrésjukdomar, samt näringsbrist hos befolkningar i utsatta områden.

Beredskap för sanitet och vattenförsörjning: Sjukvårdssystemet behöver vara beredd på att hantera större utbrott av vattenburna sjukdomar och näringsbrist under

katastrofsituationer. Detta kräver förbättrade sanitetssystem och tillgång till rent vatten, särskilt i fältsituationer och vid humanitära insatser.

Spridning av infektionssjukdomar

Utvidgade zoonotiska sjukdomar: Klimatförändringar påverkar ekosystem och bidrar till spridningen av vektorburna sjukdomar, såsom malaria, Dengue-feber och Zika-sjukdom, till nya geografiska områden. Detta sker när temperaturer stiger och förändrar vektorbärare, såsom myggor och fästingar, och sprider sjukdomar till tidigare opåverkade områden.

Förändring av infektionssjukdomsmönster: Totalförsvarsmedicinen måste förbereda sig för nya smittskyddsutmaningar, särskilt när sjukdomar sprids till områden med begränsad tidigare erfarenhet av dessa sjukdomar. Detta kan kräva nya vacciner, behandlingsprotokoll och epidemiologiska övervakningssystem.

Psykisk hälsa och klimatrelaterad stress

Psykisk ohälsa kopplad till klimatförändringar: Extrema väderhändelser och klimatrelaterade katastrofer leder till ökande nivåer av psykisk ohälsa, inklusive posttraumatiskt stressyndrom (PTSD), ångest och depression. Långsiktiga förändringar, som torka eller stigande havsnivåer, kan också skapa social oro och migranta strömmar, vilket bidrar till ytterligare psykologisk stress.

Kapacitet för psykosocialt stöd: Beredskapskapaciteten inom totalförsvarsmedicinen behöver inkludera förstärkta resurser för att hantera psykisk ohälsa i samband med klimatrelaterade händelser. Detta kan inkludera mobila team för psykosocialt stöd och resurser för långsiktiga insatser i påverkade samhällen.

Migration och social instabilitet

Klimatdriven migration: Klimatförändringar förväntas öka antalet människor som tvingas fly från sina hem på grund av stigande havsnivåer, torka, och minskad livsmedelsproduktion. Detta kan leda till social instabilitet och konflikter om resurser, särskilt i områden med redan ansträngd infrastruktur.

Hantera migranta kriser: Totalförsvarsmedicinen behöver vara förberedd på att hantera större hälsobehov kopplade till flyktingströmmar och migranta kriser. Detta

inkluderar att bygga upp kapacitet för sjukvård i tillfälliga läger och att hantera folkhälsorisker i samband med stora populationer som tvingas leva under osäkra sanitära förhållanden.

Försvagning av sjukvårdsinfrastruktur

Klimatpåverkan på infrastruktur: Stigande havsnivåer, översvämningar och extrema väderhändelser kan förstöra eller allvarligt skada sjukvårdsinfrastruktur, vilket försvårar tillgången till vård. I länder med låg resiliens kan detta leda till långvariga störningar i sjukvårdssystemet.

Behov av robusta och resilienta sjukvårdssystem: Det är viktigt att sjukvårdsinfrastrukturen utformas med tanke på klimatanpassning, vilket innebär att bygga resilienta sjukhus och vårdcentraler som kan motstå klimatrelaterade påfrestningar, samt utveckla backup-system för att säkerställa fortsatt funktion även under krissituationer.

Ökat behov av medicinska resurser och logistik

Logistiska utmaningar: Klimatrelaterade katastrofer kan försvåra logistik och leveranskedjor, vilket gör det svårt att snabbt tillhandahålla medicinska resurser till påverkade områden. Brist på transporter och skadad infrastruktur kan leda till fördröjningar och resursbrist, vilket ytterligare försämrar vårdresurserna i utsatta regioner.

Förberedelser för kritisk logistikkapacitet: Totalförsvarsmedicinen behöver utveckla flexibla och robusta logistiksystem, som kan leverera viktiga förnödenheter och medicinsk utrustning även under svåra förhållanden. Det kan inkludera användning av drönare för medicinleveranser och förbättrad lokal produktion av medicinska förnödenheter genom exempelvis 3D-printing.

Stigande risker för kemiska och biologiska hot

Frigörande av toxiner och farliga ämnen: Klimatförändringar kan leda till att toxiner och föroreningar frigörs från tidigare säkrade områden, exempelvis genom smältande permafrost eller översvämningar som slår ut industrianläggningar. Detta kan öka risken för utbrott av kemiska och biologiska hot.

Förmåga att hantera kemiska och biologiska risker: Totalförsvarsmedicinen måste förberedas för att hantera ökade hot från kemiska och biologiska agens i samband med klimatförändringar, genom att säkerställa att det finns kapacitet för sanering och behandling av dessa typer av incidenter.



4. Korttidsprognos (1–5 år)

Förväntade utvecklingar inom Totalförsvarsmedicin

Inom de närmaste fem åren förväntas totalförsvarsmedicin stärka sitt fokus på civil-militär integration och beredskap för att möta konventionella och icke-konventionella krigföringsmetoder samt hybridkrigsföring, CBRN hot, naturkatastrofer och pandemier.

Erfarenheter från kriget i Ukraina kommer att driva på utvecklingen av snabba insatsstyrkor och decentraliserade sjukvårdssystem, vilket kräver effektivare samordning mellan regionala och nationella aktörer. Vidare kommer länder att öka sin förmåga att hantera masskadesituationer och multinationella samarbeten inom Nato och EU förväntas intensifieras, med gemensamma övningar och interoperabilitetsfokus. WHO:s EMT-koncept blir alltmer en central del av totalförsvarsmedicin, med flera länder som satsar på uppbyggnaden av snabbt deployerbara sjukvårdsteam.

Framtida medicinska och tekniska innovationer

Framtida innovationer kommer att kretsa kring ökad användning av artificiell intelligens och automatiserade beslutsstödsystem för att optimera vårdresurser vid masskadesituationer. AI-drivna verktyg för prediktion av sjukdomsutbrott och vårdbehov kommer att integreras i beredskapsplaneringen. Telemedicin och fjärrstyrd vård kommer att utökas, särskilt i svåra krigszoner eller naturkatastrofområden. Bärbar teknologi för realtidsövervakning av patienters vitala tecken, samt 3D-printing för tillverkning av medicinska förnödenheter på plats, kommer också att revolutionera krisvården. Förmågan att snabbt utveckla och distribuera RNA-baserade vacciner mot nya hot kommer att vara avgörande för framtida pandemier.

Kapacitetsbyggande och resurshantering

Resursförvaltning och kapacitetsuppbyggnad blir en prioritering, med fokus på att öka lagring och tillgång till kritiska medicinska resurser, som läkemedel,

skyddsutrustning och blodprodukter.⁷ Ökad redundans i leveranskedjorna, med lokal tillverkning av medicinska produkter och utveckling av modulära sjukvårdsenheter som kan sättas upp snabbt vid kriser, kommer att vara centralt. Länders sjukvårdssystem kommer att behöva anpassa sina infrastrukturer för att hantera klimatrelaterade katastrofer och säkerställa att både fysiska och digitala vårdinfrastrukturer är resilienta mot störningar, inklusive cyberattacker.

