

Ballonglära och ballongvård

Uppdaterad 2026

Peter Olsson

Flyghandbok



- Alla luftfartyg har en **flyghandbok** som anger hur det ska/får hanteras

Den innehåller bland annat:

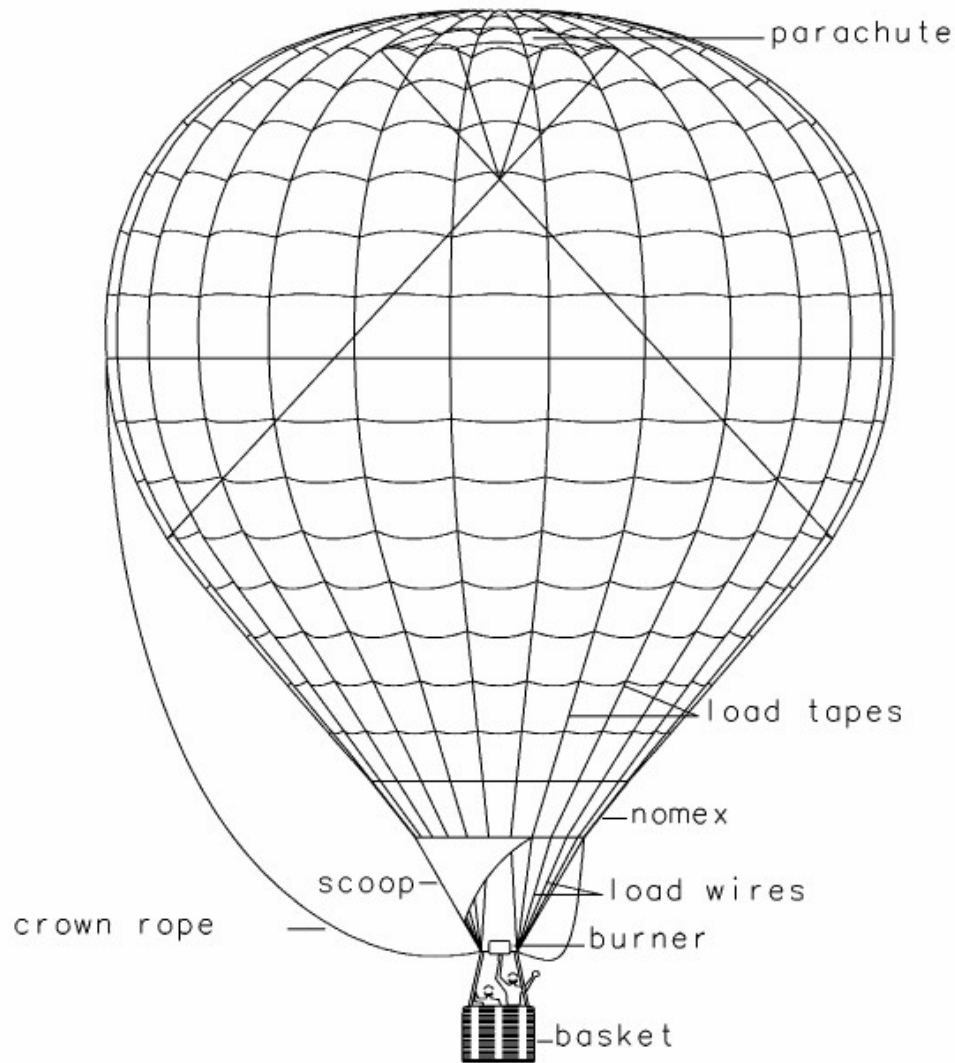
- Begränsningar på hur ballongen får flygas
- Hur mycket som får vara trasigt
- Hur nödsituationer ska hanteras
- Hur ballongen normalt ska flygas

Flyghandbok forts.



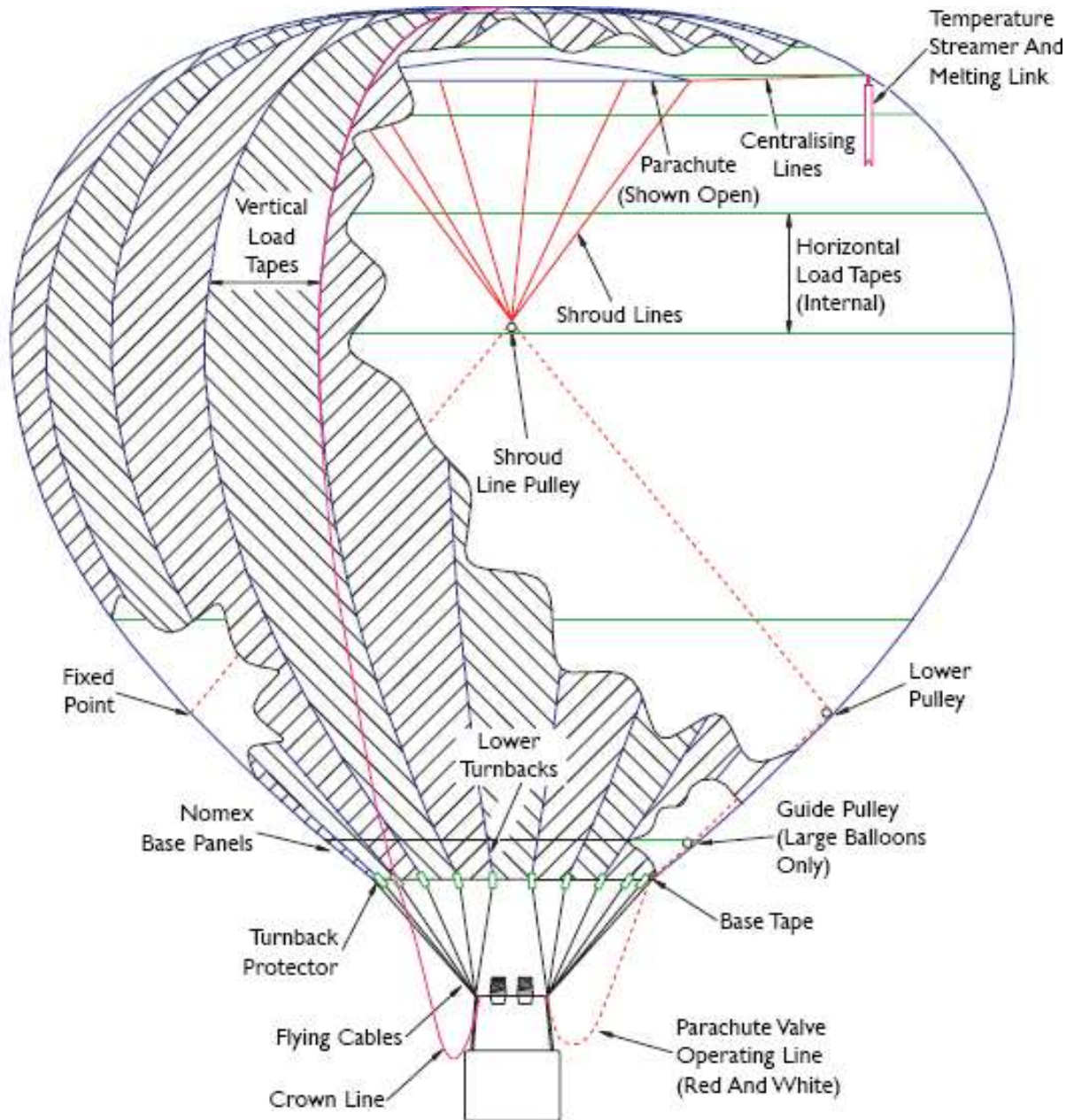
- Det är alltid senaste version av flyghandboken som ska användas.
- CAO ansvarar för att hålla koll på när det kommer nya versioner av flyghandboken och vilka tillägg som behövs.
- Till ballongen kan finnas
REFERENSLISTA FÖR FLYGHANDBOK
som anger vilka tillägg (supplement) som kompletterar flyghandboken.

Ballongen och exempelvikter



	Colt 77	LBL105
Hölje	95 kg	140 kg
Brännare	17 kg	22 kg
Korg	52 kg	80 kg
Gasolcylindrar	128 kg	144 kg
Övrigt	12 kg	12 kg
Summa	304 kg	398 kg

Ballonghöljet



- Formen gjord för att ta upp laster.
- Loadtapes eller lastband tar upp lasten.

Exempel för en Lindstrand 105:

Lastband är gjorda av 20 mm polyester eller 25 mm nylon

Vertikalt minst 1000 kg

Horisontellt minst 650 kg

Ballongduk

När vi i Sverige pratar om ballongduk är det:

- Nylonduk med rippstopp
- Beläggning (coating) av polyuretan
(polyurethane fluoroelastomeric coating)
- Tyget blir poröst när beläggningen (coatingen) släpper
- Tål högst $\sim 120^{\circ}\text{C}$ kontinuerligt

Hyperlast

- Fibrer med silikonbeläggning
- Ca 30% tyngre än nylonduk
- Vanligt med översta tredjedelen i hyperlast och resten i nylon.
- Finns ballonger helt i hyperlast.
- Hyperlast blir inte poröst
- Väldigt snabb degraderingsprocess när hyperlast når slutet av sin livslängd.

