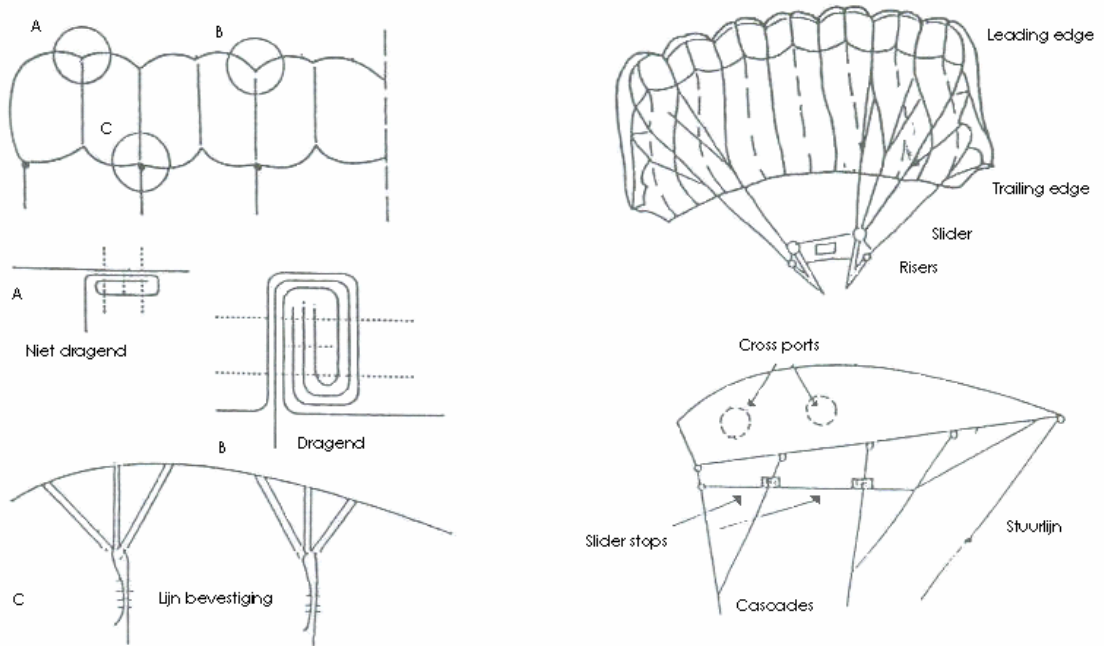
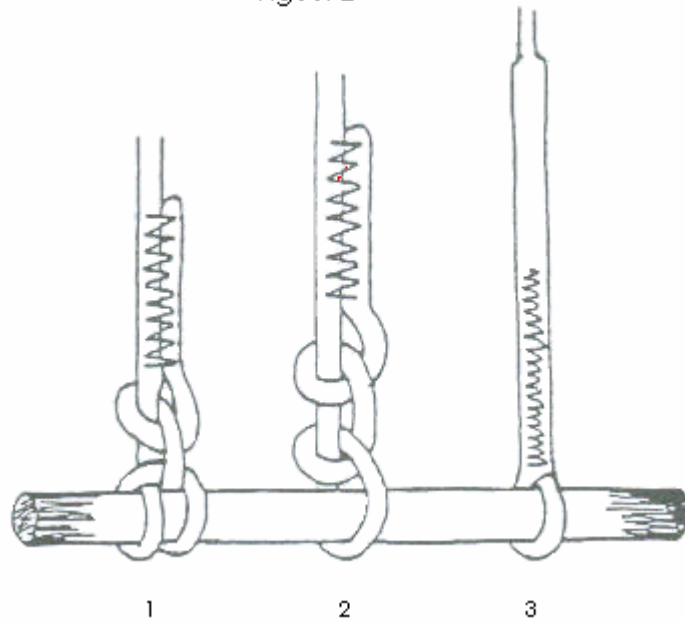


Figuur 1



Figuur 2



SQUARES

=====

CONSTRUCTIE 8.2.1.

De square is op te delen in een aantal cellen, welke ieder voor zich, middels een tussenschot, weer opgedeeld zijn in twee halve cellen.

