Bandvagnar för rörlighet i terrängen

Av Nils Sköld

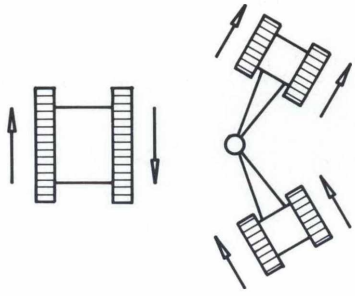
Under tiden från andra världskriget och fram till i dag har vi i Sverige kunnat utveckla och tillverka vapen och annan utrustning för vårt försvar, som hävdat sig mycket bra i jämförelse med vad som producerats i andra länder. Detta beror till stor del på ett nära och bra samarbete mellan försvarets myndigheter och en tekniskt högtstående industri. I denna artikel behandlas bandvagnarna.

Rörlighet i terräng kan ha en avgörande betydelse, när det gäller att lösa försvarsuppgifterna till lands. I norra Sverige försvåras rörligheten vintertid av djup snö och stark kyla. Ofta faller snön innan marken har frusit. Under snön är därför marken mjuk särskilt på myrar och annan blötmark.

Under beredskapstiden och åren närmast därefter löstes frågan om rörlighet genom att skidtruppen själv med spårpatruller och -plutoner gjorde ett spår, som medgav att man kunde dra pulkor i det. Detta tog lång tid och var mycket ansträngande. Förbindelser för underhåll och understöd åstadkoms med anspända plogplutoner. Tramphästar gående bakom varandra gjorde ett spår i den djupa snön. Detta vidgades sedan av tre hästdragna plogar med efter hand ökad bredd på plogvingarna. I detta spår kunde man köra slädar, samt kärror och lätta artilleripjäser utrustade med medar. Framryckningshastigheten vid plogning var 1–2 km i timmen.

Under andra världskriget hade i USA utvecklats ett lätt bandfordon "Weasel". Detta hade under kriget i första hand använts i sumpig djungelterräng. Erfarenheterna visade att det också hade goda egenskaper i snö. Efter krigets slut köpte svenska armén billigt ett antal sådana överskottsfordon. Den hade liten lastkapacitet, slitstyrkan var dålig och de var svåra att vårda och reparera. Fordonen gav emellertid skytteinfanteriet avsevärt förbättrade möjligheter att snabbt och med någorlunda bibehållen eldkraft utföra omfattning genom väglös terräng. Fordon av detta slag var tydligen en utvecklingslinje, som var värd att bygga vidare på.

Vi fick också underrättelser om att i Kanada hade man börjat använda en annorlunda princip för styrning av bandfordon. Denna var visserligen känd sedan sekelskiftet men hade inte ut-



1. Styrprinciper för bandfordon. Bromsstyrning (t v) och midjestyrning.

nyttjats under perioden mellan de båda världskrigen. Normalt hade stridsvagnar och t ex bandtraktorer styrts genom att föraren bromsade eller backade bandet på den sida dit han skulle svänga. Detta innebar att framdrivningskraften minskade till hälften eller ännu mindre. Dessutom fanns stor risk att det bromsade bandet grävde ner sig i löst underlag vilket kunde leda till fastkörning eller bandkrängning.

Den annorlunda principen (midjestyrning) innebar att bandfordonet bestod av två separata delar med drivning på alla fyra banden. Delarna var sammankopplade genom en hydraulisk styranordning. Fordonet svängdes genom att de båda delarna snedställdes mot varandra. Fördelen var att man kunde bibehålla drivningen på alla banden även under svängar. En annan fördel var att man genom fyra band kunde få ett lågt specifikt marktryck. Tunga sådana fordon tillverkades för användning i de arktiska områdena i Alaska, norra Kanada och Sovjetunionen.

Bandvagn 202

På denna grund utarbetade arméstaben en taktisk-teknisk målsättning för en ny bandvagn. Detta fordon skulle ha en lastförmåga på 750–1 000 kg. Det skulle ha god framkomlighet och tillförlitlighet under alla slag av vinterförhållanden. Konstruktion och tillverkning av två försöksfordon beställdes av arméförvaltningen sommaren 1958 från en liten firma TEBE i Lindesberg.

Dessa levererades i februari 1959 och prövades i tekniska försök i trakten av Arvidsjaur. Kraven på körning vintertid både i terräng och på väg bedömdes väl uppfyllda. Men i övrigt var försöksfordonen behäftade med en hel del tekniska brister.