Cameron lovar: Hyperlast™ is warranted for 600 hours and 6 years.

Polyester

- Tål högre temperaturer än nylon
... vilket ger längre livslängd
- Bevarar draghållfasten längre än nylon och hyperlast (men svagare i början).
- Draghållfastheten påverkas inte av fukt på samma sätt som hos nylon.
- Används främst av Kubicek
- Ca 10% tyngre än nylon
- Svårare att vika/packa tajt (= större säck).

Allt ballongtyg slits...

- ...av värme, UV-ljus och mekanisk nötning
Låt inte höljet ligga i solen i onödan
Var försiktig på grus och asfalt
Flyg inte för tungt lastad
- Vid mer än 250 timmar (260 timmar på Kubicek) måste det vid årliga tillsynen klara dragprov på:
 - Cameron/Lindstrand: 13,6 kg
 - Ultramagic: 11,9 kg
 - Kubicek: 13 kg



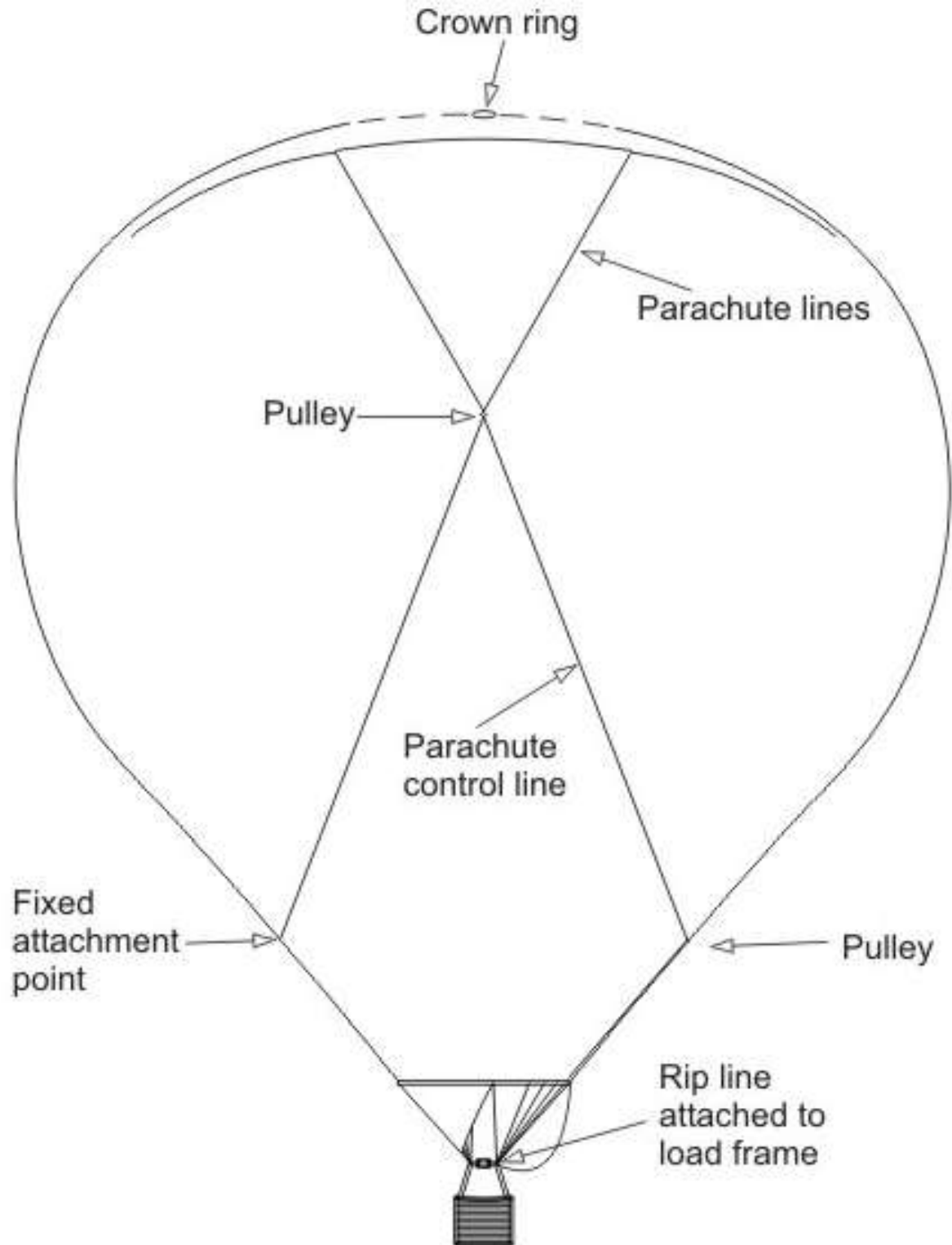
Tyget klarar inte dragprov...

Kan få flyga med begränsningar:

- Maximum Take Off Weight (MTOW) minskas.
 - Max storlek på ballongen. (Cameron max 105:a)
 - Ballongen bara flygs i fördelaktigt väder. (Kubicek)
 - Begränsningar på vind och stig/sjunk. (Kubicek)
 - Nytt dragprov inom 50 timmar.
 - Ny märkning på ballongen. (Kubicek)
-
- Kubicek 10-13 kg, Cameron 9,5-13,6 kg

Vatten

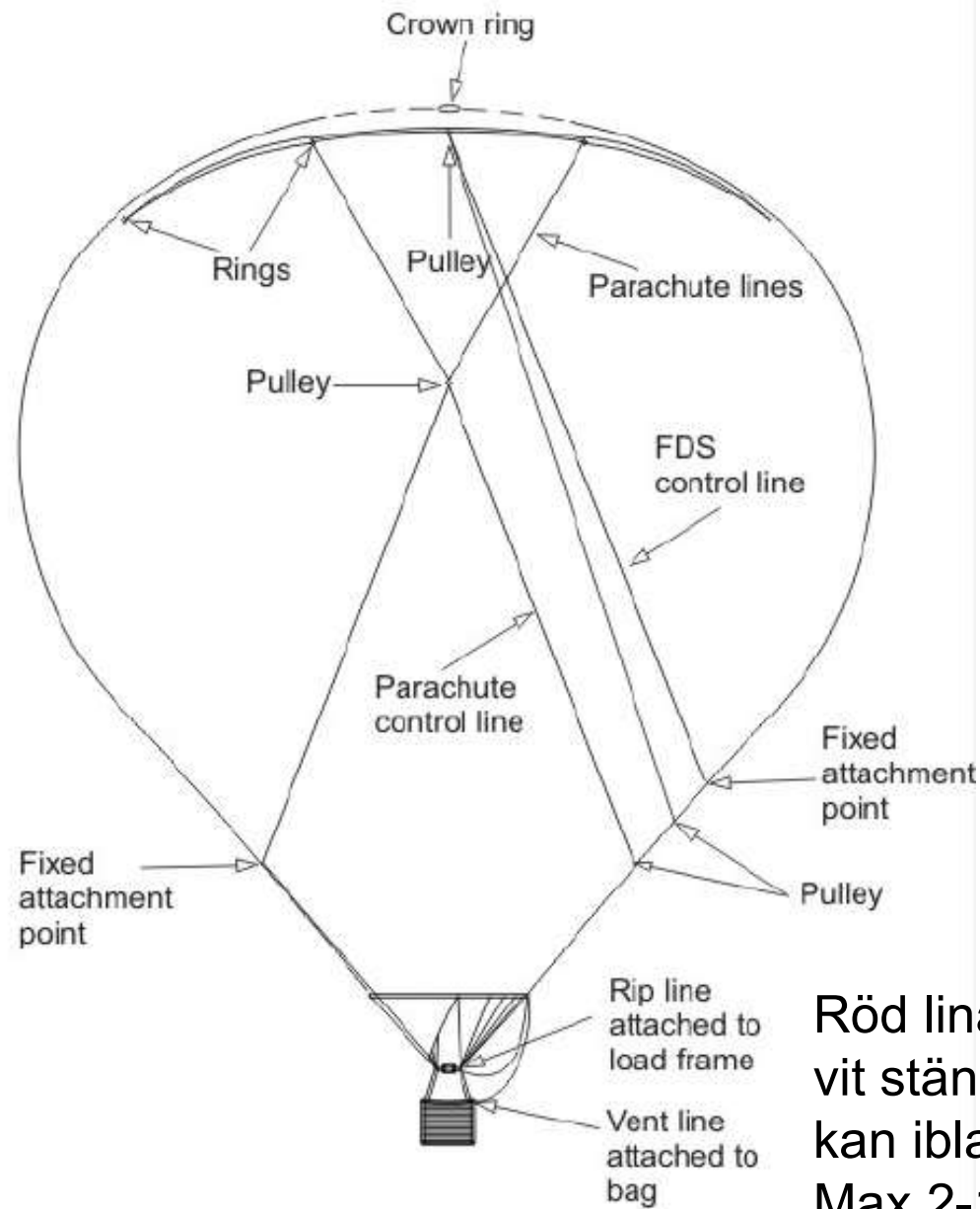
- Ballonghöljen möglar!
- Låt aldrig ballongen ligga blöt eller fuktigt mer än någon dag.
- Om höljet är blött ska det aldrig ligga varmt.
- Nylon försvagas av fukt (kemisk reaktion)
- Att varmfylla en fuktig ballong i nylon/hyperlast sliter på tyget.
- Det tar minst 20 minuter att få loadtapes torra vid varmfyllning.
- Knyt loss kronlinan för packning om det bara är den som är fuktig/blöt.



