

Nedanstående artikel av överste 1 Jan-Olov Gezelius återfinns i sommarens utgåva av "Gula skriften" (Kungliga Krigsvetenskapsakademiens Handlingar och Tidskrifter). Tillstånd för återgivning av texten har givits av skriftens ansvarige utgivare (m m), kommandör Stig Strömbäck. (För här gjord redigering m m svarar Red.)



Att supermakterna ser med oro på framtida användarmöjligheter framgår med tydlighet av debatten. I februari 1988 framförde Sovjetunionen ett förslag innebärande förbud att basera kryssningsrobotar laddade med konventionell stridsdel på fartyg och ubåtar. Alla parter är väl medvetna om svårigheterna att skapa ett effektivt försvar mot den nya generationens kryssningsrobotar. Dessa kan i det närmaste göras "osynliga" för dagens radarstationer och kan med ny navigeringsteknik från skjutavstånd på mer än 2.500 km träffa mål inom en yta motsvarande ett fotbollsmål. Med någon form av slutfasstyrning kan precisionen öka ytterligare. Detta innebär ett kraftigt ökat hot mot alla fasta mål som en angräparare i förväg kan utspana och mäta in.

Tidigare navigeringsprecision på hundratalet meter när var fullt tillräcklig för en robot med kärnladdning, men den är inte tillräckligt hög för att utnyttja en konventionell stridsdel. Utvecklingen har nu fortsatt så långt, att det blir fullt möjligt att göra "kirurgiska ingrepp". I vissa stridssituationer torde en kryssningsrobot med konventionell stridsladdning kunna nå exakt den effekt som en angräparare åsyftar.

Den nya generationens kryssningsrobotar med konventionell stridsdel kan komma att bli så stridsekoniskt fördelaktiga, att den i ett anfallskrig sätts in redan i inledningen av striderna för att tex reducera motståndarens luftförsvar.

Hur kommer det sig att denna nya hotbild är på väg att bli en realitet?

● ● **Bakgrund.** Vapen skapar motmedel, som i sin tur driver på utvecklingen med nya vapen. Därigenom drivs hotspiralen uppåt till dess någondera eller båda parter inser att "taket är nått". INF-avtalet mellan USA och Sovjet, samt pågående förhandlingar om begränsning av de strategiska vapensystemen (START) kan vara ett tecken på detta. Båda parter inser att dessa vapen snarare minskar än ökar säkerheten i Europa. Till detta kommer den ökade insikten om att ingen kan vinna ett kärnvapenkrig.

**Diskussionen om kryssningsrobotar har tagit ny fart under senare år. I samband med USA:s och Sovjetunionens partiella nedrustningsavtal, det s k INF-avtalet, har denna robotfråga blivit högaktuell! Avtalet innebär bl a ett bortdragande och förstörande av de markbaserade, kärnvapenladdade kryssningsrobotar som är baserade i Europa. (Nukleära kryssningsrobotar som kan avfyras från andra delar av världen omfattas inte av avtalet.) Men om de båda pakterna förser sina kryssningsrobotar med konventionell stridsdel finns inga begränsningar att anskaffa och basera ut nya typer av kryssningsrobotar. Sverige har att med största vaksamhet följa utvecklingen och planlägga sitt luftförsvar bl a med hänsyn härtill.**

För att få s k stand-off-förmåga har ökade räckvidder varit målsättningen vid utvecklingen av markmålsvapen. I Sverige utvecklades robot 05 för att försöka undvika främst eldrörluftvärn. Från långt avstånd styr föraren roboten mot målet ända till träff. I robot 75 (Maverick) läser, efter förarens direktiv, robotens egen TV-målsökare på målet. Efter avfyrning flyger roboten själv mot anvisat mål.