Det ansågs därför nödvändigt att beställa fler hantverksmässigt tillverkade bandvagnar bl a för truppförsök under vintern och sommaren 1960. Dessa försök genomfördes vid Norrbottens regemente. Vinterförsöken ägde rum under mycket fältmässiga för-



2. Bandvagn 202 med tolkande skidtrupp.

hållanden med mer snö än normalt och temperaturen gick ner till –30°. I regel hade fordonen en last på 850 kg och drog därutöver 20 tolkande.

Även om försöksfordonen fortfarande hade många tekniska brister mottogs de närmast med entusiasm av regementets befäl. De fyllde ett stort behov. Genom hårda tekniska prov finslipades konstruktionen. Serietillverkningen beställdes hos AB Bolinder-Munktell. De första serievagnarna med beteckningen bandvagn 202 (Bv 202) levererades till armén under 1964. De först levererade bandvagnarna hade många fel och brister. Det tog lång tid innan dessa vagnar var användbara.

När bandvagnar efter olika förseningar infördes i Norrlandsorganisationen ökades infanteriets rörlighet med en faktor 10. De svenska Norrlandsbrigaderna fick en större rörlighet i terräng vintertid än något annat förband i världen.

Bv 202 väckte stor uppmärksamhet och exporterades bl a till Norge och Storbritannien. Bandvagnarna användes bl a i kriget om Falklandsöarna.

Fordonet kunde simma. Fortsatta försök visade att det också hade god framkomlighet under barmarksförhållanden och i all terräng utom blockterräng.

Totalt tillverkades omkring 4 000 vagnar. Bv 202 finns fortfarande kvar i arméns krigsorganisation. Fordonen har nyligen renoverats och modifierats. De bör därför kunna utnyttjas under många år framåt.

Bandvagn 206

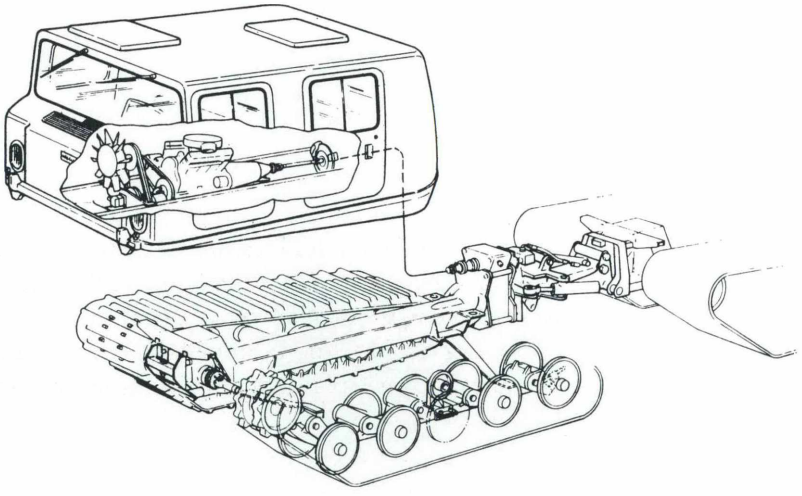
Arbetet med nästa generation av bandvagnar började tidigt. Detta sammanhängde med att studierna visade att bandvagnar kunde användas för att transportera vapen och ammunition också för infanteribrigaderna och för många andra uppgifter.

I januari 1971 skrev försvarets materielverk (FMV) till fem svenska industrier, Bofors, Hägglunds, Kockums-Landsverk, Saab-Scania och Volvo BM, och efterhörde om de var intresserade av att medverka i studier och utredningar beträffande en ny bandvagnsgeneration.

Målsättningen var att serietillverkning av den nya generationen skulle börja i slutet på 70-talet. Fordonet skulle ha minst samma framkomlighet som Bv 202 och något högre lastförmåga. I underlaget talade man också om en tung bandvagn med betydligt större lastförmåga. Men då räknade FMV med att det fordrades tre sammankopplade fordonsenheter.

Utöver för transport av trupp och dennas utrustning, angavs särskilda krav för att bandvagnen skulle användas som stabsfordon, för sambandsändamål och för sjuktransporter. En 9 cm pansarvärnspjäs borde kunna monteras på en modifierad bandvagn, varvid eld skulle kunna avges i vagnens längdriktning.

För framkomlighet i terräng är det viktigt att ha ett lågt band-



3. Den främre delen av bandvagn 206 med bandställ och styrdon.

tryck mot marken och hög specifik motoreffekt. Bandtrycket fick inte överskrida 0,1 kp/cm² och motoreffekten borde vara lika med eller större än 30 hk/ton.