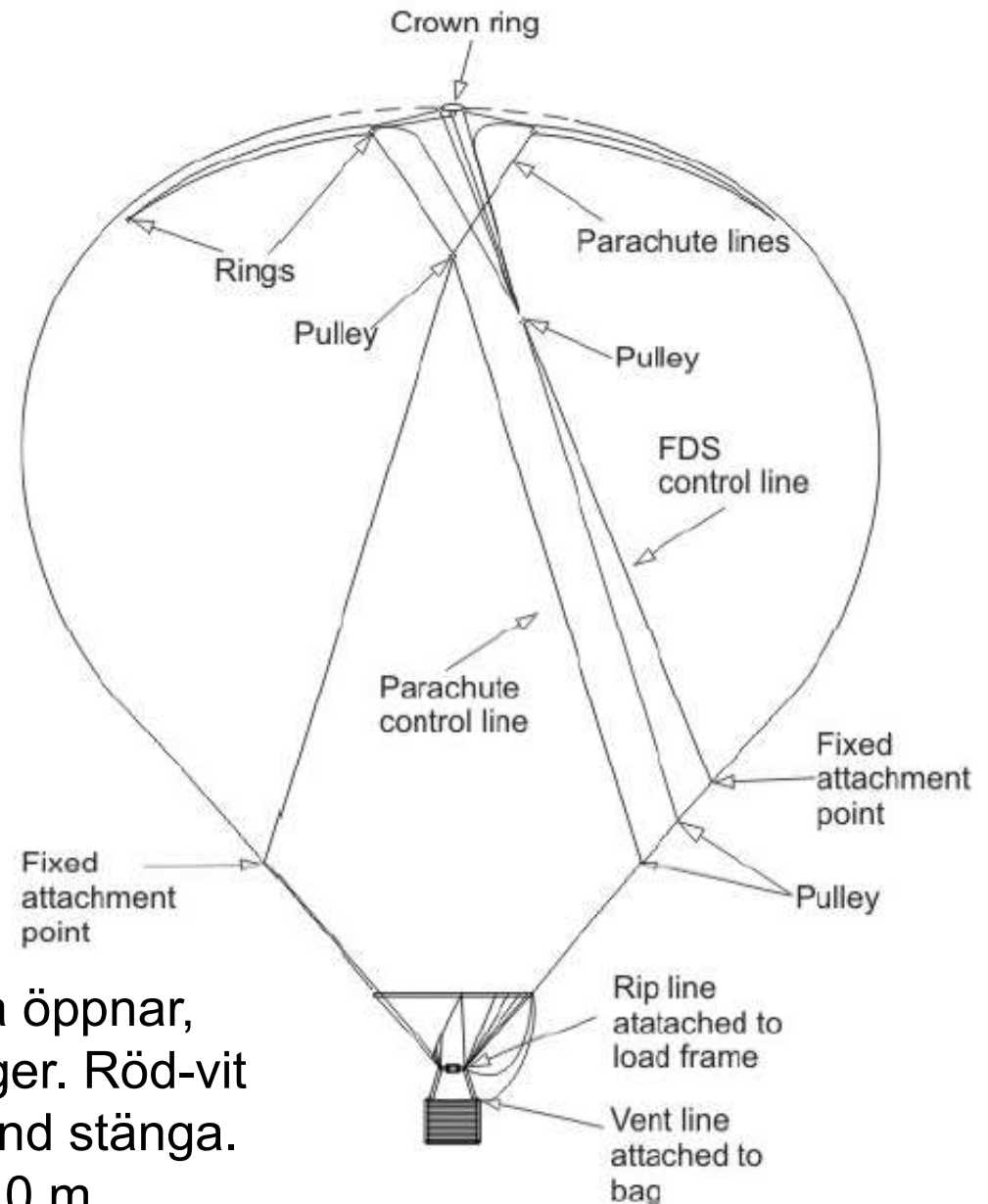
Parachute

- Max 3 sek i luften
- Cameron måste återfyllas före den får användas igen.
- Ofta växlad
- Röd/vit lina (kan vara röd)

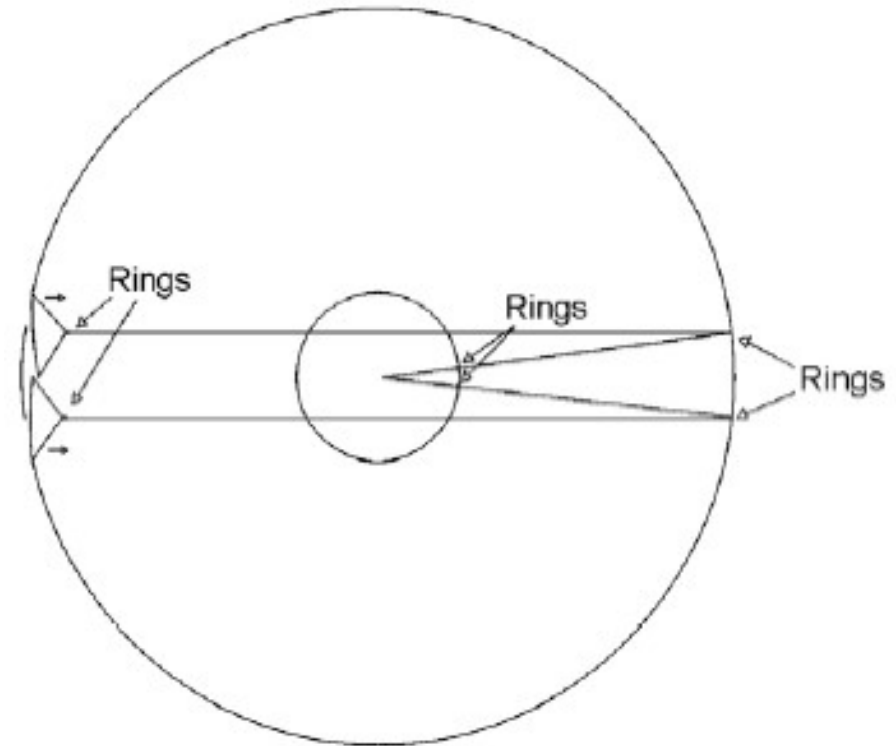
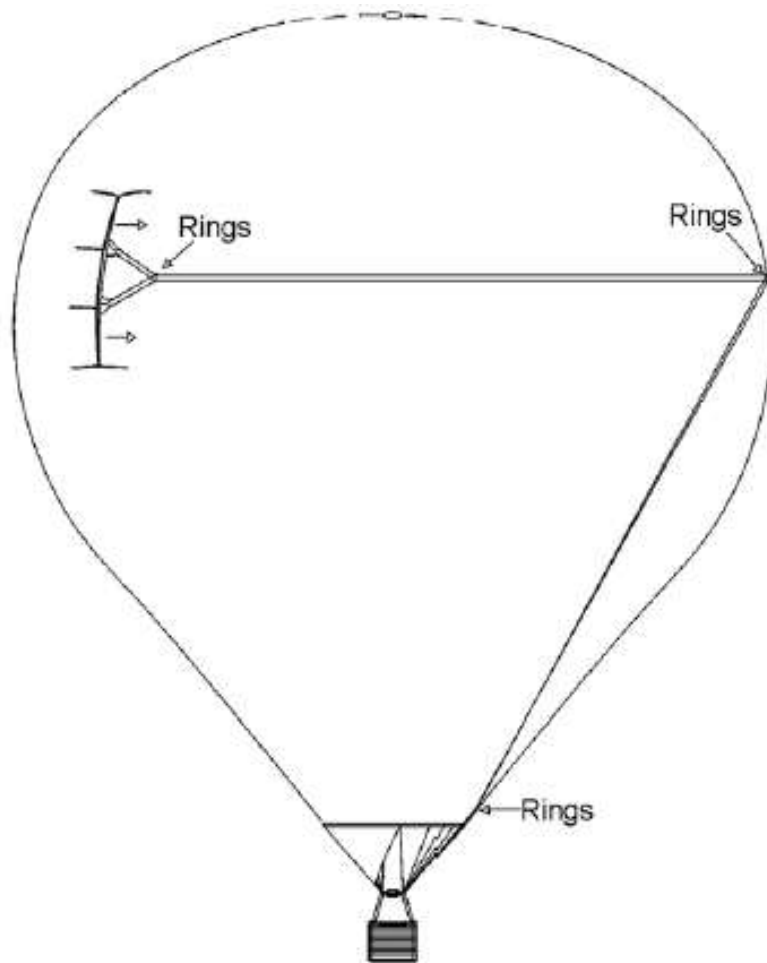
FDS / RDS / SmartVent / Q-vent



Röd lina öppnar,
vit stänger. Röd-vit
kan ibland stänga.
Max 2-10 m



Rotationsventiler



Medurs – Grön eller blå

Moturs – Svart

Krävs om korgen inte är fyrkantig
eller har mer än ett fack.

