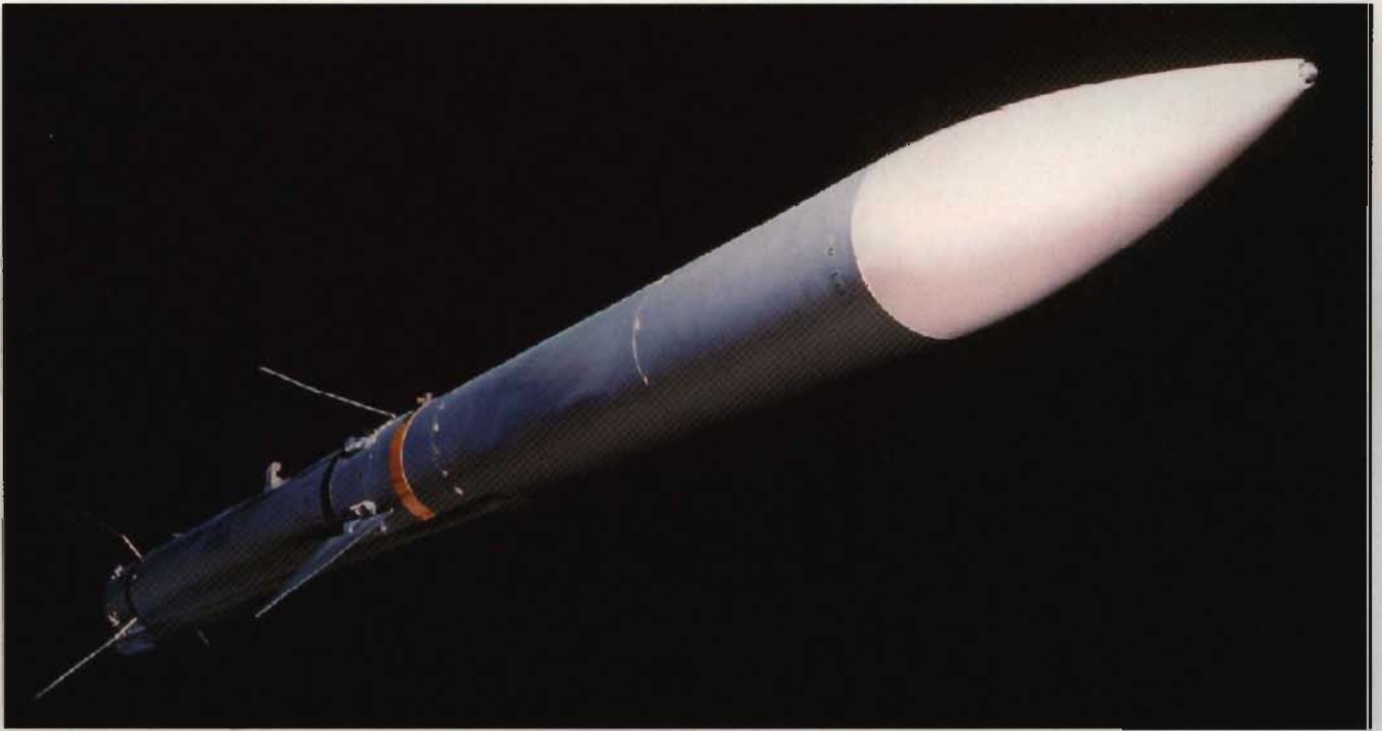


# Flygvapnets robotar



Flygvapnets robotar  
En översikt

Försvarets materielverk  
Vapenavdelningen

**Sammanställd av:**

**Marcus Hallberg** 08-782 66 17

**Martin Kruse** 08-782 57 58

Juni 1998

Omslagsbilder:

Framsida: Robot 99

Baksida: Bombkapsel M90 efter fällning från flygplan

# Flygvapnets robotar

## En översikt

<b>Innehåll</b>	<b>Sida</b>
<b>Jaktrobotar</b>	
Robot 71	4
Robot 74	6
Robot 99	8
<b>Attackrobotar</b>	
Robot 15F	10
Robot 75	12
Bombkapsel M90	14

# ROBOT 71

## Användningsområde

Robot 71 är en jaktrobot med medellång räckvidd för flygplan JA37 Viggen.

## Historik

Robot 71 är den svenska benämningen på den engelska Sky Flash, framtagen och tillverkad av British Aerospace Defence Dynamics. Roboten har varit operativ på JA37 Viggen sedan 1980 och har genomgått modifiering i Sverige på 1990-talet

## Systembeskrivning

Robot 71 är en semiaktiv radarjaktrobot, vilket betyder att roboten är utrustad med en passiv radar-mottagare som förutsätter att flygplanets radar belyser målet. Den reflekterade radarstrålningen fångas upp av robotens målsökare som får information riktningen till målet. Följande huvudenheter bygger upp Robot 71:

- Radom
- Målsökare/Zonrörssektion
- Styrautomat/Kraftenhetssektion
- Vingnavsektion med roder
- Stridsdel
- Raketmotor med vingar och bakre antenn

Målsökaren tar emot radarekon från mål och bakgrund, och filtrerar fram målsignaler för vidare befordran till styrautomaten. Målsökaren är uppbyggd av antenn, mottagare och signalbehandlingsenhet.