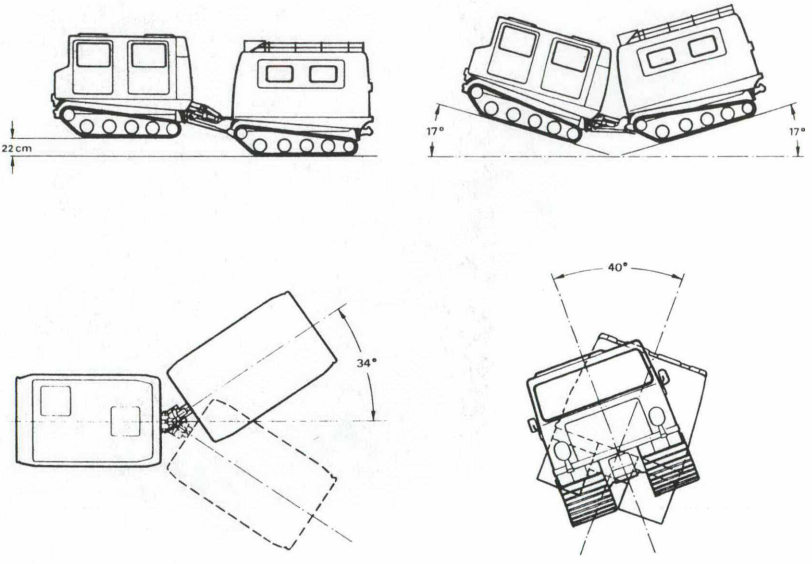
De största förändringarna i förhållande till Bv 202 avsåg dock kraven på tillförlitlighet och underhållsvänlighet. FMV krävde en livslängd på 15 år eller 30 000 km. Körningarna beräknades då till 50% gå på väg eller stig och resten i terrängen.

Efter förflyttning 300 km på väg eller 30 km körning i lätt terräng eller 10 km körning i medelsvår terräng skulle tillgängligheten vara minst 95 procent. Detta var avsevärt högre krav på prestanda än man tidigare uppnått med bandfordon. Mycket hårda krav ställdes på att uppkomna fel skulle kunna repareras lätt och snabbt.

Slutligen angavs att offertarbetet skulle syfta till att val av leverantör för konstruktion och tillverkning av försöksfordon samt seriefordon kunde ske före tillverkning av försöksfordon och innan omfattande kostnader och resurser tagits i anspråk vid industri och FMV. Det gällde också att finna en kontraktsform där tillförlitlighet och låga underhållskostnader premierades.

Offerter inlämnades i april 1973 av Hägglunds och Volvo BM. Den senare firmans lösning innebar endast en sådan modifiering av Bv 202 att de av FMV uppställda kraven kunde uppnås.

Hägglunds föreslog däremot att man skulle utnyttja utvecklingen och ta ett större steg. Detta innebar bl a att



4. Styrdonets prestanda.

- chassit bestod av fyra likadana, separat avfjädrade bandställ med dubbla rader driv-, bär- och spännhjul, detta förhindrade bandkrängningen vid körning i terräng, vilket var ett problem med Bv 202,
- banden utformades helt i plast i stället för de tidigare metallarmerade gummibanden, dessa kunde därigenom göras bredare och lättare,
- karossen utfördes helt i glasfiberarmerad plast, vilket minskade vikten, den var dessutom förenad med chassit på sådant sätt att man lätt kunde byta kaross om detta skulle bli erforderligt.

Om dimensionen (yttermåtten) fick ökas något i förhållande till FMV:s krav beräknades en sådan bandvagn kunna ges en lastförmåga på 2 400 kg. Detta var dubbelt så mycket som krävts. En tung bandvagn behövdes inte.

Styrdonets kapacitet har avgörande betydelse för förmågan till en god framkomlighet i terräng. Enligt Hägglunds förslag bestod de aktiva komponenterna av en hydraulisk cylinder på varje sida av styrdonet. Dessa påverkades av ett servostyrt system från ratten.

Styrcylindrarna skulle ge ett kraftmoment verkande kring ledpunkten på ca 10 000/9 000 Nm vid det aktuella systemtrycket (70 bar).

Styrdonet skulle tillåta att vagnsdelarna vrider sig ± 34° i förhållande till varandra i horisontalplanet, ± 34° i vertikalplanet och ± 20° runt längdaxeln. Dess utslag var ± 17° i vertikalplanet, vilket ger en maximal nivåskillnad mellan horisontella vagndelar på ca ± 22 cm. Det framhölls att dessa värden vid behov kunde ökas.

