

100 Vedlegg 1 Bestemmelser for skjermstørrelse

Revision date
09/04/2025

Table of content

1 Skjermstørrelser	4
1.1 Tabell skjermstørrelser	4
1.2 Individuell godkjenning	4
1.3 Regler for progresjon.....	5
1.4 Skjermklasser	5
1.5 RDS (Removable Deployment System)	6

Gjelder fra og med 05.april 2022

1 Skjermstørrelser

Tabellen viser kun **minste tillatte** skjermstørrelse basert på vekt, antall hopp og kompetanse.

Produsentene kan ha forskjellige målemetoder, derfor tillates det en skjønnsmessig justering på inntil 3% av størrelsen i tabellen.

1.1 Tabell skjermstørrelser

Antall hoppEXITVEKT	Lisens- / kompetanse	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
Elever ¹		190	190	190	190	190	210	210	230	230	250	250	250	270	270	280	300
21-100	A	160	160	170	180	180	190	190	190	190	210	210	230	230	240	240	260
101-200	B	140	140	150	160	160	170	170	170	170	190	190	210	210	220	220	240
201-400	B	130	135	140	150	150	160	160	160	160	170	170	190	190	200	210	220
	B ²	117	120	124	127	129	134	139	144	150	158	165	174	178	185	200	210
401-600	B	120	125	130	140	140	150	150	150	150	160	160	170	170	190	200	210
	C ²	109	111	114	117	117	120	124	128	132	140	145	154	165	170	178	185
601-800	B	110	115	120	125	130	135	135	140	140	150	150	160	160	170	178	190
	C ²	100	100	104	107	109	114	117	120	124	128	132	140	145	150	165	170
801-1000	B	105	105	110	115	120	125	125	130	130	140	140	150	150	160	160	170
	C ²	96	96	99	99	99	104	107	109	112	117	119	124	129	135	140	150
1001-1200	C	85	85	90	90	90	95	100	100	105	110	110	115	120	125	125	135
1200-1500	C	Maksimal vingebelestning: 2.6 pund per kvadrattol for C-lisens eller høyere															
Over 1500	C	Ingen begrensninger for C-lisens eller høyere															

¹ Elever tillates kun å benytte hovedskjermer som av produsent er betegnet som "elevskjerm".

² Gjennomført og bestått videregående skjermflygingskurs samt inneha individuell godkjenning for bruk av skjerm iht. pkt 1.2.

1.2 Individuell godkjenning

Individuell godkjenning for bruk av skjerm gis av lokal HI, eller den han eller hun bemyndiger.

Godkjenning vurderes på bakgrunn av skriftlig søknad hvor det vises til relevant erfaring samt at eventuelle tilleggskrav er oppfylt. Søknad skal også inneholde en anbefaling fra en skjerminstruktør, samt hvilken skjermtype og størrelse det søkes om.

Godkjenningen gjelder for hopping under F/NLFs sikkerhetssystem. Søknadene skal oppbevares av lokal HI. Hopperen må selv oppbevare eventuell godkjenning.

1.3 Regler for progresjon

Maksimalt en størrelse ned per gang (ca 15%). Konsulter alltid en skjerminstruktør.

Minimum 50 hopp per skjermstørrelse i progresjonen.

Ved overgang til ny størrelse og/eller ny klasse, skal de første 5 hopp gjennomføres som solohopp med fokus på å bli kjent med ny skjerm. Følgende øvelser skal som minimum gjennomføres (over 2000ft AGL):

1. Kontroll av stallpunkt (ikke krav om full stall).
2. Flyging og svingtrening mellom kvart- og trekvart-brems til full flare.
3. Indusering av stup (valgfri type) med fokus på rask flare og utflating i forutbestemt retning, også kalt "utgraving", eller "bail-out".

1.4 Skjermklasser

Klasse	Eksempler	Krav
1.Elevskjerm	Av produsent definert som elevskjerm.	
2.Sportskjerm	Pilot, Pulse, Sabre, Saffire, Electra, Firebolt mfl.	Minimum A lisens
3.Høyytelsesskjerm u/ kryssribber	Crossfire, Katana, Mamba, Zulu, Xfire mfl.	Tillates etter 400 hopp.
4.Høyytelse m/ kryssribber	JFX, J VX, Velocity, Sensei, Xaos, Leia, SLeia, Valkyrie mfl.	Tillates etter 1000 hopp.
5.Konkurranseskjerm	Petra, Sofia, Peregrine mfl.	Tillates etter 1500 hopp. Den enkelte produsents anbefalinger for erfaring skal følges.

Listen over er ikke uttømmende. Konsulter med en instruktør dersom du er i tvil om hvilken klasse en skjerm hører til.

*Ved overgang til høyere skjermklasse anbefales det å kun bytte type, og ikke størrelse. **Overgang fra skjermklasse 2 til 3 skal kun innebære bytte av type, uten reduksjon i størrelse.***

Det anbefales å begynne med en mindre aggressiv type, da det er store variasjoner i ytelse innenfor klassene.

1.5 RDS (Removable Deployment System)

Krav til minimum 800 hopp for bruk av RDS. HI godkjenner hopper og løsning i hvert enkelt tilfelle.

I opplæringen skal inngå:

- Kjennskap til pakking og vanlige pakkefeil
- Kjennskap til house keeping og potensielle problemer, f.eks båtmannsknop ved lang overskuddsline/styreline.
- Fokus på og overskudd til trafikk ved house keeping.
- Demonstrasjon av pakking, samt oppfølging av 3 pakninger

Det understrekes at det er en økt risiko og kompleksitet ved bruk av hel eller del RDS. Tillatelsen bør dermed kun gis de med svært høy erfaring eller de som driver konkurranserettet skjermflyging.

Opplæringen skal gjøres av erfaren bruker av RDS utpekt og godkjent av HI

Det skal attesteres på fallskjermriggens hovedkontrollkort av ansvarlig MK at RDS er påmontert.

100 Sikkerhetsbestemmelser

Revision date
11/09/2024

Table of content

100 Definisjoner	7
100.1 Forkortelser	7
100.2 Utstyr	9
100.2.1 Fallskjerm	9
100.2.2 Hovedskjerm	9
100.2.3 Lineutløst SKJERM	10
100.2.4 Reserveskjerm	10
100.2.5 Nødåpner	10
100.2.6 Seletøy	10
100.2.7 Fallskjermsett	10
100.3 Fallskjermhopp	10
100.3.1 Treningshopp	10
100.3.2 Utdanningshopp	10
100.3.3 Tandemhopp	10
100.3.4 Konkurranseshopp	10
100.3.5 Oppvisningshopp	10
100.3.6 Innhopp	11
100.3.7 Vannhopp	11
100.3.8 Natthopp	11
100.3.9 Oksygenhopp	11
100.3.10 Praktisk hoppvirksomhet	11
100.3.11 Alminnelig hopping	11
100.3.12 Spesielle hopptyper	11
100.4 Lisens	11
100.4.1 Fallskjerm lisens utstedt av F/NLF	11
100.4.2 FAI-lisens	11
100.4.3 Annen utenlandsk dokumentasjon	12
100.4.4 Utenlandske hopperes rettigheter	12
100.5 Hopperstatus	12
100.5.1 Elev	12
100.5.2 Tandemelev	12
100.5.3 Selvstendig hopper	12
100.5.4 Instruktør	12
100.6 Luftfartøy	12
100.7 Høyde	13
100.7.1 Åpningshøyde	13
100.7.2 Utsprangshøyde	13
100.7.3 Trekkhøyde	13

100.8 Vind	13
100.8.1 Bakkevind	13
100.8.2 Middelvind	13
100.8.3 Høydevind.....	13
100.9 Hoppfelt	13
100.9.1 Landingsområde	13
100.9.2 Åpningspunkt.....	13
100.10 Måleenheter	14
100.10.1 Høydeangivelser	14
100.10.2 Distanseangivelser.....	14
100.10.3 Vindstyrke.....	14
101 Generelt.....	15
101.1 Hjemmel.....	15
101.2 Gyldighetsområde	15
101.3 Revisjon.....	15
101.4 Operasjonstillatelse	15
101.5 Organisering	15
101.6 Materiell.....	15
102 Sikkerhetsmessige reaksjoner	16
102.1 Generelt om overholdelse og tiltak.....	16
102.2 Rus (alkohol, narkotika, dopingmidler o.l.).....	16
102.2.1 Nulltolleranse	16
102.3 Rus i forbindelse med hopping og på hoppfelt	16
102.4 Midlertidige reaksjoner	17
102.4.1 Midlertidig hoppforbud	17
102.4.2 Midlertidig reaksjon fra hoppleder.....	17
102.4.3 Permanent hoppforbud	17
102.4.4 Forholdet til kjennelsen farlig/ukontrollert (FU)	18
102.5 Lisenser - inndragning	18
102.6 Ankemulighet.....	18
103 Almennelige bestemmelser	19
103.1 Aldersgrense	19
103.2 Lisenser/beviser	19
103.3 Utstyr	19
103.3.1 Fallskjermer.....	19
103.3.2 Bestemmelser for skjermstørrelser	19
103.3.3 Hjelm	19
103.3.4 Påkledning	19
103.3.5 Påkledning elever	20
103.3.6 Hansker	20

103.3.7 Fottøy	20
103.3.8 Høydemåler	20
103.3.9 Nødåpner	20
103.3.10 Modifikasjoner og ekstrautstyr.....	20
103.4 Utsprangs- og trekkhøyder	21
103.4.1 Trekk og utsprang over 2 500 fot	21
103.4.2 Under 2500 fot.....	21
103.4.3 Laveste høyde for elever / elevutstyr.....	21
103.4.4 Laveste utsprangshøyde for selvstendige hoppere	21
103.4.5 Høydebegrensning	21
103.5 Vindgrenser.....	21
103.5.1 Generell grense	21
103.5.2 Grense for elever	22
103.6 Kontroll av vindforhold	22
103.6.1.1 Prøvehopp.....	22
103.6.1.2 Værtjeneste	22
103.6.1.3 Hoppflyets gps-system.....	22
103.6.1.4 Overførte opplysninger	22
103.7 Hoppfelt	22
103.7.1 Faste hoppfelt	22
103.7.1.1 Omfang hoppfelt for alminnelig hopping.	23
103.7.2 Midlertidig hoppfelt	23
103.7.3 Vann	24
103.7.3.1 Elever og hoppere med a-lisens	24
103.7.3.2 Hoppere med B- til og med D-lisens og for tandemhopping.....	24
103.7.3.3 Hoppere med demolisens	24
103.8 Signalsystem fra bakke til fly.....	24
103.8.1 Jordtegn	24
103.8.2 Radio.....	24
103.8.3 Telefon/radio	24
103.9 Minimum sikkerhetsutstyr	24
103.10 Fritt fall formasjonshopping (FS/VFS)	25
103.10.1 Høydebegrensning.....	25
103.10.2 Vikeplikt.....	25
103.10.3 Kvalifikasjoner	25
103.10.4 Opplæring	25
103.10.5 Planlegging	25
103.11 Flyging under skjerm	25
103.11.1 Vikeplikt.....	25

103.11.2 Ny manøver	26
103.11.3 Bestemmelser for høyhastighetslandinger	26
103.11.4 Kryssing av flystripe	26
103.12 Skjerm formasjonshopping (CF)	26
103.12.1 Definisjoner.....	26
103.12.1.1 Canopy formation (CF)	26
103.12.1.2 Canopy flocking (flocking).....	26
103.12.2 Høydebegrensning.....	27
103.12.3 Utstyr	27
103.12.4 Begrensninger	27
103.12.5 Opplæring	27
103.12.6 Planlegging	27
103.13 Spesielle hopptyper	27
104 Spesielle bestemmelser	28
104.1 Bestemmelser for oksygenhopp.....	28
104.1.1 Oksygenhopp mellom FL150 og FL180	28
104.1.1.1 Utstyr.....	28
104.1.1.2 Kvalifikasjoner	28
104.1.1.3 Hoppmester	29
104.1.1.4 Sanitet	29
104.1.2 Oksygenhopp mellom FL180 og FL220	29
104.1.2.1 Utstyr.....	29
104.1.2.2 Eksponeringstid.....	29
104.1.2.3 Flytype.....	30
104.2 Bestemmelser for natthopp.....	30
104.2.1 Utstyr	30
104.2.2 Begrensninger	30
104.2.3 Merking av landingsområde	30
104.2.4 Rapportering	30
104.2.5 Kvalifikasjoner	30
104.3 Bestemmelser for vannhopp	31
104.3.1 Utstyr	31
104.3.2 Redningsmateriell.....	31
104.3.3 Utdannings-vannhopp.....	31
104.3.4 Kvalifikasjoner	31
104.4 Bestemmelser for oppvisningshopp	32
104.4.1 Demolisens.....	32
104.4.2 Utstyr	32
104.4.3 Slipp av gjenstander	32
104.4.4 Hoppfelt	32

104.4.5	Minimum sikkerhetsutstyr.....	33
104.4.6	Avstand til publikum	33
104.5	Bestemmelser for tandemhopping	33
104.5.1	Krav til instruktør	33
104.5.2	Krav til elev.....	33
104.5.3	Krav til kameramann ved tandemfilming	33
104.5.4	Utsprangs- og trekkhøyde	33
104.5.5	Fritt fall.....	33
104.5.6	Landing.....	34
104.5.7	Begrensninger	34
104.5.8	Tandemhopping med håndkamera	34
104.6	Bestemmelser for hopping med vingedress og one piece tracksuit .	35
104.6.1	Definisjon.....	35
104.6.2	Erfaringskrav	35
104.6.3	Materiell	35
104.6.4	Krav til instruktørkrav	35
104.6.5	Erfaringskrav for gruppehopp med vingedress	36
104.6.6	Sikkerhetsavstander	36
104.7	Bestemmelser for hopping med tube	36
104.8	Bestemmelser for hopping med kamera	36
104.8.1	Erfaringskrav	36
104.8.2	Materiell	36
104.9	Bestemmelser for trackinghopp.....	36
104.9.1	Definisjon.....	36
104.9.2	Erfaringskrav	37
104.9.3	Krav til trackingleder.....	37
104.9.4	Kvalifikasjonskrav	37
104.9.5	Rettigheter.....	37
104.9.6	Ansvar og plikter	37
104.9.7	Vedlikeholdskrav.....	37
104.9.8	Utstyr	37

100 Definisjoner

Forkortelser, ord og uttrykk i disse bestemmelser forstås som følger:

100.1 Forkortelser

AFF:

Accelerated Free Fall - grunnkurs med fritt fall fra 1. hopp (normalt fra 10-13 000 fot).

AGL:

Altitude above Ground Level - virkelig høyde over bakken.

AIC:

Aeronautical Information Cirriculum - informasjonssirkulære utgitt av Avinor og Luftfartstilsynet.

AIP:

Aeronautical Information Publication - informasjonssystem utgitt av Avinor til abonnenter.

BSL:

Bestemmelser for Sivil Luftfart.

CF:

Canopy Formation - skjermformasjonsshopping (erstatte CRW).

CTR:

ConTRol zone - kontrollsone, normalt med radius 8 nm fra en flyplass kontrolltårn, med høyde fra bakken opp til en nærmere angitt høyde. Andre utstrekninger kan forekomme. Alle CTR er angitt i AIP Norge.

DK:

F/NLFs DommerKomite.

F/NLF:

Fallskjermseksjonen/Norges Luftsportsforbund.

FL:

Flight Level - flygenivå angitt i 100-fots inndeling, bestemt ved standard atmosfæretrykk (1013.25 hp (hektopascal) = 1 ATA). FL 65 = 6500 fot, FL 100 = 10 000 fot osv.

FMI:

FlyMedisinsk Institutt.

FS:

Formation Skydiving - fritt fall formasjonsshopping.

FU:

Farlig og ukontrollert hopp. En kjennelse som kan gis alle hoppere dersom HI bedømmer hoppet til å ha vært farlig og/eller ukontrollert.

HFL:

HoppFeltLeder.

HI:

HovedInstruktør.

HL:

HoppLeder.

HM:

HoppMester.

I:

Instruktør (alle kategorier instruktører).

I-1:

Instruktør 1.

I-2:

Instruktør 2.

I-3:

Instruktør 3 / Hoppmester.

I-2 AFF:

AFF-Instruktør 2.

I-3 AFF:

AFF-Instruktør 3 / AFF-Hoppmester.

I-E:

Instruktør/Eksaminator.

I-T:

Instruktør Tandem

MK:

MateriellKontrollør.

MR:

MateriellReparatør.

MSJ:

F/NLFs MateriellSJef

MSL:

altitude above Mean Sea Level - høyde over midlere havflatenivå.

NLF:
Norges Luftsportsforbund.

NIF:
Norges IdrettsForbund.

nm:
nautisk mil = 1852 m.

NOTAM:
NOTice To AirMen - publikasjon utgitt av Avinor, NOTAM kl 1 og kl 2:
distribueres via Avinors internettjeneste, Air Information Service Norway –
Internet Pilot Planning Centre (www.avinor.no).

OT:
OperasjonsTillatelse iht Del 500.

OT-1:
OperasjonsTillatelse klasse 1.

OT-2:
OperasjonsTillatelse klasse 2.

SU:
F/NLFs Sikkerhets- og utdanningskomité.

TMA:
TerMinal Area - terminalområde rundt en kontrollert flyplass, med utstrekning
og høydebegrensning som angitt i AIP Norge.