⁷ <https://www.newswise.com/articles/experts-to-discuss-the-importance-of-blood-for-trauma-patients-before-arriving-at-the-hospital>

5. Långtidsprognos (5–15 år)

Scenarier för långsiktiga hälso- och sjukvårdsutmaningar inom totalförsvaret

På lång sikt (5–15 år) kommer totalförsvarsmedicin att stå inför flera komplexa hälso- och sjukvårdsutmaningar. Dessa utmaningar är direkt kopplade till hoten mot Sverige och svenska intressen. En detaljerad beskrivning av dessa hot finns i de senaste årsrapporterna från Försvarets Radioanstalt, Säkerhetspolisen och MUST som är Sveriges civila och militära underrättelsetjänst samt militära säkerhetstjänst. Hoten fortsätter att bli allt bredare, djupare och mer komplexa, och det är sannolikt att de kommer att kvarstå under överskådlig tid. Dessutom kommer de pågående geopolitiska motsättningarna och konflikterna lokalt, regionalt och globalt sannolikt att bestå eller förvärras, vilket kommer att påverka Sverige både som suverän stat och Natomedlem.

Klimatrelaterade hälsoeffekter kommer att vara ett allt större problem, med ökad förekomst av värmeslag, vattenburna sjukdomar och luftvägssjukdomar som förvärras av föroreningar. Migration och flyktingströmmar, orsakade av både klimatförändringar och konflikter, kommer att öka belastningen på sjukvårdssystem och kräva kapacitet att hantera stora populationer i nödsituationer. Psykisk ohälsa kommer att fortsätta vara en central utmaning, särskilt relaterat till långvariga krissituationer, såsom krig, social oro och klimatkatastrofer.

Det förväntas även en ökning av infektionssjukdomar som sprids över nya geografiska områden, särskilt vektorburna sjukdomar som malaria och denguefeber, på grund av stigande temperaturer och förändrade ekologiska förhållanden. Långsiktiga effekter av pandemier och behovet av robusta pandemiberedskapsplaner kommer också att vara viktiga, där framtida pandemier kan ställa krav på storskalig vaccinering och behandling under extrema förhållanden.

Framtida hotbilder och deras inverkan på Totalförsvarsmedicin

Under de kommande 5–15 åren kommer totalförsvarsmedicin att behöva förbereda sig på att hantera en bredare och mer komplex hotbild. Hybridkrigföring kommer sannolikt att intensifieras, där kombinationen av konventionella attacker och asymmetriska hot som cyberattacker och informationskrigföring kommer att påverka

den medicinska infrastrukturen. Cyberattacker mot sjukvårdsinfrastrukturen kan leda till allvarliga avbrott i vårdleverans, medan biologiska och kemiska hot blir alltmer framträdande. Det kan inkludera användning av biologiska vapen eller föroreningar i samband med klimatkatastrofer, vilket skapar unika krav på sjukvård och beredskap för sanering.

Framtida storskaliga naturkatastrofer och extrema väderhändelser orsakade av klimatförändringar kommer att bli allt vanligare och kan innebära utbredd förstörelse av infrastruktur, vilket gör det svårare att tillhandahålla vård. Totalförsvarsmedicin kommer också att behöva förhålla sig till politisk instabilitet och internationella konflikter som påverkar leveranskedjor för medicinska produkter och vårdresurser globalt.

Långsiktiga krav på infrastruktur och personalresurser

På lång sikt kommer sjukvårdsinfrastrukturen att behöva byggas om och anpassas för att bli mer resilient och flexibel. Detta innebär att vårdcentraler och sjukhus måste utformas för att kunna stå emot klimatkatastrofer, cyberattacker och andra säkerhetshot. Fjärrvårdsinfrastruktur kommer att behöva förstärkas, med ett ökat beroende av telemedicin, autonoma system och AI-baserade vårdverktyg som kan fungera även i svåra förhållanden.

När det gäller personalresurser, kommer den ökade belastningen på sjukvården att kräva en större pool av specialutbildad personal för kris- och katastrofmedicin, inklusive både civil och militär sjukvårdspersonal. Det kommer också att finnas ett växande behov av flerspråkig och mångkulturell kompetens för att hantera migranter och flyktingpopulationer. Automatisering och AI kan avlasta vissa funktioner, men den mänskliga faktorn inom vården, särskilt vid katastrofhantering och psykosocialt stöd, kommer att vara svår att ersätta.

En viktig trend kommer att vara behovet av fortlöpande utbildning och certifiering av sjukvårdspersonal för att säkerställa att de är förberedda på att hantera nya typer av hot och medicinska utmaningar. Dessutom måste beredskapslagren av medicinska produkter och läkemedel expanderas och diversifieras, med en större del lokal produktion och robustare leveranskedjor som kan motstå globala kriser.

6. Utveckling av internationellt samarbete och partnerskap

Utvecklingen av internationellt samarbete inom totalförsvarsmedicin innebär en allt närmare integration mellan Nato och EU, med gemensamma riktlinjer, standardisering och FoU. Sveriges engagemang i Nato och EU:s försvarsorgan, samt i mekanismer som RescEU, gör det möjligt att stärka beredskapen för kriser, katastrofer och hot genom delade resurser och expertis. Internationella rekommendationer, inklusive Natos doktrin och WHO:s riktlinjer, erbjuder verktyg för Sverige att utveckla sin sjukvårdsberedskap och totalförsvarskapacitet genom bättre samordning, teknologi och utbildning.

Samarbete inom Nato och EU i medicinska beredskapsfrågor

Samarbetet mellan Nato och EU i medicinska beredskapsfrågor har intensifierats i takt med ökade säkerhetspolitiska hot och naturkatastrofer. Sjukvårdsberedskap inom totalförsvaret har blivit en central del av den gemensamma försvarspolitiken. Nato och EU arbetar för att harmonisera sina sjukvårdssystem för att kunna hantera masskadeutfall, pandemier och kemiska, biologiska, radiologiska och nukleära (CBRN) hot. En viktig del av detta samarbete är gemensamma övningar och interoperabilitet mellan militära och civila sjukvårdssystem, där länder måste kunna integrera och samverka i krissituationer. Samarbetet omfattar också utbyte av bästa praxis och erfarenheter från både militära och civila insatser.

Nato COMEDS

Nato's Committee of the Chiefs of Military Medical Services (COMEDS) är Natos främsta forum för samordning av militärmedicinska frågor. COMEDS spelar en central roll i att standardisera och förbättra militärmedicinska kapaciteter bland Natos medlemsstater. Genom att harmonisera utbildning, utrustning och medicinska protokoll förbättras interoperabiliteten mellan ländernas militära sjukvårdstjänster. För Sverige, som ansluter sig till Nato, innebär detta en möjlighet att stärka samarbetet med allierade, utveckla gemensamma insatsprotokoll och dra nytta av gemensamma

utbildningsinitiativ. COMEDS bidrar även med krishanteringsramverk som kan tillämpas för civilt försvar, särskilt inom katastrofmedicin och pandemiberedskap.

NATO Medical Support Capstone Concept (NMSCC)

År 2022 publicerades Natos övergripande koncept för medicinskt stöd (NMSCC). Detta dokument, framställt som ett gemensamt arbete av de strategiska högkvarteren Allied Command Operations (ACT) och Allied Command Transformation (ACT), tillhandahåller ett strategiskt koncept på hög nivå för att omorientera det "medicinska tänkandet" till storskalig krigsföring (med sitt ursprung från Natos krigsföringskoncept och konceptet för avskräckning och försvar i det euro-atlantiska området - eller DDA förkortat). NMSCC anger de strategiska målen genom en serie möjliggörande teman för framtida medicinskt stöd – men det är lösningsoberoende och beskriver inte hur det ska implementeras – detta arbete kräver att nationer gör sin egen analys, men kommer att stödjas av utvecklingen av de tre underordnade funktionella koncepten:

- Medicinsk rådgivning, ledning och kontroll
- Militärmedicinsk logistik och medicinsk försörjning
- Patientspårning, hantering och förflyttning

I december 2023 höll COMEDS sitt första gemensamma möte med nationella representanter från Nato Joint Healthcare Group, för att diskutera utmaningarna med civil-militär hälso- och sjukvårdsberedskap för kollektivt försvar. Vi har kommit överens om att träffas igen i samma format i juni i år.