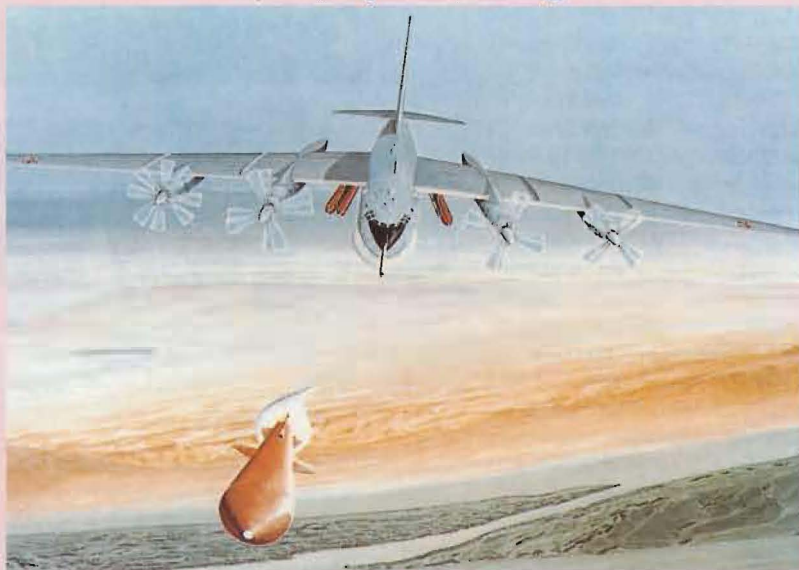
För att bekämpa fartyg med attackflyg tvingades man förr genomföra dykanfall med bomber. Redan under 50-talet utvecklades en svensk sjömålsrobot RB 04. Dess tekniska kapacitet möjliggjorde för flygföraren att efter upptäckt av ett fiendligt mål på egen flygplansradar på några miles avstånd kunde fälla sina robotar och därefter direkt svänga tillbaka för nytt uppdrag. Roboten flög på mycket låg höjd och i närheten av målområdet öppnade roboten sin egen radar och låste på målet.

Sjörobotars effekt (inte minst den indirekta) framgick tydligt under Falklandskriget. Om det argentinska flygvapnet hade

förfogat över ett större antal Exocet-robotar (som i stort kan jämföras med RB 04) hade utgången av kriget kanske kunnat bli en helt annan.

● Utvecklingen av robotar med långa fällavstånd, är alltså inte någon ny företeelse. Det som nu högst påtagligt förändrat bilden är den stora, tekniska utvecklingen vad gäller konstruktion och material (skrov, motor, stridsdel). Men det är framförallt utvecklingen inom elektronikens område som möjliggjort framtagning av nya navigeringssystem med hög precision.

Kryssningsroboten är egentligen bara ett fullföljande av strävan att få fram ett ännu bättre "stand-off-vapen". Utvecklingen tog fart på allvar när president Carter tog beslutet att lägga ner projekteringen av bombflygplanet B-1A. Stora resurser kunde då satsas på att ta fram ett stand-off-vapen till bombflygplanet B-52, som ansågs alltför sårbart för moderna sovjetiska jaktflygplan och robotar. Det nya vapensystemet med kryssningsrobo-



# Skapas en ny hotbild med nästa generation av kryssningsrobotar?

tar innebär att B-52 kan fälla robotarna väl utanför räckvidden för sovjetiskt jaktflyg.

● ● **Hur upptäcker man kryssningsrobotar?** – För att kunna bekämpa anflygande kryssningsrobotar är den första förutsättningen, att man kan upptäcka och följa dem. Redan i dag är detta svårt. Även moderna radarstationer har begränsningar. Beroende på målsättningen är radarstationerna konstruerade för att upptäcka mål av viss storlek.

Radarns räckvidd är en funktion av utsänd effekt, radarantennens utformning och målets storlek. Ett bombflygplan av typ B-52 eller Tu-16 kan upptäckas på långt håll. Mindre flygplan upptäcks först på kortare avstånd. Rakt framifrån visar flygplan och robotar liten radarmålyta, men från sidan är målytan betydligt större. Den återvändande radarpulsen är jämförd med utsänd puls mycket svag. Detta gäller framför allt mål på radarns räckviddsgräns. Känsligheten hos mottagaren måste därför vara hög.

Med detta följer risk för att man får in felaktig information i form av falska ekon. För att minska denna risk kan ett kriterium sättas så, att radarstationen accepterar och presenterar ett mål först när ett visst antal pulser träffar målet och återkommer. Detta innebär att ett litet mål därmed kan komma mycket nära radarstationen, innan det upptäcks. Sänker man brusnivån för att öka radarns känslighet mot små mål, kan detta innebära risk för många falska ekon, som i sin tur försvårar upptäckten av verkliga målekon.

● ● **Hur kan då den nya generationen kryssningsrobotar komma att utvecklas?** – All utveckling omges givetvis av stor sekretess. Men i militär fackpress diskuteras frågan och ibland vill industrin offentliggöra lyckade testresultat.