De zijwanden van de cellen en tussenschotten zijn veelal voorzien van zogenaamde 'interconnection holes'. Deze moeten er voor zorgen dat de inwendige druk zich gelijkmatig over de cellen verdeelt, het vullen van de cellen wordt bespoedigd en het eventueel dichtslaan van cellen wordt voorkomen. De neus van de square is dusdanig gericht dat het vlak van de opening loodrecht staat op de relatieve wind, waardoor maximale druk in de cellen is gewaarborgd. Aan de buitenste cellen zijn aan de buitenkant stabilisatiepanelen bevestigd, welke moeten voorkomen dat de koepel zijwaarts wegglijdt. Een dergelijk effect kan eveneens bereikt worden, danwel worden versterkt m.b.v. zogenaamde 'flares'. Dit zijn kleine driehoekige lapjes ripstop gesitueerd bij het aanhechtingspunt van de lijnen aan het koepeldoek. Op deze aanhechtingspunten zijn de tussenschotten versterkt met extra banden welke ervoor zorgen dat de krachten gelijkmatig over bovendak, onderdak en tussenschot worden verdeeld. (Zie inzet C, fig. 1).

DE LIJNEN

De lijnen zijn meestal op te delen in 5 groepen; van voor naar achter respectievelijk A-, B-, C-, D- en stuurlijnen genoemd. De A- en B-lijnen komen evenals de C- en D- lijnen circa halverwege tussen koepel en risers bij elkaar in de zogenaamde 'cascades'. De bevestiging vindt veelal plaats middels een zogenaamde 'fingertrap'. Dit is een bevestigingsmethode, waarbij een lijn IN een andere lijn verwerkt wordt, waarna beide lijnen m.b.v. een bartack met elkaar verbonden worden. De gezamenlijke A/B-lijnen komen uit bij de voorste risers, terwijl de C/D-lijnen bij de achterste risers uitkomen. De verbinding aan de risers vindt plaats met behulp van een 'connector link'; bij modern materiaal meestal een zogenaamde 'french-link'. Natuurlijk is het ook mogelijk, dat de lijnen zonder cascade direct vanaf de square doorlopen naar de desbetreffende connectorlinks.

DE AANHECHTING

De aanhechting van de lijnen aan de connector link kan op verschillende manieren geschieden. (Zie figuur 2). De gebruikte methode hangt af van het soort connector link. Voor een french link zal meestal methode 3 (fingertrap) gebruikt worden, terwijl voor een dubbel-L link veelal methode 1 (mastworp en een halve steek) of methode 2 (twee halve steken) gebruikt wordt. (Zie paragraaf over hardware).

De mastworp (methode 1) dient ervoor om te voorkomen, dat de lijnen over de link gaan schuiven waardoor ze zouden kunnen doorslijten. Methode 2 wordt vrijwel alleen gebruikt bij ronde reserves met een 2 risersysteem, waar de ruimte om te schuiven niet aanwezig is. Bij de aanhechting van de buitenste lijnen aan de stabilisatiepanelen zijn zogenaamde 'sliderstops' aangebracht om te voorkomen dat de slider te ver omhoog schuift en zodoende bij de opening vast komt te zitten, danwel de stabilisatiepanelen beschadigt. (Zie fig.1).

De lijnen welke bevestigd zijn aan de staart (de stuurlijnen) zijn op te delen in twee groepen, die samenkomen in een linker en rechter stuurlijn. De beide stuurlijnen lopen door een ring op de respectievelijke achterste riser naar de stuurtoegles, welke hard of zacht kunnen zijn.

In het onderste gedeelte van de stuurlijnen zit een oogsplitsing (brake setting), welke gebruikt wordt om de koepel in geremde toestand te laten openen. Dit wordt de halve rem genoemd.

Voor verdere informatie wordt verwezen naar Poynter's I+II, hfdst 6.2, 8, 8.3.

AERODYNAMICA 8.2.2.

De aërodynamica van een square is vergelijkbaar met die van een vliegtuigvleugel. Kijken we naar de doorsnede van een square dan is die vrijwel identiek aan een vleugelprofiel. Alleen de neus lijkt af te wijken. Doordat echter de verhoogde druk in de koepel zich iets uitstrekt tot voor de neus is deze qua aërodynamica te vergelijken met een vaste c.q. gesloten neus.



