

# Ditt liv hänger på en tråd

Det handlar om hållfastheten hos hängglidarens rigg

Av Rolf Björkman

Under 1992 fick vi upp ögonen för materiellproblem som orsakar haverier. Vi har tidigare varit förskonade från detta. Det som framstod som det allvarligaste var vajerbrott. Ett haveri orsakat av sidovajerbrott (vajern från styrbygeln till korsbommens ytterände) var synnerligen otäckt men piloten klarade sig tack vare räddningsskärmen. När vi nu börjar kontrollera utomlands visar det sig att vajerproblemet finns på flera ställen. Det finns all anledning att ta mycket allvarligt och seriöst på detta problem.

För att förstå problemet och förstå att vidta rätt åtgärder fordras kunskaper. Syftet med denna artikel är att ge Dig som pilot dessa kunskaper och öppna Dina ögon i tid. Det kan rädda Ditt liv. Det är mycket viktigt att Du läser råden i slutet av artikeln.

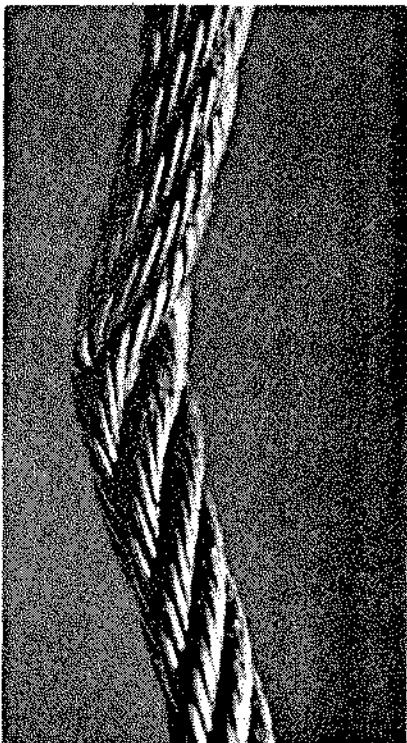


Bild 1. Vajern har utsatts för knäckning och fått bestående men.

Vajerbrott kan bero på en eller flera av följande orsaker:

- \* Överbelastning
- \* Utmattning
- \* Korrosion
- \* Felaktig tillverkning
- \* Dålig kontroll

## Överbelastning

En vajer som utsätts för ökande belastning töjs och brister till slut. En korrekt konstruerad och ny vajer torde inte vara det första som brister på en hängglidare vid belastning. Om en vajer har utsatts för överbelastning har dess elasticitet och styrka minskat. Orsaken till att en vajer stressas är oftast att hängglidaren utsätts för tillfällig kraftig påkänning. Det kan vara ett kraftigt islag i marken, t ex nosislag (näbbning) med åtföljande tvärstopp. Inflygning i hinder kan vara en annan orsak. Efter sådant stressmoment har vajern töjt några mm och skall bytas.

En mycket kraftigt töjd vajer "kringlar sig" när belastningen släpps. Du kan kontrollera genom att låta vajern hänga fritt och avlasta den. Vajern skall nu hänga rakt. Om den har en tendens att bukta är den förbrukad. Om den blir som en spiral fjäder är den allvarligt skadad och mycket dålig. Observera också att den nu är längre än den var från början.