Fler tömningssystem



- Velcro / kardborrerip
 - Moderna med extra lås
- Lock top
 - Armeringslina är svart-gul
- Superchute
 - Armeringslina är svart-gul
- Dumpventil liknande rotationsventiler

Tillåtna skador



- Olika regler för olika ballonger
= läs flyghandboken!
- Generellt
 - Inga skador på bärande delar, bränslesystem eller brännare är tillåtet
 - Understa delen kan få ha skador på ballongduken i ett visst antal paneler
 - Midjan kan ibland få ha mindre hål (~25 mm)
 - Översta delen kan ibland få ha ~5-10 mm hål.

Exempel: Cameron 1/2



2.5 PERMITTED DAMAGE

1. No damage is permitted to load tapes or any load bearing part of the suspension system.
2. No damage is permitted to the burner or fuel system except for failure of burner Piezo igniters.
3. Damage to the envelope fabric below the first horizontal load tape above the Nomex (Cameron) or within 4 m of the Nomex (Thunder & Colt) is limited to holes or tears smaller than 1.5 m (60") in any direction.
4. Damage to envelope fabric in areas above that defined in 3, but below the upper part of the envelope (defined as the area above the widest horizontal seam between two vertical load tapes) is limited to holes or tears smaller than 50 mm (2") in any direction. The distance between two adjacent holes must not less than four times the maximum dimension of the larger hole. There must be not more than 15 holes in this section of the envelope and no more than 5 in any one panel.

Exempel: Cameron 2/2



5. Damage to the fabric in the upper part of the envelope is limited to holes or tears smaller than 12 mm ($\frac{1}{2}$ ") in any direction. The distance between two adjacent holes must not be less than 50 mm (2"). There must be not more than 15 holes in this section of the envelope and there must not be more than 5 holes in any one panel.
6. Any damage outside these limitations must be repaired before further flight in accordance with the instructions contained in the Maintenance Manual. Permitted damage, other than that specified in 3, must be repaired prior to an annual or 100 hour inspection.

NOTE: If any two or more small holes lie within a circle of the same diameter as a permitted hole, they may be considered as one hole for the purposes of paragraphs 4 and 5.

Exempel: Kubicek



2.6 Admissible Damage

- No damage is permitted to the burner or fuel system, and no damage is permitted to the load tapes or to any load bearing part of the envelope or basket suspension system.
- Damage to the fabric below the first horizontal load tape (except D, ED types) or within 4 m (13 ft) of the nomex (D, ED type) is permitted.
- Damage to fabric above the previously described location is limited to small holes or tears of no more than 5mm (1/4 in) in any direction. The integrity of any panel must not be affected by the holes or tears .
- Any damage exceeding the above limits must be repaired prior the next flight according to the instructions given by the Kubíček Factory Maintenance Manual.

WARNING

Any damage to the fabric weakens the fabric's resistance to tear and causes localized heating of the fabric around that damage. Damage exceeding those listed above increases the potential of propagating a tear or hole and is unacceptable for flight.

- The balloon must not be flown without the burner support rods.
- The fuel quantity gauge must function correctly at least on the minimum number of full fuel cylinders required at take-off (see chapter 2.3).
- The balloon fitted with Sirius burner can be flown only when both pilot lights are fully functional.

Lagning av ballongduk

Metoder finns i Maintenance Manual:

- Klisterduk på ena eller båda sidor
- Klisterduk som sedan sys
- Lapp av ballongduk som sys
- Byte av hela panelen

Är hålet inom tillåten skada får det tejpas med klisterduk. För alla övriga skador kontakta CAO.



Underhållshandboken

- Lagning och underhåll beskrivs i ballongens Maintenance Manual.
 - Allt (nästan) måste utföras av en tekniker
 - Jobben måste normalt beställas av CAO
- ... men bläddra i den för att förstå vad som går att göra.

CAMERON
BALLOONS

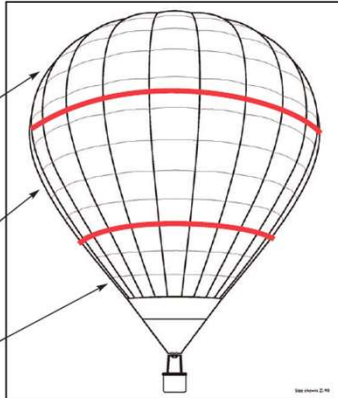
Section 2 : Envelope Repairs

ISSUE 10
MAINTENANCE
MANUAL

2.1.4 Fabric Repair Limitations

Pre-cut and pre-sewn components must be manufactured by Cameron Balloons Ltd., or by any organisation holding a written approval from Cameron Balloons Ltd. for this purpose.

The Nomex may be repaired using the sewn patch technique or by panel replacement.



Area C: Upper half of the envelope (defined as the area above the widest horizontal seam between two vertical load tapes)

Area B: Lower half of the envelope (defined as the area below the widest horizontal seam between two vertical load tapes excluding Area A)

Area A: Below the first horizontal load tape (Cameron) or the first 4 m above the Nomex (T & C).

▲ Repair area definitions

Repair Technique	Area A	Area B	Area C
Panel Replacement	Pre-cut panels or pre-sewn assemblies must be used where more than 10% of the envelope fabric panels are to be replaced at any one time		Pre-cut panels or pre-sewn assemblies must be used for all panel replacements
Sewn Patch Repairs	No limitations		
Adhesive Patch Repairs-Hyperlast	Max. diameter of hole is less than 25 mm, Max. length of tear is less than 50 mm. There must be at least 100 mm between each patch (including existing repairs).		
Adhesive Patch Repairs-Ripstop (With Stitching)	Holes and tears must be less than 75 mm in any dimension, and there must be at least 100 mm between each patch (including existing repairs).		
Adhesive Patch Repairs-Ripstop (No Stitching)	Within dimensional limitations listed above, Max. number is 60 in total (including existing repairs) and not more than 5 per panel.		
Adhesive Strip Repairs (with stitching)	Max. tear length 1.5m	Max. tear length 1.5m, Max. total length of repairs 6m	Not permitted

Note: If the damaged fabric is within 25 mm of a seam or load tape the adhesive patch or adhesive strip technique should not be used.