VFS:

Vertical Formation Skydiving – fritt fall formasjonshopping hvor kroppen er
vertikalt orientert, dvs «head up» eller «head down».

XT:
eXperiment Tillatelse iht Del 500.

100.2 Utstyr

100.2.1 Fallskjerm

Sammenleggbar ikke-avstivet innretning av duk og liner, som kan foldes ut
under fritt fall, og som bremser en persons eller gjenstands frie fall.
Fallskjermer inndeles i kategorier som spesifisert i Del 300.

100.2.2 Hovedskjerm

Den fallskjerm som forsøkes brukt under alle fallskjermhopp og skal være
festet til seletøyet med 3-rings frigjøringssystem.

100.2.3 Lineutløst SKJERM

En hovedskjerm som utløses ved hjelp av en line festet til luftfartøyet og som aktiviserer skjermen uten medvirkning fra hopperens side.

100.2.4 Reserveskjerm

Fallskjerm som ikke kan frigjøres fra seletøyet under bruk, som kun skal anvendes i nødsituasjon.

100.2.5 Nødåpner

Enhet som automatisk aktiverer reserveskjermen under gitt forutsetninger.

100.2.6 Seletøy

Seletøy består av seletøy integrert med pakksekker for hovedskjerm og reserveskjerm.

100.2.7 Fallskjermsett

En komplett rigg (hovedskjerm, reserveskjerm, seletøy og nødåpner) hvor begge skjerner er ryggmontert.

100.3 Fallskjermhopp

Alle planlagte utsprang fra luftfartøy i den hensikt å anvende fallskjerm under hele eller deler av nedstigningen.

100.3.1 Treningshopp

Fallskjermhopp utført av selvstendig hopper under ordinær hoppvirksomhet.

100.3.2 Utdanningshopp

Fallskjermhopp utført i samsvar med særskilt opplæringsprogram som inngår i Del 600.

100.3.3 Tandemhopp

Fallskjermhopp med to hoppere i samme spesialkonstruerte fallskjermsett, hvor den ene er tandeminstruktør og den andre er tandemelev.

100.3.4 Konkurranseshopp

Fallskjermhopp utført i samsvar med F/NLFs konkurransehandbok.

100.3.5 Oppvisningshopp

Fallskjermhopp utført for publikum på angitt sted og tidspunkt. Bestemmelser for oppvisningshopp skal følges.

Hopping på hoppfelt godkjent for alminnelig treningshopping med tilstedeværelse av publikum anses ikke som fallskjermoppvisning etter disse bestemmelsene.

100.3.6 Innhopp

Fallskjermhopp utført på midlertidig hoppfelt godkjent av HI. jfr HB del 502 organisasjon/hovedinstruktør.

100.3.7 Vannhopp

Fallskjermhopp der det er planlagt å lande i vann dypere enn 1 meter.

100.3.8 Natthopp

Fallskjermhopp som utføres i tidsrommet mellom borgerlig skumring og borgerlig demring (solen 6 grader under horisonten) som angitt i almanakken for gjeldende dag (Civil Twilight).

100.3.9 Oksygenhopp

Fallskjermhopp fra høyder over 15 000 fot MSL.

100.3.10 Praktisk hoppvirksomhet

All virksomhet som inkluderer fallskjermhopping, dvs trenings-, utdannings- og konkurransehopping, samt alle spesielle hopptyper.

100.3.11 Alminnelig hopping

Hopping omfattende treningshopp, utdanningshopp og konkurransehopp.

100.3.12 Spesielle hopptyper

Tandemhopp, oppvisningshopp, vannhopp, natthopp og oksygenhopp.

Slep etter fly og hopping med to hovedskjerm regnes også som spesielle hopptyper. Disse hopptypene er ikke tillatt utført uten gyldig eksperimenttillatelse for denne typen hopping.

100.4 Lisens

Som lisens regnes:

100.4.1 Fallskjermlicens utstedt av F/NLF

Fallskjermhoppere som er norske statsborgere og bosatt i Norge skal ha gyldige norske lisenser utstedt av NLF for å delta i hopping i regi av F/NLF.

100.4.2 FAI-lisens

Gyldig utenlandsk fallskjermlicens godkjent i henhold til FAI Sporting Code Section 5. Innehaveren gis rettigheter i henhold til F/NLFs bestemmelser Del

300 etter FAIs til enhver tid gjeldende krav til «International Certificates of Proficiency».

100.4.3 Annen utenlandsk dokumentasjon

Gyldig fallskjermilisens eller instruktørlisens utstedt av utenlandsk nasjonal offentlig myndighet eller National Air sport Control (NAC).

100.4.4 Utenlandske hopperes rettigheter

Hoppere med FAI-lisens eller annen utenlandsk dokumentasjon gis rettigheter i henhold til F/NLFs Bestemmelser Del 300.

Hoppere med utenlandsk instruktørlisens kan gis begrensede rettigheter som beskrevet i Del 400.

Norske hoppere med dublert statsborgerskap eller som har fast bostedsadresse i utlandet, og kan dokumentere dette med flyttebevis fra Folkeregisteret, gis rettigheter etter FAI-lisens eller annen utenlandsk dokumentasjon i henhold til F/NLFs Bestemmelser Del 300.

100.5 Hopperstatus

100.5.1 Elev

Innehaver av gyldig norsk elevbevis i henhold til F/NLFs Bestemmelser Del 300.

100.5.2 Tandemelev

Person som oppfyller krav til tandemelev iht pkt 104.5.2.

100.5.3 Selvstendig hopper

Innehaver av gyldig norsk A-lisens eller høyere i henhold til F/NLFs Bestemmelser Del 300, eller tilsvarende FAI lisens.

100.5.4 Instruktør

Innehaver av gyldig norsk instruktørlisens i henhold til F/NLFs Bestemmelser Del 400.

100.6 Luftfartøy

Ethvert apparat som kan holdes oppe i atmosfæren ved reaksjoner fra luften, dog ikke ved reaksjoner av luft mot jordoverflaten.

100.7 Høyde

100.7.1 Åpningshøyde

Vertikal avstand til bakken på åpningspunktet. Ved kupert terreng regnes høyden over høyeste punkt innen 500 m radius fra det beregnede åpningspunkt. Unntatt fra dette er høydeangivelser der betegnelsen MSL (Mean Sea Level = midlere havflatenivå) er anvendt. I så fall forstås høyden som høyde over havflatenivå.

100.7.2 Utsprangshøyde

Den høyde der fallskjermhopperen forlater luftfartøyet.

100.7.3 Trekkhøyde

Den høyde der skjermen aktiveres.

100.8 Vind

100.8.1 Bakkevind

Vindhastigheten målt 3-7 m over bakkenivå innenfor hoppfeltet. Styrken måles som sterkeste vindkast innenfor en 10 minutters periode.

100.8.2 Middelvind

Vindhastigheten som gjennomsnittet av luftstrømmene fra hoppfeltets nivå opp til 2 000 fots høyde.

100.8.3 Høydevind

Vindhastigheten over 2 000 fots høyde. Normalt fastsettes høydevinden på grunnlag av sonderapporter fra meteorologiske stasjoner, eller ved observasjoner under flyging.

100.9 Hoppfelt

Et område som omfatter så vel landingsområde som dets omgivelser i den utstrekning det må ventes at hoppere vil kunne komme til å lande der.

100.9.1 Landingsområde

Den del av hoppfeltet der hopperne forutsettes å lande.

100.9.2 Åpningspunkt

Det punktet i terrenget hvor hopperen befinner seg over ved skjermåpning.

100.10 Måleenheter

Under gjennomføring av fallskjermhopping skal alltid følgende måleenheter anvendes:

100.10.1 Høydeangivelser

FOT. Ved eventuelle omregninger settes 1 fot lik 0.3 m og 1 m lik 3.3 fot.

100.10.2 Distanseangivelser

METER.

100.10.3 Vindstyrke

KNOTS. Ved omregning anvendes 1 knot lik 0.5 m/sek og 1 m/sek lik 2 knots.

101 Generelt

101.1 Hjemmel

Disse bestemmelser er utarbeidet og blir revidert under ledelse av F/NLF v/SU, med hjemmel i Bestemmelser for Sivil Luftfart (BSL) D 4-2, pkt 2.1 og 3.2.

101.2 Gyldighetsområde

Disse bestemmelser gjelder for alle fallskjermhopp som utføres innen F/NLF med tilsluttede klubber.

Unntak:

Bestemmelsene kan fravikes dersom det er nødvendig som følge av at:

- Hoppene utføres som nødutsprang på grunn av situasjon oppstått med luftfartøyet.
- Hoppene utføres i forbindelse med offentlig organisert hjelpe- og redningsarbeid.
- Hoppene utføres som eksperiment- eller forsøksvirksomhet etter eksperimenttillatelse (XT) iht Del 500.

101.3 Revisjon

Disse bestemmelser revideres under ledelse av SU.

Vedtak kunngjort i referat fra SUs møter er forøvrig å anse som gjeldende bestemmelser fra dato angitt i referatet.

Revisjon av sikkerhetssystemet skal godkjennes av Luftfartstilsynet.

101.4 Operasjonstillatelse

Praktisk hoppvirksomhet og teoretisk utdanning kan kun organiseres og gjennomføres av klubb, organisasjon eller person som innehar operasjonstillatelse fra F/NLF i henhold til Del 500.

101.5 Organisering

All hopping som utføres i henhold til disse bestemmelser, skal være organisert og ledet i henhold til F/NLFs bestemmelser Del 500.

101.6 Materiell

Alt materiell som anvendes i forbindelse med hopping etter disse bestemmelser, skal samsvare med F/NLFs bestemmelser Del 200 og F/NLFs Materiellhåndbok.

102 Sikkerhetsmessige reaksjoner

102.1 Generelt om overholdelse og tiltak

Alle medlemmer i F/NLF plikter å kjenne de deler av bestemmelsene som angår vedkommende og plikter å overholde dem på alle punkter.

I tillegg skal de offentlige bestemmelser som til enhver tid måtte gjelde vedrørende fallskjermhopping overholdes. For å unngå enhver form for tvil understrekes det at brudd på andre offentligrettslige bestemmelser generelt kan tillegges selvstendig vekt ved avgjørelsen av ileggelse av sikkerhetsmessige tiltak. Dette er inkludert, men ikke begrenset til permanent hoppforbud.

Brudd på bestemmelsene kan medføre muntlig eller skriftlig advarsel, inndragning av lisenser for kortere eller lengre tid eller for alltid, etter avgjørelse av Sikkerhets og utdanningskomiteen F/NLF eller organer utpekt av denne.

Alle av Håndbokas sikkerhetsmessige tiltak kan ilegges alle medlemmer av F/NLF, inkludert instruktører av alle nivåer.

102.2 Rus (alkohol, narkotika, dopingmidler o.l.)

102.2.1 Nulltoleranse

F/NLF har nulltoleranse for bruk av narkotika og/eller dopingmidler. Det samme gjelder bl.a. for oppbevaring, kjøp og salg av narkotika og dopingmidler. Brudd på disse bestemmelsene, samt brudd på offentligrettslige bestemmelser relatert til rus, vil føre til en vurdering av SU om hvorvidt sikkerhetsmessige tiltak skal ilegges. Dette er inkludert, men ikke begrenset til permanent hoppforbud.

102.3 Rus i forbindelse med hopping og på hoppfelt

Ingen skal gjennomføre eller tillate gjennomført fallskjermhopp av noen som mistenkes å være påvirket av alkohol, narkotika, dopingmidler eller annet berusende eller bedøvende middel eller på grunn av sykdom, legemidler, tretthet eller lignende årsak er usikkert til å hoppe på en trygg måte. Den som deltar i fallskjermhopping, må ikke ha en alkoholkonsentrasjon som overstiger 0,2 promille.

Ingen skal bruke, oppbevare, selge eller generelt befatte seg med narkotika og/eller dopingmidler på hoppfeltet. Fallskjermhopper som påtreffes med narkotika og/eller dopingmidler skal umiddelbart bortvises fra hoppfeltet. Regel gjelder for hele hoppfeltet til enhver tid, også når det ikke foregår hopping. Ethvert medlem av F/NLF har rett og plikt til å gripe inn etter denne bestemmelsen

102.4 Midlertidige reaksjoner

102.4.1 Midlertidig hoppforbud

Hendelse eller opptreden som vurderes å være av en slik karakter at egen eller andres sikkerhet settes i fare kan medføre midlertidig hoppforbud. Dersom en hopper gjennom brudd på gjeldende bestemmelser utsetter seg selv, eller annen person for uhell eller ulykke, eller dersom uhell eller ulykke av samme årsak nært hadde skjedd, skal hopperen ilegges midlertidig hoppforbud, inntil vedkommendes sikkerhet er vurdert av SU i samarbeid med Hovedinstruktør. SU bestemmer hoppforbudets varighet.

For å unngå enhver form for tvil, understrekes det at vedtak om midlertidig hoppforbud som skal ha virkning utover lokal klubb, skal fattes av SU. Midlertidig hoppforbud som gjøres begrenset til hopping på lokal klubb kan fattes av Hovedinstruktør, med SU som klageinstans.

Midlertidig hoppforbud ilagt av SU kan ilegges for inntil 1 kalenderår om gangen, begrenset til tilsammen 2 kalenderår totalt. Ved utgangen av kalenderåret for hvilket det midlertidige hoppforbudet er ilagt, skal vedkommende hoppers sikkerhet vurderes av SU i samarbeid med HI med hensikt å avgjøre om det er forsvarlig å oppheve det midlertidige hoppforbudet. Dersom det anses nødvendig å stadfeste hoppforbudet utover 2 kalenderår, skal det fremmes permanent hoppforbud.

Midlertidig hoppforbud ilagt av HI kan gis for inntil 1 kalenderår. Dersom HI ønsker midlertidig hoppforbud av lengre varighet må dette fremmes SU for avgjørelse.

102.4.2 Midlertidig reaksjon fra hoppleder

Enhver fallskjermhopper, uansett status, som forsettlig eller uaktsomt handler i strid med disse bestemmelser, den operative ledelses vurdering mht. sikkerhet, offentlige vedtekter, og /eller lokale bestemmelser på hoppfeltet kan bortvises fra feltet av ansvarlig hoppleder, ref. Del 500 og 600.

102.4.3 Permanent hoppforbud

Hendelse eller opptreden som vurderes å være av slik karakter at egen eller andres sikkerhet settes i fare, og/eller gjentakelse vurderes som sannsynlig kan medføre permanent hoppforbud. Permanent hoppforbud beslattes av SU. Dersom HI ønsker å fremme midlertidig hoppforbud til permanent hoppforbud må innstilling sendes SU for vurdering og avgjørelse. Permanent hoppforbud skal registreres i lisensregisteret av F/NLFs Sekretariat.

Permanent hoppforbud gjelder i utgangspunktet for alltid. Vedkommende kan imidlertid søke om gjenutstedelse av lisenser og opphevelse av permanent hoppforbud 5 år etter illeggelse av hoppforbudet. Søker må i søknad godtgjøre at de forhold som lå til grunn for hoppforbudet ikke lenger er til stede. Avgjørelse av søknader må bero på en individuell vurdering, og det er opp til SU, iht. forsvarlig saksbehandling, å avgjøre om søknad skal godkjennes eller

forkastes. SU kan velge å godkjenne søknader med forbehold, for eksempel forbehold om tilbakeføring i lisens eller progresjon.

102.4.4 Forholdet til kjennelsen farlig/ukontrollert (FU)

For å unngå enhver form for tvil understrekes det at bestemmelsen vedrørende illeggelse av kjennelsen FU med påfølgende vurdering av permanent hoppforbud iht. bestemmelsene i [601.7](#) også i sin helhet gjelder selvstendige hoppere.

Dersom en hopper får kjennelsen FU to ganger innenfor et tidsrom på 3 år, kan kjennelsen resultere i permanent hoppforbud.

102.5 Lisenser - inndragning

Dersom det finnes nødvendig av hensyn til sikkerheten, kan Sikkerhets - og utdanningskomiteen F/NLF velge å inndra lisenser for kortere eller lengre tid, eller for bestandig, se Håndbokas Del 300, pkt. 301.6.

Av samme årsak, kan Sikkerhets - og utdanningskomiteen F/NLF inndra instruktørlisenser for kortere eller lengre tid, eller for bestandig, se Håndbokas Del 400, pkt. 401.6

Sikkerhets - og utdanningskomiteen kan av samme årsaker også velge å beslutte at vedkommende ikke skal ha lov til å ta ut høyere lisens enn det vedkommende innehar på gjeldende tidspunkt. Et slikt forbud kan vare for kortere eller lengre tid, eller for bestandig.

Dersom det finnes nødvendig av hensynet til sikkerheten, kan Sikkerhets - og utdanningskomiteen F/NLF velge å sette vedkommende tilbake i progresjon, for eksempel fra C - A. Hvordan SU velger å sette vedkommende tilbake i progresjon må beslattes av SU på individuell basis.

102.6 Ankemulighet

De avgjørelser som HI har tatt, kan ankes til SU. Det gjelder både sikkerhetstiltak som er fattet, så vel som saksbehandlingen.

Et sikkerhetstiltak fattet i SU kan ankes til NLFs ankeutvalg. Det gjelder både sikkerhetstiltak som er fattet, så vel som saksbehandlingen.