Konstruktionen bedömdes ge högre marschhastighet på väg och förbättrad framkomlighet i terräng. Genom att bandvagnen var uppbyggd av ett antal lätt utbytbara enheter underlättades reparationer och minskades underhållskostnaderna.

Baserad på denna offert fick AB Hägglund och Söner i slutet av 1973 order på utveckling och tillverkning av en ny bandvagnsgeneration. Den eftersträvade bandvagnen (Bv 206) skulle ha följande huvuddata:

Tjänstevikt	4 200 kg
Framvagn	2 500 kg
Bakvagn	1 700 kg
Nyttig last	2 000 kg
Framvagn	600 kg
Bakvagn	1 400 kg
Hastighet på landsväg	55 km/tim
Hastighet i vatten	3,5 km/tim



5. Bandvagn 206 med eldberedd spanare.

Bandvagnen skulle kunna dra en släde eller släpvagn.

Utvecklingsarbetet tog lång tid och var besvärligt. Det berörde också i hög grad underleverantörerna av plastkarosser och band. Plasten visade sig vara för hal. Slutresultatet blev därför kevlararmerade gummiband. Ett omfattande kvalitetsarbete för att uppfylla kraven på tillförlitlighet och låga underhållskostnader blev nödvändigt. För att klara detta fordrades utöver de beställda tre serierna av försöksvagnar ytterligare tre vagnar som kallades typ S. Detta var dyrt för tillverkaren.

Försöksvagnarna S testades av en gemensam försöksgrupp som bildats av Hägglunds och FMV under tiden november 1970 t o m maj 1980. Sammanlagt gick de tre försöksfordonen 61 496 km. I samarbete mellan FMV och tillverkaren genomfördes ett antal modifieringar så att kraven kunde uppnås.

Seriebeställningen gjordes i juni 1979. Den omfattade över 3 500 fordon fördelade på tre typer. I kontraktet ingick också ett leveranskontrollprov och till detta var anslutet en incentivklausul. Om vagnarna hade lägre underhållskostnader än avtalet fick leve-

rantören ett något högre pris. Var däremot underhållskostnaderna högre än avtalet sjönk priset.

Serieleveranserna av Bv 206 påbörjades i mars 1981. Pansarvärns Bv 2062 började levereras i februari 1982 och radio Bv 2061 i januari 1983. Pansarvärnsbandvagnen har en bakvagn, där karossen är låg och av stål. Detta är nödvändigt med hänsyn till bakflamman vid eldgivning.

Genom den nya bandvagnsgenerationen kan Norrlandsbrigaderna transportera all personal på fordon vilket ökar snabbheten. I infanteribrigaderna kan tunga vapen och ammunition följa skytteinfanteriet i all slags terräng.

Under de tio år som Bv 206 använts av det svenska försvaret har den väl uppfyllt de uppställda kraven. Bandvagnarna har också testats i andra krävande insatser. De har använts av den fredsbevarande FN-styrka som är grupperad på Golanhöjderna mellan Israel och Syrien.

Under en operation, som den svenska specialenheten för katastrofhjälp gjorde i Honduras 1982/83, transporterade två Bv 206 fram mat och förnödenheter till ett läger med ca 11 500 flyktingar. Terrängen var blöt och lerig. Det regnade mellan en och två timmar varje dag. Under denna tid tillryggalades sammanlagt 14 000 km och 1 300 ton förnödenheter transporterades. Fordonen visade sig mycket användbara och klarade väl det subtropiska klimatet.

Bv 206 har använts av flera svenska expeditioner till Antarktis. I expeditionen 1988/89 deltog t ex fem bandvagnar. De användes främst för att transportera material från iskanten till en bas 170 km därifrån och på en höjd av ca 600 m över havet. Den medförda lasten var ofta avsevärt större än vagnarna egentligen var konstruerade för. Alla vagnar fungerade utan större problem.

Parallellt med serietillverkningen har det skett en kontinuerlig vidareutveckling av produkten. Pansarvärnsbandvagnen har anpassats till pansarvärnsrobotarna TOW och Bill. Särskilda fordon har utvecklats för de nya telekrigsföringsplutonerna. Nu tillkommer också luftvärnsrobotsystemet 90 som har mörkerkapacitet. Radarstationer, eldledning och utskjutningsramper är baserade på bandvagnar.

Bv 206 har blivit en stor exportframgång. Den har exporterats till ett stort antal länder för både militära och civila ändamål. Särskilt stora köpare är Finland, Kanada, Norge, Storbritannien och USA.