Figuur 3a.



Figuur 3b.

De precieze werking van lift wordt uitgelegd in hoofdstuk 11.02.

HET STUREN

Door het intrekken van een stuurlijn wordt het profiel aan de betreffende zijde van vorm veranderd. Het effect hiervan is tweeledig: allereerst neemt de weerstand van het profiel op de plek van de vervorming toe, met als gevolg dat de betreffende kant achter blijft oftewel de square een bocht vliegt. Tevens zal door het boller worden van het profiel het omslagpunt naar voren verschuiven en dus de lift afnemen. De square zal hierdoor aan de betreffende kant sneller gaan dalen en dus over die kant wegvallen.

DE STALL

Worden de beide stuurlijnen tegelijkertijd ver genoeg aangetrokken, dan vervormt het profiel dusdanig dat het omslagpunt voorop komt te liggen en de square dus zijn lift kwijt is. Tevens is de snelheid dusdanig laag geworden dat de druk in de cellen sterk is afgenomen, met als gevolg dat ze dicht kunnen gaan. Een combinatie van sturen en stallen is de stallturn waarbij de square aan één kant stalt; bij de wat oudere profielen gaan er vaak op grond van het laatste wat cellen dicht bij het maken van enige stallturns.

HET FLAREN

Door voldoende snelheid op te bouwen en vervolgens voluit te remmen zal het lichaam onder de square, vanwege zijn traagheidsmoment, doorslingeren. Bovendien kan door de hoge snelheid, en dus lage statische druk, een grote hoeveelheid lift ontstaan. Deze beide fenomenen zorgen ervoor dat kortstondige beweging naar boven zelfs tot de mogelijkheden behoort. Echter door het krachtige remmen wordt de aanstromingshoek van het profiel plotseling erg groot, hetgeen in combinatie met het naar voren schuiven van het omslagpunt direct daarna de stall doet intreden.

DE SINK

Sommige squares bezitten tegen de stall aan een gebied waarin de horizontale snelheid bijna nul is en toch geen stall optreedt. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt doordat remmen enerzijds het effect heeft van een lagere snelheid en dus het verschuiven van het omslagpunt naar achter en anderzijds het boller worden van het profiel, waardoor het omslagpunt meer naar voren komt te liggen. Bij bepaalde, wat bollere, profielen ontstaat daardoor een bereik waarbinnen de lift redelijk constant blijft maar de horizontale snelheid verandert kan worden. Dit gebied wordt de 'sink' genoemd.

OPENINGSSEQUENTIE SQUARE 8.2.3.

Nadat de container m.b.v. een activeringssysteem (static-line, ripcord, throw-away of pull-out, zie 8.5) geopend is, wordt de deploymentbag (sleeve of de freepacked square, zie 8.5.4) m.b.v. de SL of pilot-chute uit de container getrokken. Door het doorvallen van de last worden de lijnen losgetrokken uit de stows van het gebruikte deploymentsysteem (in dit geval een bag, omdat dit het meest gebruikte systeem is) en komen strak te staan. Bij de laatste stow wordt de sluitflap van de bag opengetrokken en de nog gevouwen square wordt eruit getrokken. De square komt in de luchtstroom en de onderkant wordt onder invloed van de luchtstroom uit elkaar gedrukt, waardoor eerst de centercellen zich openen en zich vullen met lucht. Via de interconnection holes maar ook door de spreiding beginnen de resterende cellen vanuit het midden naar de buitenkanten zich met lucht te vullen.

De spreiding van de square wordt echter eerst nog verhindert door de slider (zie 8.5.4) welke als een soort remparachute tegen de onderkant van de square aandrukt en deze als het ware zolang 'dichtknijpt', tot de daalsnelheid van de last behoorlijk afgeremd is. Dan pas ontwikkelt de square door de steeds hogere druk in de cellen genoeg spreidingskracht, om de slider tegen de luchtstroming in langs de vanglijnen naar beneden te drukken en zich volledig te spreiden. Dit gebeurt met een duidelijk waarneembare schok, de z.g. openingsschok. De square dient nu 'vierkant' te zijn en rustig vooruit te vliegen. Direct hierna dient men de square 'vliegklaar' te maken. Als eerste dient gecontroleerd te worden, of de vier lijnen groepen vrij naar boven lopen en niet in elkaar gedraaid zijn, een zgn. twist, die meestal ontstaat doordat de bag tijdens de openingsvoortgang is gaan draaien.