103 Alminnelige bestemmelser

Disse alminnelige bestemmelser gjelder for alle fallskjermhopp under alle forhold, unntatt der det er gitt egne bestemmelser for spesielle typer hopp.

103.1 Aldersgrense

Ingen tillates å gjennomføre fallskjermhopp eller påbegynne fallskjermutdannelse før vedkommende er fylt 16 år. Personer som ikke er fylt 18 år skal ha skriftlig tillatelse fra foresatte.

103.2 Lisenser/beviser

Ingen tillates å gjennomføre fallskjermhopp uten å ha gyldig elevbevis eller lisens, iht. bestemmelsene i Del 300.

103.3 Utstyr

103.3.1 Fallskjermer

Enhver som utfører fallskjermhopp skal være utstyrt med fallskjermsett, godkjent og kontrollert i henhold til krav satt i Del 200.

103.3.2 Bestemmelser for skjermstørrelser

SU har gått bort fra grenser for vingebelastning til egne bestemmelser som angir hvilken skjermstørrelse som tillates i forhold til erfaring og exitvekt, selv om vingebelastning også ligger til grunn for tabellen i vedlegg 1 til del 100.

Vekt på utstyret og bekledning som skal legges til kroppsvekten skal være 15 kg for hopping med elevutstyr og 12 kg for hopping med sportsutstyr. Dersom det hoppes med bly skal også dette legges til exitvekten.

103.3.3 Hjelm

Det er påbudt med hjelm under hopping.

Følgende hjelmer kan benyttes:

Hjelmer spesielt produsert for fallskjermhopping eller sports- og motorsykkelhjelmer etter godkjenning av HI.

Elever skal benytte hjelm med hardt skall. Alle hjelmer skal være fri for kanter og utstikkende deler hvor liner el.l kan hekte seg opp. Alternativt skal det være et frigjørings system på hjelmen. Dette skal testes under belastning og skal kunne aktiveres med en hånd.

103.3.4 Påkledning

Hopper skal benytte egnet bekledning i samsvar med hopptype, kvalifikasjoner og temperaturforhold.

103.3.5 Påkledning elever

Elever skal ha heldekkende hoppdress/bekledning (type kjeledress) av størrelse og egenskaper som ikke medfører fare for ustabilitet eller kan være til hinder for trekk, skjermåpning eller -utvikling.

103.3.6 Hansker

Elever skal benytte hansker godkjent av Instruktør. Strikkede og glatte vanter godkjennes ikke.

103.3.7 Fottøy

Fottøy for elever og tandemelever skal være støtabsorberende, gjerne med støtte opp mot ankelleddet. For elever skal eventuelle hemper for lissene, som kan medføre opphengning av duk eller bæreliner, dekket med tape eller tilsvarende.

103.3.8 Høydemåler

Hopper skal under alle hopp være utstyrt med visuell høydemåler. Visuell høydemåler skal være produsert spesielt for fallskjermhopping. Akustisk høydevarsler kan supplere, men ikke erstatte høydemåler. Høydemåler skal være montert slik at den er fullt leselig under hele hoppet, og slik at den ikke er til hinder for skjermens aktivering eller gjennomføring av nødprosedyre.

103.3.9 Nødåpner

Nødåpner er påbudt ved hopping i Norge fra 1. april 2010. HI kan gi særskilt tillatelse til ikke å benytte nødåpner ved visse typer hopping som for eksempel vannhopp mfl. Denne særskilte tillatelsen gjelder kun når hopperen hopper alene. Dette skal ikke være av generell- og ubegrenset karakter. Det skal være dokumentert.

103.3.10 Modifikasjoner og ekstrautstyr

Det er ikke tillatt å anvende spesielt modifisert utstyr eller tilleggsutstyr for det formål å styre eller bremse i fritt fall, dersom utstyret kan medføre risiko for ustabilitet, hindre skjermutløsning eller skjermens funksjon, samt vanskeliggjøre kutt av hovedskjerm og trekk av reserveskjerm.

Enhver form for vinger med spilearrangement er forbudt.

Gjenstander som er konstruert og produsert for fritt fall, som vingedress, brett eller lignende, tillates bare når det kan dokumenteres bestått godkjent opplæring etter SUs bestemmelser.

103.4 Utsprangs- og trekkhøyder

103.4.1 Trekk og utsprang over 2 500 fot

Trekk skal utføres slik at hopper ved normalt åpningsforløp vil oppnå flygende hovedskjerm minimum på 2 000 fot AGL. Minste tillatte vertikal avstand til bakken under fritt fall er 2500 fot AGL. Se også pkt 100.7.1

For Wingsuit er laveste trekkhøyde 3500 fot AGL, se [600, vedlegg 6](#)

103.4.2 Under 2500 fot

Ved utsprangshøyder 2 500 fot eller lavere, skal trekket utføres innen 2 sek etter utspranget.

103.4.3 Laveste høyde for elever / elevutstyr

For hopp på fritt fall etter Grunnkurs line, og på nivå 8 AFF, er laveste tillatte utsprangshøyde 3 500 fot, og laveste trekkhøyde 3 000 fot. Laveste tillatte utsprangshøyde for linehopp er 3 000 fot.

For hopp på progresjonsplanen etter Grunnkurs AFF, nivå 1 til 7 er laveste tillatte utsprangshøyde 9 000 fot.

Denne bestemmelsen gjelder alle tilfeller der elevfallskjermsett benyttes til elevhopping

103.4.4 Laveste utsprangshøyde for selvstendige hoppere

Laveste tillatte utsprangshøyde er 1 500 fot. Er flyhastigheten ved utspranget lavere enn 60 knots, er laveste utsprangshøyde 1 800 fot.

103.4.5 Høydebegrensning

Alminnelig fallskjermhopping skal ikke utføres fra større høyder enn 15 000 fot MSL. Fallskjermhopp fra større høyder enn 15 000 fot MSL skal utføres iht bestemmelsene om oksygenhopp.

Ved utsprang mellom 13 000 fot og 15 000 fot MSL er maksimalt tillatt eksponeringstid over 13 000 fot 6 minutter.

Ved utsprang over 13 000 fot skal pilot ha oksygen tilgjengelig i flyet.

103.5 Vindgrenser

103.5.1 Generell grense

Fallskjermhopp skal ikke utføres dersom bakkevinden overstiger 22 knots.

103.5.2 Grense for elever

For elever er bakkevindsgrensen 14 knots. Elever skal ikke tillates å hoppe i større middelvindstyrke enn 25 knots. Særlig erfarne elever kan av Hoppleder tillates å hoppe ved bakkevind inntil 18 knots og middelvindstyrke over 25 knots.

103.6 Kontroll av vindforhold

Middelvindens retning og styrke skal alltid fastslås på en av følgende måter:

103.6.1.1 Prøvehopp

Ved prøvehopp utført av en hopper med B-lisens eller høyere, eller med tilsvarende erfaring i styring og landing. Denne metode skal kun anvendes når det med rimelig sikkerhet kan antas at hopperen vil lande innenfor hoppfeltet.

103.6.1.2 Værtjeneste

Ved opplysninger fra værtjeneste eller flygerinformasjonsenhet.

103.6.1.3 Hoppflyets gps-system

Ved opplysninger fra hoppflyets GPS.

103.6.1.4 Overførte opplysninger

Ved å anvende opplysninger fra en av de forannevnte kilder vedrørende et sted i nærheten, og overføre disse til hoppfeltet, dersom det med rimelig sikkerhet kan antas at forholdene begge steder er like.

103.7 Hoppfelt

103.7.1 Faste hoppfelt

Et hoppfelt består av et landingsområde, med en omkringliggende sikkerhetssone.

Faste hoppfelt skal godkjennes av HI, og beskrives i HI plan. Beskrivelsen av hoppfeltet skal også innbefatte beskrivelse av egnede alternative landingsområder.

Definisjoner:

Landingsområde:

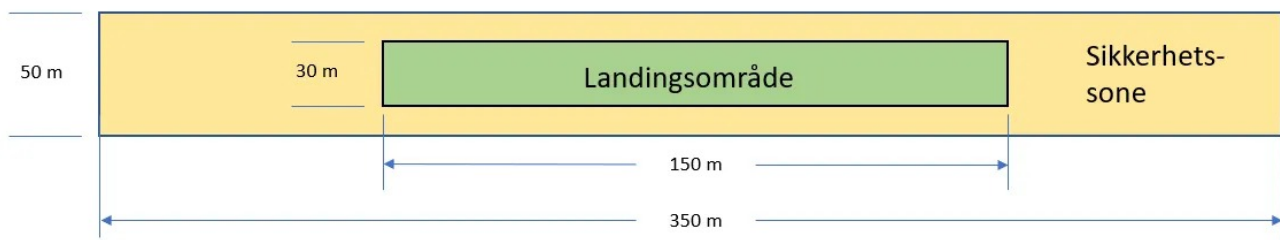
Et område der marken skal være tilnærmet horisontal med jevn overflate, uten grøfter, diker, ledninger, trær, større busker, stolper eller staur. Master for vindpølse og vindmåler regnes ikke som hindringer. Marken bør være gress, jord, sand eller singel. Fast dekke (asfalt, betong etc) kan tillates innenfor landingsområdet i mindre utstrekning.

Sikkerhetssone:

Sikkerhetssonen er plassert på utsiden av landingsområdet og har til hensikt å ivareta sikkerheten til hopperne. Sikkerhetssonen skal spesielt vurderes opp mot farer og hindringer som kan forårsake skade på hoppere. Dette gjelder for eksempel høyspentkabler, hus høyere enn en etasje, jernbanelinjer, trafikkert vei og tettbebyggelse. Dersom det er vann innenfor sikkerhetssonen, skal dette risikovurderes og beskrives i HI's plan.

103.7.1.1 Omfang hoppfelt for alminnelig hopping.

Landingsområdet skal ha en lengde på minimum 150 meter og en bredde på minimum 30 meter. I forlengelsen av landingsområdet skal det være en sikkerhetssone med 100 meter i hver lengderetning, og 10 meter i hver bredderetning.



103.7.2 Midlertidig hoppfelt

Bruk av midlertidig hoppfelt omfatter oppvisning, innhopp, flytting av hoppfelt i begrensede perioder eller lignende.

Midlertidig hoppfelt som benyttes for elevhopping og/eller tandem skal tilfredsstillende samme krav som ved FASTE HOPPFELT (103.7.1).

For tandem gjelder følgende: Dersom hoppfeltet ikke tilfredsstillende krav til faste hoppfelt, skal kravene til tandem demo følges. (313.3)

Midlertidige hoppfelt skal godkjennes av HI i hvert enkelt tilfelle. Prosess for opprettelse og godkjenning av midlertidige hoppfelt skal beskrives i HI plan.

Kravene til hoppfeltets omfang og beskaffenhet for selvstendige hoppere fastsettes i hvert enkelt tilfelle, en risikovurdering bør gjennomføres og spesielt vurderes opp mot:

- hopptype,
- hoppernes ferdigheter og kvalifikasjoner,
- fallskjermtypen som benyttes,
- aktuelle vær og vindforhold,
- avstand til farer og hindringer,
- alternative landingsområder.

103.7.3 Vann

Redningsmateriell som ved vannhopp skal forefinnes ved hopping dersom vann dypere enn 1 m finnes innenfor 1 000 m fra beregnet landingspunkt.

Flytevest godkjent iht Del 200 skal benyttes dersom åpent vann, innsjø eller sjø dypere enn 1 m finnes innenfor:

103.7.3.1 Elever og hoppere med a-lisens

1 000 m fra beregnet landingspunkt. Elever tillates ikke å benytte oppblåsbar flytevest uten trykkpatron.

103.7.3.2 Hoppere med B- til og med D-lisens og for tandemhopping

250 m fra beregnet landingspunkt.

103.7.3.3 Hoppere med demolisens

250 m fra beregnet landingspunkt, og korteste utstrekning på vannet (fra bredd til bredd) innenfor området er lengre enn 100 meter.

103.8 Signalsystem fra bakke til fly

Ved all fallskjermhopping skal det være et signalsystem mellom bakketjenesten og luftfartøyet. Dette kan skje ved en av følgende metoder:

103.8.1 Jordtegn

Jordtegn lagt ut på en slik måte at det klart kan sees fra flyet. Midlertidig hoppforbud markeres ved at tegnet legges som en linje. Hoppforbud markeres ved at hele tegnet tas inn.

103.8.2 Radio

Ved 2-veis radioforbindelse med flyet.

103.8.3 Telefon/radio

Ved telefonforbindelse direkte fra hoppfeltet til den flygekontrollenhet som flyet har forbindelse med.

103.9 Minimum sikkerhetsutstyr

På hoppfeltet ved all type hopping skal følgende minimum sikkerhetsutstyr være tilstede:

Telefonforbindelse

Førstehjelpsutstyr som omfatter støttebandasjer, isposer, armbind, tape, plaster.

Vindindikator (vindpølse, kreppapir, flagg eller annen innretning som viser vind og styrke).

103.10 Fritt fall formasjonshopping (FS/VFS)

Ved alle hopp der to eller flere hoppere har til hensikt å oppnå kontakt eller fly "non contact" i fritt fall, gjelder følgende bestemmelser:

103.10.1 Høydebegrensning

Det er ikke tillatt å ha kontakt mellom hoppere i fritt fall under 3 500 fot. Ved separasjon skal hopperne fjerne seg fra hverandre tilstrekkelig til å unngå kollisjon under eller etter skjermåpning.

103.10.2 Vikeplikt

Under alle manøvrer i fritt fall har overliggende hopper vikeplikt, og det påligger overliggende hopper å påse at han/hun ikke er i en posisjon som kan medføre fare i forhold til underliggende hoppere.

Før trekk skal hopperne gi tegn ved å vifte med begge hender (wave off) i ca. 2-3 sek., slik at overliggende hoppere skal kunne fjerne seg.

103.10.3 Kvalifikasjoner

Formasjonshopping tillates ikke utført av hoppere med elevbevis. Unntatt fra dette er opplæring i formasjonshopping slik denne er beskrevet i del 600 med vedlegg. For hoppere med A-lisens gjelder begrensninger anført i del 300.

103.10.4 Opplæring

Følgende bestemmelser gjelder for opplæring i formasjonshopping:

Teoretisk innføring i sikkerhetsmessige forhold og orientering om elementære grunnregler for formasjonshopping skal gjennomgås før første formasjonshopp.

Praktisk opplæring skal gjennomføres sammen med instruktør.

Godkjenning for gjennomført teoretisk og praktisk utsjekk skal være attestert for i hopperens loggbok.

103.10.5 Planlegging

All formasjonshopping skal være planlagt på forhånd.

103.11 Flyging under skjerm

103.11.1 Vikeplikt

Under skjerm påligger det alle hoppere å utøve aktiv observasjon for å unngå skjermkollisjon. Under flygende skjerm har overhengende hopper vikeplikt.

Dersom to hoppere kommer på kollisjonskurs skal begge hoppere svinge høyre. Se også Del 600, vedlegg 1, Grunnkurset del 1 og AFF Gjennomføring, Del 6 Stylingsteknikk og Observasjon.

103.11.2 Ny manøver

Nye manøver i landingsfasen skal trenes på i høyden for å sikre at hopperen har kontroll på blant annet høydetap og hvordan skjermen oppfører seg før en starter med manøveren inn for landing.

Ny manøver i landingsfasen skal trenes på når en er alene eller det er få i luften, dvs. at en går på eget lavere run, eller trekker høyt og lander sist, slik at en er sikker på at en er alene. Lander en samtidig med andre på et normalt run, skal en holde seg til manøver en har kontroll på, slik at en alltid har overskudd til å kunne avbryte forsøket dersom en kan komme i konflikt med andre.

103.11.3 Bestemmelser for høyhastighetslandinger

Definisjon:

Enhver landing hvor hopperen svinger mer enn 90 grader i den hensikt å bygge opp og beholde fart i landingens utflatingsfase.

For å kunne gjennomføre en høyhastighetslanding gjelder følgende minimumskrav:

- Godkjenning av HI eller den instruktør HI bemyndiger
- Minimum 200 hopp
- Gjennomført videregående kurs i skjermkjøring (se vedlegg 5 del 600)
- Følge anbefalt progresjonsplan med oppfølging fra HI eller den instruktør HI bemyndiger.

103.11.4 Kryssing av flystripe

Laveste tillatte høyde for å krysse en flystripe under skjerm, er 1000 fot.

103.12 Skjerm formasjonshopping (CF)

103.12.1 Definisjoner

103.12.1.1 Canopy formation (CF)

Alle hopp der to eller flere hoppere har til hensikt å oppnå kontakt under skjerm, eller fly så nært etter skjermåpning at det er mulighet for hoppere og/eller fallskjermene med pilotskjerm kan infiltreres med hverandre.

103.12.1.2 Canopy flocking (flocking)

Alle hopp der to eller flere hoppere planlegger å fly formasjoner etter skjermåpning og avstanden mellom hoppere er så stor at det ikke er mulighet

for at hoppere og/eller fallskjermene med pilotskjem kan infiltreres med hverandre.

103.12.2 Høydebegrensning

Det er ikke tillatt å forsøke å oppnå kontakt mellom to hoppere i skjerm under 1 500 fot. Ved CF med flere enn to hoppere, er minstehøyden 2 500 fot.