Styrautomaten omvandlar riktningen till målet till styrdata för roboten. Styrautomaten ser också till att roboten får en stabil bana. Denna styrprincip kallas syftbäringsstyrning.

Zonröret har till uppgift att detektera när målet befinner sig inom stridsdelens verkansområde och via säkrings- och armeringsenheten initiera stridsdelen. Direkt anslag i målet initierar också stridsdelen.

Stridsdelens splitter är av länktyp, "continuous rod", vilket innebär att det runt sprängämnet ligger två lager av stålstavar. Stålstavarna är sammanfogade

i ändarna. Vid detonation bildas en stålring som träffar målet och ger ett sammanhållet snitt i målet.

På vingnavsektionen sitter roder som med hjälp av hydrauliska servon verkställer styrautomatens styrorder.

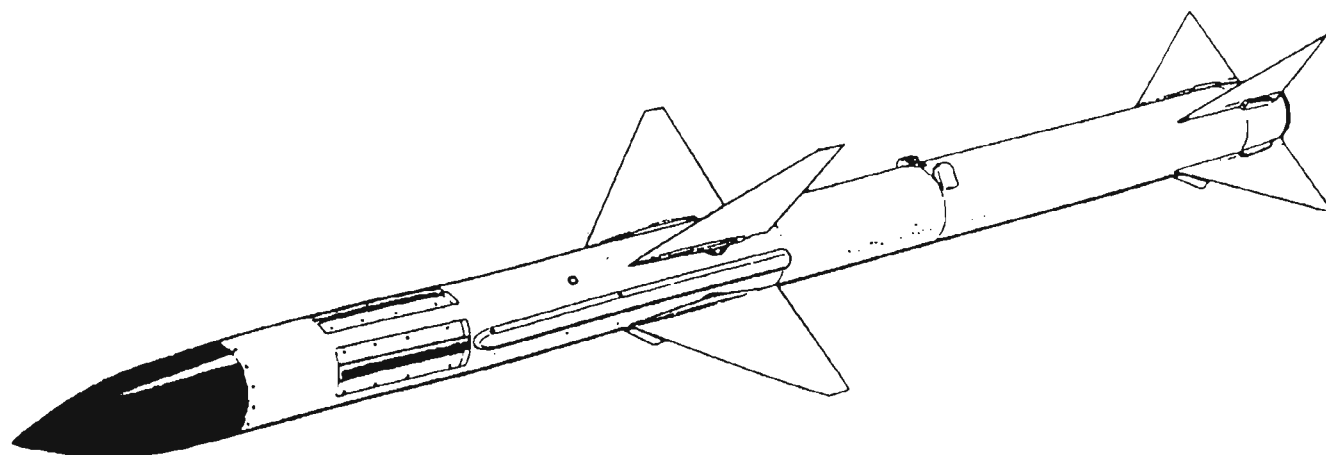
Roboten drivs upp i hög överljudshastighet av en krutraketmotor som är utformad så att krutgaserna ej skall hindra belysningsradarns referenssignal att nå fram till robotens bakre antenn. Referenssignalen behövs för att roboten med säkerhet skall kunna veta att de reflekterade radarekona verkligen härör från flygplanets radar.

## Utveckling

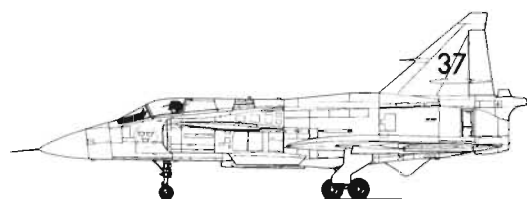
Sky Flash är en vidareutveckling av det amerikanska robotsystemet AIM-7E Sparrow, där man från originalsystemet i stort sett har behållit den aerodynamiska konstruktionen, roderservo, motor, och stridsdel. AIM-7 Sparrow finns i flera versioner världen över. Förutom Storbritannien och Sverige har även italienska flygvapnet en variant av AIM-7 som kallas ASPIDE i både luftvärnsutförande och för flygplanbeväpning. Sea Sparrow är ett system som är anpassat för luftvärnsuppgifter ombord på amerikanska flottans stridsfartyg.

## Tillverkare

British Aerospace Defence Dynamics.



Robot 71



JA37 Viggen

**Tekniska data**

Vikt	195 kg
Längd	3,7 m
Spännvidd	1 m
Motor	Krutraket
Räckvidd	> 30 km
Max hastighet	> 700 m/s
Målsökare	Semiaktiv radar
Mål	Luftmål
Verkansprincip	Länksplitter

Initiering av verkansdel  
Plattform

Zonrör, anslag  
JA37

# ROBOT 74

## Användningsområde

Robot 74 är en korträckviddig jaktrobot med värmekänslig målsökare för flygplan AJS37 Viggen, JA37 Viggen och JAS39 Gripen.

## Historik

Robot 74, amerikansk beteckning AIM-9L Sidewinder (AIM = Air Interceptor Missile), anskaffades under mitten av 1980-talet till svenska Flygvapnet från amerikanska flottan, US Navy, som konstruerat systemet. Roboten är moduluppbyggd och antalet underleverantörer av moduler är stort. Roboten störfasthetsmodifierades direkt efter leverans till Sverige.