**Stealth-teknik** – Ett övergripande mål vid konstruktionen är att göra roboten så liten som möjligt. Utvecklingen inom tekniken möjliggör framtagning av små högeffektiva motorer, koncentrerat drivmedel, lätta effektiva stridsdelar för olika

Av Jan-Olov Gezelius

måltyper. Miniaturiseringen inom elektronikens område medger att stora mängder information kan lagras och utnyttjas för navigering och slutfasstyrning. Det som kan komma att förändra hotbilden är om man till fullo för nästa generation kryssningsrobotar kan utnyttja den sekretessomgärdade "Stealth-tekniken".

Ordet Stealth betyder "smygande – oförmärkt". Begreppet står för alla de åtgärder som kan vidtagas för att minska radarmålytan. Denna teknik har ibland ifrågasatts och vissa projekt har lagts ner. Detta har kanske berott på för hög målsättning. Att helt dölja/osynliggöra ett stort bombflygplan är troligen en omöjlighet. Men att minska radarmålytan på en redan liten kryssningsrobot är i dag en realitet.

Redan på konstruktionsstadiet vidtas åtgärder som minskar reflektionen av radarpulser. Man undviker skarpa vinklar och hörn och bygger upp robotskrovet i flera skikt med mellanliggande radarabsorberande material. Moderna material som t ex kolfiberlaminat reflekterar radarstrålning sämre än metall. – (Jfr den ekohämmande gummiblandning som dagens utbåtsskrov beläggs med... och som bl a gör de små miniubåtarna än svårare att lägesbestämma.)

● ● Vid FOA 2 har man konstruerat en halvskaledmodell av en kryssningsrobot. Man har utnyttjat tillgänglig teknik och kunskap vid framtagningen av robotatruppen. Vid mätningar har man kunnat konstatera, att utomordentligt liten del av radarstrålningen reflekteras. Energin i radarpulsen omvandlas i viss omfattning till värme i det radarabsorberande materialet och därav följer minskad radarreflektion. Konstruktionen är också så uppbyggd, att radarpulsen "glider av" och reflekteras åt ett annat håll. – (Även inom det marina området vidtas åtgärder för att minska radarreflexionen. Morgondagens stridsfarkoster kommer sannolikt att se betydligt kantigare ut; bl a görs fartygens sidor nedåt/uppåt-delade; för att reflektera bort radarvägarna.)

# Kan komma i ett inledn – även mot

En radarkamouflerad robot kan få så liten radarmålyta som 0,01 m<sup>2</sup>, vilket motsvarar ungefär ett klot av en knytnäves storlek. Under ideala förhållanden kan naturligtvis moderna radarstationer upptäcka även så små föremål, men räckvidden blir givetvis mycket begränsad. Robotens flygbana på låg höjd ger dessutom terrängreflexion. Och terrängmasker kan ibland helt dölja roboten. Är det så att någon stormakt/militärpakt med avsikt vill penetrera vårt luftrum, inser läsaren att Sverige står inför ett stort problem med nästa generation kryssningsrobotar.

Även stormakterna kommer att ställas inför samma nästan omöjliga uppgift. Hur övervaka stora landområden mot robotar som är svåra att se med radar? Inte ens en supermakt kan skapa den täthet av markradarstationer eller den flygande radarövervakning som krävs för att uppnå en säker barriär. Staketet kommer att bli mycket glest.

● ● **Navigerings teknik.** – Kryssningsroboten har kunnat utvecklas bl a tack vare möjligheten att utveckla utrymmes- och energisnåla navigeringssystem. Tre system utnyttjas.

**Tröghetsnavigering (TN)** bygger på känd teknik som i dag utnyttjar mekaniska gyron. I framtiden kan TN komma att utvecklas med optiska gyron. En sådan utveckling skulle troligen också göra TN-systemet billigare.

**Korrelationsnavigering (KN)** bygger på principen, att robotens navigeringssys-

tem under anflygningen jämför inprogrammerad färdväg med den verkliga och gör erforderliga korrigeringar.

**Satellitnavigering – GPS/Navstar i USA och GLONASS i USSR** – medger möjlighet att passivt ta in information från flera satelliter och omvandla denna till lägesbestämning på ca 5–10 m i tre dimensioner.