Den bandvagn som Sverige anskaffade var utrustad med en kommersiell V6 bensinmotor och automatisk växellåda. En sådan motor ansågs vara bäst under vinterförhållanden. Exportversionen har däremot i regel varit utrustad med en rak femcylindrisk diesel-



6. Bandvagn 206 – truppen är utvilad när den lämnar vagnen för insats.

motor. Under senare år har också Sverige gjort tilläggsbeställningar av sådana fordon med en sexcylindrig turbodiesel. Hittills har sammanlagt mer än 9 000 bandvagnar tillverkats.

Serietillverkning för flera länder beräknas pågå åtskilliga år framåt. På senare år har utvecklats en splitterskyddad variant, som brukar kallas för "Skalman". Flera länder har visat intresse för detta alternativ. En sådan vagn skulle vara mycket användbar för FN:s fredsbevarande styrkor.

Hägglunds i Örnsköldsvik är ett exempel på den typ av företagaranda som Sverige behöver. Från början var det en snickerifabrik som gjorde möbler. Från detta gick man vidare till busskarosser. Under andra världskriget tillverkade man på licens 120 skolflygplan. Därifrån gick man in på mekanik och hydraulik. Firman är framgångsrik när det gäller däckskranar för lastfartyg med försäljning över hela världen.

På den militära sidan började man på 50-talet med att modifiera äldre svenska pansarfordon. Under 60-talet utvecklades och tillverkades pansarbandvagn 302. Nästa uppgift blev att under 70-

talet i samverkan med Bofors bygga Infanterikanonvagn 91, som var det första stridsfordonet i världen med automatisk eldledning baserad på laseravståndsmätare. Nu är Hägglunds med Bv 206 världsledande när det gäller lätta bandfordon. Samtidigt har tillverkningen nyligen påbörjats av arméns nya Stridsfordon 90.

Källor

Areskog, Stig, Terrängfordon och terrängrörlighet: ett tioårigt utvecklingsskede. (Kungl Krigsvetenskapsakademiens handlingar och tidskrift, nr 2 1974).

Sköld, Nils, Norrlandsbrigaden. (Hultstrand, Birger, red, Kungl Norrbottens regementes historia 1841–1966. Luleå 1972.

Studier och utredningar beträffande ny bandvagnsgeneration. (FMV, A:IA 13. 1971-01-12).

Teknisk beskrivning: ny bandvagnsgeneration. (AB Hägglund & Söner, 1973-03-04).

Test of reliability, maintainability and durability of Bv 206 batch S vehicles. (AB Hägglund och Söner, 1980-05-14).

Typfall grupp 1: bandvagn 206. (FMV, projekt UFJ, 1984-10-16).

Åkerblom, Göran, Bandvagnar: tekniska försök. (Hultstrand, Birger, red, Kungl Norrbottens regementes historia 1841–1966. Luleå 1972).

Intervjuer med konstruktionschef Björn Andersson, Hägglund Vehicle och överstelöjtnant Carl Henrik Ridderstad, Försvarets materielverk.

Tracked vehicles for cross-country mobility

Summary

Cross-country mobility is of great military importance. In Northern Sweden mobility is impeded during winter by deep snow. In Sweden, after WW2 trials were carried out with the light American tracked vehicle "Weasel" which was purchased as surplus equipment. It performed well in snow.

We also received information that a new method for steering tracked vehicles—articulated steering—was used in Canada. This implied that the vehicle consisted of two parts. In turning, both parts were set at an angle to one another via hydraulic steering.

Working from this basis, a number of experimental vehicles were constructed. These were tested in the winters of 1959 and 1960. In spite of their many technical deficiencies, they were received enthusiastically by the troops. A major need had been met.

An order for the serial production of Bv 202 was placed with Bolinder and Munktell and deliveries began in 1964. All in all, 4,000 vehicles were produced. When they were put into service with the Norrland brigades, mobility was increased by a factor of 10. They were exported inter alia to Norway and Great Britain.

Work on the next generation of tracked vehicles began early. This was because they were suitable for infantry brigades and many other tasks.

The contract was won by Hägglunds Vehicle because their modern design offered doubled carrying capacity, higher velocity and lower maintenance costs.

Serial production of Bv 206 began in 1981. Hitherto 9,000 vehicles have been produced in different variants and production continues. It is a major export success for both military and civil purposes. Particularly large numbers have been sold to Finland, Canada, Norway, Great Britain and USA.