## Systembeskrivning

Målsökaren i Robot 74 är känslig för relativ värmestrålning. Detta innebär att mål som utstrålar mer värme än sin omgivning kan detekteras och följas. Med hjälp av ett gassystem kan målsökaren dessutom hållas kyld för att öka dess känslighet.

Robotens zoner är av aktiv lasertyp och har till uppgift att detektera om ett mål finns inom stridsdelens verkansområde, och i så fall initiera stridsdelen.

Stridsdelen består av ett sprängämne omgivet av titanstavar med riktad verkan.

Roboten har en krutraketmotor med kapacitet att snabbt accelerera roboten till hög överljudsfart.

Föraren pekar ut mål för målsökaren med hjälp av flygplanets radar eller siktlinjesindikator. Detekterar målsökaren tillräckligt stark värmestrålning, så att målsökaren kan låsa på målet, får föraren en speciell ljudsignal via flygradion. När föraren avfyrar, sker sedan följande:

Robotens raketmotor tänds och ger roboten dragkraft tillräcklig för att separera från lavettens eller balkens robotlås.

Roboten frigörs ostyrd från skjutande flygplan. Därefter bräknar robotens elektronik kontinuerligt en optimerad bana mot målet, detta kallas syftbä-

ringstyrning.

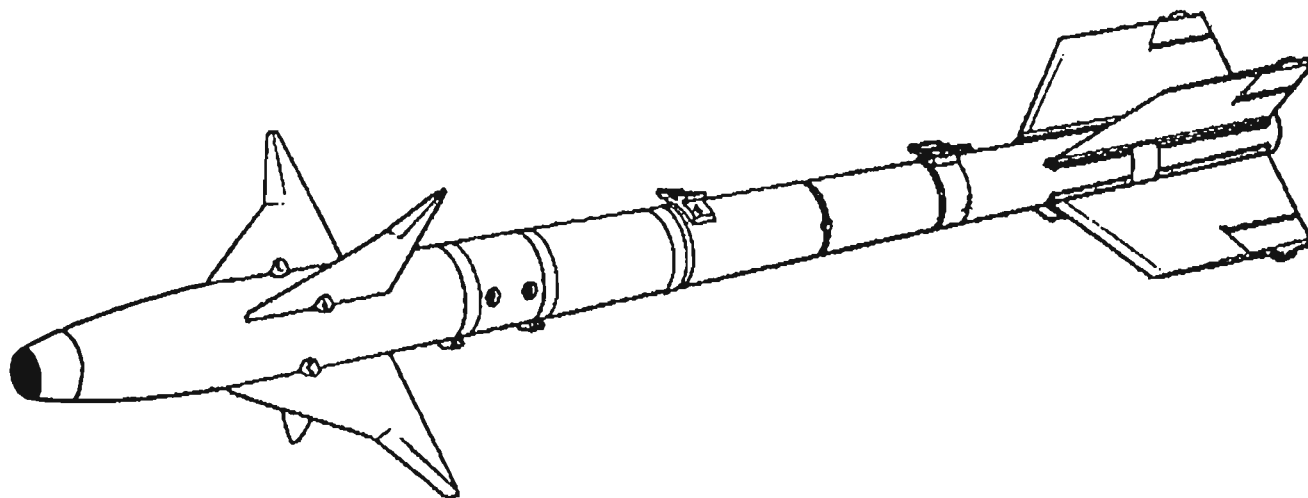
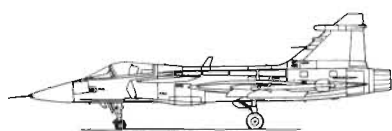
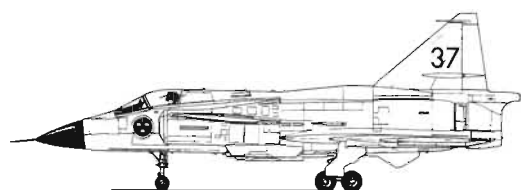
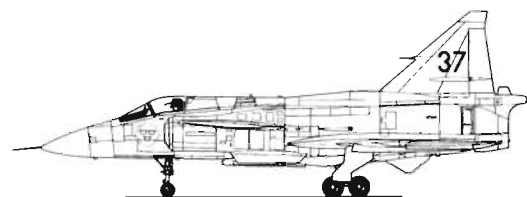
När roboten kommit tillräckligt nära målet, kan zoneret detektera det, och stridsdelen initieras. En anslagskontakt initierar stridsdelen vid direkträff.

## Utveckling

Den första roboten i Sidewinder-familjen konstruerades redan i slutet på 1940-talet. Sedan dess har roboten genomgått ett stort antal förändringar. AIM-9L är endast till det yttre lik de tidigare versionerna. Ytterligare utvecklingar har skett i USA, vilka fått nya beteckningar, den senaste är AIM-9X som har en bildalstrande IR-målsökare och bättre prestanda.

## Tillverkare

Systemansvaret åvilar US Navy, huvudleverantörer av delkomponenter är Hughes, Raytheon, Hercules, Piqua och Ford Aerospace.