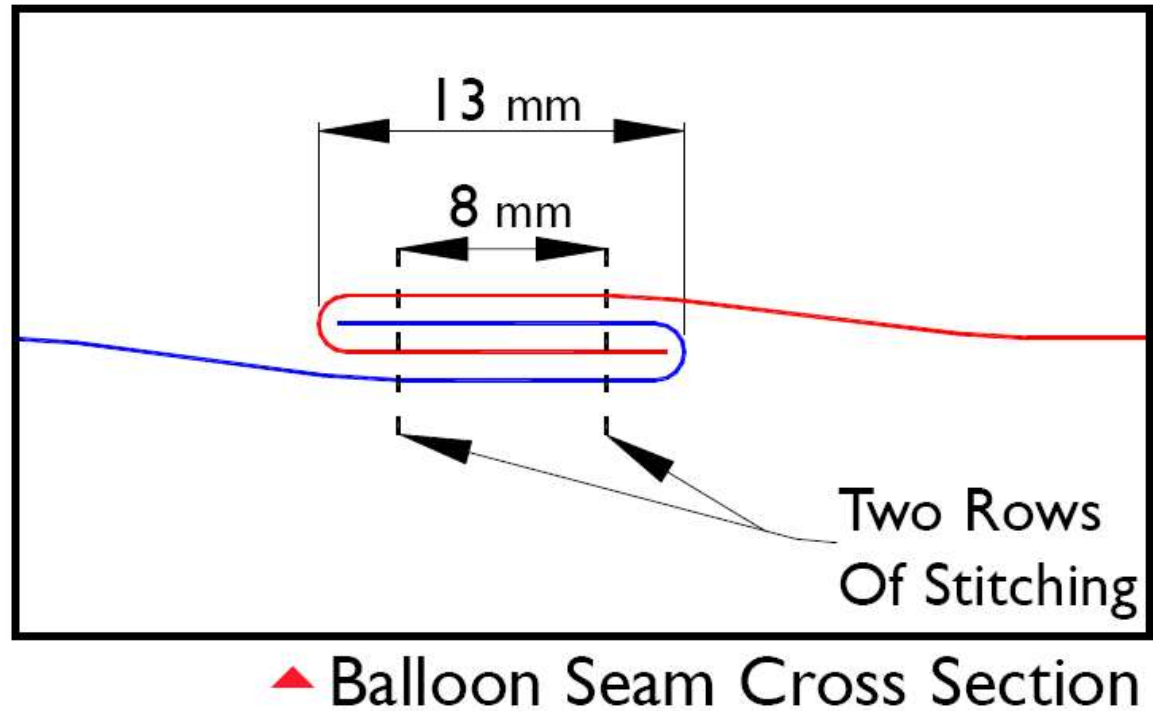
Page 2-2

Amendment 3

21 December 2011

Sömmar i ballongen

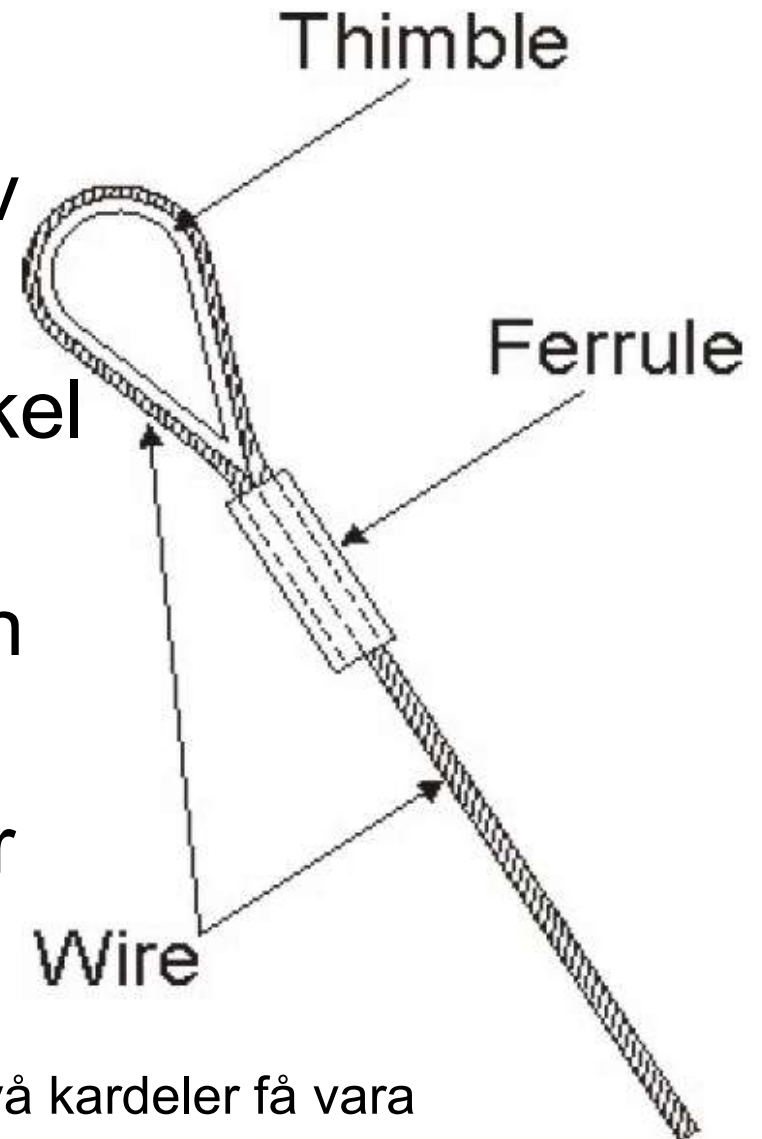
- Krav på:
 - Tyg
 - Nål
 - Tråd
 - Stygnlängd
 - Söm



- Som pilot får du inte sy (måste gå via CAO),
men du behöver veta hur sömmen är uppbyggd.

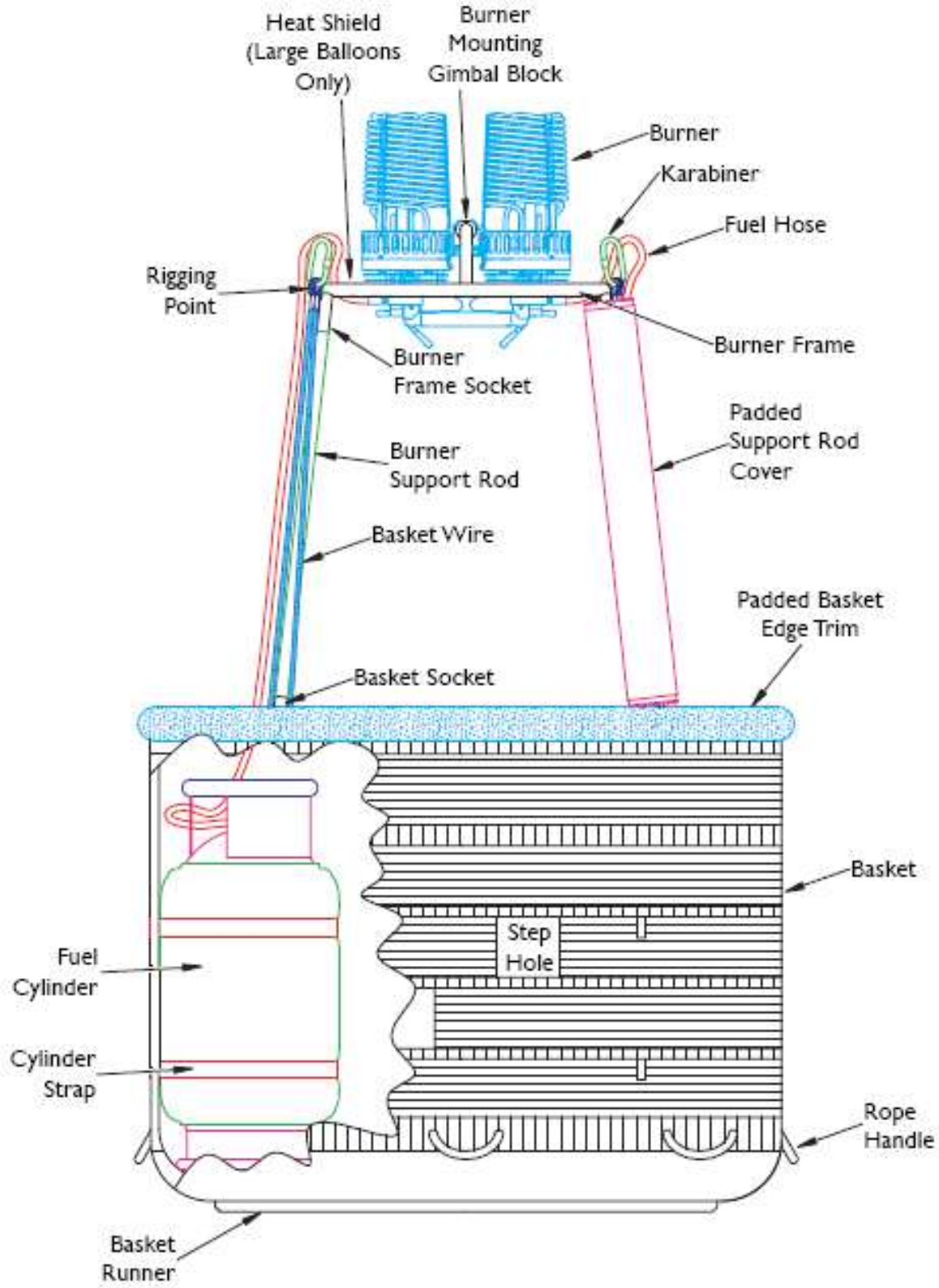
Vajrar

- Loadtapes övergår i stålvaajer
- Pressas med koppar-talurit av behörigt företag.
- Fästs i korgen med ett schackel som tål minst 2500 kg
- Som med loadtapes får vajern inte vara skadad*
- Skydden över infästningen får inte vara skadade.



* för till exempel Cameron kan i vissa fall upp till två kardeler få vara skadade. Kontakta CAO som kommer att läsa i maintenance manual 6.6.1.

Underdel



- Brännare
- Käppar/vajer
- Korg
- Gasflaskor
- Övrig utrustning

Minimiutrustning

- Minimikrav finns i:
 - Flyghandboken
 - EASA-reglerna (se BOP.BAS.3xx)
 - Operatören/organisationens drifthandbok
(flygskolan eller ett kommersiellt företag)

Tidigare har det också funnits nationella krav.

- Materialregler har bara gällt svenskregistrerade ballonger.
- Trafikregler har även gällt utländska ballonger i Sverige.

Exempel: Pilotsele (1/3)

- Camerons flyghandbok kräver sele vid separat pilotfack:

4.7 PILOT RESTRAINT HARNESS

For baskets having a separate pilot compartment, a pilot restraint harness conforming to CS-31HB.63 must be used.

The pilot restraint harness may be worn at any time, but must be worn during low level flight. Before the landing approach, the pilot should tighten the strap by pulling the sewn handle.

WARNING: The pilot restraint harness must always be attached to the anchor point at floor level; it must never be attached to fixing points near the top of the basket wall.

Exempel: Pilotsele (2/3)

- EASA regel BOP.BAS.320 kräver även pilotsele vid rotationsventiler:

BOP.BAS.320 Restraint systems

Regulation (EU) 2018/395

Balloons shall be equipped with a restraint system for the pilot-in-command when the balloon is equipped with one of the following:

- (a) a separate compartment for the pilot-in-command;
- (b) turning vent(s).