NATO Medical Manifesto

Natos logistiker har tittat på en liknande problematik inom sina respektive områden, och förra året drog de slutsatsen att logistiskt stöd – som normalt anses vara ett "nationellt ansvar" i Natos planering – krävde ett mer kollektivt och samordnat tillvägagångssätt mellan allierade för att optimera logistiskt stöd. Därför producerade Natos logistikkommitté ett "logistikmanifest" som lade fram förslag på ett nytt tillvägagångssätt för logistik inom Nato. Detta dokument mottogs väl och kom så småningom med i dokumentpaketet för stats- och regeringschefernas toppmöte i Vilnius förra sommaren.

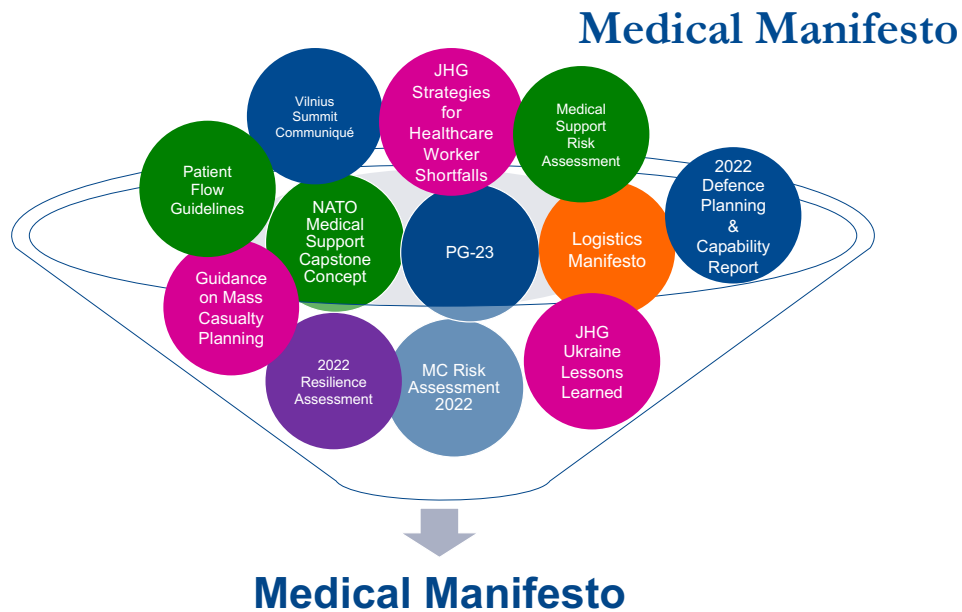


Bild 9 Innehållet i COMEDS medicinska manifest hämtar sitt ursprung från 17 befintliga publikationer.

Medical Manifesto-dokumentet lyfter fram fem nyckelområden för utveckling och åtgärder.

1. Regleringsramar och lagstiftning:

- En förutsättning för interoperabilitet och ett sätt att optimera handlingsfriheten för medicinska stödinsatser.

2. Brist på sjukvårdspersonal:

- Detta problem har undersökts noggrant av Natos Joint Healthcare Group. Personalbrist finns både den militära och civila sjukvårdssektorn. I kollektivt försvar finns det endast en medicinsk arbetsstyrka, och som i Ukraina blir gränserna mellan civil och militär sjukvård otydliga och mer homogena under storskaliga stridsoperationer.

3. Planering för masskadefall:

- Masskadefall har konsekvenser för både militära och civila sjukvårdsplanerare. Behovet av både kapacitet och medicinska förmågor är mycket annorlunda i kollektivt försvar jämfört med Natos tidigare expeditionära insatser. Civilmilitärt samarbete kommer att vara avgörande för att möjliggöra smidig förflyttning av patienter mellan civila och militära

sjukvårdsanläggningar. Natos nuvarande modell för att ta emot militära patienter i nationella civila sjukvårdssystem behöver uppdateras.

4. Patientevakuering:

- Kapaciteten och förmågorna som krävs för att flytta ett stort antal patienter över långa avstånd (och över nationsgränser) måste omprövas. Allied Command Operations (SHAPE) har utvecklat en ny riktlinje för patientflödeshantering inom kollektivt försvar. Detta arbete kommer att vidareutvecklas under det kommande NMSCC-funktionella konceptet för patientspårning, hantering och förflyttning.

5. Medicinsk logistik:

- COVID-19-pandemin lyfte fram skörheten i "just in time"-logistikförsörjningen, och det medicinska manifestet föreslår att allierade måste överväga hur de kan säkerställa säkerheten i strategiska MEDLOG-försörjningar – antingen genom att lagra mer (lagring och förhandsplacering); eller genom att investera i nationella tillverkningskapaciteter.

COMEDS presenterade dessa 5 nyckelområden för den militära kommittén (MC) den 5 februari 2024. COMEDS går nu vidare för att utveckla militära rekommendationer som kommer att lämnas till civila tjänstemän vid Nato högkvarteret, för den efterföljande utformningen av politisk-militära rekommendationer till Nordatlantiska rådet (PG27).

COMEDS Future Advisory Board (CFAB)

Den 30 september och 1 oktober 2024 representerade Centrum för katastrofmedicin vid Göteborgs universitet Sverige (med mandat från Socialstyrelsen och Generalläkare) i Birmingham vid det 9:e CFAB-mötet. CFAB skapar prioriterade forskningslistor (PRL) som uppdateras under varje möte (Tabell 1).

Tabell 1 CFAB:s Prioritized Research List stödjer Natoländernas forskningsinriktning.

Theme	Priority areas	Theme	Priority Areas
Data and Digital	Telemedicine coherence/interoperability, Establishing Data sharing agreements, Standardised data collection (including MH), Data exploitation, Exploiting digital technology	Facing Environmental challenge	Medical support to cold weather operations, Heat, Impact of Climate Change on Healthcare
Embracing new technology	Body Sensors in casualty monitoring, Redistributed Manufacturing e.g. 3D Printing, Utilisation of UAVs for re-supply and casualty movement	Human Performance	Maintaining the Cognitive advantage, Optimising nutrition, hydration and sleep, Human machine interface, Medial aspects of Human Augmentation/enhancement, Body Sensors in HP monitoring
CBRN	Captured by Deep Dive: Optimising CBRN casualty care including combined casualties, Casualty decontamination optimisation, CBRN MASCAL (as part of wider MASCAL work), Training, Bio-surveillance (first recognition), Medical Countermeasures	Optimising collective medical training	Training for “day zero interoperability”, Adoption of best practice, Adopting national courses as NATO standard*, Virtual Reality and Augmented Reality application for medical training and simulation
Care Far Forward	Upskilling the first responder, Blood far forward, Prolonged Casualty Care, Mental Healthcare Forward (Psychological), Meeting the MASCAL challenge, Telemedicine – Reach forward and Reach-back	Disease / Emerging Health Threats	Enhanced Bio-surveillance (syndromic + Body sensors + forward diagnostics + environmental monitoring), Novel therapies
Workforce & Resilience	Credentiailling and pan-alliance trade recognition, Injury Prevention and Rehabilitation, Suicide Prevention, Moral Injury, Resilience of MH care providers, Ethics	Novel Weapon systems – medical implications	Understanding the health effects and injury patterns of novel weapon systems