*Robot 74**JAS39 Gripen**AJS37 Viggen**JA37 Viggen***Tekniska data**

Vikt	85 kg
Längd	2,9 m
Spännvidd	0,6 m
Motor	Krutraket
Flygtid	3-10 s
Max hastighet	Mach 2+
Målsökare	Värmestrålning
Mål	Luftmål
Verkansprincip	Splitter med riktad verkan

Initiering av verkansdel  
Plattform

Zonrör, anslag  
AJS37, JA37, JAS39

# ROBOT 99

## Användningsområde

Robot 99 är en radarjaktrobot med medellång räckvidd för flygplan JAS39 Gripen och JA37 Viggen.

## Historik

I slutet av 1980-talet påbörjades integrationsstudier av en ny radarjaktrobot att beväpna JAS39 Gripen med. 1994 valdes den amerikanska AIM-120 AMRAAM (Advanced Medium Range Air to Air Missile) som byggs av Raytheon Missile Systems Company, USA.

## Systembeskrivning

Roboten består i huvudsak av följande fem delar:

- Målsökare
- Autopilot och styrsystem
- Verkanssystem
- Framdrivning
- Datalänk

Målsökaren är av aktiv radartyp, d.v.s. har både sändare och mottagare för mållåsning och målföljning. Autopiloten har sensorer för tröghetsnavigering. Styrsystemet lämnar styrorder till styrsektionen som består av fyra servon med roder i robotens bakre del.

Framdrivningen sker med hjälp av en krutraketmotor och verkanssystemet består av stridsdel av förfragmenterad splittertyp, anslagsrör, zonrör och armeringsdon. Datalänken används för kommunikation med skjutande flygplan. Antennen är monterad längst bak på robotens kropp.

Innan roboten avfyras är den helt inaktiv. Flygplanets radar används för att detektera och följa mål. När roboten avfyras matas den med målets position, riktning och fart (måldata) och accelereras sedan av sin krutraketmotor snabbt upp i mycket hög fart. Flygplanet kan under robotens banfas sända uppdateringar av måldata till roboten via datalänk. När roboten närmar sig målet öppnas den aktiva målsökaren, och roboten styr själv mot målet.

Roboten kan tillsammans med flygplanet operera i

ett antal moder, bland annat med flera robotar i bana samtidigt mot flera olika mål.

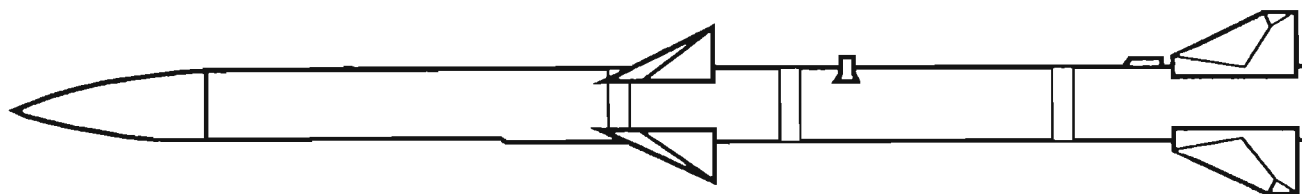
## Utveckling

Den första versionen av roboten, AIM-120A, har varit operativ sedan början av 1990-talet. Nästföljande version kallas AIM-120B och det är den version som Sverige har anskaffat. I USA är AIM-120C under utveckling, modifierad främst för att kunna bäras i de invändiga vapenutrymmena i det nya amerikanska stridsflygplanet F-22 Raptor.

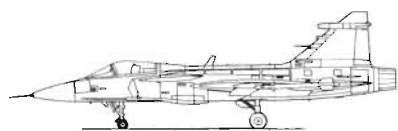
## Tillverkare

Raytheon Missile Systems Company, USA

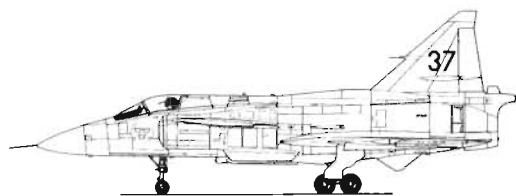




Robot 99



JAS39 Gripen



JA37 Viggen

**Tekniska data**

Vikt	158 kg
Längd	3,65 m
Spännvidd	0,63 m
Motor	Krutraket
Räckvidd	> 50 km
Max hastighet	> 1000 m/s
Målsökare	Aktiv radar
Mål	Luftmål
Initiering av verkansdel	Zonrör, anslag

## Plattform

JA37, JAS39

# ROBOT 15F

## Användningsområde

Robot 15F är en långräckviddig attackrobot för bekämpning av sjömål. Den kan bäras av JAS39 Gripen och av AJS37 Viggen.

## Historik

1979 Började SAAB Dynamics (då Saab Bofors Missile Corporation) på uppdrag av Försvarets materielverk, att utveckla Robotsystem 15 för att beväpna dels marinens fartyg. Under 1982 påbörjades även utveckling av en version för flygvapnet. Robot 15F är benämningen på denna version som blev operativ på AJ37 Viggen 1989. Därefter har ytterligare en version för kustartilleriet utvecklats och anskaffats.