GM1 BOP.BAS.320 Restraint system

ED Decision 2018/004/R

EQUIPMENT REQUIREMENTS

A pilot restraint harness mounted to the basket is considered to meet the requirements of CS-31HB/CS-31GB for a restraint system.

Exempel: Pilotsele (3/3)

- Nationella reglerna LFS 2007:33 / TSFS 2014:40 krävde tidigare pilotsele, men den upphävdes 1 juli 2025 genom TSFS 2025:42.

MEN:

- Flygskolan har i sina instruktioner att det ska finnas två pilotselar vid utbildning. Både till elev och instruktör.

Exempel: Kniv

- Kniv är inte längre krav för Kubicek och Cameron.
- EASA regel BOP.BAS.345 kräver kniv i områden där flygräddning är svårt.
- Då krävs även emergency locator transmitter (ELT) eller personal locator beacon (PLB)
- Kniven måste dock inte vara godkänd enligt regel BOP.BAS.300.



Easy Access Rules for Balloons

Chapter 1 — Air operations and Licensing

ANNEX II — BALLOON AIR OPERATIONS
(Part-BOP)

BOP.BAS.345 Life-saving and signalling equipment – Search and rescue difficulties

Regulation (EU) 2018/395

Balloons operated over areas in which search and rescue (SAR) would be especially difficult shall be equipped with such life-saving and signalling equipment as appropriate to the area overflown.

AMC1 BOP.BAS.345 Life-saving and signalling equipment – Search and rescue difficulties

ED Decision 2018/004/R

GENERAL

Balloons operated across land areas in which search and rescue would be especially difficult should be equipped with the following:

- (a) at least one ELT or a PLB;
- (b) signalling equipment for making distress signals; and
- (c) additional survival equipment adequate for the route to be flown taking account of the number of persons on board.

AMC2 BOP.BAS.345 Life-saving and signalling equipment – Search and rescue difficulties

ED Decision 2018/004/R

ADDITIONAL SURVIVAL EQUIPMENT

- (a) The following additional survival equipment should be carried:
 - (1) 500 ml of water for each four, or fraction of four, persons on board;
 - (2) one knife; and
 - (3) first-aid equipment.
- (b) If any item of equipment in (a) is already carried on board in accordance with other requirements, the carriage does not need to be duplicated.

Minimiutrustning

Försök till sammanställning...



- Exakta regler måste kollas i regelverk och flyghandbok. Läs på och gör en checklista.
- De flesta har med:
 - Förbandslåda
 - Extra tändare
 - Brandsläckare
 - Brandfilt
 - Handskar
 - Pilotsele
 - Flytvästar
 - Kartor, flygzoner, frekvenser
 - Höjdmätare
 - Variometer
 - Radio
 - Klocka

Utrustningen

- Underhålls och kontrolleras enligt:
 - Tillverkarens anvisningar
 - Regelverk
- Alla reparationer och allt underhåll planeras och beställs av ballongens CAO.
- Kontakta alltid CAO för att beställa reparation för att ballongen ska vara kvar i kontrollerad miljö (aldrig direkt med en tekniker)

Korgen

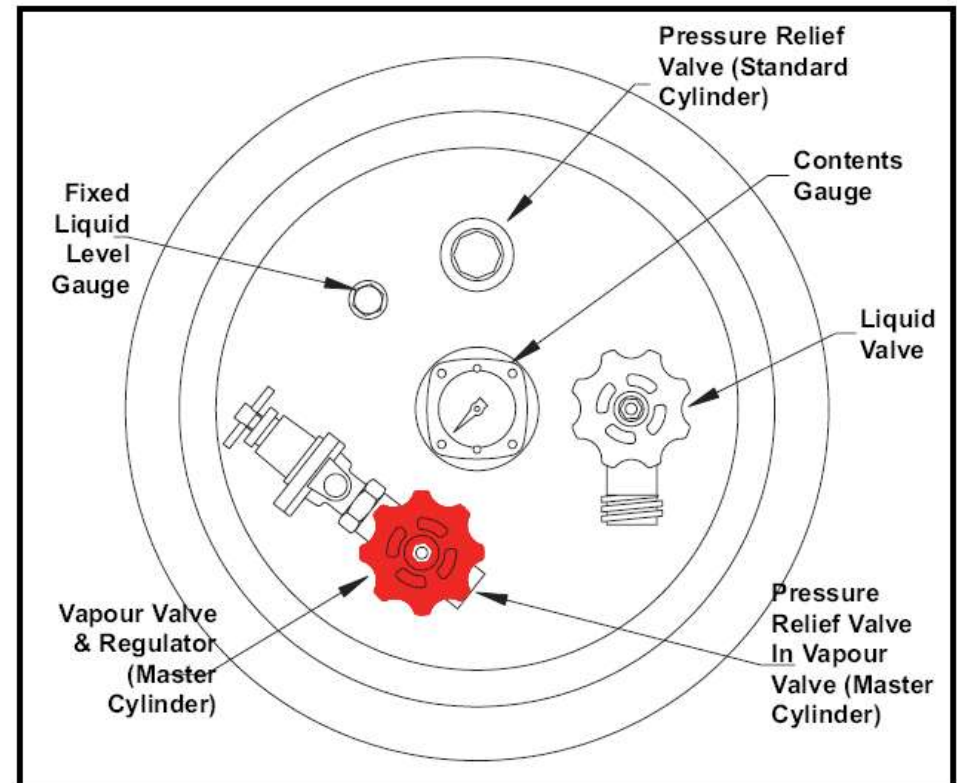
- Förvaras ej varmt (rottingen torkar)
- Korgen kan tvättas med högtryckstvätt från insidan
- Korgen bör lackas med jämna mellanrum
- Håll koll på skador på:
 - Rottingen
 - Råhuden
 - Sprickor i korgbotten

Gasolflaskor

- Olika material
 - Aluminium, stål, titan
- Olika storlekar
 - 20, 22, 27, 30, 40 kg
- Tillsyn ("besiktning"):
 - Tillsyn måste göras varje år
 - Provtryckning görs 10:e år
- Polstring (padding)
 - Flaskor måste ha padding

Gasolflaskor (forts)

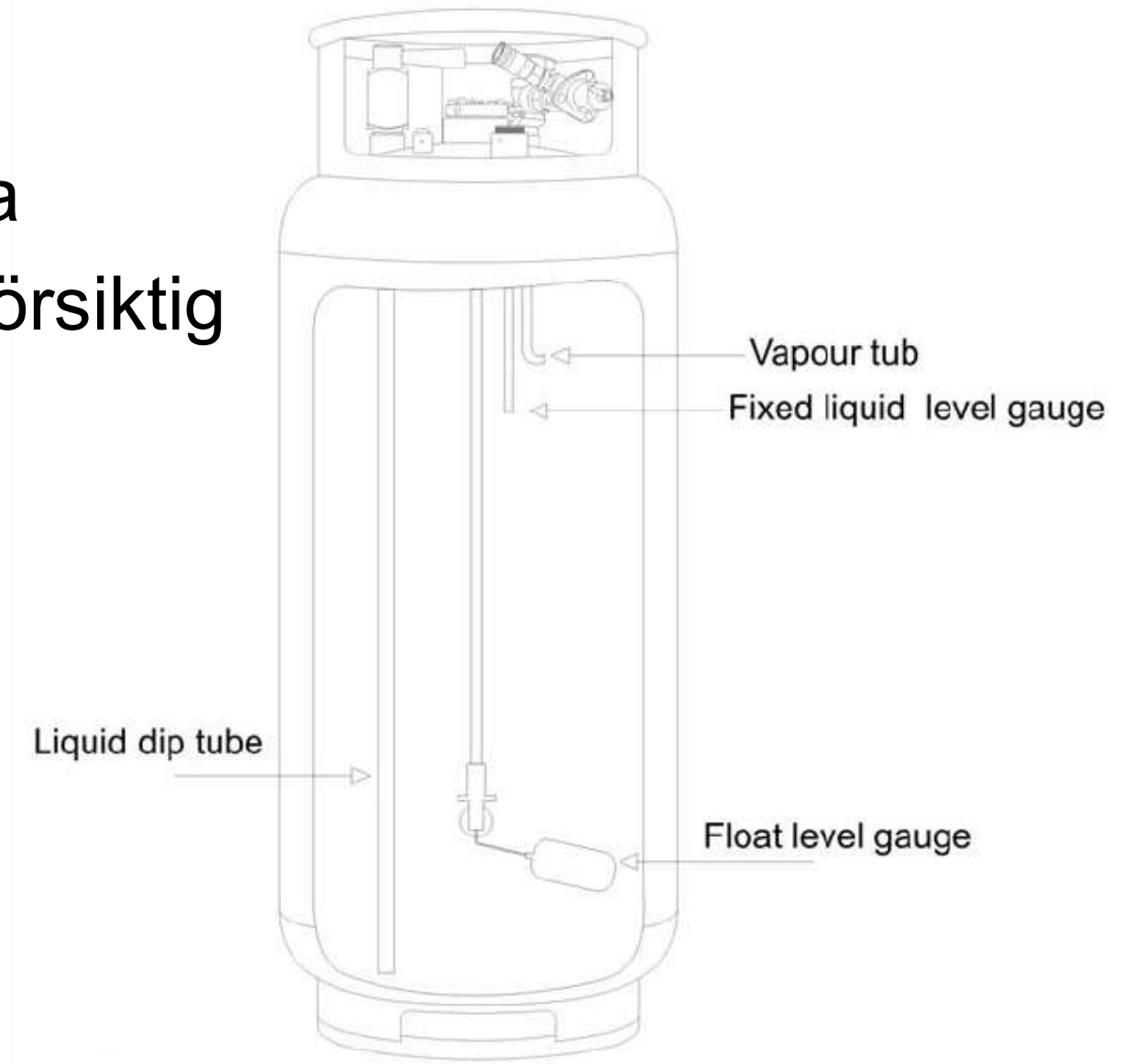
- Flera anslutningar
 - Väska
 - Gasfas (master)
 - Pysventil
 - Övertrycksventil
- Mätare
 - Bränslemängd