Indien men een twist heeft, dient deze er eerst uit gewerkt te worden alvorens men verder gaat. Doordat de lijnen een of meer slagen gedraaid zijn, zitten de stuurlijnen n.l. klem. Door de risers uit elkaar te drukken en te 'fietsen' lost men dit probleempje snel op. Daarna neemt men beide stuurtoegles in de handen en trekt men de 'halve rem' los. Tegelijkertijd trekt men beide stuurlijnen helemaal naar beneden en laat men ze rustig weer opkomen. Deze beweging heet 'pompen', het verhelpt eventuele kleine onvolkomenheden in de square opening en dient tweemaal gedaan te worden. Na het pompen dient de slider op de connector links te rusten en eindcellen (de cellen aan de linker en rechter buitenkant van de square) dienen geopend te zijn. Indien een en ander nog niet het geval is pompt men nogmaals.

Voor verdere informatie wordt verwezen naar Poynter's II, hfdst 8.20.

EEN SQUARE VOOR IEDERE DISCIPLINE 8.2.4.

SQUARE PARACHUTES

Tegenwoordig is er op het gebied van square parachutes bijna even veel keuze als op het gebied van auto's. Veel fabrikanten, veel verschillende modellen parachutes en dat ook nog eens in alle soorten en maten.

Daar waar springers vroeger meerdere disciplines binnen het springen beoefenden met een en dezelfde parachute, zijn er tegenwoordig bijna geen echte "all-round" parachutes meer.

Onderstaand richten we ons op de algemene principes bij het kiezen van een square voor met name de vrije val disciplines, verderop worden de andere disciplines behandeld.

Eerst maar eens een paar factoren, die het vlieggedrag van een square mede bepalen:

STOF

Tegenwoordig worden bijna alle parachutes gemaakt van Zero-Porosity (ZePo) stof, dus stof waar bijna geen lucht doorheen kan. Dat heeft een aantal voordelen boven het oude F111 materiaal, waar wel lucht doorheen kan.

Zo zullen de aërodynamische eigenschappen van een ZePo parachute beter zijn dan van een F111 parachute, hetgeen zich vertaalt in een betere performance. Daarmee bedoelen we met name een snellere reactie van de parachute op toggle-input door de bestuurder en meer "lift" bij de landing. Let wel: het is zeker niet gezegd dat de vliegsnelheid ook hoger zal zijn, dat is een wijdverbreid misverstand.

Daarnaast zal de levensduur van een ZePo chute veel langer zijn, mits goed onderhouden. Ook houdt hij zijn vliegeigenschappen, waaronder zijn lift, veel langer vast.

Eigenlijk is er maar een nadeel, zeker bij nieuwe ZePo parachutes: het vouwen is een stuk lastiger.

LIJNEN

Tegenwoordig zijn er diverse soorten vezels op de markt, waarvan lijnen voor parachutes worden gemaakt. Het voert te ver om hier alle ins en outs te bespreken, maar het is belangrijk om je te realiseren dat de keuze van de lijnen forse invloed kan hebben op de performance van je parachute.

VORM

Zeer bepalend voor de performance van een parachute is de vorm van het doek. De meest gebruikte term hierbij is het begrip "elliptisch". Feitelijk dekt deze term niet helemaal de lading. Waar het op neerkomt is dat de performance van een zuiver rechthoekige (square) parachute opgevoerd kan worden door de lengte van de buitenste cellen, dus de afstand tussen de neus en de staart, kleiner te maken dan die van de cellen in het midden.

Modellen, waarbij dit principe sterk is doorgevoerd, beginnen op een ellips te lijken.

WINGLOAD

De wingload, waarmee een parachute wordt gevlogen, is een heel bepalende factor voor het vlieggedrag van die parachute, maar hij is zeker niet allesbepalend. Dat laatste is ook een wijd verbreid misverstand.