Nato STO

Nato's Science and Technology Organization (STO) stödjer forskning och utveckling (FoU) inom medicinska och tekniska områden som är avgörande för totalförsvarsmedicin. Inom Nato STO genomförs studier, som HFM-344 (Human Impact Exposure on High-Speed Boats), där Sverige deltar, för att förbättra förståelsen av fysiologiska och psykologiska effekter på soldater i specifika miljöer. Forskning inom STO kan inkludera utveckling av nya medicinska teknologier, exempelvis bärbara sensorsystem för övervakning av soldaters hälsa eller innovativa behandlingar för trauma. Genom deltagande i STO kan Sverige bidra till och dra nytta av FoU inom avancerade medicinska lösningar som kan tillämpas både i militära och civila krissituationer.

Europeiska försvarsbyrån (EDA)

EDA är en central aktör för att stärka det europeiska försvarssamarbetet och har ett växande fokus på medicinska frågor inom totalförsvaret. Byrån arbetar för att samordna och förbättra EU-ländernas försvarsindustrier genom förmågeområden (CapTech), bl.a. CapTech Human Factors och CapTech CBRN. Sverige, som är en del av EDA, deltar i gemensamma forskningsprojekt och samarbetar med andra EU-länder för att utveckla bättre kapacitet för att möta medicinska kriser. Exempel för dessa projekt är Cold Weather Operations (CWO) projektet där omgivningsfysiologen på Karolinska institutet deltar.⁸ EDA hjälper också till att förbättra standardisering och interoperabilitet mellan EU-ländernas försvarssystem, vilket stärker möjligheten till snabb samverkan under kriser.

Europeiska försvarsfonden (EDF)

EDF stödjer FoU inom försvarsrelaterad medicinsk teknik och innovation. EDF förvaltas av generaldirektoratet DEFIS och medel söks genom EU:s forskningsfinansieringsplattform för Horisont Europa.⁹ Genom fonden kan EU-länder gemensamt finansiera banbrytande forskning som syftar till att utveckla nya medicinska teknologier, inklusive digitala system för sjukvårdsberedskap, AI-stöd för

⁸ <https://eda.europa.eu/what-we-do/all-activities/activities-search/captech-cbrn-and-hf>

⁹ https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/european-defence-fund-edf-official-webpage-european-commission_en

medicinska beslut och utveckling av autonoma system för fältsjukvård. EDF möjliggör samarbete mellan medlemsstaternas försvarsindustrier, akademier och medicinska institutioner, vilket ger Sverige tillgång till resurser för att vidareutveckla totalförsvarets medicinska kapacitet.

RescEU

RescEU är EU:s civilskyddsmekanism och har till uppgift att förbättra Europas kapacitet att svara på stora katastrofer, inklusive sjukvårdsrelaterade kriser. Inom ramen för RescEU kan medicinska resurser och personal snabbt mobiliseras och skickas till drabbade områden.

RescEU finansierar uppbyggandet av världens största fältsjukhus – ett WHO EMT3. Detta projekt, som har RescEU finansiering till september 2026, omfattar etablering, utbildning, certifiering och operationalisering av 21 nya medicinska modulära förmågor och specialiserade vårdteam (Bild 10). Under ledning av Tyskland, i samarbete med Belgien, Frankrike, Italien, Luxemburg, Portugal, Rumänien och Turkiet, innebär det en enad insats för att stärka akutberedskapen inom EU och de deltagande staterna i Eus civilförsvarsmekanism.



Bild 10 Genom att dra nytta av erfarenheterna från projektet European Modular Field Hospital (EUMFH) kan våra nya kapaciteter sättas in individuellt eller kombineras för att bilda ett paneuropeiskt fältsjukhus (EMT nivå 3), med fokus på interoperabilitet och gemensam utbildning mellan alla deltagande länder. Projektet är i linje med WHO:s EMT-standarder och integrerar lärdomar från tidigare katastrofinsatser.

Internationella rekommendationer och hur de kan tillämpas i Sverige

WHO och andra internationella organisationer utfärdar regelbundet riktlinjer för sjukvårdsberedskap och katastrofhantering. WHO:s riktlinjer för Emergency Medical Teams (EMT) är ett exempel på hur Sverige kan dra nytta av internationella rekommendationer för att bygga upp sina nationella beredskapskapaciteter. Genom att följa dessa riktlinjer kan Sverige förbättra sina möjligheter att snabbt deployera medicinska team vid kriser, och samtidigt säkerställa att dessa team är fullt interoperabla med internationella partners. Även rekommendationer kring CBRN-beredskap och pandemihantering från internationella aktörer kan appliceras för att förstärka svensk beredskap i samverkan med andra länder.

Natos medicinska doktrin

Natos medicinska doktriner definierar hur sjukvård ska levereras i konflikt- och krissituationer och betonar vikten av interoperabilitet, standardisering och effektiv samordning mellan allierade. Sverige, som snart blir fullvärdig medlem i Nato, kommer att behöva anpassa sina militära och civila sjukvårdssystem för att följa Natos doktrin. Det innebär att svenska medicinska styrkor måste kunna integreras med andra Nato-länders sjukvårdsresurser och följa gemensamma medicinska standarder. En viktig del av doktrinen är modulära sjukvårdssystem som kan anpassas till olika typer av operationer, från fredsbevarande insatser till fullskaliga konflikter.

7. Civila och militära samverkansstrukturer

Integration mellan civilt och militärt försvar inom vården

Integration mellan civilt och militärt försvar inom vården har blivit alltmer avgörande i samband med förändrade säkerhetspolitiska hot och behovet av ökad beredskap. I en krissituation, oavsett om det är en naturkatastrof, pandemi eller militär konflikt, måste både civila och militära resurser kunna samverka effektivt för att säkerställa tillgången till vård för befolkningen.

Centralt för denna integration är att utveckla gemensamma vårdresurser som kan användas både i civila och militära sammanhang. Militära fältsjukhus och medicinsk utrustning kan snabbt sättas in för att avlasta civila sjukvårdsinrättningar vid masskadesituationer. Å andra sidan kan civila vårdresurser användas för att stödja militära operationer, särskilt i händelse av konflikter där stora delar av befolkningen påverkas. Detta kräver interoperabilitet mellan civila och militära sjukvårdssystem, där gemensamma kommunikationskanaler, samordning av vårdresurser och enhetliga standarder för medicinsk behandling blir nödvändiga för att kunna hantera krissituationer på ett effektivt sätt.

Exempel på denna integration syns i Sverige genom samarbeten mellan regioner och Försvarmakten, där militära sjukvårdsteam kan bistå civila sjukvårdsresurser vid pandemier eller andra kriser. Militären kan bidra med transportkapacitet, medicinska fältsystem och logistikstöd, medan civila aktörer tillhandahåller specialistvård och medicinsk utrustning.

Samverkansmodeller och ansvarsområden

För att uppnå en effektiv samverkan mellan civila och militära sjukvårdsresurser krävs välutvecklade samverkansmodeller som tydligt definierar ansvarsområden och roller i en krissituation.