## Systembeskrivning

Robot 15F är konstruerad för långa fällavstånd, hög autonomi, intelligent målval och målföljning. Roboten är för dessa ändamål utrustad med en turbojetmotor för framdrivning, och en avancerad radarmålsökare.

Innan uppdraget genomförs sker detaljplanering genom att positioner för flygplanets startbas, robotens fällpunkt, kursändringar, målområde med mera, via en planeringsdator matas in i en datastav. Denna medföres av flygföraren till flygplanet. I samband med fällning förs prepareringsdata över till roboten, varefter roboten separerar och turbojetmotorn startar.

Under flygningen fram till målområdet följer roboten de prepareringsdata den erhållit och kan gå mot målområdet via ett antal förutbestämda brytpunkter vilket ger möjligheter till avancerade taktiska anfall.

När roboten kommer till en viss förutbestämd punkt i banan intar den spaningshöjd och målsökaren börjar spana efter mål. Efter målupptäckt sker målval.

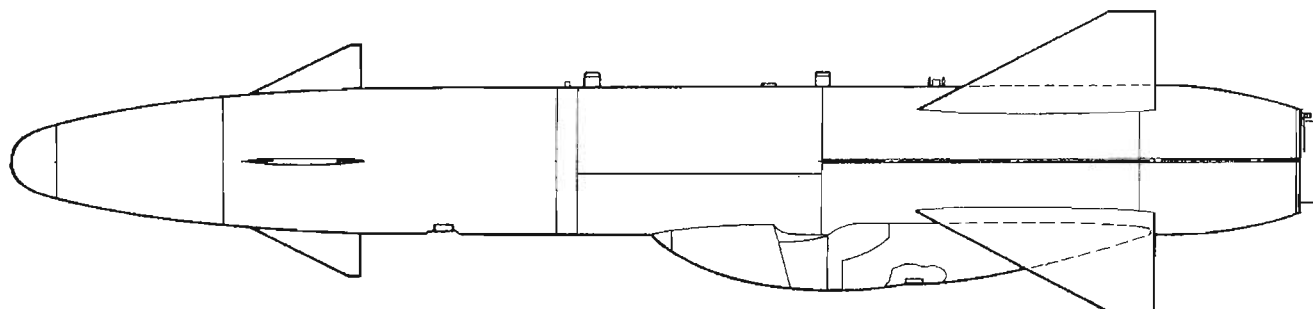
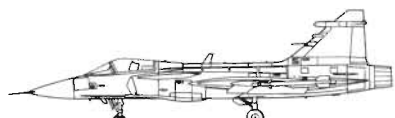
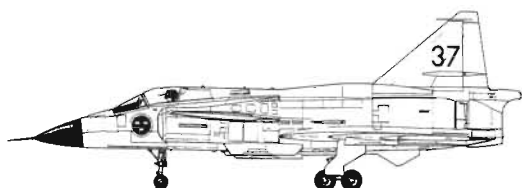
När roboten låst på ett mål övergår den till målföljning och förblir i denna mod till träff erhållits i målet. Under målföljningsfasen håller roboten en låg höjd ovanför vattenytan.

## Utveckling

Genom att utnyttja moderna komponenter av liten storlek och med höga prestanda finns utvecklingsmöjligheter i olika avseenden på Robot 15F

## Tillverkare

SAAB Dynamics AB

*Robot 15F**JAS39 Gripen**AJS37 Viggen***Tekniska data**

Vikt	565 kg
Längd	4,4 m
Spännvidd	1,4 m
Motor	Turbojet
Räckvidd	>70 km
Målsökare	Aktiv radar
Mål	Sjömål
Plattform	AJS37, JAS39

# ROBOT 75

## Användningsområde

Robot 75 är en TV-styrd attackrobot som finns i två versioner för flygvapnet, Robot 75 och Robot 75T, där skillnaden ligger i stridsdelens utformning (T=tung stridsdel). Både JAS39 Gripen och AJS37 Viggen kan bära Robot 75. Robot 75 är den svenska benämningen på den amerikanska roboten AGM-65A Maverick (AGM = Air to Ground Missile) som används i ett stort antal flygvapen världen över.

## Historik

1976 anskaffades roboten, i sitt ursprungsutförande med RSV-stridsdel (Riktad SprängVerkan), till flygvapnet från den amerikanska tillverkaren Hughes Missile Systems Company. Robot 75T kom till 1989-90 genom att man försåg ett antal robotar med den alternativa stridsdelen MAW (Maverick Alternate Warhead).

## Systembeskrivning

Huvudkomponenterna i Robot 75 är:

- Målföljare och styrautomat
- Verkansystem
- Hydraulsystem
- Raketmotor

Målföljaren i Robot 75 består av en TV-kamera som är upphängd på en gyrostabiliserad plattform. Till kameran är ett antal videokretsar kopplade. Dessa videokretsar omvandlar delar av TV-kamerans analoga signaler till digitala signaler som används för att kunna låsa på målet.

Vid flygning med en osäkrad Robot 75 överförs en TV-bild från robotens målföljare till flygplanet och presenteras för flygföraren på en skärm. Med hjälp av denna bild kan föraren styra målföljarens utvidning tills målet befinner sig mitt i bilden. Sedan låser föraren målföljaren på målet. Målföljaren lagrar då form- och kontrastförhållanden i denna "ögonblicksbild" och använder denna information för att förbli låst på målet.