De definitie van wingload is: het exitgewicht van de springer (inclusief kleding, schoeisel, harnas en reserve) in LBS gedeeld door de oppervlakte van de hoofdparachute in SQFT.

In principe geldt bij elk type parachute: hoe hoger de wingload, hoe groter de performance. Dus: een springer, die zwaarder wordt, of die zijn parachute inruilt voor een maatje kleiner van hetzelfde type, zal merken dat zijn parachute sneller en heftiger reageert op inputs, meer voorwaartse snelheid heeft en meer lift. Met alle voordelen maar ook nadelen van dien.

GROOTTE

Vaak wordt gedacht dat de grootte van de parachute niets heeft te maken met de vliegeigenschappen, omdat de wingload bepalend is. Niets is minder waar. Een voorbeeld:

- Springer 1 heeft een exitgewicht van 240 LBS, en springt met een type X parachute van 240 SQFT. Wingload dus 1,0.
- Springer 2 heeft een exitgewicht van 120 LBS, springt met hetzelfde type X parachute, maar grootte 120 SQFT. Wingload dus eveneens 1,0.

Iedereen, die denkt dat de performance in beide combinaties hetzelfde zal zijn, omdat de wingload gelijk is, heeft het mis. De kleinere parachute zal veel heftiger reageren op inputs van de bestuurder, veel meer hoogte verliezen in draaien etc. Voornaamste reden daarvoor is de kortere lijnlengte, maar er zijn meer redenen.

DE KEUZE VOOR EEN BEPAALDE PARACHUTE

Wat betekent het bovenstaande nu voor springers, die denken dat ze aan een fellere, snellere parachute toe zijn, die dus meer performance willen:

- Kijk eerst eens of je je huidige parachute wel optimaal gebruikt. Vaak kun je er meer mee dan je denkt.
- Als je dan toch een andere parachute wil, realiseer je dat de performance van een parachute van heel veel dingen afhangt. Staar jezelf dus niet blind op alleen type en wingload.
- Als je een laag exitgewicht hebt, kan het heel goed zo zijn dat je doel kunt bereiken met een puur rechthoekige parachute (dus niet "elliptisch") en een vrij lage wingload. Zwaardere springers zullen doorgaans eerder naar elliptische koepels en hogere wingloads toe moeten voor hetzelfde resultaat.
- Realiseer je dat een grotere performance ook betekent dat een parachute minder "vergevingsgezind" is. Dus, als je hem niet correct behandelt in de buurt van de grond, zul je een hardere landing hebben. Met alle gevolgen van dien.
- Realiseer je dat alles sneller gaat en dat een foutje dus ook sneller is gemaakt. Met alle gevolgen van dien.

Met ingang van 1 maart 2003 is binnen de reglementen van de afdeling het een en ander vastgelegd met betrekking tot de keuze van parachutes. Doel daarvan is om het aantal ongelukken als gevolg van verkeerde keuzes (lees: een te ambitieuze parachute in verhouding tot het ervaringsniveau en de vaardigheden) te verminderen. Je bent dus niet geheel vrij in je keuze.

Bedenk wel: jij bent degene, die met je parachute gaat vliegen. Welke parachute bij jou past, is vooral een kwestie van persoonlijke voorkeur. Denk dus na over wat je wilt, en informeer jezelf goed, bij zoveel mogelijk verschillende mensen. En maak vervolgens, binnen de regels, **zelf** de keuze, gebaseerd op jouw eigen situatie. Er is keus genoeg!

Bronnen:

- "Wing loading and its effects", a seminar by John LeBlanc (Performance Designs) , PIA Symposium 2003
- "Dynamics of the Ram Air Canopy", a seminar by Brian Germain (Big Air Sportz) , PIA Symposium 2003
- "Choosing the right Canopy", a seminar by Scott Miller (Performance Designs) , PIA Symposium 2003

PRESTATIES VAN SQUARE PARACHUTES 8.2.4.1.

1. Een **dunne** (geen hoge cellen) parachute met een zogenaamde high aspect ratio (in verhouding is de koepel lang en smal) heeft meestal meer cellen en vliegt sneller dan de gemiddelde canopy. Ook de draaien gaan sneller. Zo'n parachute vraagt meer behendigheid, kunde en concentratie van de "piloot" en meestal ook meer ruimte voor de landing. In deze groep is ook weer verschil tussen de square en de nieuwe elliptische parachutes.