En vanligt förekommande modell är regionala krishanteringsstrukturer, där civila och militära aktörer samarbetar inom ramen för lokala och nationella krisledningsorganisationer. Dessa modeller bygger på att både militära och civila aktörer har förutbestämda roller och ansvar, som aktiveras vid behov. Till exempel

kan militära enheter vara ansvariga för att sätta upp och driva fältsjukhus, medan de civila sjukvårdsmyndigheterna ansvarar för att fördela medicinsk personal och utrustning. Samverkansövningar är avgörande för att säkerställa att alla aktörer förstår sina roller och kan agera effektivt vid en kris.

På nationell nivå har Sverige utvecklat en totalförsvarsstruktur där samarbete mellan Försvarmakten, regioner, kommuner och andra civila aktörer är centralt. Civil-militär samverkan regleras genom lagar och förordningar, där civila aktörer behåller ansvar för folkhälsan, medan militären tillför extra resurser vid behov. Civila myndigheter, som Socialstyrelsen, är ansvariga för att koordinera sjukvården under civila kriser, medan Försvarmakten har ansvar för att skydda sjukvårdsinfrastruktur och understödja med logistik, transporter och personalresurser.

Ett exempel på en samverkansmodell är Emergency Medical Teams (EMT), där civila och militära team utbildas och organiseras för att snabbt kunna deployeras vid katastrofer. Dessa team kan bestå av både militär och civil sjukvårdspersonal, och de måste kunna samverka effektivt i internationella och nationella insatser.

För att hantera framtida hot är det nödvändigt att fortsätta utveckla samverkansstrukturer genom regelbundna övningar, tekniska uppdateringar och gemensamma utbildningsinsatser, så att både civila och militära sjukvårdssystem kan möta de utmaningar som totalförsvarsmedicinen ställs inför (Bild 11).



Bild 11 Ambulanspersonal får en föreläsning av sjukvårdspansarterrängbilen. (Foto: Caitlin Qvist/Försvarsmakten)

8. Kritiska sårbarheter och riskhantering

Riskhantering inom totalförsvarsmedicin kräver ett omfattande och holistiskt tillvägagångssätt. Genom att stärka interoperabilitet mellan civila och militära system, säkerställa robusta leveranskedjor, förbättra cybersäkerheten och bygga upp kapaciteten hos sjukvårdspersonal och infrastruktur kan Sverige bättre möta framtida kriser och hot. Samtidigt är internationellt samarbete och anpassning till klimatförändringar avgörande för att säkerställa en hållbar och flexibel beredskap inom totalförsvarsmedicin.

Identifiering av risker och sårbarheter inom Totalförsvarsmedicin

Totalförsvarsmedicin står inför en rad sårbarheter och risker som kan hota beredskapen och förmågan att hantera krissituationer effektivt. Några av de mest kritiska sårbarheterna inkluderar

- **Brister i interoperabilitet mellan civila och militära sjukvårdssystem:** En central sårbarhet är bristen på gemensamma system och standarder för kommunikation och samordning mellan civila och militära aktörer. Detta kan leda till fördröjningar i vårdinsatser och ineffektivt resursutnyttjande, särskilt i masskadesituationer.
- **Beroende av komplexa leveranskedjor för medicinska produkter:** Totalförsvarsmedicin är starkt beroende av globala leveranskedjor för läkemedel, medicinsk utrustning och förnödenheter. Vid större kriser, såsom pandemier eller väpnade konflikter, kan leveranskedjorna störas, vilket kan leda till kritiska brister i resurser och förnödenheter.
- **Sårbarhet för cyberattacker:** Med ökande digitalisering och användning av IT-system i sjukvården har sårbarheten för cyberattacker ökat. Om sjukvårdens IT-infrastruktur utsätts för cyberangrepp kan det leda till att system går ner, vilket påverkar patientjournaler, beslutsstödsystem och kommunikation mellan sjukvårdsaktörer.
- **Personalbrist och kapacitetsbegränsningar:** Under krissituationer, såsom pandemier eller naturkatastrofer, kan det uppstå en brist på utbildad sjukvårdspersonal. Detta är särskilt kritiskt i områden med hög belastning, där

vårdpersonalen kan bli överbelastad eller otillräcklig för att hantera stora mängder skadade eller sjuka.

- Klimatförändringar och naturkatastrofer: Klimatförändringarna ökar risken för naturkatastrofer, såsom värmeböljor, översvämningar och skogsbränder, vilket kan förstöra sjukvårdsinfrastruktur och försämra möjligheterna att leverera vård till drabbade områden.
- Pandemiska och biologiska hot: Utbrott av nya sjukdomar, inklusive pandemier, utgör en stor risk för totalförsvarsmedicin. Bristande förberedelser eller otillräckliga resurser för att hantera omfattande smittskyddsinsatser kan leda till snabb spridning av sjukdomar och överbelastning av sjukvårdssystemet.

Riskhanteringsstrategier och förslag på åtgärder

För att minska sårbarheterna och stärka totalförsvarsmedicin krävs omfattande riskhanteringsstrategier som täcker flera områden:

- Förbättrad interoperabilitet och kommunikation: Det är avgörande att utveckla gemensamma plattformar och standarder för informationsdelning och samordning mellan civila och militära sjukvårdssystem. Gemensamma övningar och träning i samverkan kan säkerställa att system och procedurer är kompatibla. Dessutom bör informationsflöden mellan civila och militära aktörer stärkas genom utveckling av robusta kommunikationssystem som fungerar under krissituationer.
- Säkrade leveranskedjor och beredskapslager: För att hantera brister i leveranser av medicinska produkter under kriser behöver nationer upprätta beredskapslager med läkemedel, medicinsk utrustning och förnödenheter som kan användas vid avbrott i leveranskedjorna. Sverige bör också diversifiera sina leverantörskedjor och utveckla lokal produktion av kritiska medicinska förnödenheter för att minska beroendet av externa leverantörer.
- Cybersäkerhet och robusta IT-system: För att skydda sjukvårdens IT-infrastruktur mot cyberattacker krävs kontinuerliga investeringar i cybersäkerhet. Detta inkluderar regelbunden uppdatering av system, säkerhetsprotokoll och utbildning av personal i att känna igen och hantera cyberhot. Det är också viktigt att bygga

redundans i IT-systemen, så att viktiga funktioner kan fortsätta att fungera även om en del av systemet skulle drabbas av en cyberattack.

- Personalplanering och kapacitetsutbyggnad: För att hantera personalbrist under krisituationer bör totalförsvaret etablera en flexibel krisberedskapsstyrka bestående av sjukvårdspersonal som snabbt kan mobiliseras. Det är också viktigt att investera i fortbildning och utbildning av sjukvårdspersonal i katastrofmedicin och pandemihantering. Samverkan mellan civila och militära aktörer kan ge möjlighet att snabbt fördela personal vid behov.
- Anpassning till klimatförändringar: För att minska sårbarheten för naturkatastrofer bör sjukvårdsinfrastrukturen utformas för att vara resiliert mot klimatrelaterade händelser. Detta kan innebära att bygga nya sjukhus och vårdcentraler med hänsyn till framtida klimatrisker, förbättra skydd mot översvämningar och extrema väderförhållanden samt utveckla planer för snabb evakuering och återställning av sjukvårdsresurser efter katastrofer.
- Förstärkning av pandemiberedskap: För att hantera framtida pandemier och biologiska hot bör totalförsvaret ha en nationell pandemiplan med tydligt definierade roller och ansvar för olika aktörer. Planen bör inkludera riktlinjer för snabb mobilisering av resurser, effektiv distribution av vaccin och läkemedel samt protokoll för smittspårning och isolering. Det är också viktigt att stärka laborierkapaciteten för att kunna upptäcka och analysera nya smittsamma sjukdomar i ett tidigt skede.
- Multinationellt samarbete: Samarbete med internationella partners, som Nato och EU, är centralt för att stärka totalförsvarsmedicin. Genom att delta i multinationella övningar och initiativ kan Sverige lära sig av andra länders erfarenheter och säkerställa att de egna kapaciteterna är i linje med internationella standarder. Samverkan kan också inkludera delning av resurser och tillgång till internationella krisresurser vid behov.