En kombination av samtliga tre system ger god säkerhet genom att systemen kan stötta varandra. TN-systemet kan inte störras, men det har viss avdrift per flugen distans och tid. GPS kan eventuellt störas av bakgrundsstörning, eftersom signalerna från satelliterna är relativt svaga. KN har stor störfasthet. Med dagens och morgondagens teknik föreligger goda möjligheter att navigera med en precision på ca 5–10 meter.

Om man dessutom kompletterar kryssningsrobotar med någon form av slutfasstyrning, t ex radar- eller IR-målsökare, kan precisionen ytterligare förbättras. För att kunna utnyttja slutfasstyrning krävs dock information om målet i form av målfoto eller IR-bilder. Tekniken med passiv IR-kamera är väl utvecklad.

● ● **Tänkbar utveckling.** – Nästa generation av kryssningsrobotar kan mycket väl komma att i första hand ha konventionell stridsdel. Eftersom konventionellt vapensystem är tyngre och kräver större utrymme jämfört med kärnvapen, kommer räckvidden att minska. Ny motorteknik

och effektivare drivmedel kan dock i viss mån kompensera denna reduktion.

Med förmågan att inom 5–10 m och med ca 400–500 kg stridsdelsvikt konventionell laddning träffa målet, erhålls i de flesta fall tillräcklig effekt för att slå ut flertalet olika typer av punktmål.

Den nya generationens kryssningsrobot med konventionell stridsdel medger möjlighet att slå ut broar, ställverk, transformatorstationer, hangarer, stora möbelförråd, minförråd, radarstationer m m. Riktad sprängverkan kan nå effekt även i "hårda" mål. Kryssningsroboten kan också utnyttjas som en bombkapsel med stort antal substridsdelar mot ytmål. Ett flygbasområde kan t ex mineras med stort antal sprängladdningar med tidsfördröjd utlösning.

Ett annat användningsområde, där kryssningsroboten torde vara helt överlägsen markrobotar, är kemisk krigföring. Roboten kan medföra ca 400 kg nervgas och från flyghöjd ca 25 m sprida ut vätska genom spraymunstycket. Mot en europeisk flygbas med en koncentration av flera startbanor torde metoden vara kostnadseffektiv. Om man dessutom kombinerar olika former av anfall kan man försvåra t ex minröjning och därmed utnyttjandet av basen.

● ● **Är kryssningsroboten stridsekonomisk?** – Denna fråga kommer ofta upp i debatter. Är det stridsekonomiskt rimligt att supermakten kommer att utnyttja kryssningsrobot med konventionell stridsdel? Kritikerna pekar på att roboten är dyr och att stridsdelen trots allt inte är större än en bomb på 4–500 kg. Attack- och bombflygplan kan ta 3–10 ton bomber. Om det är möjligt att med enstaka robotar nå det resultat som en angräpar åsyftar skall denna kostnad vägas mot vinsten av att inte behöva sätta in attack- eller bombflyg.

Man kan självklart inte vinna ett krig enbart med kryssningsrobotar. Inte heller kan en förbekämpning genomföras med enbart robotar. Det nya hotet ligger i att kommande generation kryssningsrobotar kan **utnyttjas i ett inledningsskede** för att momentant trycka ner luftförsvaret och därmed skapa större möjligheter för flyget att fortsätta det inledande anfallet med mindre förluster.

Sovjetisk ubåt avskjuter kryssningsrobotar under havsytan.



# Smygande ingsskede mål i Sverige

Satellitspaning ger goda möjligheter till positionsbestämning av fasta installationer och anläggningar. Öppna samhällen medger i stor utsträckning kompletterande kontroll från marken. Kryssningsrobotar skulle alltså i ett anfallskrigs inledningskede mot Sverige kunna sättas in överraskande mot radarstationer, mot fredshangarer (om flygplanen inte redan sprjts ut på krigsbaser), mot sårbara knutpunkter i sambandssystemet, etc. Om man samtidigt slår mot elförsörjningens knutpunkter och de viktigaste funktionerna för radio och TV, skulle detta allvarligt kunna försvåra en svensk mobilisering.

● ● **Är det möjligt att skapa ett effektivt försvar mot kryssningsrobotar?** – OM en kryssningsrobot blir upptäckt och kommer inom räckvidd för luftvärnsrobot och luftvärnsautomatkanon kan den bekämpas. Jaktflyg, som får radar och/eller optisk kontakt, kan likaså försätta roboten ur stridbart skick. Problemet är att upptäcka roboten, eftersom en angripare troligen planlägger anflygningen över områden där upptäcktssannolikhet och motverkan är ringa.