Under opplæring i CF er minstehøyden uansett 2 500 fot

103.12.3 Utstyr

Alle former knuter i lineforgreiningene (linekaskadene) er forbudt ved CF-hopping.

Kun skjermes som er produsert for bruk til CF tillates benyttet. Andre skjermes kan ved søknad godkjennes særskilt av SU.

Kniv er påbudt i forbindelse med CF og flocking.

103.12.4 Begrensninger

CF og flocking, eller forsøk på CF og flocking, er forbudt i alle tilfeller hvor den vertikale og/eller den horisontale sikt er redusert på grunn av skyer, tåke ol.

CF og flocking er ikke tillatt gjennomført som natthopp.

103.12.5 Opplæring

Følgende bestemmelser gjelder for opplæring i CF og flocking:

Minimum 150 hopp

Utdannelse og utsjekk skal gis av instruktør godkjent av HI spesifikt for dette.

Godkjenning for gjennomgått teorikurs skal være attestert for i hopperens loggbok.

103.12.6 Planlegging

Alle CF og flocking hopp skal være planlagt på forhånd.

103.13 Spesielle hopptyper

Fallskjermhopping som regnes som spesielle hopp skal utføres i samsvar med punkt 104.

104 Spesielle bestemmelser

104.1 Bestemmelser for oksygenhopp

Utsprang fra høyder over FL150 betinger bruk av oksygenutstyr. Personell, bestemmelser og opplegg skal godkjennes av SU i hvert enkelt tilfelle etter søknad.

Søknaden skal begrunne bakgrunn og formål med den planlagte aktiviteten, samt redegjøre for hvordan kravene til type oksygenhopp planlegges ivaretatt.

104.1.1 Oksygenhopp mellom FL150 og FL180

104.1.1.1 Utstyr

Samtlige i flyet skal som minimum benytte continuous flow system med nesekateter.

Systemet skal være etablert innen passering FL100.

Systemet skal levere et minimum av 3 liter oksygen i minuttet til alle uttak i flyet ved bruk av continuous flow system. Det skal være et system for å måle tilførselen av oksygen gjennom systemet, som for eksempel rotameter i enden av systemet. Det anbefales oksygenmetningsmåler til stikkprøver av oksygenmetning hos hoppere.

Oksygensystemet kan tidligst deaktiveres eller tas av 45 sekunder før utsprang.

Det tillates at flyver er på samme oksygensystem som hopperne, men piloten skal ha et eget rotameter som lett kan avleses av piloten selv.

Om det planlegges med skjermåpning over FL100 skal eget personlig oksygensystem benyttes. Det kreves som minimum et tett system med deluter demand maske med tilhørende flaske som kan hoppes med. Systemet skal brukes såfremt hopperen er over FL100 og ikke tas av før hopperen er under FL100. Dette gjelder også for vingedrakt og trackingsuit der frittfall hastighet vil være (potensielt) sterkt redusert og derav også eksponeringstiden lengre.

104.1.1.2 Kvalifikasjoner

Oksygenhopping tillates bare utført av hoppere med C-lisens eller høyere. Hoppere skal før de tillates å utføre oksygenopp, ha gjennomgått hvilke faremomenter som kan oppstå med spesielt fokus på hypoksi og trykkfallsyke. Hoppere skal også informeres om symptomer for hypoksi og trykkfallsyke samt behandling. Hoppere skal forstå hvordan utstyret fungerer og trenes i etablering og reetablering av oksygensystemet. Hvordan den totale risikoen for fallskjermhopping øker ved oksygenhopping skal også være kjent.

104.1.1.3 Hoppmester

Hoppmester skal være minimum Instruktør 1 og enten ha gjennomført trykkammer kjøring eller på annen måte ha skaffet seg kompetanse hva gjelder oksygenhopping ved f.eks. å ha deltatt på planlegging og gjennomføring av oksygenhopping tidligere

Hoppmester skal vite hvordan tilfeller med trykkfallsyke og hypoksi skal behandles.

Hoppmester har ansvaret for at oksygenhoppere blir briefet og utdannet i henhold til de kvalifikasjonskrav som er satt.

104.1.1.4 Sanitet

HL skal ved planlagt oksygenhopping legge ekstra vekt på følgende punkter:

- Gjeldende værforhold, herunder temperatur, skydekke, sikt og vind. På forhånd avdekke avbruddskriterier.
- Evakueringsplan.
- Utpeke en dedikert sanitetsansvarlig med minimum førstehjelpskurs fra Forsvaret eller tilsvarende. Personen skal ha kunnskap om førstehjelp ved hypoksi samt trykkfallsyke.
- Avdekke områder det vil være vanskelig å drive søk og redning.

Punktene skal briefes og være kjent for alle hopperne.

104.1.2 Oksygenhopp mellom FL180 og FL220

Oksygenhopp mellom FL180 og FL220 skal særlig begrunnes. Slike hopp følger samme regler som mellom FL150 og FL180 med følgende unntak og tillegg:

104.1.2.1 Utstyr

Hoppmester og pilot skal som minimum ha et eget system, med rebreather eller diluter demand maske.

Om resterende hoppere bruker continuous flow system, skal dette systemet levere et minimum av 4 liter oksygen i minuttet til alle uttak i flyet.

104.1.2.2 Eksponeringstid

Eksponering over FL200 skal ikke overstige 240 minutter i en enkelt eksponering og 240 minutter totalt i løpet av 24 timer om samtlige benytter diluter demand maske.

Ved bruk av ikke tette systemer skal eksponering over FL200 ikke overstige 10 minutter i en enkelt eksponering og 50 minutter totalt i løpet av 24 timer.

104.1.2.3 Flytype

Det skal dokumenteres at flytypen som planlegges brukt er egnet til å fly i den aktuelle høyden, samt at det skal foreligge en plan på hvor mange hoppere det er plass til etter at oksygensystemet er installert.

104.2 Bestemmelser for natthopp

Ved all fallskjermhopping som utføres mellom borgerlig skumring og borgerlig demring som angitt i almanakken, skal følgende regler etterfølges:

104.2.1 Utstyr

Hopperne skal være utstyrt med følgende tilleggsutstyr:

Markeringslys festet til hopperens ben som avgir nok lys til at hopperen kan sees av andre hoppere i luften. Lyset skal være montert slik at den lyser i en sfæresektor på minst 210 grader. Kjemisk lys kan benyttes.

Instrumentbelysning med tilstrekkelig lysstyrke til at høydemåler kan leses tydelig i fritt fall.

En lykt som hopperen skal kunne lyse opp skjermen tilstrekkelig til at hopperen kan kontrollere denne etter åpning.

Dersom hopperen skal anvende briller, skal disse ha klart glass. Fargede briller er ikke tillatt ved natthopp.

104.2.2 Begrensninger

Det er ikke tillatt å gjennomføre forsettlige høyhastighetslandinger av noen art.

104.2.3 Merking av landingsområde

Landingsområde skal ved natthopp være markert med lys på en slik måte at det kan skilles fra eventuelle andre lys i nærheten. Hoppforbud angis ved at disse lys slukkes.

104.2.4 Rapportering

Etter landing skal hopperne uten unødig opphold rapportere til HFL. Hoppere som lander langt fra landingsområdet skal straks signalisere til HFL for å angi sin posisjon og tilstand.

104.2.5 Kvalifikasjoner

Natthopp tillates bare utført av hoppere med C-lisens eller høyere. Før planlagt natthopping kan gjennomføres, skal HI utarbeide et eget opplegg for dette som for hvert enkelt tilfelle skal godkjennes av SU. Hoppere skal før de tillates å utføre natthopp, ha gjennomgått hvilke faremomenter som spesielt kan oppstå ved natthopping

Se også 504.2 NOTAM

104.3 Bestemmelser for vannhopp

For alle fallskjermhopp der det er planlagt landing i vann dypere enn 1 m skal følgende bestemmelser etterfølges:

104.3.1 Utstyr

Hopperne skal være utstyrt med følgende tilleggsutstyr:

Flytevest godkjent iht. Del 200.

Ved anvendelse av drakter/flyteplagg med oppdrift større eller lik 50 Newton kan flytevest sløyfes. Faste og/eller oppblåsbare flytemidler kun festet til armer eller ben kan supplere, men ikke erstatte, flytevest.

Kniv festet slik at den ikke forsvinner med frigjort seletøy.

Det er ikke tillatt å hoppe med blyvest, blyinnlegg i seletøy eller andre ekstra vekter.

Hovedinstruktør kan gi unntak fra kravet om nødåpner ved planlagt vannhopp.

104.3.2 Redningsmateriell

Ved landingsområdet skal det finnes egnet båt med en bemanning på minst 2, hvorav minst en skal være fallskjermkyndig. Båten(e) skal ha motor og være på vannet med bemanning så lenge hoppingen pågår.

Kniv skal være tilgjengelig i båten.

Personell med førstehjelpskurs som omfatter gjenopplivning skal være tilstede i redningsbåten(e).

Hver båt skal være utrustet iht dette punktet.

Ved planlagt vannhopp skal det være en båt pr hopper som skal lande i vannet samtidig. Det er ikke tillatt å droppe flere hoppere før de foregående er plukket opp.

104.3.3 Utdannings-vannhopp

Vannhopp i utdanningsøyemed tillates ikke utført med fallskjermutstyr utstyrt med RSL/LOR-bånd som ikke kan kobles fra.

104.3.4 Kvalifikasjoner

Vannhopp tillates bare utført av hoppere med minst B-lisens. Hoppere skal, før de tillates å utføre vannhopp, ha gjennomgått teorikurs og avlagt prøve overfor med Instruktør 1.

Godkjenning for gjennomført teorikurs skal være attestert for i hopperens loggbok.

Vannhopp tillates bare utført av hoppere med B-lisens eller høyere. Før planlagt utdanningsvannhopping kan gjennomføres skal HI utarbeide et eget opplegg for dette som for hvert enkelt tilfelle skal godkjennes av SU. Hoppere skal, før de tillates å utføre vannhopp, ha gjennomgått trening for dette.

104.4 Bestemmelser for oppvisningshopp

Ved alle fallskjermhopp som utføres i forbindelse med fallskjermoppvisning, skal følgende bestemmelser etterfølges:

104.4.1 Demolisens

I tillegg til C- eller D-lisens skal alle deltagende hoppere ha gyldig demolisens av klasse som kvalifiserer til det oppdrag som skal gjennomføres.

104.4.2 Utstyr

Flagg med vekt eller lignende gjenstander hengende under hopperen. Hopperen er ansvarlig for at flagg med flaggline er egnet til formålet og forsvarlig festet. Hopperen er videre ansvarlig for at hengende gjenstand ikke treffer personer eller gjenstander ved landing. Hengende utstyr skal festes slik at det raskt skal kunne frigjøres med en hånd.

Flagg med vekt skal plasseres innenfor hoppdressen eller i fastspent pose. Plasseringen skal være slik at den ikke hindrer fallskjermutstyrets funksjon.

104.4.3 Slipp av gjenstander

Det er strengt forbudt å slippe ned gjenstander fra luften, unntatt i nødsituasjon.

Ved bruk av gjenstander til å holde i hånden, er det ikke tillatt å feste disse til hånd eller arm.

104.4.4 Hoppfelt

Hoppfelt for oppvisningshopp skal være av en slik beskaffenhet at hopperne med rimelig sikkerhet kan lande der uten å volde skade på personer eller eiendom.

Kravene til landingsområdets omfang og beskaffenhet fastsettes i hvert enkelt tilfelle, under hensyntagen til hopperens kvalifikasjoner, fallskjermtype som anvendes, topografiske forhold, samt vindforholdene. Landingsområde for tandemekvipasje skal ha en utstrekning tilnærmet en fotballbane.

Det skal finnes alternative landingsområder som kan anvendes av hopperne dersom de ikke kan lande på det angitte mål. Krav til alternative landingsområder fastsettes i hvert enkelt tilfelle under samme hensyn som

ovenfor. Dypt vann kan godtas som alternativt landingsområde dersom bestemmelser for vannhopp følges.

104.4.5 Minimum sikkerhetsutstyr

Se pkt. 103.3.

104.4.6 Avstand til publikum

Avstand mellom landingsområde og publikum skal være større enn 15 meter horisontalt og 25 fot vertikalt. Jfr BSL D 4-3.

104.5 Bestemmelser for tandemhopping

Ved alle tandemhopp skal følgende bestemmelser etterfølges:

104.5.1 Krav til instruktør

Instruktør skal inneha gyldig lisens som Instruktør Tandem, jfr. Del 400.

104.5.2 Krav til elev

Eleven skal ha underskrevet Egenerklæring om helsetilstand og ha gjennomgått opplæring i henhold til Del 600.

Forøvrig gjelder bestemmelsene i pkt om aldersgrense.

Som et minimumskrav skal eleven være i stand til å bevege seg til flyet ved egen hjelp. SU kan gi unntak fra dette etter søknad (jfr Del 300). Begrunnelse på avslag gis ikke.

Tandemeleven bør i god tid, minimum 48 timer før kursstart, være kjent med tandemkurset.

104.5.3 Krav til kameramann ved tandemfilming

Kameramenn som skal filme tandemhopp, skal ha gyldig tandem video-lisens.

104.5.4 Utsprangs- og trekkhøyde

Planlagt ustabilt utsprang er ikke tillatt.

Droge skal kastes fortrinnsvis 3 til 5 sekunder etter utsprang, men ikke senere enn 10 sekunder etter utsprang.

For tandemhopping er laveste tillatte utsprangshøyde 7500 fot, og ekvipasjen skal ved normalt åpningsforløp oppnå flygende hovedskjerm i minimum 4000 fot.

104.5.5 Fritt fall

Full håndtakskontroll skal alltid gjennomføres.

Alle håndtak og RSL skal berøres og håndtakskontrollen skal utføres i den rekkefølge håndtakene normalt vil bli trukket.

Minimumskrav for å hoppe med tandemekvipasje er 500 hopp, og skal godkjennes av tandeminstruktøren.

Formasjionshopping med tandemekvipasje skal kun gjennomføres etter grundig opplæring i faremomenter med tandemhopping, og skal gjennomføres av tandeminstruktør som skal gjennomføre hoppet.

All kontakt med tandemekvipasjen skal opphøre ved 6500 fot.

104.5.6 Landing

Maksimum tillatte sving for landing er 90 grader. Ingen høyhastighetslanding tillates.

104.5.7 Begrensninger

CF-Hopp, vannhopp og natthopp med tandemekvipasje er forbudt

104.5.8 Tandemhopping med håndkamera

Minimums erfaringskrav for å utføre tandemhopping med håndkamera er 250 tandemhopp. Når opplæring starter skal kandidat ha utført minimum 25 tandemhopp siste 6 mnd.

Anbefaling gis av lokal Hovedinstruktør. Sikkerhets- og utdanningskomiteen vurderer og godkjenner.

Opplæring gjennomføres av tandeminstruktør utpekt av SU.

Progresjonsplan:

- Minimum 2 hopp med kamera og eget sportsutstyr.
- Tren nødprosedyrer og systemsjekk på bakken med kamera og fastspent elev.
- Minimum 1 tandemhopp med erfaren hopper jfr. HB del 402.4.6
- Minimum 2 tandemhopp med skarp elev hvor det ikke er krav til kvalitet på film fra håndkamera
- Bruk av håndkamera fritar ikke Tandeminstruktør fra å utføre systemsjekk på hvert hopp
- Bruk av kamera festet til teleskopskap, fast stang eller lignende er forbudt

Kamerasystemet som benyttes skal være godkjent av HI jfr. HB del 104.8.

104.6 Bestemmelser for hopping med vingedress og one piece tracksuit

104.6.1 Definisjon

Hopp med vingedress er et hopp utført med drakt som har vinger mellom armer og ben i den hensikt å oppnå en vingeprofil.

One piece tracksuit er en heldekkende drakt med luftinntak som blåser opp hele eller deler av dressen. One piece tracksuit er sidestilt med wingsuit når det kommer til krav om erfaring og opplæring/utsjekk.

104.6.2 Erfaringskrav

B-lisens eller høyere

Godkjenning av lokal HI eller den instruktør HI bemyndiger

Minimum 200 hopp siste 18 måneder, eller over 500 hopp totalt.

Følge kursopplegg i henhold til Håndboka Del 600, vedlegg 6
Standardiseringsdirektiv Vingedrakt, med instruktør godkjent av lokal HI.

Minimum 5 godkjente utsjekkshopp i henhold til progresjonsplan

104.6.3 Materiell

Følgende krav stilles til materiell/utstyret:

- Det skal anvendes akustisk høydevarsler egnet for vingedresshopping.
- Det skal være direkte og fri tilgang til kuttpute og reservehåndtak/pute.
- Det er ikke tillatt å benytte strikkpilot (pilot med strikk som gjør at piloten kollapser under en viss hastighet).
- Pilotskjem kan kun være plassert i BOC lomme.
- På de 25 første hoppene er det ikke tillatt å hoppe med vingebelastning over 1,5, ei heller med elliptiske og/eller ekstremt høyverdige skjerm.
- Vingedresshoppere skal ha minimum 50 hopp på PPC nybegynner vingedress, før man kan hoppe intermediate vingedress.
- Vingedresshoppere skal ha minimum 100 hopp på PPC intermediate vingedress før man kan hoppe avansert vingedress.
- I tillegg gjelder produsentens anbefaling for minimum antall hopp som krav for å kunne hoppe større dress.
- Definisjon av nybegynner-, intermediate- og advanced- vingedresser ligger på <https://ppc.paralog.net/suits.php>

104.6.4 Krav til instruktørkrav

Følgende krav stilles til instruktøren:

Utsjekk og lokal opplæring utføres under ledelse av instruktør utpekt av HI.
Instruktøren skal ha minimum 100 vingedresshopp. Instruktøren skal ha en

grundig forståelse av Håndboka Del 600, vedlegg 6 Standardiseringsdirektiv Vingedrakt.