Voorbeeld parachutes: Sabre (square), BT (trapeziumvorm), Jonathan (elliptisch), Stiletto (elliptisch), BT serie pro (elliptisch).

2. Een **gemiddelde** canopy is meer vergevingsgezind als het om kleine vergissingen gaat en kan op een kleiner gebied, zoals bijvoorbeeld een drukke boogie of een demo terreintje, landen.

De meeste 7 cells parachutes horen in deze range thuis : Fury, Maverick, Cruislite.

Voorbeelden van specifieke CF canopies zijn bijvoorbeeld : Lightning, Interceptor, Pursuit, Contact en AR7.

Voorbeelden van 9 cells parachutes in deze categorie zijn : Merit en PD.

3. Een parachute met een **lage** performance is breed en kort en heeft hoge dikke cellen met weinig celdruk is het meest geschikt voor precisie sprongen omdat je er met weinig wind recht mee naar beneden kan komen. Zo'n parachute reageert heel vriendelijk op stuurcorrecties en is bijzonder stabiel.

Voorbeelden van specifieke precisie koepels zijn : Parafoil, Challenger, Profil.

PA: SQUARES VOOR PRECISIESPRINGEN 8.2.4.2.

Buiten de kennis en ervaring van de springer moet de parachute een aantal hieronder omschreven specifieke eigenschappen bezitten om de springer op het 'dead-center' te kunnen laten landen.

EEN BETROUWBARE OPENING

De square moet snel en betrouwbaar openen omdat tijdens het groeps-precisiespringen, door slechte of vertraagde openingen, problemen kunnen ontstaan in de 'staffel'. Hierdoor zouden teamleden elkaar kunnen hinderen in de final approach.

RECHT VLIEGEN

Een van de eerste dingen die precisiespringers doen wanneer ze onder een nieuwe precisie-canopy hangen, is kijken de parachute wel recht vliegt. Het gebeurt maar al te vaak bij tweede hands-, maar ook bij een nieuwe canopy, dat deze niet recht vliegt. Dit kan liggen aan een onjuiste toggle-setting of ongelijke stuurlijnen, maar ook aan spanningsverschillen in de parachute zelf. In het laatste geval is daar weinig aan te veranderen. Een afwijking waarmee te leven valt, die echter zeer irritant kan worden.

STABILITEIT

Zowel in winderige als in windstilte en thermische weersomstandigheden, moet de square over een voldoende mate van stabiliteit beschikken.

SINK-BEREIK

Er zijn omstandigheden waarin een precisiespringer een beroep zal moeten doen op de 'sink'. Het is dan van belang dat het sink-bereik voldoende groot is en dat de performance in de sink goed blijft.

JUISTE VERHOUDING TUSSEN VOORWAARTSE EN DAALSNELHEID

1. De square moet enerzijds voldoende voorwaartse snelheid bezitten om onder wedstrijdstandigheden (max. 7 m/s) te kunnen presteren; en anderzijds niet een te hoge snelheid ontwikkelen in een situatie met nul wind. Dit betekent dat de voorwaartse snelheid tussen de 8 en 9 m/s moet liggen.
2. Een lage daalsnelheid is belangrijk om zoveel mogelijk tijd te verschaffen voor een nauwkeurige voetplaatsing.
3. Bij de keuze van een square met voldoende voorwaartse snelheid en een lage daalsnelheid speelt het gewicht van de springer een belangrijke rol. Met name voor de wat lichtere springers (50-60 kg) is het van belang niet een te grote square aan te schaffen, omdat hierdoor wel een lage daalsnelheid wordt bereikt maar eveneens een lage voorwaartse snelheid.

In het algemeen kan gesteld worden dat de op de markt zijnde precisiesquares aan de bovenstaande eisen voldoen, waarbij natuurlijk het gewicht van de springer met betrekking tot de voor hem/haar specifiek geschikte square in aanmerking genomen moet worden.

Zie ook Poynter's II, hfdst 7.44.

CF, SQUARES VOOR KOPELFORMATIE 8.2.4.3.