I USA är framförallt den flygande radarstationen E-2 HawkEye inriktad mot att upptäcka robotar på låg höjd. Jaktflygplan av typ F-14, F-15, F-18 med lookdown/shootdown-förmåga kan upptäcka föremål på låg höjd och även bekämpa dem.

Sovjet har tagit fram motsvarande system. Radarflygplanet (Il-76) Mainstay opererar tillsammans med de modernaste jaktflygplanen MiG-31 (Foxhound), och i framtiden sannolikt även med SU-27 (Flanker) och MiG-29 (Fulcrum). Dessa system har likaså förmågan lookdown/shootdown. Nya motmedelssystem kan vara under utveckling.

● Kunskapen om de sovjetiska jaktflygplanens existens och förmåga anses vara orsaken till stoppet på produktionen av nuvarande amerikanska kryssningsrobotar och beslut om framtagning av den nya generationen kryssningsrobotar med stealth-teknik.

Supermakterna är väl medvetna om svårigheterna att skapa ett effektivt försvar mot kryssningsrobotar. Det går att koncentrera resurser lokalt runt viktiga mål

(t ex hangarfartygsstyrkor, flyg- o/e marina baser, etc), men att bygga upp ett effektivt luftförsvar som garanterar förmåga till upptäckt, följning och bekämpning över supermakternas stora sjö- och landområden är nästan en omöjlighet. Vi vet att stormakterna redan i dag har problem att kontrollera vanlig flygverksamhet med flygplan (utan transponder) på låg höjd över land.

● ● Kryssningsrobotar med radarmålyta stor som en knytnäve har stora möjligheter att kränka ett främmande lands territorium (speciellt under mörker) utan att upptäckas. Det kanske pågår redan i dag? Spaningsuppdrag, för att med IR-kamera insamla information och medföra lämpliga målbilder för eventuellt kommande behov, kan komma att sättas in mot svenskt territorium. Vi har ju redan i dag kränkningar under vattnet, bl a därför att risken för upptäckt och bekämpning för den agerande parten uppenbarligen bedöms som acceptabelt låg.

Vad kan vi i Sverige göra inför denna nya hotsituation? Förutom att försöka skärpa vår nuvarande förmåga att upptäcka och bekämpa dessa vapen, bör vi ha som riktlinje att göra oss **mindre beroende av fasta installationer, sprida** vår materiel och utrustning och **förbättra skyddet** av vitala funktioner. **Ökad rörlighet och beredskap** är också nyckelord inför de reduceringar av krigsorganisationen som den kärva, ekonomiska situationen tvingar oss till. För totalförsvaret i övrigt bör vi sträva efter att skapa dubblerad

säkerhet i viktiga funktioner som t ex elförsörjningen, sambandssystemen och informationstjänsten m m.

● Den nya generationens kryssningsrobotar kan komma att ställa hela vårt totalförsvar inför stora problem. Hotbilden måste ingående studeras för att klarlägga lämpliga och möjliga handlingsvägar. Teknikutvecklingen kan kanske förhoppningsvis även gynna den försvarande parten. Olika former av **sensorer som utnyttjar IR- eller laserteknik** kan vara en lösning. För att få yttäckning krävs dock ett stort antal markbaserade sensorer. Flygande sensorer har i sig många fördelar, men de kräver givetvis stora investeringar. Systemet måste även omfatta **jaktflyg** som kan bekämpa upptäckta kryssningsrobotar. Andra handlingsvägar som bör studeras, är våra möjligheter att störa robotens navigeringssystem och slutfasstyrning samt våra möjligheter att vidta maskerande eller vilseledande åtgärder.

Vår geografiska situation mitt under fågelvägen mellan supermakterna är redan i dag ett säkerhetspolitiskt problem. Den nya generationens kryssningsrobotar kan komma att förvärra vår situation.

● Vi behöver kanske ompröva vår tidigare bedömning, att kryssningsrobotar troligen sätts in i ett sent skede i ett kärnvapenkrig mellan stormakterna. I vår hotbild torde framgent en **tidig insats** av kryssningsrobotar med konventionella stridsdelar kunna bli aktuell och då **även mot mål i Sverige**. ■

Amerikansk mobil, landbaserad kryssningsrobotramp.