När roboten avfyrats använder styrautomaten information om målföljarens utvidningsvinklar för

att generera styrorder för det hydrauliska system som styr robotens roder. Styrautomaten har också till uppgift att ge roboten en stabil bana.

Vid anslag mot målet initieras en liten sprängkuts i tändröret som i sin tur detonerar huvudstridsladdningen.

Den ursprungliga stridsdelen i Robot 75 är en RSV-laddning, den alstrar vid detonation en stråle av metall med mycket hög hastighet. Denna stråle penetrerar bepansrade mål och ger dessutom upphov till en snabb tryckökning inuti ett begränsat utrymme som till exempel en stridsvagn.

Stridsdelen till Robot 75T är en minstridsdel. Den verkar genom att penetrera djupt in i målet med hjälp av fördröjd initiering och kinetisk energi. Minstridsdelen innehåller samma mängd sprängämne som RSV-stridsdelen.

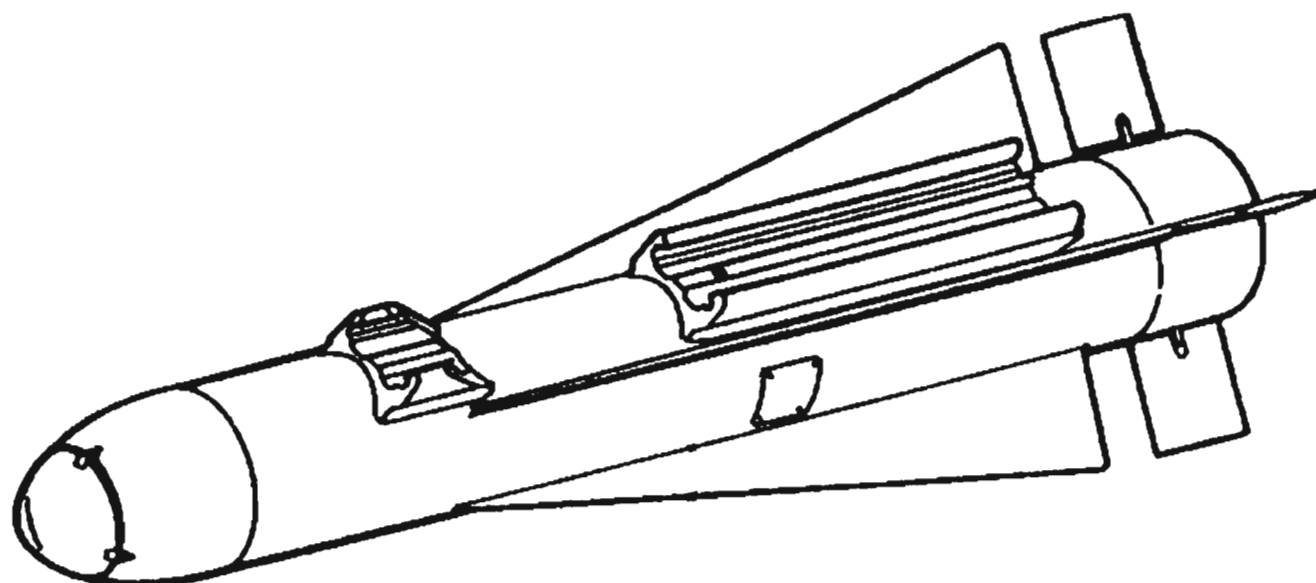
Robotens motor är av krutraketttyp med två steg, startsteg och drivsteg. Startsteget genererar under ca 0,5 s en dragkraft tillräcklig för att skjuva av en låspinne mellan lavetten och roboten. När roboten sedan accelererar från lavetten ger startsteget tillräckligt hög acceleration (ca. 20g) för att armera verkanssystemet. Drivsteget brinner sedan under ca 3-4 s.

## Utveckling

Möjligheten att modifiera Robot 75 målföljare genom installation av en förbättrad kamera finns. Denna åtgärd förhöjer avsevärt målföljarens prestanda.

## Tillverkare

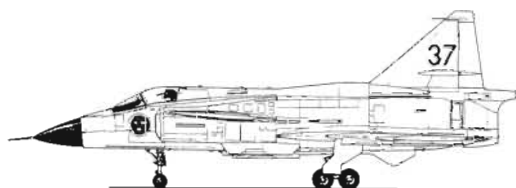
Hughes Missile Systems Company (Numera Raytheon Missile Systems Company, USA)



Robot 75



JAS39 Gripen



AJS37 Viggen

**Tekniska data**

Vikt	RB75 210 kg, RB75T 295 kg
Längd	2,5 m
Spännvidd	0,7 m
Motor	Krutraket
Räckvidd	<10 km (skjuthöjd <500 m)
Målsökare	TV-kamera
Mål	Markmål
Verkansprincip	RB75-RSV, RB75T-Minstrd
Initiering av verkansdel	Anslag

## Plattform

AJS37, JAS39

# BOMBKAPSEL M90

## Användningsområde

Bombkapsel M90 är en friflygande bombkapsel med verkanssystem i form av substridsdelar för bekämpning av ytmål. Substridsdelarna, totalt 56 stycken, verkar mot både mjuka och halvhårda måltyper. Kapseln kan bäras av AJS37 Viggen och JAS39 Gripen

## Historik

1986 började Bombkapsel M90 utvecklas av det tyska företaget Messerschmitt Bölkow Blohm (MBB), idag Lenkflugkörpersysteme (LFK) som är dotterbolag till Daimler-Benz Aerospace (DASA). Slutleveranser till flygvapnet skedde under mars 1997 och vapensystemet blev under samma år fullständigt operativt.