Niet iedere square is geschikt voor CF. Een aantal eisen voor koepelformatie-squares zijn facultatief, anderen zijn echter vanuit veiligheidsoverwegingen een must. CF doe je echter nooit alleen zodat ook kritisch gekeken moet worden naar de combinaties van de diverse canopies. Hierbij kun je veel doen met logisch redeneren.

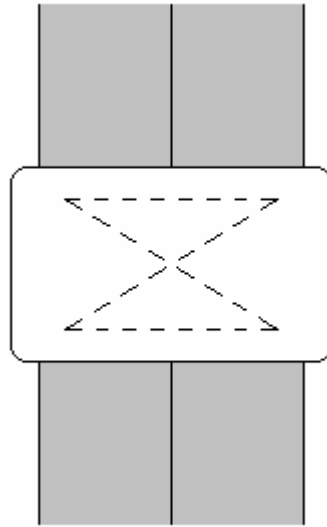
Eisen waaraan de CF-square moet voldoen.

1. **Crossport-venting:** de cellen moeten onderling via openingen (interconnection holes) met elkaar in contact staan, zodat een gelijkmatige drukverdeling en een snelle heropening (b.v. in geval van dichtslaan door verkeerd dokken van cellen gewaarborgd is. Tevens moet de square een hoge inwendige celdruk bezitten.
2. **Een korte bridle:** zodat de kans op pilotchute entanglements het kleinst is. Pull-out is hiervoor heel geschikt, maar ook throwaway met een 'deflating' pilotchute kan gebruikt worden. Het beste is in dit opzicht een retractable pilot.
3. **Stirrups:** bandjes tussen de voorste en achterste risers zijn een must voor als de formaties groter worden dan drie. Maak de stirrups niet te kort, dit beperkt het effect van het frontriseren. Een cross-connector (een verbinding tussen de beide voorste risers) is af te raden, omdat deze in het verleden heeft aangetoond bij opening achter de reservecontainer te kunnen blijven haken.
4. **Soft-toggles:** harde toggles kunnen door een slingerbeweging gemakkelijker ergens meerdere malen omheen slaan dan soft-toggles.
5. **Driering release:** bij CF is het essentieel d.m.v. een eenvoudige handeling een breakaway te kunnen maken.
6. **Geen microlines:** CF met microlines is af te raden, omdat deze in geval van een wrap zo scherp zijn als een mes.

Voor de geregelde CF-er vallen de volgende modificaties aan te raden.

- Een versterkte neus, daar dit het gedeelte van de square is die het snelst slijt en waarop de grootste spanningen komen.
- Gekleurde centercel: een centercel met een afwijkende kleur of merktekens op het bovendak is uitermate praktisch.
- Cascadeloze gekleurde centerlijnen: dit is min of meer noodzakelijk omdat anders de cascades beschadigen tijdens het 'planen'
- Frontriser toggles zijn een must voor de serieuze CF-er. Houdt het echter zo eenvoudig mogelijk; een stuk drie-dubbele webbing op de juiste hoogte doet hier wonderen. (Zie figuur 5).

Verdere eisen met betrekking tot het harnas en persoonlijke uitrusting zijn te vinden in hoofdstuk 05.04. , Zie ook Poynter's II, hfdst 7.40.



Figuur 5.

SQUARES VOOR LEERLINGEN 8.2.4.5.

Natuurlijk zijn de eisen m.b.t. de squares in deze categorie anders dan in de hiervoor behandelde categorieën. Gezien de onervarenheid van leerlingen en eventuele spanningen tijdens de sprong dienen II-squares goedmoedig te zijn. Gekozen wordt dan ook in het algemeen voor een grote square (280 sq feet b.v.), die wat opbouw betreft in de categorie lage performance valt. De stuurlijnen zijn verlengd, waardoor de square niet in een 'stall' (zie 8.2.2) te trekken is. Dit is erg belangrijk omdat er door leerlingen vaak te vroeg c.q. te hoog geflared wordt. Ook het maken van bochten gaat een stuk langzamer, waardoor er minder hoogteverlies tijdens het draaien is (eventuele lage draaien lopen dus vaak beter af). Ook komt het grotere oppervlak van de square de stabiliteit ten goede, hetgeen vooral bij de landing een pluspunt is.