9. Resurser och personalförsörjning

Totalförsvarsmedicin står inför utmaningen att säkra både personal och resurser på ett hållbart och effektivt sätt. Genom att fokusera på utbildning och kompetensutveckling av sjukvårdspersonal, bygga upp robusta och resilienta beredskapslager, samt använda teknik och digitala system för att optimera resursallokeringen, kan Sverige och andra länder stärka sin krisberedskap och totalförsvarskapacitet. Hållbarhet, både ur ett miljömässigt och organisatoriskt perspektiv, måste vara en central del av strategin för att säkerställa långsiktig beredskap.

Behov av personal och kompetensutveckling inom

Totalförsvarsmedicin

Totalförsvarsmedicin kräver en bred och specialiserad arbetskraft som kan hantera olika typer av krissituationer, från naturkatastrofer till väpnade konflikter och pandemier. Behovet av personal inom totalförsvarsmedicin är mångfacetterat och innefattar både civila och militära sjukvårdspersonal, inklusive läkare, sjuksköterskor, specialister inom katastrofmedicin, psykologer och logistikstöd.

En av de största utmaningarna är att säkerställa en tillräcklig och flexibel personalstyrka som kan mobiliseras snabbt vid behov. Detta kräver ett system där utbildad personal från den civila sektorn kan samverka med militära sjukvårdsresurser och ställa upp under krissituationer. I synnerhet är behovet av personal med erfarenhet av masskadesituationer, pandemirespons och CBRN-hantering (kemiska, biologiska, radiologiska och nukleära hot) avgörande.

För att möta framtidens utmaningar krävs en kontinuerlig satsning på kompetensutveckling. Det innebär att sjukvårdspersonal regelbundet måste utbildas och tränas i katastrofmedicin, fältsjukvård och teknisk utveckling, såsom användning av telemedicin och AI-baserade beslutsstöd. Utbildningsinsatser bör också inkludera samverkansövningar där civila och militära sjukvårdsaktörer tränar tillsammans för att skapa sömlösa insatser under kriser.

En särskild fokus ligger på att utveckla krisberedskapsstyrkor med specialistkompetens, där personal kan mobiliseras snabbt från civila och militära sektorer för att förstärka vårdresurserna vid behov. Det krävs även en tydlig strategi för att hantera psykosocialt stöd, eftersom krissituationer ofta innebär en ökad belastning på både befolkningen och sjukvårdspersonalen.

Resursallokering och hållbarhet

Effektiv resursallokering är avgörande för att säkerställa att totalförsvarsmedicinen kan fungera optimalt under långvariga kriser eller vid flera samtidigt hot. Detta inkluderar tillgången till både medicinska förnödenheter och personal, samt att resurserna används på ett hållbart och effektivt sätt.

En central del av resursallokeringen handlar om att bygga upp robusta beredskapslager för medicinska produkter, såsom läkemedel, skyddsutrustning och kirurgiskt material. Dessa lager måste vara geografiskt spridda och uppdaterade för att snabbt kunna aktiveras under krissituationer. För att säkerställa hållbarhet är det också viktigt att prioritera lokal produktion av vissa kritiska produkter, som kan minska beroendet av internationella leveranskedjor som riskerar att störas under globala kriser.

Digitala verktyg och AI-baserade system kan spela en avgörande roll i att optimera resursfördelningen, genom att analysera realtidsdata och snabbt identifiera var resurser behövs som mest. Detta kan förbättra vårdkedjans effektivitet och säkerställa att resurser distribueras rättvist och snabbt under en kris.

En viktig aspekt av hållbarhet är att bygga resilienta vårdssystem som klarar av långvariga påfrestningar. Det innebär inte bara att upprätthålla sjukvårdsleveranser under krissituationer, utan också att säkerställa att vårdinrättningar och personal klarar av påfrestningar under lång tid. Det kan krävas att sjukvårdspersonal roteras för att undvika utbrändhet och att vårdinrättningar designas för att klara klimatförändringar, som översvämningar eller värmeböljor, som kan påverka sjukhusdriften

Ett annat kritiskt område för resursallokering är miljömässig hållbarhet. Genom att investera i energisnåla sjukhus och förnybara energikällor kan sjukvårdssystemen minska sitt beroende av fossila bränslen och samtidigt säkerställa att vård kan levereras även vid störningar i elförsörjningen.

10. Förbättringsområden och rekommendationer

För att stärka totalförsvarsmedicinen krävs både operativa och strategiska åtgärder. Genom att förbättra samverkan mellan civila och militära aktörer, bygga upp beredskapslager, investera i kompetensutveckling och anpassa infrastrukturen till framtida hot kan Sverige stärka sin beredskap inför kommande kriser. Socialstyrelsen bör vara ledande i dessa initiativ genom att främja samordning, utbildning och hållbarhet samt genom att upprätthålla starka internationella samarbeten och uppdaterade pandemiplaner.

Förslag på åtgärder för att stärka Totalförsvarsmedicinsk kapacitet

För att stärka totalförsvarsmedicinens kapacitet behövs en rad strategiska åtgärder som förbättrar beredskapen och förmågan att hantera framtida kriser. Följande åtgärder kan stärka Sveriges totalförsvarsmedicinska förmåga:

- **Ökad interoperabilitet mellan civila och militära sjukvårdssystem:** En viktig åtgärd är att förbättra samordningen mellan civila och militära aktörer genom att utveckla gemensamma standarder och kommunikationssystem. Regelbundna samverkansövningar mellan civila och militära sjukvårdsteam kan säkerställa att alla aktörer vet hur de ska samarbeta effektivt vid en kris. Detta stärker förmågan att snabbt mobilisera resurser och vårdpersonal från både civila och militära enheter.
- **Utbyggnad av beredskapslager och lokal produktion av medicinska resurser:** För att minska sårbarheten i leveranskedjorna för medicinsk utrustning och läkemedel, bör Sverige investera i utbyggda beredskapslager för viktiga medicinska förnödenheter, inklusive läkemedel, skyddsutrustning och blodprodukter. Samtidigt bör lokal produktion av kritiska medicinska produkter stärkas för att minska beroendet av globala leverantörer.
- **Utveckling av krisberedskapsstyrkor och kompetensutveckling:** Skapa en flexibel och mobil krisberedskapsstyrka inom sjukvården, bestående av civila och militära vårdpersonal, som kan aktiveras snabbt vid krissituationer. Kompetensutveckling för denna styrka är avgörande. Utbildningsprogram inom katastrofmedicin,

pandemihantering och CBRN-skydd bör utökas för att säkerställa att personalen har rätt kompetens att agera vid olika typer av hot.