## Systembeskrivning

Bombkapsel M90 saknar egen motor vilket gör att den använder sig av den hastighet och höjd, som den har i fällögonblicket, för att glidflyga till målområdet. Den är utrustad med ett styrsystem med en egen radarhöjdmätare, som har till uppgift dels att stabilisera kapseln i banan och dels att styra kapseln mot målet. Bombkapsel M90 använder höjdmätaren för att följa terrängen på låg höjd.

Verkanssystemet består av en blandning av splitterstridsdelar, 8 större och 48 mindre, fördelade på 24 utskjutningsrör. Dessa dalar efter utskjutning mot marken i fallskärmar och initieras på optimal höjd ovanför marken av sina egna zoner eller genom anslag mot marken. För att inte lämna blindgångare efter sig har varje stridsdel även tidsstyrd självdestruktion.

Ett uppdrag med Bombkapsel M90 kan i förväg detaljplaneras i en planeringsdator. Där kan man preparera kapseln att exempelvis följa en önskad banprofil vilket är användbart till exempel för att undvika insatser av motmedel. Man kan även simulera hela förloppet från fällning till inträde i målområdet och se om kapseln klarar den tänkta banan. Kapseln fälls normalt med målet utom synhåll för föraren. En mod för fällning med målet inom synhåll för föraren finns dock.

Vid inträde i målområdet börjar kapseln att skjuta ut sina substridsdelar enligt ett förutbestämt mönster vilket ger en optimal blandning av substridsdelstyper på en given yta.

## Utveckling

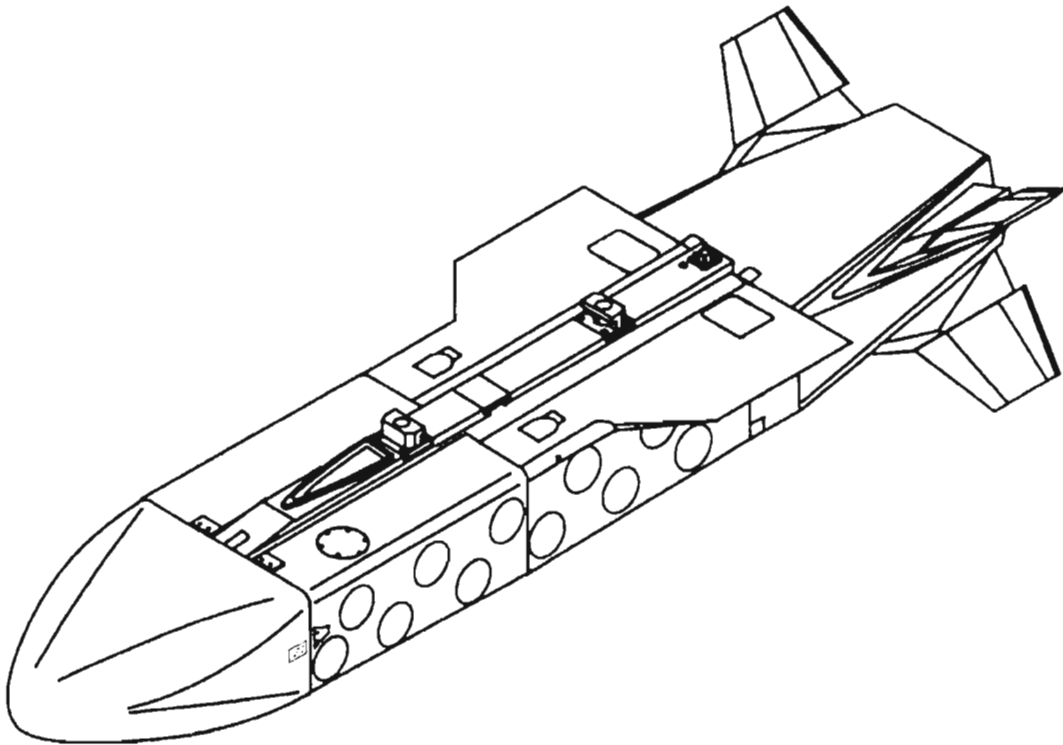
Då Bombkapsel M90 är moduluppbyggd och styrs av programvara finns potential för eventuella framtida modifieringar. Exempelvis skulle ökad navigeringsnoggrannhet ge bättre taktiska möjligheter. DASA/LFK har med Bombkapsel M90 som teknologibas tagit fram ett antal alternativa konfigurationer, där KEPD 350/150 (Kinetic Energy Penetrator Destroyer) rönt mest uppmärksamhet.