## Utmattning

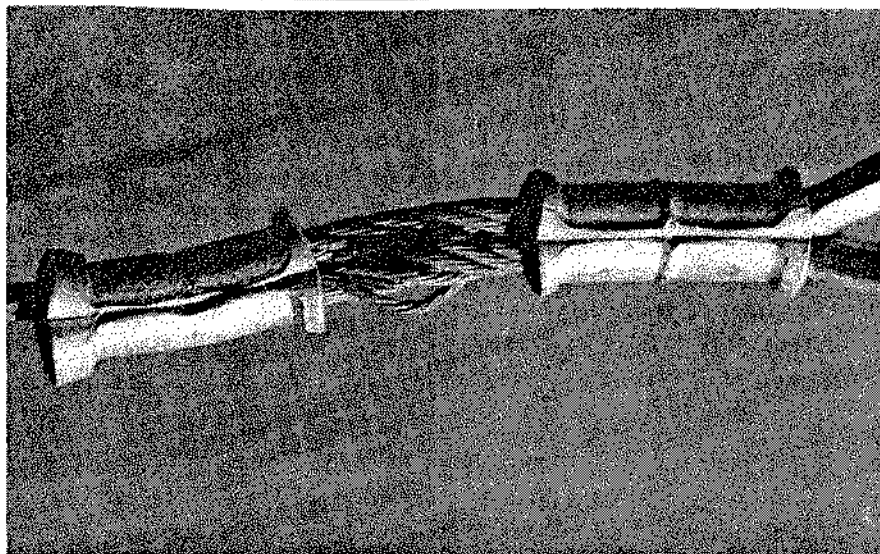
Vajern består av ett antal tvinnade kardeler. Om vajern bryts mycket tvärt sträcks en del av kardelerna mer än andra eller så sträcks olika partier av varje kardel. Vecket har en tendens att finnas kvar. Vajern har nu mistat en stor del av sin hållfasthet eftersom en del av kardelerna måste ta upp större krafter än andra. Bild 1 visar en vajer som knäckts.

Om vajern böjs tvärt många gånger händer det som alla vet blir följderna av att böja en järntråd många gånger. Godset i kardelerna utmattas. Det börjar alltid med att en eller flera kardeler brister. Om brottet ligger öppet kan man se detta vid noggrannare granskning. Man kan också sticka sig på en bruten kardel. Här reagerar olika material olika. En rostfri vajer knäcks ofta utan att förvarna med brutna kardeler medan den galvaniserade brister kardel för kardel.

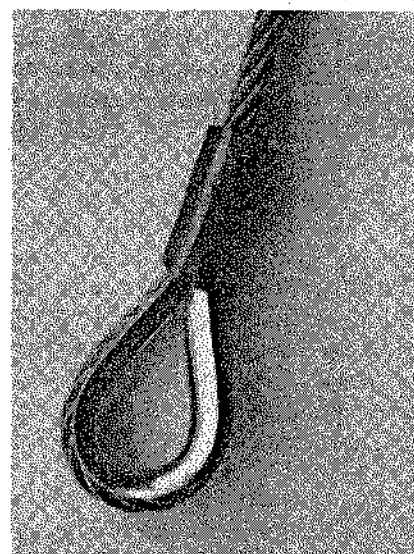
Vanligast är att denna utmattning sker intill en tallorit (nickopress). Ju vassare kant en vajer bryts mot desto tvärare blir böjningen och ju fortare inträffar brottet. Om pressningen av talloriten görs ända ute vid dess sida uppstår en sådan kant. Största risken att åstadkomma brytskador är om vajerfästet hamnar i kink och sedan utsätts för belastning, t ex under flyg-



Bild 2. Flera kardeler har brutit intill talloriten.



*Bild 3. Växlande tryck och drag har delat vajern mellan två kås. En del rätt men flera fel visas.*



*Bild 4. Maskintillverkad rätt pressad koppertallorit.*

ning. Det gäller att kontrollera att vajrarna ligger rätt innan man spänner dem vid riggning.

Det är också viktigt att man packar hängglidaren rätt. Vajrarna måste ligga i mjuka bågar så att de inte bryts eller kommer i kläm. Särskilt viktigt är att inte någon infästning ligger under brytpress. Än värre blir det om denna brytning ständigt utsätts för rörelse. Bild 2 visar en typiskt början till vajerbrott. Flera kardeler har brustit intill talloriten. Detta kan vara svårt att upptäcka om vajern är klädd och inte avskalad en bit ut från talloriten.

## Korrosion

Det finns vajrar av två material, rostfritt stål och galvaniserade. Båda förekommer men vanligast är galvaniserade. Det beror på att de inte orsakar korrosion på rören när de ligger i kontakt med dessa vid packad hängglidare. Dessutom varnar galvaniserad vajer inför brott genom att kardelerna går av successivt.