▲ Fuel Cylinder Valve Layout - Master Stainless Steel Cylinder Shown

Gasolflaskor (forts)

- Dykrör
 - Plockar ut vätska
 - Kan gå av vid oförsiktig hantering
- Pysventilen
 - Vid 82% nivå



Slangar

- Håll koll på att inga skavningar eller andra skador uppstår
- Två lager med metallnät mellan
- Yttre lagret ska vara perforerat så att inga bubblor kan uppstå
- Slangar har en livslängd på 10 år innan de måste bytas, men det håller CAO reda på.

Brännare

- Många olika modeller
- Samma princip i alla
- Reglage:
 - Pilotlåga (av/på)
 - Huvudkran
 - Kobrännare
 - Överströmningsventil (av/på) "cross flow"
 - Tändare

Gaspilot

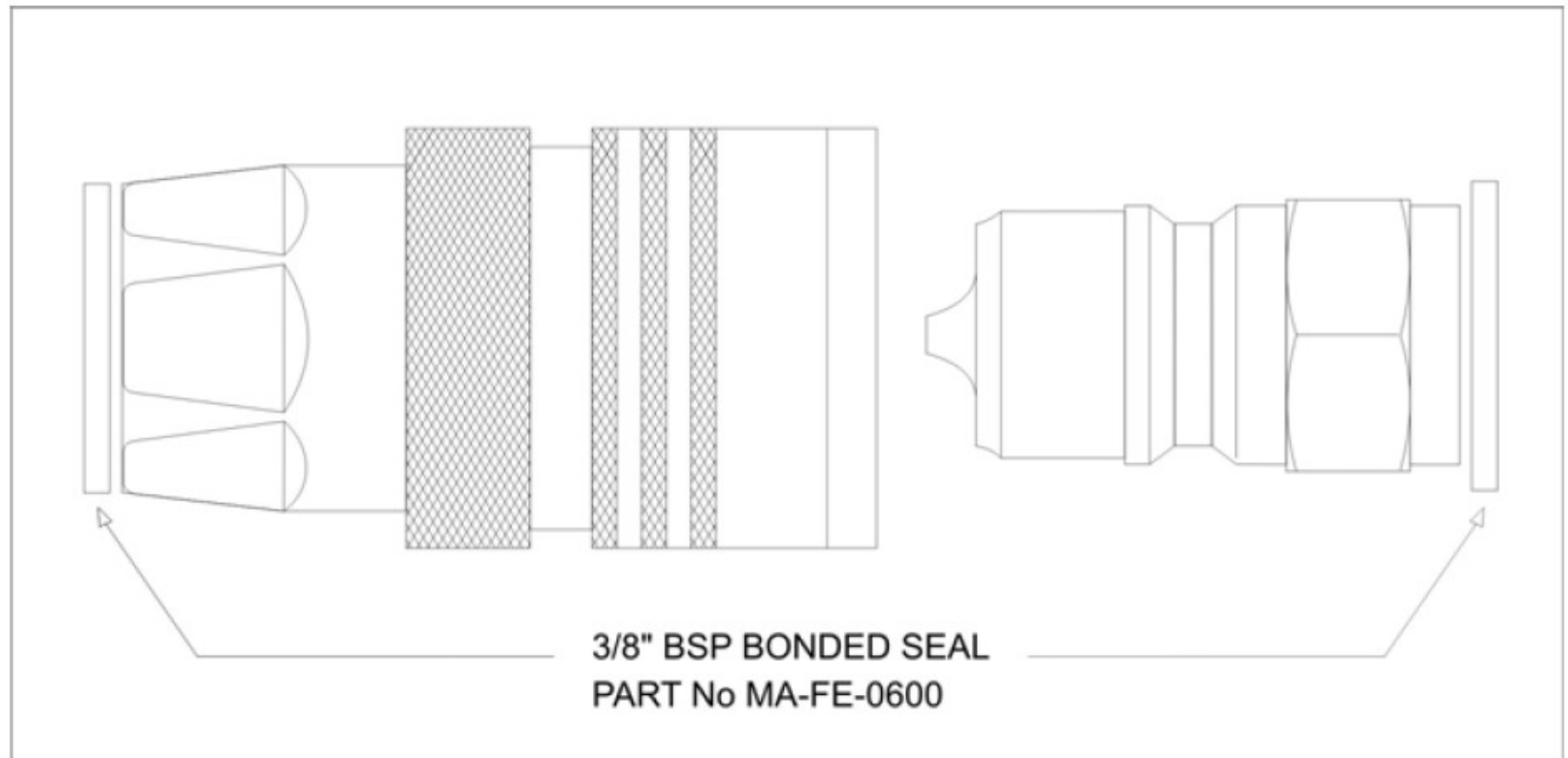
- Separat uttag av gasfas till pilotlågan.
- Uttag finns på mastercylindrar för att ta ut gasfas i övre delen av flaskan.
- *På till exempel en Cameronballong gäller: Mastercylindrar ska användas sist.*
 - Undantag vid riktigt kallt väder då man lämnar 3% per timma för att driva pilotlågan.
- **OBS! Kan inte trycksättas med kväve**