Utsjekken dokumenteres i hopperens Loggbok når progresjonsplanen er gjennomført og alle hoppene er godkjent

104.6.5 Erfaringskrav for gruppehopp med vingedress

Hoppes det i gruppe med 3 eller flere vingedresshoppere er det krav til at hoppet ledes av en Trackingleder – For kvalifikasjonskrav trackingleder se Håndboka del 104.10.4

104.6.6 Sikkerhetsavstander

Det skal minimum være en avstand på 600 fot/200 meter vertikalt/horisontal mellom vingedressflygere og andre hoppere i fritt fall, så vel som under skjerm. Klubbens hovedinstruktør kan unntaksvis gi særskilt tillatelse til å fly nærmere enn det som er angitt. I så fall skal hoppet være godt planlagt og avtalt mellom partene som er involvert. Det kan ikke gis tillatelse i forhold til tandemelever, fallskjermelever samt hoppere med A lisens.

104.7 Bestemmelser for hopping med tube

Det vises til Del 100 - vedlegg 2.

104.8 Bestemmelser for hopping med kamera

104.8.1 Erfaringskrav

Minimum 200 hopp.

104.8.2 Materiell

Kamerasystemet (hjelm, kamera og fester) skal være utformet slik at det er minimal risiko for at liner osv kan hekte seg fast, alternativt skal det være et frigjørings system på hjelm eller kamera (inkl. fester). Dette skal testes under belastning og skal kunne aktiveres med en hånd.

Kamerasystem kan kun benyttes etter godkjennelse av HI

Kamerautstyr skal ikke monteres på arm eller bein på trekksiden. Det er ikke tillatt å hoppe med hakemonterte kamerafester.

104.9 Bestemmelser for trackinghopp

104.9.1 Definisjon

Tracking er et hopp der hensikten er å oppnå horisontal hastighet i større eller mindre grad. Herunder også «Vinkel», «Angle» og «Atmonauti».

Se eget kompendium Del 100 - vedlegg 3.

104.9.2 Erfaringskrav

Kjennskap til Del 100 - vedlegg 3.

Innehaver av gyldig A-lisens gir rettighet til å utføre trackinghopp med inntil én annen hopper etter godkjennelse fra Hoppmester. En av de to skal være utpekt leder og skal fly på magen under hele fritt-fallet.

Innehaver av gyldig B-lisens gir rettighet til å utføre trackinghopp i grupper dvs. flere enn to, men kun under ledelse av godkjent Trackingleder attestert i loggbok av Hovedinstruktør.

104.9.3 Krav til trackingleder

104.9.4 Kvalifikasjonskrav

C-lisens og forståelse av Del 100 - vedlegg 3. Vurderte personlige egenskaper med vekt på høyt kunnskapsnivå og risikoforståelse innenfor tracking, samt god selvinnsikt. Vurdering foretas av lokal hovedinstruktør eller den HI bemyndiger. Attestasjon på dette skal påføres i hopperens loggbok.

104.9.5 Rettigheter

Lede trackinggrupper på lokalt hoppfelt. Dog må det tas hensyn til eget ferdighetsnivå. Innehaveren betegnes «Trackingleder».

104.9.6 Ansvar og plikter

Lederen av en trackinggruppe har hovedansvaret for gruppens sikkerhet og plikter å forvisse seg om at alle i gruppen innehar nødvendige kvalifikasjoner og ferdigheter for å gjennomføre hoppet som er planlagt. Det skal gjennomføres standard briefing av hoppere som deltar på trackinghoppet før man går i flyet. Trackingleder plikter å benytte audio- høydevarsler.

104.9.7 Vedlikeholds krav

Inneha gyldig C-lisens.

104.9.8 Utstyr

Det skal benyttes audio- høydevarsler som et supplement til visuell høydemåler under alle trackinghopp. Unntak: solo trackinghopp.

0 Innhold

Revision date

14/05/2022

Table of content

1. Forord.....	4
2. Bidragsyttere	5
3. Revisjonsliste:	6
4. Versjonshåndtering:	8

1. Innhold

1. Forord

Etter lengre tids arbeid og bidrag fra flere aktører er nå endelig en oppdatert versjon av Materiellhåndboken tilgjengelig. Det har vært et omfattende arbeid. I forhold til forrige versjon er følgende endret:

- Materiellhåndboken er tilpasset "FAA Parachute Rigger Handbook".
- Gammelt innhold er fjernet. Noe av innholdet, for eksempel om FXC nødåpner og runde reserveskjermer, er lagt ved som eget vedlegg.
- Mye nytt innhold er tatt inn i Materiellhåndboken tilpasset dagens situasjon.
- Oppdatering av typegodkjenningslisten med mer.

2. Bidragsytere

Det har vært flere bidragsytere til denne versjonen av Materiellhåndboken. Det er lagt ned et omfattende arbeid for å komme i mål. Jeg ønsker å takke følgende for sitt bidrag:

- Inger-Margrethe Bøe: Generell gjennomgang ifm C-kurs i 2012
- Helge Titlestad: Kapittel om Nødåpner og Elevutstyr ifm C-kurs 2014
- Frank Due Halvorsen: Kapittel om Seletøy og Annet utstyr
- Stian Francis Allen Egseth: Kapittel om Hovedskjerm

Uten bidrag fra de ovennevnte så hadde vi fremdeles vært et stykke unna målsetningen med oppdatering av Materiell håndboken.

For videre revisjon av Materiellhåndboken vises det til Kapittel 1.

Eirik Breen Materiellsjef F/NLF tom 2019

3. Revisjonsliste:

Kap.	Navn	Utg.	Dato	Revisjon nr (år-mnd)	Innført dato
00	Innholdsfortegnelse	3	01.05.2015	2021-08	09.08.2021
10	Innledning	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
20	Krav, rettigheter og utdanning	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
30	Kontroll og vedlikehold	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
40	Komponenter	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
50	Seletøy	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
60	Hovedskjermer	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
70					
80	Nødåpner	3	01.05.2015	2022-05	14.05.2022
90	Elevutstyr	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
100	Tandemutstyr	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
110	Annet utstyr	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
120	Typegodkjent utstyr	3	01.05.2015	2021-08	09.08.2021
	Vedlegg 1: Kontroll-skjema	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
	Vedlegg 2: Pakke-manual	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019
	Vedlegg 3: HD-line modifisering	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019

Kap.	Navn	Utg.	Dato	Revisjon nr (år-mnd)	Innført dato
	Vedlegg 4: Historikk	3	01.05.2015	2019-01	01.01.2019

4. Versjonshåndtering:

Publisert	Versjon	Endring innhold
2015.05.01	1	Fullstendig revisjon. Alt innhold berørt.
2016.03.01	2	Kapittel 2 – oppdatert referanser til Parachute Rigger Handbook
		Kapittel 4 – oppdatert referanser til Parachute Rigger Handbook og ett tillegg i pkt 4.5.2 og i tabell 6.
		Kapittel 12 – oppdatert oversikt typegodkjent utstyr og presisering i pkt 12.1.1.
2019.01.01	3	Kapittel 1 – 1.5 Typegodkjenning
		Kapittel 2 – Justering og tillegg i tabell 1
		Kapittel 3 – Maks alder reserveskjermer og krav til loggføring
		Kapittel 4 – Mindre endringer
		Kapittel 5 – 5.1.2 Alder og 5.1.4 Standardisering
		Kapittel 6 – Mindre endringer
		Kapittel 7 – Nytt kapittel
		Kapittel 8 – Wing Suit Cypres og Vigil Quattro, samt presisering av økt fyringshøyde
		Kapittel 9 – Mindre endringer
		Kapittel 10 – Innhold med Vector tandem fjernet
		Kapittel 11 – Mindre endringer
		Kapittel 12 – Oppdatert typegodkjenning på hovedskjermer

1 Innledning

Revision date
31/01/2019

Table of content

1 Forord.....	3
2 Revisjon av MHB	4
3 Organisasjon og bestemmelser	5
4 Dokumentasjon	6
4.1 Gjeldende bestemmelser ved motstrid	6
5 Typegodkjenning av fallskjermutstyr.....	7
5.1 Kriterier for typegodkjenning	7
5.2 Søknad om typegodkjenning	8
5.3 Typegodkjenningsprosessen	8
5.3.1 Produsent.....	8
5.3.2 Hovedskjerm.....	8
5.3.3 Reserveskjerm	9
5.3.4 Seletøy	9
5.3.5 Nødåpner	9
5.3.6 MARD.....	9
6 Den Menneskelige Faktor	10
6.1 Den Geniale Idé.....	10
6.2 Utstyr – opplæring – sikkerhet – holdninger.....	11
6.3 En prosess nyskapninger går igjennom før de presenteres på markedet	12
6.4 Testhopperen er ikke representativ for den jevne hopper.....	13
6.5 Hvordan forhindre at utstyr blir feil brukt?.....	13

1 Forord

Materiellhåndboka (MHB) utgis av Fallskjermseksjonen i Norges Luftsportsforbund (F/NLF) ved Sikkerhets og utdanningskomiteen (SU). MHB er en veiledning og et hjelpemiddel for F/NLFs materiellkontrollører (MK) og materiellreparatører (MR). MHB er også et oppslagsverk for andre brukere som blant annet materiellforvalter, brukergrupper og andre materiellinteresserte.

Gjeldende versjon av MHB publiseres på hjemmesiden til F/NLF og erstatter alle tidligere versjoner. Bestemmelser i gjeldende versjon er å anse som generelle materiellbestemmelser for F/NLF. MHB omhandler fallskjermkomponenter som er typegodkjent for bruk i Norge. De anvisninger og modifikasjoner som er gjengitt her må anses som påbudt i Norge. MHB er et norsk supplement til fallskjermprodusentenes egen dokumentasjon som pakkemanualer og anvisninger. Ved pakking og/eller rigging av fallskjermutstyr skal alltid fallskjermprodusentenes håndbøker være tilgjengelig elektronisk eller som utskrift.

2 Revisjon av MHB

Det planlegges i utgangspunktet med årlig revisjon av MHB. Fristen for innspill til årlig revisjon er 1. november hvert år. Revisjon utgis så ved årsskifte.

Det er ønskelig med innspill og kommentarer som kan forbedre MHB. Det gjelder både endringer og tillegg. Forslag sendes enten direkte til gjeldende Materiellsjef (MSJ) eller til Fagsjef F/NLF. Viktige oppdateringer og endringer tas fortløpende.

F/NLF vil kunngjøre når ny versjon foreligger. Gjeldende versjon vil alltid fremkomme av MHB og på hjemmesiden til F/NLF.

3 Organisasjon og bestemmelser

I henhold til Bestemmelser for Sivil Luftfart (BSL) D 4-2 er vår organisasjon ansvarlig for utarbeidelse av bestemmelser som materiellreglementet (Håndboka del 200) og krav til fallskjermutstyr ved denne MHB.

Materiellsjefen (MSJ) er det faglige organ for materielltjenesten innen sivil fallskjermidrett i Norge. MSJ er ansvarlig for at materielltjenesten til en hver tid er regulert av bestemmelser som krav til sikkerhet gjør nødvendig. SU skal føre kontroll med at bestemmelsene overholdes.

MSJ oppnevnes av Styret F/NLF og utøver i samarbeid med SU overordnet kontroll med all materielltjeneste innen F/NLF. MSJ utarbeider årlig målsettinger og en arbeidsplan som godkjennes av Styret F/NLF. MSJ typegodkjenner alt fallskjermmateriell.

SU er seksjonsstyrets rådgivende og utøvende organ for å ivareta den operative materiellsikkerheten.

Det vises for øvrig til beskrivelse av sentrale og lokale ledd i materielltjenesten i F/NLF HB del 200.

4 Dokumentasjon

En MK/MR plikter å ha følgende dokumentasjon tilgjengelig under gjennomføring av kontroller, pakking av reserveskjermer og utførelse av reparasjoner:

- [F/NLF Håndbok \(HB\)](#)
- [F/NLF Materiellhåndbok \(MHB\)](#)
- [Serviceordre og -bulletiner](#)
- [The Parachute Riggers Handbook](#) Fabrikantens manualer

Det er tilstrekkelig at dokumentasjonen finnes tilgjengelig elektronisk. Det anbefales også at følgende dokumentasjon finnes tilgjengelig:

- The Parachute Manual Vol 1 og 2 (ikke tilgjengelig elektronisk)

4.1 Gjeldende bestemmelser ved motstrid

SU foretar vedtak i SU-møter og utsteder serviceordre og servicebulletiner fortløpende. Det kan derfor oppstå motstrid mellom det som er angitt i HB og MHB og vedtak i SU-møter, serviceordre og tilsvarende.

Ved motstrid er følgende styrende (i prioritets rekkefølge)

1. Vedtak fattet i SU og publisert ved SU-referater (når nyere enn siste revisjon av HB og MHB)
2. Serviceordre og servicebulletins
3. F/NLF Håndbok
4. F/NLF Materiellhåndbok
5. Produsentenes manualer og anvisninger
6. Parachute Rigger Handbook
7. The Parachute Manual Vol 2
8. The Parachute Manual Vol 1

5 Typegodkjenning av fallskjermutstyr

Alt fallskjermutstyr som nyttes til sportshopping i regi av F/NLF skal være typegodkjent. Dette er en prosess som foregår etter flere vurderinger av det enkelte utstyret og produsenten. Selv om utstyr kan være i alminnelig bruk i andre land betyr ikke dette at de automatisk er godkjent i Norge. Norge er et lite land i mange sammenhenger. For å kunne opprettholde et høyt kunnskapsnivå hos materiellansvarlige er det derfor viktig at vi har et system der det er mulig å bli kjent med forskjellige typer utstyr både under praktisk bruk og kontroll, og uten at det blir for mange forskjellige hensyn som må tas.

5.1 Kriterier for typegodkjenning

Det er flere kriterier som må oppfylles for at fallskjermutstyr skal bli godkjent for bruk i Norge og de fleste går direkte på produsenten.

Følgende vektlegges:

- **Kjennskap til produsent**
Her er det avgjørende hva denne produsenten allerede har av erfaring med produksjon og i hvilken grad utstyret er i bruk. Et tillitsforhold mellom produsent og bruker kan være avgjørende.
- **Kvalitetssikring med spesiell vekt på sporbarhet**
Produsentens kvalitetssikringssystem skal være tilgjengelig for inspeksjon og vurdering. Alternativ til dette er en direkte kontroll av fabrikken ved fabrikkbesøk. Sporbarhet med materialer og arkivering av disse opplysningene er en vesentlig del av en kvalitetssikringsprosess hos en fallskjermprodusent.
- **Annen dokumentasjon på kvalitetssikringssystem som for eksempel ISO-sertifisering.**
- **Godkjenningsordning – FAA TSO eller tilsvarende offentlig godkjenning. Produsenten skal ha testet og godkjent sine produkter (gjelder reserveskjermer og seletøy) gjennom en godkjenningsnorm som for eksempel FAA TSO – C23.**
 - **Erfaring i markedet**
Produsentens erfaring og grader av suksess i markedet basert på praktisk bruk.
 - **Kvalifisert personell**
Det er viktig å ha kjennskap til hvilke personer som står bak produsentens ledelse, hvem som er produksjonsansvarlig og hvem som er kvalitetsansvarlig.
 - **Opplæring og trening av produksjonsarbeidere er også et viktig element.**
 - **Produksjonsmetoder**
En skal ha kjennskap til produksjonsprosessen hos produsenten.
 - **Erfaring fra bruk av tilsvarende skjermer**
Vanligvis blir nye skjermer og seletøy testet ut over lenger tid i produsentlandet. Det er viktig for sluttbruker at utstyret har gjennomgått den viktigste del av “testen” som daglig og vanlig bruk

blant fallskjermhoppere. Det kan være mange erfaringer spart på å la andre teste utstyret før vi tar det i bruk. Dette er årsaken til at seletøy og reserveskjermer skal være kommersielt tilgjengelig i minst 1 år før typegodkjenning i Norge.

- **Standardisering**
Det er høy grad av standardisering innen utdanning og fallskjermutstyr i Norge. Det er et absolutt krav at disse standardiseringene imøtekommes av produsentene før typegodkjenning. Dette gjelder spesielt for elevutstyr og tandemutstyr, men også for sportsutstyr.
- **Variantbegrensning**
Norge er en liten nasjon med begrenset ressurser innen materieltjenesten. Det kan derfor være ønskelig å begrense antall varianter av utstyr for å bedre oversikten og kontrollen.

Ut fra en totalvurdering av ovenstående kan MSJ/SU velge å typegodkjenne eller nekte typegodkjenning av produsenter og fallskjermutstyr.

5.2 Søknad om typegodkjenning

Det er søkers ansvar å dokumentere fremsendt søknad. Fastsett søknadsskjema finnes som vedlegg til MHB og skal benyttes. MSJ og SU jobber normalt ikke aktivt for typegodkjenning av nytt utstyr eller nye produsenter.