Vad som är mycket viktigt är att talloriterna är av rätt material beroende på vajerns material. Om felaktig kombination används uppstår korrosion. Resultatet blir antingen att vajern fräts sönder under talloriten eller att talloriten försvagas. Den kan till och med dela sig i två halvor. Det är lätt att föreställa sig hur liten kraft som då

behövs för att vajern helt enkelt skall släppa taget.

**Rätt kombination av materiel är följande:**

Vajer av rostfritt stål - koppertallorit

Galvaniserad vajer - aluminiumtallorit

Det är lätt att se vilken typ av tallorit Du har. Koppertalloriten är rödbrun medan aluminiumtalloriten är mattmetallfärgad. Det är mycket svårare att avgöra vajerns material. Båda kan vara blanka eller matta men av olika orsaker. Prova med en magnet. Den galvaniserade är magnetisk. Den rostfria är inte magnetisk och reagerar alltså inte med någon dragkraft mot magneten. Om Du är misstänksam, kontakta en expert! Om det är fel kombination, byt!

Korrosion på en vajer kan inträffa om den utsätts för salt. Landning i havet kan vara förödande på flera sätt. Det har visat sig att salt innanför talloriten inte sköljs bort i sötvatten. Det finns de som hävdar att man måste byta vajrarna efter en saltvattenlandning. Rostfri vajer i fri luft korroderar inte. Däremot finns den risken om vajern saknar luft och då speciellt i kombination med salt.

Om Din hängglidare har skrympskydd (gummihölje som uppvärms och sedan krymper på plats) skapas just ett sådant utrymme vid vajerändarna som

kan ge upphov till korrosion. Dessutom finns andra nackdelar som vi återkommer till längre fram.

## Felaktig tillverkning

Nästan alla äldre hängglidare har två talloriter i varje ända. Detta ser förtroendeingivande ut. Provet har visat att detta är en svagare lösning. Med en tallorit rätt utförd är denna inte gränsättande för vajerns hållfasthet. Med två talloriter blir fästet stelare. Istället för att flexa vid belastning kommer vajerdelarna mellan talloriterna att skjutas fram och tillbaka. Efter upprepade skiften kommer fästen med två talloriter att fela först. Det här vet man om på tex fabriker för ultralätta flygplan, men man tror inte kunden tror på rätt förklaring.

Bild 3 visar ett vajerfäste med två talloriter. Dessa är "hemmapressade" på ett delvis korrekt sätt men man ser att vajerstumpen mellan talloriterna har delat på sig då denna vajerdel varit något längre än den inkommande vajerdel mellan talloriterna.

På bild 3 syns tre principiella fel till. Den fria vajeränden skall sticka ut något ur talloriten. Eftersom det är två talloriter är detta inte så viktigt. Många sätter på två talloriter just för att dölja vajeränden. Den tallorit som är närmast kåset är placerad för nära kåset. Det skall vara ett mellanrum mellan tallorit och kås på ca två mm.

Den inre talloriten är annars korrekt pressad. Den yttre har överlappande pressning. Man ser att talloritens mitt snarare är inbuktad istället för som den andra utbuktad.

En tallorit måste pressas på rätt sätt. Pressen får vara varken för lös eller hård. Därför finns speciella verktyg avpassade för rätt vajertjocklek och rätt tallorit. Om man pressar för hårt, t ex genom att pressa en 3 mm vajer med verktyg för 2,5 mm, ändras kristalliseringen i materialet. Då blir hållfastheten avsevärt nedsatt. Samma effekt erhålls om man pressar två gånger på samma plats. Pressa alltså med rätt verktyg och bara en gång på samma ställe.

Man måste också pressa en liten bit in från kanten på talloriten för att utgången inte skall få en skarp kant som bryter vajern.

Vad som sägs ovan gäller hemtillverkning. En maskinpressad tallorit kan se lite annorlunda ut och därför ge felaktigt intryck av hur en hemmagjord tallorit skall se ut efter pressning. Här tar maskinen hand om pressfördelning. Ofta är de sedan slipade för att se snygga ut. Om man inte vet exakt vad man sysslar med bör man överlämna detta viktiga jobb till fackmannen.