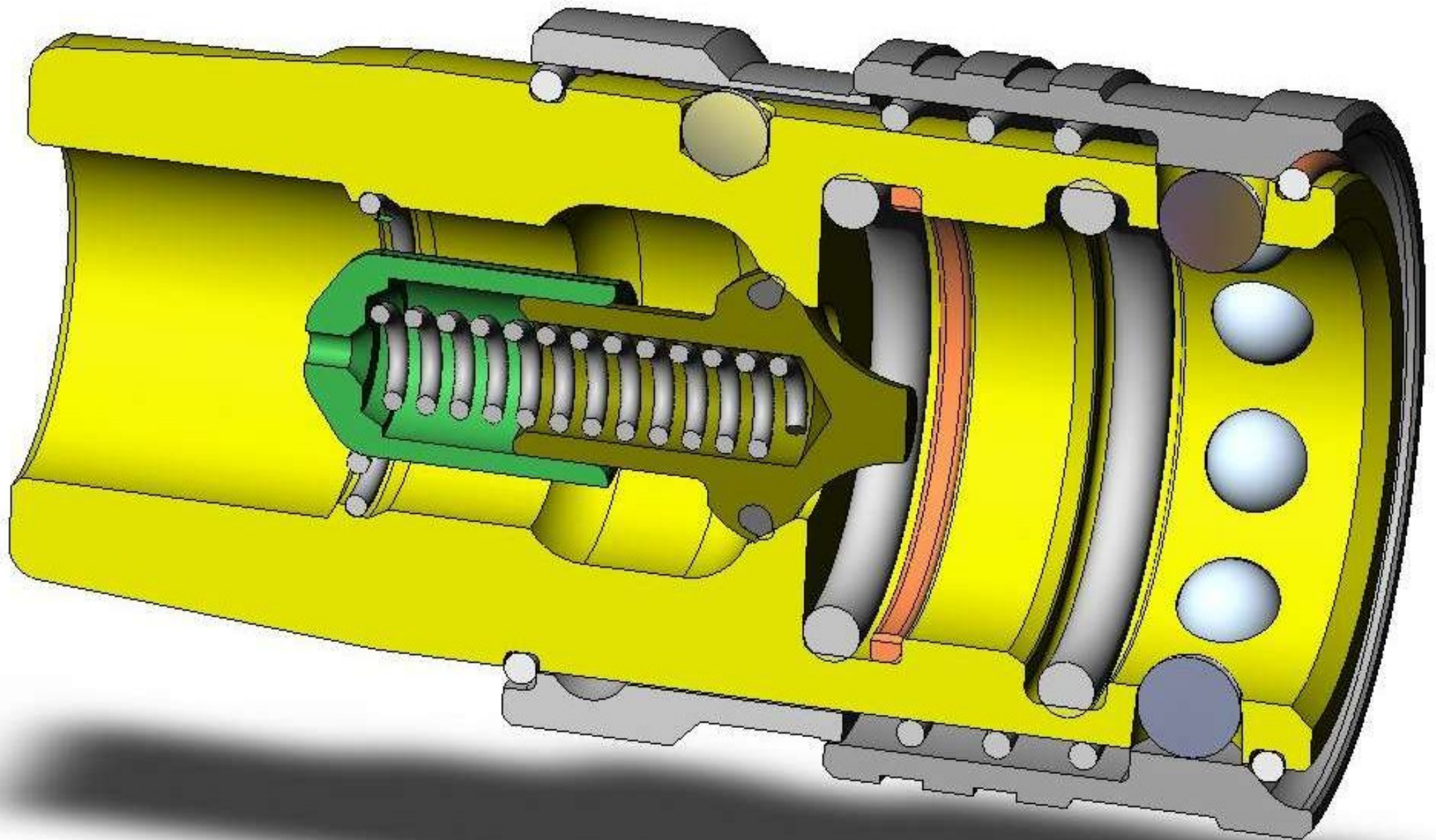
Vätskepilot

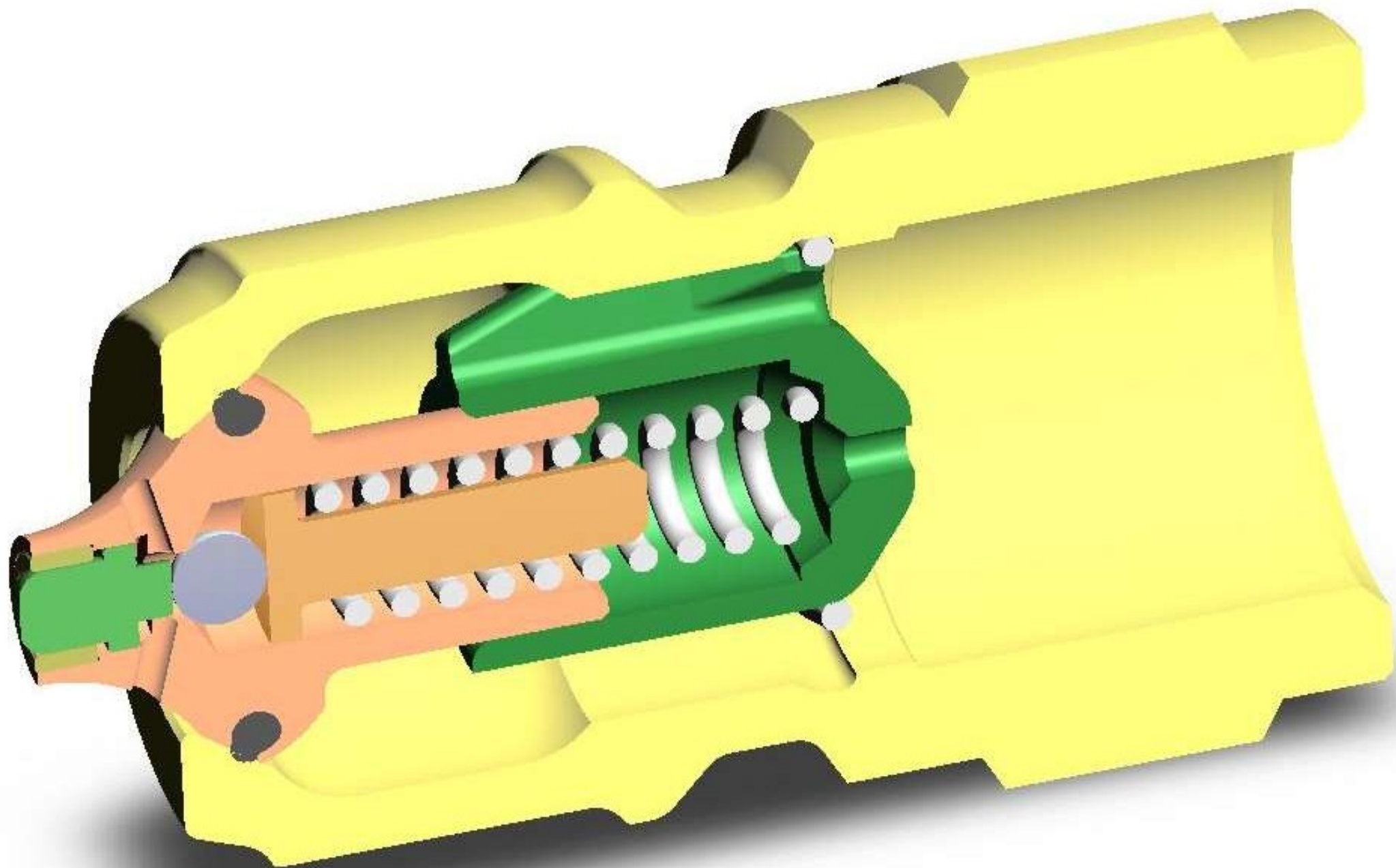
- Tar ut vätska som förgasas i en liten kammare
- Färre slangar till brännaren
- Kräver lite mer underhåll (bör flyga kontinuerligt)
- Mer känslig för smuts
- Det går inte att ställa lågan

Koppling - Tema

- Snabb att koppla
- Svår att koppla under tryck

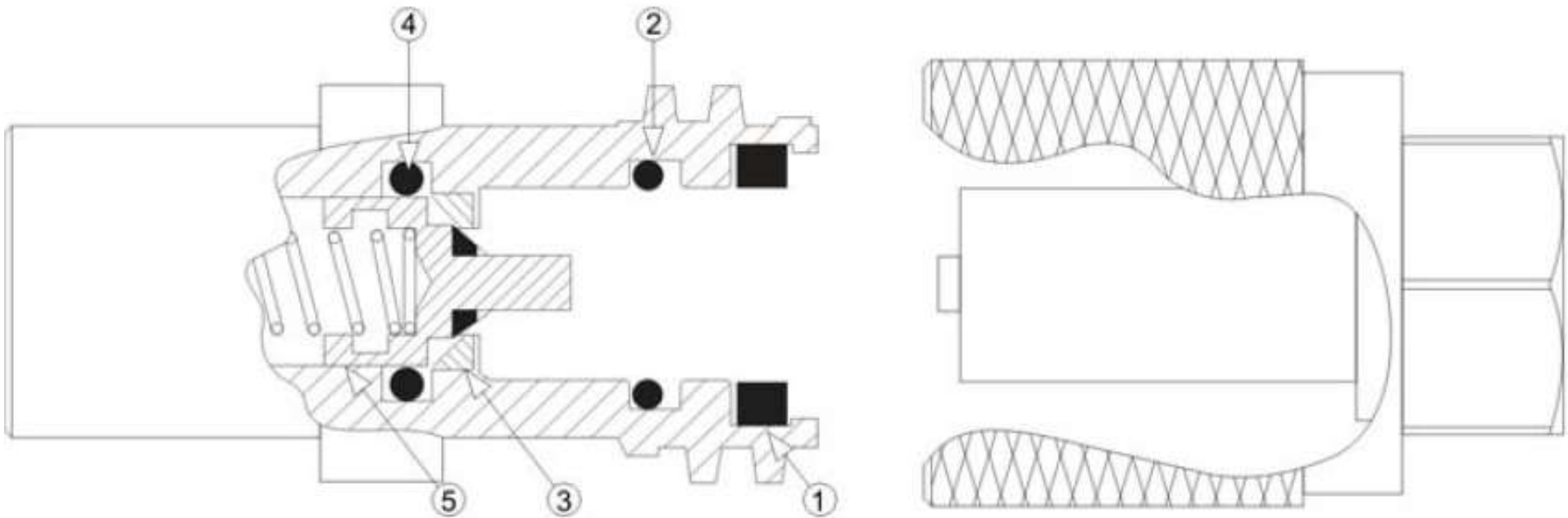






Koppling - Rego

- Långsam, men lättare att koppla



Ventiler

- Framförallt två typer:
 - Kulventil
 - Sätessventil
- Finns på flera ställen:
 - På cylindern (vätskeuttag, pysventil)
 - På brännaren (pilotlåga av/på, kranar)

Packningar

- Det finns flera olika typer av packningar i bränslesystemet.
- O-ringar är de enda som oftast behöver bytas vid normal drift.
- Sätespäckningar går ofta att använda även om de är lite dåliga.
- Smörj O-ringar silikon och koppla dem rakt så håller de länge.

Bonus: Byt O-Ringar förbyggande inför varje säsong för att minska risken vid flygning

Tillsyner

- Kontroll före flygning
 - Utförs av piloten som flyger enligt flyghandboken
- Årlig eller 100-timmars tillsyn
 - Beställs av CAO och utförs av en ballongtekniker eller flygverkstad enligt underhållshandboken
- Periodiska tillsyner
 - Enligt underhållsprogrammet som CAO upprättar
- Granskning och utfärda ny ARC
 - Utförs av en granskare vid en CAO.