5.3 Typegodkjenningsprosessen

Typegodkjenning deles inn i forhold til hvilken del som godkjennes. De følgende underpunkter beskriver hva som legges til grunn for typegodkjenning.

5.3.1 Produsent

Typegodkjenning av produsent foretas etter vurdering ifølge ovenstående kriterier. En totalvurdering av produsenten vil danne grunnlag for en videre typegodkjenning av dennes utstyr.

Det legges spesielt vekt på produsentens kvalitetssikringssystem, samt dokumentasjon og administrative rutiner i forhold til sporbarhet. Dokumentasjon på ovenstående må kunne forevises SU.

5.3.2 Hovedskjerm

Produsenten typegodkjennes. En produsent kan ha flere typer hovedskjermer og dersom en produsent blir typegodkjent, så blir hovedskjermene også automatisk godkjente og tillatt brukt. Det gjelder også når det kommer nye hovedskjermer på markedet. MSJ kan likevel nekte typegodkjenning eller inndra typegodkjenning av spesifikke skjermtyper dersom spesielle årsaker skulle tilsi det.

5.3.3 Reserveskjerm

Produsenten og den enkelte reserveskjerm typegodkjennes. Minimum kriterium for typegodkjenning er at reserveskjermen er godkjent gjennom **FAA TSO-C23 eller tilsvarende godkjenningsordning**. Den skal videre ha vært i alminnelig bruk i minst ett år før den kan tas i bruk i Norge.

Dersom typegodkjenningen gjelder en videreutvikling eller størrelse endring av en serie med reserveskjermer, for eksempel en annen størrelse av en reserveskjerm innenfor gjeldende TSO godkjenning, så kan typegodkjenning gis så snart reserveskjermen er tilgjengelig som produkt.

5.3.4 Seletøy

Produsenten og det enkelte type seletøy typegodkjennes. Minimum kriterium for typegodkjenning er at seletøyet er godkjent gjennom **FAA TSO-C23 eller tilsvarende godkjenningsordning**. Seletøyet skal normalt fremlegges til MSJ/SU for inspeksjon. Den skal videre ha vært i alminnelig bruk i minst ett år før den kan tas i bruk i Norge. Seletøy skal angi hvilke skjerm det er bygget for, med modellnummer eller identifikasjon av størrelse.

Dersom typegodkjenningen gjelder en videreutvikling eller endring av størrelse, så kan typegodkjenning gis så snart seletøyet er tilgjengelig som produkt.

Enkeltdeler/komponenter til seletøy godkjennes normalt med seletøyet.

5.3.5 Nødåpner

Produsenten og den enkelte type nødåpner typegodkjennes. Versjoner for elevutstyr og tandemutstyr typegodkjennes separat.

Dersom en allerede typegodkjent nødåpner kommer i ny versjon så krever dette ikke en ny typegodkjenningsprosess, men nødåpneren skal inne på listen over typegodkjente nødåpnere (for eksempel videreutvikling fra Cypres til Cypres 2).

5.3.6 MARD

Den enkelte type MARD-løsning typegodkjennes. Dette gjelder også selv om seletøyet allerede er typegodkjent. Det er et krav at MARD-løsningen er testet og utviklet for gjeldende seletøy. Det angis derfor hvilke seletøy de ulike MARD-løsninger er godkjent for. Den skal videre ha vært i alminnelig bruk i minst ett år før den kan tas i bruk i Norge.

Når en typegodkjent MARD-løsning tas i bruk på et allerede typegodkjent seletøy (for eksempel ved lisensiering) så er det ikke krav til ett års alminnelig bruk.

6 Den Menneskelige Faktor

Fallskjermhopping og det utstyret som er i bruk i dag er dominert av de ideer og de teknikker som anvendes i USA og Europa. En har de senere år sett at fallskjermindustrien har spredt seg til andre deler av verden. Utviklingen på markedet går så raskt at det er veldig tidkrevende å være ajour til en hver tid. En viktig forutsetning for dette vil alltid være å lese utenlandsk fallskjerm-litteratur, bøker, tidsskrifter og utstyrkataloger.

Det å reise til større samlinger både innen vårt miljø og til utlandet, vil utvikle og modne hoppere på langt kortere tid enn i egen lokalklubb.

En viktig forutsetning for en fagperson er å ha et våkent hode. Det å være åpen for nye impulser, men samtidig være konservativ når nytt utstyr lanseres, er viktige egenskaper. Nye typer av utstyr kan bygge på prinsipper som har framtiden for seg, men er dessverre ofte belastet med en del barnesykdommer. Ha det for øyet når du gjennomfører hovedkontroll av nytt utstyr, selv om det er typegodkjent.

6.1 Den Geniale Idé

Følgende var en del av innledningen til Materiellkontrollørboka fra Finn Ove Gåsøy i 1986. Dette er tatt med her da det er like aktuelt i dag og det forteller en del om det vi anser som utvikling innen fallskjermporten.

Fra tid til annen får de fleste av oss geniale ideer tror vi. "Hvorfor har ingen tenkt på dette før?" eller "Nå har jeg vært flink".

Motforestillinger:

Den "geniale ideen" har helt sikkert vært vurdert av andre hoppere før. Spørsmålet blir derfor hvorfor ble så ideen forkastet av disse hopperne? Ofte har ideen blitt nøye utprøvd og gitt negative erfaringer som vi ikke kjenner til!

Faren ved logisk resonnement:

Du har kontrollert produktet etter nøye vurdering. Pkt. 1 til 6 er alle godkjent. Medfører det at ideen er godkjent? Faren ved dette er at du kanskje ikke vet om eventuelle pkt. 7, 8 og 9, eller at du ikke har forstått betydningen av dem på grunn av manglende erfaring.

Altfor fascinert av egne tanker og ideer?

Nytt "moteutstyr" kan ha komponenter som ved første øyekast ser enkelt ut å kopiere og å montere på sitt eget utstyr. La det med en gang være sagt. Ikke alle typer utstyr lar seg bygge om. Vær klar over at ofte har fabrikantene flere års testprogram bak sine produkter. Hva vet du om korrekt lengde, type og fremføring av pilotbånd på et hand deploy system? Eller størrelse og form på pilotskjerm, pilotlomme, type låseløkker og størrelse på maljer som disse skal trekkes gjennom? Det er i tillegg en hel del andre detaljer som også kommer i betraktning.

Produsentene av slike systemer er ennå ikke ferdig med utviklingsarbeidet, men de sitter inne med en mengde erfaring på systemet. Har du den samme erfaringen? Det er et faktum at

hoppere som får “smarte” ideer ofte bidrar til å komplisere utstyret sitt ved slike modifiseringer. På grunn av manglende innsikt og erfaring gjøres feil som kunne vært unngått dersom andre erfarne hoppere, evt. produsentene av slikt utstyr, hadde vært spurt til råds på forhånd.

Tenk nøye gjennom hvilke forutsetninger som gjelder for sikker bruk av utstyret. Prøv å forstå produsentenes resonnement bak konklusjon av utstyr. Kanskje er ideen god, men at detaljer nedsetter funksjonssikkerheten. Hvilke feil kan oppstå? Hvor lett kan disse feilene oppdages ved inspeksjon? Hvordan kan de forhindres? Tenk Murphys lov (1). Derfor skal alle systemer/prosedyrer konstrueres med tanke på at de skal brukes av idioter(2). Utviklingen i dag med masse moteutstyr er betenkelig. Utviklingen har vist at det mer og mer går i retning av “100% utstyr” hvor det må utføres perfekte hopp hver gang for å oppnå tilfredsstillende grad av funksjonssikkerhet. Derfor skal du være konservativ og kritisk i ditt valg og anbefalinger av utstyr til andre hoppere. Spesielt gjelder dette utstyr som krever regelmessig utskifting av komponenter.

(1) MURPHY'S LOV - If anything can go wrong, it will. and at the worst possible moment

(2) IDIOTREGELEN - Prosedyrer og utstyr skal konstrueres med tanke på at idioter skal bruke den. Kun enkle systemer hvor mulige feilkilder er eliminert kan anbefales.

6.2 Utstyr - opplæring - sikkerhet - holdninger

Dessverre er det ikke alltid en direkte sammenheng mellom popularitet og virkelig forbedring. Spesielt ikke når forbedringer blir målt med sikkerhet, pålitelighet og motstand mot menneskelig feil... den menneskelige faktor. Utstyr endrer seg hurtig over tid. I løpet av 10 år endret trekkssystemet seg minst et dusin ganger til BOC slik vi bruker i dag. Dette er resultater av høyt utviklede ideer fra kunnskapsrike og oppfinnsomme hoder. Det har forårsaket gjennomgripende forandringer i tenkemåte og faglig dyktighet hos hopperne med hensyn til det utstyr vi bruker. Med andre ord - en mengde hoppere på alle erfaringsnivå bruker i dag utstyr uten tilstrekkelig kunnskap om:

- Hvordan utstyret virkelig fungerer?
- Hvordan det kan oppstå feilfunksjoner?
- Hvordan takle feilfunksjoner på bestemte deler av utstyret?
- Hvor ømtålig utstyret og deler av det er overfor feil sammensetting og ukyndig bruk?

Det siste er det viktigste. I mange tilfeller går hoppernes likegyldighet og uvitenhet så langt at de ikke engang vet å stille de riktige spørsmål eller å

forestille seg problemer. Sagt på en annen måte - en del utstyr blir utviklet og solgt uten tilstrekkelig hensyn til hvordan det kan brukes feil.

6.3 En prosess nyskapninger går igjennom før de presenteres på markedet

Før vi tar for oss flere eksempler tar vi en titt på den prosess nyskapninger trolig går gjennom før de lanseres på markedet:

- Oppfinneren får en bedre ide på grunnlag av ting han selv ikke er fornøyd med, eller som han ser rundt seg.
- Han leker med ideen ved å konstruere, lage prototyper eller forandre det utstyr han allerede har.
- Han spør seg selv: "Vil det fungere?" "Vil det holde?" "Hva skjer om det ikke virker eller ikke holder?" "Er det virkelig bedre, lettere, raskere, lettere å bruke eller er det bare annerledes?"
- Hvis svarene på hans spørsmål er optimistiske lager han en prototyp og hopper det. Han tester utstyret ved bruk av "rimelige" sikkerhetstiltak. Utprøvingen foretar han selv, eller får hjelp av en erfaren venn eller ansatte til prøvehopping.
- Hvis prøveresultatene ser lovende ut så blir utstyret markedsført og holdt øye med. Dette for å se om uforutsette problemer dukker opp og om hopperne liker systemet.
- Mange måneder senere vil kanskje et sikkerhetsutvalg eller en interessert hopper forfatte en artikkel om vedkommende materiell med beskrivelse av forsøksresultatene og hvordan utstyret skal brukes.

Denne prosessen, som i detalj er forskjellig i hvert enkelt tilfelle, har en rekke positive og konstruktive sider. Med visse unntak vil vi få utstyr som er:

- Sikrere
- Penere
- Aerodynamisk "renere"
- Komfortabelt
- Lettere i vekt
- Slitesterkt
- Mindre følsomt overfor feilfunksjoner

Men det går ikke alltid etter planen. Hvis utstyr kan brukes feil, eller settes galt sammen, vil det før eller senere bli gjort. Det opptrer feil i forbindelse med nytt utstyr. Folk skader seg eller går i bakken. Verst av alt, folk med liten eller ingen kunnskap innenfor de mangesidige forhold i forbindelse med utstyrsfremstilling, eller spesielt folk uten kjennskap til vitenskapen om den menneskelige oppførsel, forsøker å etterligne nytt utstyr for å spare tid eller penger.

Når en utstyrsprodusent ser en feilfunksjon på utstyr han selv har laget og undersøker årsaken til feilen hører man ofte: "du har rigget utstyret feil, det

kan ikke gjøres noe med det". Dermed mister han poenget. Produsenten innrømmer at han lager utstyr testet under ideelle forhold.

Materiell som fungerer bra uten vind, kulde eller lurvete pakking for å rekke neste løft. Hvis utstyr kan brukes feil, eller settes galt sammen, vil dette før eller siden bli gjort. Dette ligger i menneskets natur.

- Folk blir drept fordi de trekker i feil håndtak, i feil rekkefølge, eller rett og slett ikke vet nok om den feilfunksjonen de har over seg.
- Folk har trukket reserven fordi de ikke kan finne kula på pilotskjermen.
- Fallskjermhoppere har tredd bryststroppen gjennom utløserhåndtaket. Dette er fort gjort når håndtaket er plassert like ved stroppen.

6.4 Testhopperen er ikke representativ for den jevne hopper

Testing av utstyr hos produsenten eller hos andre erfarne folk som fullt ut forstår systemet er ikke tilstrekkelig da disse ikke utgjør en representativ brukermasse. Det må bestemmes en svakhet overfor menneskelig feil når utstyret blir brukt av mindre erfarne og lite kritiske hoppere som ikke forstår systemet. Den menneskelige faktor må tas i betraktning allerede når utstyret utformes på tegnebrettet og må følges opp gjennom utviklingsprosessen.

6.5 Hvordan forhindre at utstyr blir feil brukt?

I Norge må alt nytt utstyr typegodkjennes av MSJ og SU. Produsentene kan bedre forholdene gjennom utviklingsprosessen ved å stille seg spørsmålene: "Hvor sannsynlig er det at en overambisiøs, dårlig opplyst hopper med liten erfaring og under press vil bruke dette utstyret feil? Hvor mye trøbbel vil slike feil skape?" "Hvordan bør utstyret utformes for å minimalisere risikoen?"

Brukeren av utstyret kan unngå problemer ved å spørre seg:

- Hvilke feil er det mulig å gjøre med dette utstyret?
- Hvordan kan jeg sjekke dette før det oppstår alvorlige situasjoner?
- Hva skjer om jeg likevel bruker det feil?
- Er jeg så godt kjent med utstyret mitt at det ikke forstyrrer meg i hva jeg ønsker å utføre i lufta?

Tid som brukes til å tenke igjennom mulige utstysproblemer før det skjer, er vel anvendt. Hvis du kan forestille deg en del uvanlige situasjoner, tenke ut korrekte handlingsmønstre for disse og deretter lære deg dem, er sannsynligheten stor for at du instinktivt vil følge disse prosedyrene. Å bringe dette frem fra underbevissthetsområdet går automatisk. Du har spart mye tid. Det kan vise seg å være en god investering. Svært få reservetrekk i terminalhastighet ville være vellykte om hopperne hver gang måtte finne ut hva de skulle foreta seg.

Nye løsninger utvikler sporten. Så la oss fortsatt finne frem til nye løsninger, forandre og forbedre utstyret vi bruker. De som utfører dette bidrar i stor grad

til å heve sportens nivå. Vi er dem stor takk skyldig. Men utviklingen er ikke så likefrem som det kan synes. Det må ikke foregå på bekostning av sikkerheten.

2 Krav, rettigheter og utdanning

Revision date
24/04/2023

Table of content

2 Krav, rettigheter og utdanning	3
2.1 Innledning	3
2.2 Krav og rettigheter Materiellkontrollør	3
2.2.1 Krav til Materiellkontrollør	3
2.2.1.1 Krav MK	3
2.2.1.2 Krav til MK-Tandem	3
2.2.1.3 Krav til MK-Reparasjon	3
2.2.2 Rettigheter Materiellkontrollør	3
2.2.2.1 Rettigheter MK	3
2.2.2.2 Rettigheter MK-Tandem	4
2.2.2.3 Rettigheter MK-Reparasjon	4
2.3 Krav og rettigheter Materiellreparatør	4
2.3.1 Krav til MR	4
2.3.2 Rettigheter MR	4
2.4 Inndragelse av lisenser	4
2.5 Godkjent fallskjermverksted	4
2.5.1 Krav til godkjent fallskjermverksted	4
2.5.2 Rettigheter til godkjent fallskjermverksted	5
2.5.3 Fornyelse av godkjenning	5
2.5.4 Inndragelse av godkjenning	5
2.5.4.1 Gjenutstedelse av godkjenning	5
2.6 Rettighet til å utføre arbeid	6
2.7 Utdanning og opplæring	12
2.7.1 Generelt	12
2.7.2 Krav til utdanning	12
2.7.2.1 MK	12
2.7.2.1.1 Pensum MK-kurs	13
2.7.2.2 MK-Tandem	13
2.7.2.3 MK-Reparatør	13
2.7.2.4 MR	14
2.7.3 Konvertering av utenlandske rigger lisenser	14
2.7.4 Dokumentasjon	15
2.7.5 Nødskjermer	15
2.8 Utstedelse av lisenser	15
2.9 Arbeidslogger ved utdanning til MK, MK-T og MK-R	16

2 Krav, rettigheter og utdanning

2.1 Innledning

Dette kapittel beskriver krav og rettigheter til materiellkontrollører (MK), materiellreparatører (MR) og godkjent fallskjermverksted. I tillegg omtales krav som stilles til utdanning og opplæring til de ulike lisensene.

Det vises også til F/NLF Håndbok pkt 304.

2.2 Krav og rettigheter Materiellkontrollør

2.2.1 Krav til Materiellkontrollør

2.2.1.1 Krav MK

Ved utvidelse til Materiellkontrollør fordres minimum 3 års praktisk pakkeerfaring (pakkeren behøver ikke hoppe selv), 1 års opplæring under veiledning av MK og bestått F/NLF Materiellkontrollørkurs.