## Tillverkare

Daimler Benz Aerospace (DASA)  
Lenkflugkörpersysteme (LFK), Tyskland

Bland underleverantörerna kan nämnas:

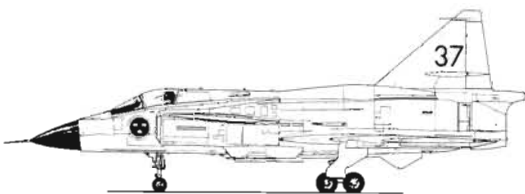
- Celsius Aerotech
- Saab Dynamics AB
- Celsius Tech Electronics
- Bofors



*Bombkapsel M90*



*JAS39 Gripen*



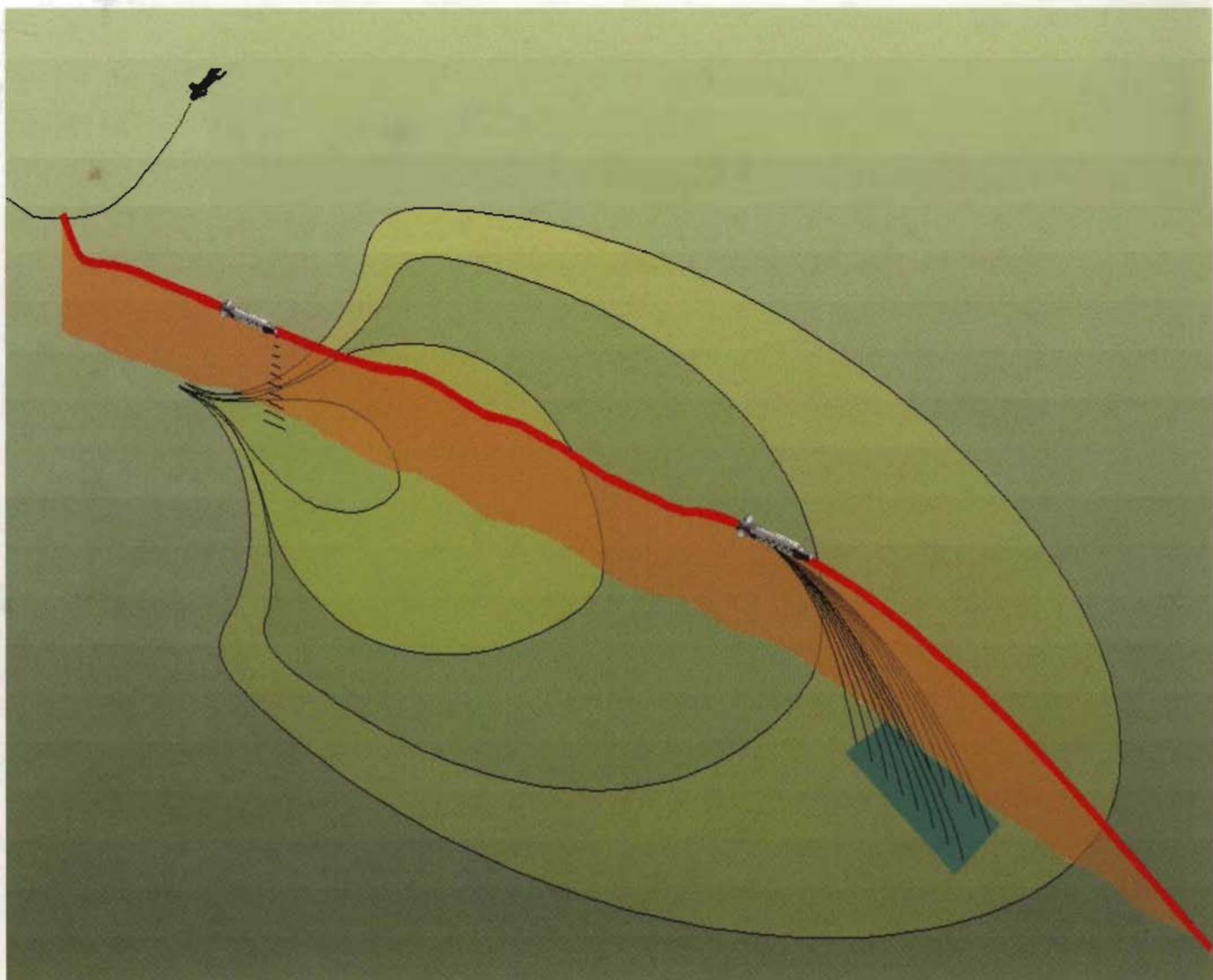
*AJS37 Viggen*

### Tekniska data

Vikt	600 kg
Längd	3,5 m
Spännvidd	1 m
Motor	Ingen
Räckvidd	Mer än 4 km
Målsökare	Ingen
Mål	Mjuka och halvhårda ytmål
Verkansprincip	Splittersubstridsdelar
Initiering av verkansdel	Zonrör, anslag, tid

Plattform

AJS37, JAS39



Försvarets materielverk  
Vapenavdelningen  
115 88 STOCKHOLM  
Telefon 08-782 40 00, Fax 08-663 67 28

Flygvapenmuseum  
Linköping



2 6339 008 301

FLYGVAPENMUSEUM  
Biblioteket