- Investering i digitala lösningar och AI: Totalförsvarsmedicin bör investera i avancerade digitala lösningar och AI-baserade system för att förbättra resursallokering, vårdkoordinering och beslutsstöd. AI-system kan bidra till snabbare diagnos och triage vid masskadesituationer, medan digitala verktyg kan underlätta samordningen av sjukvårdsresurser i realtid.
- Förstärkning av kapaciteten för pandemihantering: Med tanke på erfarenheterna från covid-19-pandemin bör Sverige ytterligare förstärka sin pandemiberedskap. Detta innefattar utarbetandet av en detaljerad nationell pandemiplan, bättre logistik för snabb distribution av vaccin och medicinska produkter samt förbättrad laboratoriekapacitet för snabb upptäckt och hantering av smittsamma sjukdomar.
- Anpassning av sjukvårdsinfrastrukturen för klimatförändringar: Totalförsvarsmedicin behöver anpassa sjukvårdsinfrastrukturen för att klara av effekterna av klimatförändringar, såsom extremväder, översvämningar och värmeböljor. Investeringar i resilienta sjukhus och vårdinrättningar som kan stå emot klimatrelaterade påfrestningar är avgörande för att säkerställa kontinuitet i vårdleveransen under kriser.

Rekommendationer till Socialstyrelsen för den kommande perioden

För att stärka totalförsvarsmedicin under den kommande perioden, bör Socialstyrelsen överväga följande

- Främja samordning mellan regioner, Försvarmakten och civila myndigheter: Socialstyrelsen bör fortsätta att utveckla samordningsmekanismer mellan olika aktörer inom totalförsvaret. Detta innebär att skapa strukturer för delning av resurser och information, samt utveckla gemensamma krishanteringsplaner och protokoll som omfattar både civila och militära insatser.
- Utöka satsningar på kompetensutveckling och utbildning: Socialstyrelsen bör leda insatser för att säkerställa kontinuerlig utbildning av sjukvårdspersonal inom katastrofmedicin, pandemihantering och CBRN-skydd. En rekommendation är att införa regelbundna nationella övningar där sjukvårdspersonal får praktisk

erfarenhet av att hantera krissituationer i samverkan med militära och internationella partners.

- **Stärka nationella beredskapslager och försörjningskedjor:** Socialstyrelsen bör arbeta för att utöka de nationella beredskapslagren av medicinska förnödenheter och säkerställa att dessa lager är geografiskt spridda och lättillgängliga. Samtidigt bör försörjningskedjorna göras mer motståndskraftiga genom att stödja inhemsk produktion av kritiska medicinska produkter och skapa samarbeten med industrin för att snabbt kunna skalas upp vid behov.
- **Fokus på resiliens och hållbarhet i sjukvårdsinfrastrukturen:** Socialstyrelsen bör rekommendera investeringar i hållbara och resilienta vårdssystem, inklusive sjukhus och vårdcentraler som är utformade för att klara klimatförändringar och katastrofer. Det inkluderar bättre energiförsörjning, skydd mot naturkatastrofer och användning av förnybara energikällor för att minska beroendet av externa resurser under krissituationer.
- **Utveckla och uppdatera pandemiplaner:** Socialstyrelsen bör säkerställa att de nationella pandemiplanerna uppdateras och integrerar lärdomar från covid-19-pandemin. Det är viktigt att ha tydliga riktlinjer för vaccination, smittspårning och vårdkoordinering samt att förbereda sjukvårdsinrättningar på hur de ska agera vid en framtida pandemi.
- **Uppmuntra internationellt samarbete:** Socialstyrelsen bör fortsätta att främja internationellt samarbete genom att delta i initiativ inom EU, Nato och WHO. Detta inkluderar att delta i multinationella övningar, samarbeta kring forskning och utveckling av medicinska lösningar, samt att utbyta kunskap och resurser med andra länder för att stärka den nationella beredskapen.

11. Slutsatser och framtidsutsikter

Sveriges totalförsvarsmedicin står inför en komplex och föränderlig hotbild. Insikterna från denna analys visar på vikten av att stärka samverkan mellan civila och militära sjukvårdssystem, investera i kompetensutveckling och infrastruktur, samt säkerställa en hög nivå av beredskap för pandemier och klimatrelaterade kriser. Teknologisk utveckling och internationellt samarbete är viktiga faktorer för att hantera framtidens utmaningar. Framtidsfrågorna kretsar kring beredskap, resiliens och tekniska innovationer som kan säkerställa att Sveriges sjukvårdssystem står starkt inför kommande kriser.

Sammanfattning av analysens viktigaste insikter

- Analysen av totalförsvarsmedicin har identifierat flera kritiska insikter om de utmaningar och möjligheter som totalförsvaret står inför. En central insikt är att integrationen mellan civila och militära sjukvårdssystem behöver förstärkas för att kunna hantera framtida kriser, inklusive pandemier, naturkatastrofer och hybridkrigföring. Interoperabilitet, samordning och gemensamma övningar är avgörande för att skapa ett effektivt svar på framtida hot.
- En annan viktig insikt är behovet av kompetensutveckling och utbildning inom totalförsvarsmedicin. För att säkerställa att sjukvårdspersonal är förberedda på att agera i krissituationer krävs fortlöpande utbildning inom katastrofmedicin, pandemihantering och CBRN-skydd. Att bygga upp krisberedskapsstyrkor och investera i digitala lösningar såsom AI och telemedicin, kommer att vara avgörande för att förbättra både den militära och civila vårdkapaciteten.
- Resursbrist och sårbarheter i globala leveranskedjor har visat sig vara en allvarlig utmaning. Denna analys lyfter behovet av att bygga beredskapslager och satsa på lokal produktion av medicinska förnödenheter som en lösning. Klimatförändringar är också en framträdande faktor som påverkar sjukvårdsinfrastrukturen, vilket kräver investeringar i hållbara och resilienta vårdssystem.
- Pandemihantering och framtida biologiska hot har varit ett genomgående tema i analysen. Sveriges totalförsvarsmedicin måste vara rustat med tydliga

pandemiplaner, utökad laboratoriekapacitet och snabba mekanismer för distribution av vaccin och läkemedel.

- Internationellt samarbete inom Nato och EU är ett viktigt verktyg för att stärka Sveriges totalförsvarskapacitet, särskilt genom Nato COMEDS, Nato STO och RescEU. Genom samarbete kan Sverige dra nytta av internationella erfarenheter och gemensamma resurser för att förbättra sin egen beredskap och responsförmåga.

Viktiga framtidsfrågor att bevaka

Utvecklingen av civila och militära samarbetsstrukturer: Hur effektivt kan integrationen mellan civila och militära aktörer utvecklas för att möta komplexa hot? Det är viktigt att bevaka hur samverkan mellan dessa sektorer utvecklas och att kontinuerliga övningar genomförs för att stärka denna integration.