Materiellkontrollør skal inneha pakkelisens for hoved- og reserveskjerm.

2.2.1.2 Krav til MK-Tandem

Ved utvidelse til MK-T fordres minimum 1 års praktisk virksomhet som MK eller gjennomført minst 5 hovedkontroller. Det kreves dokumentert opplæring i utførelse av hoved- og brukskontroller på tandemutstyr, samt gjennomført minst 5 kontroller, derav 3 hovedkontroller, sammen med godkjent MK-T.

2.2.1.3 Krav til MK-Reparasjon

Ved utvidelse til MK-R kreves minst 1 års praktisk virksomhet som MK, samt gjennomført kurs i reparasjoner av hovedskjerm og pakksekk. For gjennomført kurs kreves det at innholdet i kurset kan dokumenteres og kurset har avsluttende test/eksamen. Kurs og utdanningsopplegg skal være godkjent av Materiellsjefen, jamfør pkt 2.7.2.3.

2.2.2 Rettigheter Materiellkontrollør

2.2.2.1 Rettigheter MK

Fallskjermpakkerlisens utvidet til MK gir rett til å gjennomføre hovedkontroll, brukskontroll og pakking av reserveskjerm for alle typer privateid og klubbeid fallskjermsett bortsett fra tandemutstyr.

MK har også rett til å utføre mindre reparasjoner, dog ikke reparasjoner som kan påvirke åpningssikkerheten eller som kan endre utstyrets funksjon. Se forøvrig tabell 1 i dette kapittel.

2.2.2.2 Rettigheter MK-Tandem

I tillegg til rettigheter og begrensinger som angitt for MK så tillates MK-T å gjennomføre hovedkontroll og brukskontroll på tandemutstyr.

2.2.2.3 Rettigheter MK-Reparasjon

I tillegg til rettigheter og begrensinger som angitt for MK så tillates MK-R å utføre reparasjoner av hovedskjermmer og mindre reparasjoner av pakksekk som angitt i tabellen i dette kapittel.

MK-R tillates ikke å utføre reparasjoner på bærende deler av seletøy eller på reserveskjerm.

2.3 Krav og rettigheter Materiellreparatør

2.3.1 Krav til MR

Ved utvidelse til Materiellreparatør skal søkeren ha minst to års erfaring som MK og ha gjennomført kurs eller utdanning i fallskjermreparasjon. Gjennomført kurs må ha avsluttende eksamen. Utdanningsopplegg skal være godkjent av Materiellsjefen, jamfør pkt 2.7.2.4.

2.3.2 Rettigheter MR

Fallskjerm pakkerlisens utvidet til MR gir innehaveren samme rettigheter som MK, MK-T og MK-R og dessuten rett til å foreta alle former for reparasjoner og modifikasjoner på fallskjermutstyr.

Status som MR gir ikke rett til produksjon av utstyr eller materiellkomponenter med mindre særskilt dokumentasjon om faglige kvalifikasjoner, produksjonsutstyr, fremstillingsprosess og testing kan fremlegges.

Det vises for øvrig til tabell 1 i dette kapittel.

2.4 Inndragelse av lisenser

Fallskjermseksjonen ved SU, kan når situasjonen krever det, inndra MK og MR lisenser. En MK eller MR som viser at han/hun ikke har tilstrekkelig kunnskaper, ferdigheter eller holdninger vil kunne få sine lisenser og rettigheter inndratt. Vedkommende vil normalt få anledning å uttale seg i saken først. Det kan også være aktuelt med midlertidig inndragelse av lisenser i påvente av endelig behandling av SU.

2.5 Godkjent fallskjermverksted

2.5.1 Krav til godkjent fallskjermverksted

Følgende minimumskrav stilles for F/NLF godkjenning som fallskjermverksted:

- Minimum en fast ansatt MR som er ansvarlig for driften av verkstedet.

- Dokumentere kvalitetssikringssystem – enten ved at kvalitetssikringssystem fremvises i sin helhet herunder prosessbeskrivelser, rutinebeskrivelser, sjekklister med mer, eller dokumentert sertifisering utført av godkjent tredjepart (for eksempel ISO sertifisering).
- Annen dokumentasjon på faglig kompetanse og sertifiseringer.

2.5.2 Rettigheter til godkjent fallskjermverksted

Godkjent fallskjermverksted har rettigheter til å utføre alle typer reparasjoner av fallskjermutstyr, samt rettighet til å utføre modifikasjoner som angitt av produsentene. Fallskjermverksted har i tillegg rettighet til å produsere deler og komponenter til fallskjermutstyr som for eksempel komplette linesett, slider, pilotskjermer med mer.

Godkjent fallskjermverksted har også mulighet for innleie av arbeidskraft eller ansettelse uten at det er krav til norsk MK eller MR lisens. Arbeidet gjøres på verkstedets godkjenning og ansvar.

2.5.3 Fornyelse av godkjenning

En godkjenning som fallskjermverksted innehas ikke for "evig tid". Det skal som minimum søkes om fornyelse av godkjenning som følgende:

- Ved eierskifte av bedrift/verksted.
- Ved vesentlige endringer for verkstedets drift, for eksempel ved vesentlig økning eller reduksjon av omfang av verkstedets drift, flytting av lokaler eller tilsvarende forhold.
- Ved endring av ansvarlig MR.
- En godkjenning skal fornyes minimum hvert 10 år.

F/NLF kan be om inspeksjon i forbindelse med fornyelse.

2.5.4 Inndragelse av godkjenning

F/NLF kan inndra en utstedt godkjenning som fallskjermverksted når det foreligger gode årsaker til dette. Dette kan for eksempel være:

- Funn/rapporter som tilsier at verkstedet ikke har tilstrekkelig kvalitetssikring eller kompetanse.
- Andre årsaker som gjør at verkstedet ikke er kvalifisert til å inneha godkjenning som fallskjermverksted.

Inndragelse av godkjenning kan være midlertidig i påvente av utredning eller det kan gjøres permanent i mer alvorlige tilfeller. En inndragelse skal alltid skje skriftlig.

2.5.4.1 Gjenutstedelse av godkjenning

Etter inndragelse av godkjenning så stilles det krav til følgende før verkstedet på nytt kan få tilbake godkjenning som fallskjermverksted:

- Dokumentasjon av tiltak som er gjennomført.

- Fremleggelse av kvalitetssikringssystem.
- Gjennomført inspeksjon av F/NLF.

2.6 Rettighet til å utføre arbeid

Rettighet til å utføre arbeid innen materielltjenesten i F/NLF er angitt i tabellen under. Tabellen er ikke uttømmende, men dekker de mest relevante gjøremål. Det er i tillegg oppgitt referanser til PRH og de respektive produsenter.

Hva skal utføres?	Tillatt utført av	Referanse
INSPEKSJON OG KONTROLL		
Hovedkontroll på privateid utstyr	MK	F/NLF HB og MHB, samt manualer
Hovedkontroll og brukskontroll på klubbeid utstyr	MK	F/NLF HB og MHB, samt manualer
Hovedkontroll på tandemutstyr	MK-T	F/NLF HB og MHB, samt UPT Sigma manual
Brukskontroll på tandemutstyr	MK-T el. MK & TI (utføres sammen)	F/NLF HB og MHB, samt UPT Sigma manual
Endring av bremsesetting på hovedskjerm (lengden på styrelinen). Gjelder ikke bytte av styreliner.	MK	Produsentens manual og "Linechart"
Kontroll av linetrim	MK	PRH kap 5 side 14-16 og kap 7 side 37-38. Produsentens "Linechart"

Hva skal utføres?	Tillatt utført av	Referanse
Produksjon og bytte av låseløkker (loop) til reserveskjerm	MK	PRH kap 7 side 80-82 Produsentens manual
Diverse arbeid med vokset tråd (Supertack)	MK	PRH kap 7 side 86-88 F/NLF HB og MHB
Rengjøring av seletøy, pakksekk og skjermer	MK	PRH kap 7 side 8-11 og 89-90 F/NLF HB og MHB
PAKKING AV RE-SERVESKJERM		
Pakking av reserveskjerm på privateid utstyr	MK	Produsentens manual
Pakking av reserveskjerm på klubbeid utstyr	MK	Produsentens manual
Pakking av reserveskjerm på tandemutstyr	MK-T	UPT Sigma manual
MONTERING OG KOMPO-NENTBYTTE		
Montering av komponenter som for eksempel pilotskjerm, løftestropper, hoved- og reserveskjerm med mer.	MK	Produsentens manual
Montering og festing (sy) av softlinks	MK	Monteringsanvisning fra produsenten av softlinks, samt F/NLF MHB

Hva skal utføres?	Tillatt utført av	Referanse
Montering av hovedskjerm som er ferdig montert på løftestropper og hovedkontrollert av MK (og påført loggkortet).	Avgjøres av HI	HI kan avgjøre hvem som anses kvalifisert til oppgaven
Bytte av drogue / bremseskjerm tandem	MK-T	UPT Sigma manual
Bytte av deler av drogue / bremseskjerm (nedre del av båndet, disc etc)	MK-T	UPT Sigma manual
Bytte av senterline til drogue / bremseskjerm	MK-T	UPT Sigma manual (Appendix)
REPARASJON AV HOVED-SKJERM		
Oversy med ny søm (restitch)	MK-R	PRH kap 7 side 15
Reparasjon med ripstop tape	MK	PRH kap 7 side 16-17
Lapping av huller og erstatte skadet område innenfor et felt (kammer/halvcelle).	MK-R	PRH kap 7 side 17-21
Større reparasjoner over flere felt eller felt som berører pilotbåndfeste eller forsterkerbånd	MR	PRH kap 7 side 21-25
Reparasjon av ribbevegger	MR	PRH kap 7 side 25-28
Reparasjon av crossports	MK-R	PRH kap 7 side 36

Hva skal utføres?	Tillatt utført av	Referanse
Reparasjon av pilotbåndfeste	MR	PRH kap 7 side 28-30
Linebytte - montere ferdige linesett eller bytte av enkeltliner (byttes parvis)	MK-R	PRH kap 7 side 31-32 Produsentens "Line-chart"
Bytte av styreliner (hele eller nedre del)	MK-R	PRH kap 7 side 33-35 Produsentens "Line-chart"
Re-trimming av linesett	MK-R	PRH kap 7 side 37-38 Produsentens "Line-chart"
Mindre reparasjon av slider (for eksempel restitching)	MK-R	PRH kap 7 side 15
Modifisering og ombygging av slider	MR	Produsentens anvisning
REPARASJON AV RESERVESKJERM		
Reparasjon av reserveskjerm - alle typer	MR	Se henvisninger over for hovedskjerm
REPARASJON AV PAKKSEKK		
Reparasjon av duk i pakksekk	MK-R	PRH kap 7 side 38-42
Reparasjon og bytte av maljer på pakksekk	MR	PRH kap 7 side 42-43

Hva skal utføres?	Tillatt utført av	Referanse
Reparasjon og bytte av borrelås (velcro)	MK-R	PRH kap 7 side 43-44
Reparasjon og bytte av plastikk avstiver	MR	PRH kap 7 side 44-46
Bytte av lukkeklaff på pakksekk	MR	PRH kap 7 side 46-48
Bytte av BOC lomme (ferdig produsert lomme)	MK-R	PRH kap 7 side 48-49
Bytte av kabelføring	MR	PRH kap 7 side 49-50
REPARASJON AV SELETØY		
Bytte av bryststropp	MR	PRH kap 7 side 51-54
Innkorting av beinstropper	MR	PRH kap 7 side 54-55
Bytte av borrelås på lommer til reservehåndtak og kutthåndtak	MK-R	PRH kap 7 side 55-56
Bytte av beinstropper	MR	PRH kap 7 side 56-57
Reparasjon eller bytte av "Main Lift Web"	MR	PRH kap 7 side 57-62
Bytte av låseløkke på løftestrop- per (3-rings loop)	MR	PRH kap 7 side 62-64
Bytte av borrelås på styrehåndtak og løftestropper	MK-R	PRH kap 7 side 64-65

Hva skal utføres?	Tillatt utført av	Referanse
Endre størrelse på seletøy	MR	PRH kap 7 side 73-74
Endre størrelse på "leg pad"	MR	PRH kap 7 side 74-77
Installere oppsett for nødåpner	MR	PRH kap 7 side 77-80 Produsentens anvisning
Ettermontering av RSL / MARD	MR	Produsentens anvisning
ANNET ARBEID		
Reparasjoner av pilotskjem på reserveskjem	MR	PRH kap 7 side 65-67
Reparasjoner av fribag (til reserveskjem)	MR	PRH kap 7 side 67-68
Reparasjon av pilotskjem til hovedskjem	MK-R	PRH kap 7 side 68-69
Bytte av kill-line på pilotskjermer	MK-R	PRH kap 7 side 69-72 Produsentens anvisning
Reparasjon av bag til hovedskjem	MK-R	PRH kap 7 side 72-73
PRODUKSJON		
Produksjon av BOC lommer	MR	PRH kap 7 side 85-86 Produsentens anvisning

Hva skal utføres?	Tillatt utført av	Referanse
Produksjon av bag til hoved-skjerm	MR	PRH kap 7 side 82-85 Produsentens anvisning
Produksjon av utløserliner	MR	MHB vedlegg 3
Produksjon av komplette linesett til hovedskjermer	Godkjent fallskjer-mverksted	Produsentenes "linechart"
Produksjon av pilotskjerm til hov-edskjerm	Godkjent fallskjer-mverksted	Produsentens anbe-faling vedr type og størrelse på pilot-skjerm
Produksjon av slider	Godkjent fallskjer-mverksted	Produsentens anvis-ning vedr type og størrelse
Produksjon av løftestropper	Godkjent fallskjer-mverksted	Produsentens anvis-ning vedr type, lengde etc.

Tabell 1: Rettighet til å utføre arbeid

2.7 Utdanning og opplæring

2.7.1 Generelt

De minimumskrav som er beskrevet for hver enkelt lisens anses som minimumskrav. Som utdanning forstås kurs med avsluttende eksamen og som opplæring forstås en periode med praktisk opplæring/arbeid.

2.7.2 Krav til utdanning

2.7.2.1 MK

Opplæring til MK skjer ved påmelding og gjennomføring av F/NLF Materiellkontrollørkurs. Kurset foregår over to helger:

- Helg 1: Grunnleggende teori og praksis. Foregår normalt i januar.
- Helg 2: Avsluttende eksamen og praktiske tester. Foregår normalt i oktober/november.

Den praktiske opplæringen av MK kandidater skjer som minimum mellom de to samlingene. Men det er en stor fordel om opplæringen påbegynnes før første samling.

MK kandidatene påmeldes gjennom egen klubb og HI har ansvar for utnevning av mentor.

2.7.2.1.1 Pensum MK-kurs

Følgende er pensum til MK-kurset som arrangeres av Fallskjermseksjonen:

- F/NLF Håndbok (spesielt med vekt på del 100, 200 og 300)
- F/NLF Materiellhåndbok
- FAA Parachute Rigger Handbook
- Utdrag fra Parachute Manual Vol 1 og 2
- Serviceordre og servicebulletin

2.7.2.2 MK-Tandem

Opplæring til MK-T skjer som en opplæringsperiode sammen med en mentor (godkjent MK-T). Mentor skal være godkjent av HI i klubben.

Opplæringsperioden skal som minimum inneholde følgende:

- Teoretisk gjennomgang av viktige tilleggskjermfunksjoner på tandemutstyr.
- Gjennomføring av hovedkontroll av tandemutstyr, herunder pakking av reserveskjerm.
- Gjennomføring av brukskontroll av tandemutstyr.
- Gjennomgang av komponentbytte på tandemutstyr (bytte av senterline, drogebånd, disc med mer).

Opplæringsperioden skal dokumenteres med arbeidslogg for MK-T.

2.7.2.3 MK-Reparatør

Utdanning til MK-R skjer etter søknad til MSJ. Søknaden skal inneholde en plan for utdanning og praktisk opplæring, samt påtegning av klubbens hovedinstruktør. FAA Senior rigger kurs er godkjent for utstedelse av MK-R. Kursarrangør skal fremkomme av søknaden.

Andre kurs kan godkjennes etter særskilt vurdering av MSJ. Som minimum skal utdanning/opplæring omfatte følgende:

- Generell bruk av symaskin og sømarbeid.
- Reparasjon av kalott, jmf PRH kapittel 7 section 1 - "Canopy and lines".
- Reparasjon av pakksekk, jmf PRH kapittel 7 section 2 - "Container".
- Mindre reparasjoner av seletøy, jmf PRH kapittel 7 section 3 - "Harness and Risers".
- Reparasjon av komponenter som pilotskjerm og bag, jmf PRH kapittel 7 section 4 - "Accessory Components".

Kurs som godkjennes som en del av denne utdanning skal ha avsluttende eksamen/test. I tillegg kan det kombineres med praktisk opplæring hos MR eller utenlandsk Master Rigger. Det må fremkomme av søknaden hvor praktisk opplæring skal gjennomføres. Søker har ansvar for å dokumentere kursets innhold.

Kandidaten skal være vurdert skikket etter særskilt vurdering av hovedinstruktør og MSJ/SU.

2.7.2.4 MR

Utdanning til MR skjer etter søknad til MSJ. Søknaden skal inneholde en plan for utdanning og praktisk opplæring. FAA Master rigger kurs er godkjent som en del av utdanningen til MR. Kursarrangør skal fremkomme av søknaden.