Bild 3 visar en korrekt maskintillverkad press. Även om det är otydligt på bilden så finns ett utrymme mellan tallorit och kås på ca två mm och den fria vajeränden sticker ut lite.

## Dålig kontroll

Själva vajern är relativt lätt att kontrollera. Man kan känna på den, syna den nära och kontrollera att den inte utsatts för överbelastning som vi tidigare talat om. Talloritgranskningen är ett svårare kapitel. Korrosion inne i talloriten eller felaktigt presstryck kan vara omöjlig att se. Däremot är det lättare att se att rätt material används. Ärgiga kardeländar eller inlopp till talloriten måste väcka misstanke. En enda kardel bruten är tecken på kraftig försvagning av alla kardeler, och inte bara en kardel mindre av många.

Det finns fabrikanter som gjort snygga krymphöljen över vajerändarna. Detta är bra då det gäller att hindra kink och kanske också att minska risken för böjskador. Det är dock en förödande konstruktion när det gäller möjligheten att kontrollera materielen. Tag snarast bort dessa. Det kan dölja sig en obehaglig överraskning under. Dessutom minskar korrosionsrisken om luft kommer åt vajern.

Hur noga man än är så mattas material med tiden. Fabrikanterna rekommenderar i allmänhet att man skall byta undervajrarna efter 200 timmar eller vart annat år.

## Råd

- Inspektera vajrarna noga varje flygdag.
- Tag bort höljen som förhindrar inspektion.
- Kontrollera noga att vajerändarna inte hamnat i kink innan vajern utsätts för spänning.
- Kontrollera att vajrarna ligger i mjuka slingor och att ändarna inte utsätts för brytningar när hängglidaren packas och transporteras.
- Låt fackmannen som har maskinell utrustning och kontrollmöjligheter tillverka nya vajrar.
- Byt vajersetet:
  - enligt fabrikantens råd när flygtiden och tiden säger det.
  - när vajrar utsätts för stress t ex efter hård näbbning.
  - när vajern utsätts för dragkraft med en ända i kink.
  - när minsta misstanke om korrosion eller brutna kardeler finns.
  - när vajern varit i saltvattnen (kanske inte genast men i tid innan korrosionen hunnit göra sitt).

Grundregeln är väl att använda omdömet och vara försiktig i överkant.

## Var får man tag i nya vajrar?

Om man vet vad man gör kan man tillverka egna. Jag vill ändå varna för detta om man inte är expert.

Aterförsäljaren kan/berde kunna klara att leverera nytt.

Besök en fackman på området. Rigg tillverkare är exempel på sådana. Själv har jag hittat en kunnig sådan i Stockholm:

**Rod-Rigg, Drottningholmsvägen 312, 161 46 Bromma, tel 08-25 60 25.**

Fackmannen (Björn) här verkar vara mycket seriös. Det blir bara fråga om maskinpressning. Omfattande tester ligger bakom denna tillverkning. Varje vajerrulle bokförs. Upp till tio år efter tillverkningen kan han genom att se Ditt kvitto härleda vajerrullen om något skulle hända och man vill undersöka. Han har dessutom en ansvarsför-säkring mot felaktig tillverkning.

Priset för en hel underrigg är ca 900 kr. Du kan sända Din nuvarande rigg eller sända en detaljerad tillverkningsbeskrivning tillsammans med alla vajerfästen. Bäst är väl att sända den gamla så att man får en exakt kopia tillbaka.

## Rösta i år!

Klubben har fått eller får snart kallelse till FSF årsmöte i april. Hängflyget brukar vara dåligt representerade. I år gäller det emellertid sammanslagningen av KSAK och FSF.

Det vore bra att få slut på allt bråk och rösta för de motioner som nu ligger. Så tyckte vi som var på vårt årsmöte. Kanske kan då dessa organisationer jobba för flygeet och inte strida inbördes.

Det går att sända vilken delegat som helst med fullmakt. Varje person kan svara för två klubbar. Kontakta någon i Stockholms närhet och be dem ställa upp.