- Framtida hotbilder och anpassningsförmåga: Behovet av att anpassa totalförsvarsmedicin för att möta hot som hybridkrigföring, cyberattacker och biologiska vapen kommer att vara avgörande. Fokus på att utveckla robusta system och stärka beredskapen för dessa hot bör bevakas, inklusive utvecklingen av säkerhet i medicinsk IT-infrastruktur.
- Pandemiberedskap och biologiska hot: Bevaka hur pandemiplaner och beredskapsmekanismer utvecklas för att hantera framtida pandemier. Den globala hälso- och säkerhetssituationen förändras snabbt, och en stark nationell och internationell samverkan är avgörande för att minska risken för framtida pandemiska kriser.
- Framsteg inom medicinsk teknik och digitalisering: Teknologisk utveckling, särskilt inom AI, telemedicin och fjärrstyrd vård, kommer att spela en stor roll i hur totalförsvarsmedicin kan förbättras. Det är viktigt att följa hur dessa teknologier implementeras i vårdsystemen och hur de kan bidra till snabbare och mer effektiv krishantering.
- Resiliens mot klimatförändringar: Klimatförändringarnas effekter på sjukvårdssystem och totalförsvarsmedicin är en långsiktig fråga som måste övervakas. Investeringar i klimatrelianta vårdssystem och beredskapsplaner för klimatrelaterade katastrofer blir allt viktigare, särskilt i områden med hög risk för extremväder.
- Försörjningskedjor och beredskapslager: Med fortsatt osäkerhet i globala leveranskedjor bör Sverige och andra länder bevaka utvecklingen av strategiska beredskapslager och kapaciteten för lokal produktion av medicinska resurser. Detta är avgörande för att minska sårbarheten och säkerställa tillgången till viktiga medicinska produkter vid kriser.

- Internationellt samarbete och gemensamma övningar: Fortsatt samarbete inom Nato, EU och andra internationella organisationer är avgörande för att stärka Sveriges totalförsvarskapacitet. Bevakning av gemensamma övningar, forskning och utveckling inom medicinsk teknik samt nya riktlinjer från internationella partners är viktiga för att säkerställa en hög nivå av beredskap.

12. Referenser

1. SOU2022:6, *Hälso- och sjukvårdens beredskap – struktur för ökad förmåga*, in *Statens offentliga utredningar. 2022*: Stockholm.
2. Jonsson, D. and E. Veibäck, *Nato och svensk civil beredskap – Ett kunskapsunderlag med fokus på NATO Baseline Requirements och svensk energiförsörjning*. Totalförsvarets forskningsinstitut: Stockholm.
3. Regeringen, *Totalförsvaret 2025–2030*, in *Proposition 2024/25:34*, Försvarsdepartementet, Editor. 2024: Stockholm.
4. Quinn, J., et al., *Prehospital Lessons From the War in Ukraine: Damage Control Resuscitation and Surgery Experiences From Point of Injury to Role 2*. *Mil Med*, 2024. **189**(1-2): p. 17-29.
5. Salio, F., et al., *Provision of trauma care in asymmetric warfare: a conceptual framework to support the decision to implement frontline care services*. *Confl Health*, 2022. **16**(1): p. 55.
6. Jalo, H., et al., *Early identification and characterisation of stroke to support prehospital decision-making using artificial intelligence: a scoping review protocol*. *BMJ Open*, 2023. **13**(5): p. e069660.
7. Socialstyrelsen. *Sjukvården i fokus i svensk Natoövning*. 2024; Available from: <https://www.socialstyrelsen.se/om-socialstyrelsen/pressrum/press/sjukvarden-i-fokus-i-svensk-natoovning/>.
8. NORDEFCO, *Vision for Nordic Defence Cooperation*. 2024.
9. World Health, O., *Emergency medical teams 2030 strategy*. 2023, Geneva: World Health Organization.
10. Phattharapornjaroen, P., et al., *Community-based response to the COVID-19 pandemic: case study of a home isolation centre using flexible surge capacity*. *Public Health*, 2022. **211**: p. 29-36.
11. Regeringen, *Uppdrag att upprätta en nationell förstärkningsresurs för katastrofmedicinska insatser*, Socialdepartementet, Editor. 2024: Stockholm.
12. Robinson, Y., et al., *AI och framtidens försvarsmedicin*. 2020, Totalförsvarets forskningsinstitut: Stockholm. p. 157.
13. Bakidou, A., et al., *On Scene Injury Severity Prediction (OSISP) model for trauma developed using the Swedish Trauma Registry*. *BMC Med Inform Decis Mak*, 2023. **23**(1): p. 206.
14. Socialdepartementet, *Uppdrag att tillhandahålla vissa utbildningar och kompetenshöjande insatser som stärker beredskapen inom hälso- och sjukvården*, Socialdepartementet, Editor. 2024: Stockholm.
15. Funck, M.A., *Sveriges regioner laddar för samverkan i krig*, in *Dagens medicin*. 2024, Bonnier Business Media AB: Stockholm
16. Socialstyrelsen, *Underlag för vilka sjukvårdsprodukter som bör omfattas av hälso- och sjukvårdens försörjningsberedskap*. 2024: Stockholm.
17. NATO, *Allied Joint Doctrine for Medical Support*. 2019, NATO Standardization Office.

18. Shackelford, S.A., et al., *Joint Trauma System, Defense Committee on Trauma, and Armed Services Blood Program consensus statement on whole blood. Transfusion*, 2021. **61 Suppl 1**: p. S333-s335.
19. Riksdagen, *Hälso- och sjukvårdslagen*, in *7 kap. 2 §*. 2017, Svensk Författningssamling: Stockholm.
20. Naumann, D.N., et al., *War surgery and transfusion in makeshift hospitals in beleaguered cities*. *The Lancet*, 2022. **399**(10332): p. 1299-1301.
21. Cap, A.P., et al., *Damage Control Resuscitation*. *Mil Med*, 2018. **183**(suppl_2): p. 36-43.
22. Nott, D., *War doctor: Surgery on the front line*. 2020: Abrams.
23. Gomez, R., et al., *Causes of mortality by autopsy findings of combat casualties and civilian patients admitted to a burn unit*. *J Am Coll Surg*, 2009. **208**(3): p. 348-54.
24. Carafino, J.J., *The Quad eyeing Indo-Pacific security*, in *GIS Reports Online*. 2024.
25. Eastridge, B.J., et al., *Trauma system development in a theater of war: Experiences from operation Iraqi freedom and operation enduring freedom*. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 2006. **61**(6): p. 1366-1372.
26. Granholm, F., D. Tin, and G.R. Ciottone, *The Complexities of Hybrid Warfare and the Impact on Tactical Emergency Medical Support*. *Health Secur*, 2023. **21**(3): p. 242-245.
27. Tin, D., et al., *Cyberthreats: A primer for healthcare professionals*. *Am J Emerg Med*, 2023. **68**: p. 179-185.
28. van Boven, L.S., et al., *Hacking Acute Care: A Qualitative Study on the Health Care Impacts of Ransomware Attacks Against Hospitals*. *Ann Emerg Med*, 2024. **83**(1): p. 46-56.
29. Schüler, M., et al. *The Swedish pandemic landscape on twitter: An exploratory study using statistical methods*. in *26th International Command and Control Research and Technology Symposium (ICCRTS): Artificial Intelligence, Automation and Autonomy: C2 Implications, Opportunities and Challenges*. 2021. Washington, D.C.: Alberts, David.
30. Wirken, B., et al., *Terrorist Attacks against Health Care Targets that Provide Abortion Services*. *Prehosp Disaster Med*, 2023. **38**(3): p. 409-414.
31. Shin, H., et al., *Terrorism-Related Attacks in East Asia from 1970 through 2020*. *Prehosp Disaster Med*, 2023. **38**(2): p. 232-236.
32. Hata, R., et al., *Terrorist Attacks in Sub-Saharan Africa from 1970 through 2020: Analysis and Impact from a Counter-Terrorism Medicine Perspective*. *Prehosp Disaster Med*, 2023. **38**(2): p. 216-222.
33. Robinson, Y., et al., *Does climate change transform military medicine and defense medical support?* *Frontiers In Public Health*, 2023. **11**, s. **1099031**.