Andre kurs kan godkjennes etter særskilt vurdering av MSJ. Som minimum skal utdanning/opplæring omfatte følgende:

- Generell bruk av symaskin og sømarbeid
- Alle former for reparasjoner av fallskjermutstyr, jmf PRH kapittel 7
- Praktisk erfaring for eksempel gjennom opplæringsperiode ved et norsk fallskjermverksted, utenlandsk "rigger loft" eller hos en produsent.

Kurs som godkjennes som en del av denne utdanning skal ha avsluttende eksamen/test. Søker har ansvar for å dokumentere kursets innhold. Det må fremkomme av søknaden hvor praktisk opplæring og/eller kurs skal gjennomføres.

Kandidaten skal være vurdert skikket etter særskilt vurdering av MSJ/SU.

Opplæringen skal dokumenteres med kursbevis og attest eller tilsvarende for praksis periode.

2.7.3 Konvertering av utenlandske rigger lisenser

MSJ kan etter søknad konvertere utenlandske rigger lisenser til norsk MK, MK-R, MK-T eller MR lisens. Søknad skal sendes fra HI.

Følgende forventes:

- Kandidaten registreres i Min Idrett for utstedelse av lisens
- Kandidaten må ha lest og forstått hele det norske pensum (HB, MHB, PRH, Serviceordre, Servicebulletin)
- Kandidaten må anbefales av HI, med spesiell vekt på personlig egnethet som MK.
- Plan for lokal oppfølging av HI med rapportering til MSJ for 1 år skal utarbeides.
- Kandidaten må bestå digital teoretisk eksamen med 90 spørsmål, med mulighet for 1 time ekstra tid pga språkutfordringer.
- Kandidaten skal demonstrere reservepakking for en erfaren MK ("Pakkeeksamen")

- **Lisenser og Pakkelogg fra tidligere aktivitet skal fremlegges.**

2.7.4 Dokumentasjon

Det er krav til dokumentert opplæring og utdanning til alle lisenser. Det er søkers ansvar å fremskaffe tilstrekkelig dokumentasjon. I de tilfeller hvor søker ikke kan fremskaffe dokumentasjon som det er anmodet om, så kan det ikke påregnes at søknaden innvilges.

2.7.5 Nødskjermer

Fallskjermseksjonen utdanner ikke pakkere av nødskjermer og har derfor ikke inkludert dette i lisenssystemet.

De ulike seksjoner i NLF har forskjellig krav til pakkere av nødskjermer. Det henvises derfor til de ulike seksjonene for detaljert krav og tillatelse til å utføre pakking av nødskjermer. Vær oppmerksom på at både Seilfly- og Motorflyseksjonen har egne oversikter på godkjente pakkere av nødskjermer. Disse seksjonene må kontaktes for å få tillatelse til å pakke deres nødskjermer.

2.8 Utstedelse av lisenser

Det er kun MSJ og Fagsjef (etter avtale med MSJ) som kan utstede lisenser som MK, MK-T, MK-R eller MR. Utstedelse skjer etter følgende rutiner:

- Utstedelse til MK skjer etter fullført og bestått MK-kurs. Utstedelsen signeres av kursansvarlig, MSJ eller Fagsjef.
- Utstedelse av MK-T skjer etter søknad fra klubben v/hovedinstruktør. Det skal fremlegges dokumentasjon på kvalifikasjoner og gjennomført opplæring, samt signert arbeidslogg før utstedelse. Mentor skal fremkomme av søknaden.
Søknad sendes Fagsjef med kopi til MSJ.
- Utstedelse av MK-R skjer etter søknad fra den aktuelle MK. Det skal fremlegges en plan for opplæring/utdanning før utdanning påbegynnes. Dokumentert kurs med avsluttende eksamen, arbeidslogg fra opplæringsperiode, anbefaling fra MR/Master rigger, verksted eller tilsvarende skal fremvises før utstedelse av lisens.
Søknad sendes Fagsjef med kopi til MSJ.
- Utstedelse av MR skjer etter søknad fra den aktuelle MK. Det skal fremlegges en plan for opplæring/utdanning før den påbegynnes. Dokumentert kurs med avsluttende eksamen, arbeidslogg fra opplæringsperiode, anbefaling fra MR/Master rigger, verksted eller tilsvarende skal fremvises før utstedelse av lisens.
Søknad sendes Fagsjef med kopi til MSJ.

Fallskjermseksjonen utsteder ikke pakkelisens for nødskjermer.

2.9 Arbeidslogger ved utdanning til MK, MK-T og MK-R

Det er utarbeidet arbeidslogger for MK, MK-T og MK-R. Disse skal benyttes ved opplæringsperioder. Alternativt kan andre logger som minimum dokumenterer det samme innholdet benyttes for MK-R.

Arbeidslogger finnes kun på norsk.

Arbeidslogg for MK-kandidater MK-kurs:

Nedlasting: [word](#) - [pdf](#)

Kandidat:		
Klubb:		
Hovedinstruktør:		
Veileder:		
Oppstart praksisperiode:		
Aktivitet	Dato gjennomført	Signatur veileder
Praktiske tema		
Hovedkontroll av privateid utstyr		
Hovedkontroll av klubbeid utstyr		
Brukskontroll av klubbeid utstyr		
Montering av firkantskjerm		
Montering av nødåpner		
Reservepakking – skjult pilotskjerm		
Reservepakking – utenpåliggende pilot-skjerm		
Pakkelogg og kontrollskjema		

Kandidat:		
Bruk av verktøy		
Eksaminering av pakkeeksamen		
Registrere observasjon i ORS (beta-versjon)		
Teoretiske tema		
Konstruksjon av seletøy		
Konstruksjon av firkantskjerm		
Sømtyper og vurdering av søm		
Vurdering og kjennelser		
Gjennomføring av serviceordre og modifikasjoner		
Teoretisk tentamen		
Bestått tentamen		
Sted og dato:		
Signatur kandidat:		

Arbeidslogg for kandidater til MK-Tandem Dato:

Nedlasting: [word](#) - [pdf](#)

Kandidat:			
Klubb:			
Hovedinstruktør:			
Veileder:			
Oppstart praksisperiode:			
Aktivitet	Dato gjennomført	Signatur veileder	
Praktiske tema			
Hovedkontroll av tandemutstyr			
Brukskontroll av tandemutstyr			
Pakking av tandemreserve			
Gjennomgang av bytte av drogue (bremse-skjerm), herunder nedre del av droguebånd			
Gjennomgang av bytte av senterline på drogue			
Gjennomgang av bytte av utlørsystem for hovedskjerm			
Teoretiske tema			
Gjennomgang av UPT Sigma manual			
Gjennomgang av serviceordre for tandemutstyr			

Kandidat:			
Gjennomgang av levetid for komponenter			
Krav til utstedelse			
Gjennomført minst 5 kontroller, derav minst 3 hovedkontroller sammen med godkjent MK-T			
Minimum 1 års praksis som MK, eller gjennomført minst 50 hovedkontroller			
Anbefaling			
Utstedelse av MK-T lisens anbefales			
Sted og dato:			
Signatur kandidat:			

Arbeidslogg for kandidater til MK-Reparasjon Dato:

Nedlasting: [word](#) - [pdf](#)

Kandidat:			
Klubb:			
Hovedinstruktør:			
Veileder:			
Oppstart praksisperiode:			

Kandidat:			
Aktivitet	Dato gjennomført	Signatur veileder	
Praktiske tema			
Generell bruk av symaskin og sømarbeid			
Reparasjon av kalott og liner, jmf PRH kapittel 7 section 1			
Reparasjon av pakksekk, jmf PRH kapittel 7 section 2			
Mindre reparasjoner av seletøy, jmf PRH kapittel 7 section 3			
Reparasjon av pilotskjerm og bag, jmf PRH kapittel 7 section 4			
Teoretiske tema			
Konstruksjon av seletøy			
Konstruksjon av firkantskjerm			
Sømtyper og vurdering av søm			
Vurdering og kjennelser			
Utdanning og opplæring			
Bestått relevant utdanning innen reparasjon av fallskjermutstyr - må dokumenteres!			

Kandidat:			
Relevant praksis hos MR, fallskjermverksted eller tilsvarende - må utdypes!			
Anbefaling			
Utstedelse av MK-R lisens anbefales:			
Sted og dato:			
Signatur kandidat:			

3 Kontroll og vedlikehold

Revision date

24/04/2023

Table of content

3 Kontroll & vedlikehold	4
3.1 Materiellbestemmelser	4
3.1.1 Merking	4
3.1.1.1 Generelt	4
3.1.1.2 Spesielt for felleseid klubbstyr	4
3.1.2 Kassasjon av fallskjermer	4
3.1.2.1 Rettighet til å kassere	4
3.1.2.2 Grunnlag for kassasjon	4
3.1.2.3 Anvendelse av kassert materiell	5
3.1.3 Seletøy	5
3.1.3.1 Pakksekk	5
3.1.4 Hovedskjerm	5
3.1.5 Reserveskjerm	6
3.1.6 Nødåpner	6
3.1.6.1 Nødåpner for elevfallskjermsett	6
3.1.6.2 Nødåpner for tandemfallskjermsett	6
3.1.7 Annet fallskjermmateriell	6
3.1.7.1 Utløserline	6
3.1.7.2 HD-line	6
3.2 Rengjøring	7
3.2.1 Generelt	7
3.2.2 Børsting	7
3.2.3 Rensing	7
3.2.4 Vasking	7
3.2.5 Tørking	8
3.3 Lagring og transport	8
3.3.1 Lagring	8
3.3.2 Transport	9
3.4 Kontroll av fallskjermutstyr	9
3.4.1 Generelt	9
3.4.2 Hovedkontroll	9
3.4.3 Brukskontroll	10
3.4.4 Ompakksyklus	10
3.5 Gjennomføring av hovedkontroll og brukskontroll	11
3.5.1 Inspeksjon av seletøy og pakksekk	11
3.5.2 Inspeksjon av hovedskjerm	12
3.5.3 Inspeksjon av reserveskjermer	15
3.5.4 Nødåpnere	15

3.6 Verktøy, hjelpemidler og reservedeler	15
3.6.1 Generelt	15
3.6.2 Utstyr og hjelpemidler for pakking	15
3.6.2.1 Generelt verktøy	15
3.6.2.2 Reservedeler.....	16
3.6.2.3 Spesielt verktøy	16
3.6.2.4 "Power tools"	16
3.6.3 Plombering	16
3.6.3.1 LOR 2 og 2-pins reservehåndtak	17
3.6.3.2 Nødvendig utstyr:.....	17
3.6.4 Trekkbelastning på reserveskjermer.....	18
3.6.5 Hovedkontrollkort.....	18
3.6.6 Arbeidslogg.....	19
3.6.7 Strekktest av fallskjermduk.....	19

3 Kontroll & vedlikehold

3.1 Materiellbestemmelser

3.1.1 Merking

3.1.1.1 Generelt

Hovedskjermer skal være merket med produsentens navn, produktnavn, modellnummer, serienummer og produksjonsdato.

Reserveskjermer og seletøy skal i tillegg være merket med produsentlandets offentlige godkjenningssnorm som for eksempel FAA TSO-C23.

3.1.1.2 Spesielt for felleseid klubbstyr

Seletøy skal være merket med klubbens navn og som et minimum slik at størrelse på hoved- og reserveskjermer kan forstås. Merkingen skal være synlig når skjermene er pakket.

Felleseid fallskjermsett godkjent for tandemhopping fritas for krav om merking av størrelse på hoved- og reserveskjermer.

3.1.2 Kassasjon av fallskjermer

3.1.2.1 Rettighet til å kassere

Kassasjon av fallskjermer foretas av Materiellkontrollør. Kassasjon skjer pga skader, slitasje eller foreldelse. Kassasjon kan også skje etter ønske fra eier eller klubb.

3.1.2.2 Grunnlag for kassasjon

Hovedskjermer kasseres på grunnlag av kontrollresultater.

Maksimal alder for reserveskjermer til sportsbruk er 25 år for reserveskjermer produsert fra og med 1. januar 1997.

For reserveskjermer produsert til og med 31. desember 1996, så er maksimal alder 20 år.

For reserveskjermer til tandem- og elevutstyr er maksimal alder 20 år. Ved resertifisering av produsenten kan levetid på reserveskjermer for tandem- og elevutstyr øke med den levetid produsenten godkjenner, dog en forlengelse på maksimalt 5 år. Skriftlig dokumentasjon på resertifisering fra produsenten skal foreligge sammen med loggkort for utstyret. Maksimal alder skal ikke under noen omstendighet overskride 25 år.

Fallskjermer av organiske stoffer (bomull, silke) eller hvor silketråd/ bomullstråd er nyttet for søm, er forbudt.

Runde reserveskjermmer er ikke tillatt brukt.

Komponenter som har vært i kontakt med sjøvann (saltvann) i mer enn 48 timer, eller som ikke har blitt skyllet tilfredsstillende innen 24 timer etter berging, skal kasseres.

3.1.2.3 Anvendelse av kassert materiell

Kryss skal merkes diagonalt over utstyrets merkelapp og over skjermens serienummer. Bruk kontrast farge og merking skal være tydelig.

Kassert utstyr (øvingsmateriell) skal lagres separat fra luftdyktig utstyr.

3.1.3 Seletøy

Seletøy består av seletøy integrert med pakksekker for hovedskjerm og reserveskjerm, felles hovedkontrollkort for hele fallskjermsettet, løftestropper, pilotskjermmer, fribag til reserveskjerm og bag til hovedskjerm.

Reserveskjermens løftestropper skal være integrert i seletøyet.

Seletøyet skal ha 3-rings frigjøringssystem for hovedskjermens løftestropper.

Produsentens pilotskjerm og fribag til reserveskjerm skal benyttes. Type bånd, lengde og festemetode er beskrevet i produsentens manual.

Pilotskjerm til hovedskjerm skal være godkjent av seletøyprodusenten og festes til skjermen ved hjelp av pilotbåndet. Type bånd, lengde og festemetode er beskrevet produsentens manual og MHB.

Typegodkjent nødåpner skal være montert i henhold til produsenten av seletøyets manual. Hvis RSL/MARD er i bruk skal disse installeres i henhold til produsenten av seletøyets manual.

3.1.3.1 Pakksekk

Reserveskjermens pakksekk lukkes og åpnes ved hjelp av låseløkke(r), utløserhåndtak og kabel med pinne(r).

Til lukking og åpning av hovedskjermens pakksekk kan utløserline med pinne eller pinne montert på pilotbånd til "throw-out" pilotskjerm benyttes i stedet for utløserhåndtak.

3.1.4 Hovedskjerm

Hovedskjermen er en vingfallskjerm som utløses manuelt, konstruert og produsert spesielt for sportsbruk. Hovedskjermen består av kalott med bæreliner, slider og links. Hovedskjerm skal være festet til seletøyet med 3-rings frigjøringssystem. Hovedskjerm skal benyttes med bag eller annen godkjent anordning som sikrer at bærelinene er strukket før kalotten åpner seg.

3.1.5 Reserveskjerm

Reserveskjermen er en vingfallskjerm. Runde reserveskjermer er ikke tillatt brukt. Reserveskjermen består av kalott med bæreliner, slider og links eller sjakler.

Pilotskjerm og fribag tilhørende seletøy skal benyttes.

3.1.6 Nødåpner

Nødåpner typegodkjennes av ~~MSJ~~/SU.

Det er obligatorisk med bruk av nødåpner ved hopping i Norge. HI kan gi dispensasjon fra dette ved særskilte typer hopping som for eksempel vannhopp mfl. Dette skal ikke være av generell- og ubegrenset karakter. Behovet skal være dokumentert.

Nødåpnere skal underkastes periodisk kontroll/overhaling av produsent eller annet autorisert verksted iht. krav gitt av produsent eller SU.

3.1.6.1 Nødåpner for elevfallskjermsett

Elevfallskjermsett skal alltid være utstyrt med nødåpner på reserveskjermen. Nødåpner skal være godkjent for elevhopping.

3.1.6.2 Nødåpner for tandemfallskjermsett

Tandemfallskjermsett skal alltid være utstyrt med nødåpner på reserveskjermen. Nødåpner skal være godkjent for tandemhopping

3.1.7 Annet fallskjermmaterieil

3.1.7.1 Utløserline

Utløserlinen skal ha en bruddstyrke på minst 1000 kg og være 3,90 m lang om ikke annet er bestemt av produsenten eller blir fastsatt for bruk i forbindelse med bestemt flytype.

Utløserlinen skal ha godkjent type ankerkrok. Utløserlinen skal ha krum pinne, kabel eller annen godkjent anordning for låsing av pakksekk.

Ved utsprang fra stag skal utløserlinen være sydd til en halv tomme for å redusere vindfanget.

3.1.7.2 HD-line

Ved bruk av HD-line skal pilotskjerm være tilkoblet godkjent pilotlomme til utløserlinen. Se for øvrig egen pakkeinstruks for HD-lomme – vedlegg 2.

3.2 Rengjøring

3.2.1 Generelt

Rengjøring av fallskjermer skal begrenses mest mulig og må bare utføres når det er nødvendig for å hindre feilåpning eller forringelse.

Når rengjøring er nødvendig må den utføres manuelt ved utristing, børsting eller punktrensing. Rengjøringen begrenses til det tilsølte området.

3.2.2 Børsting

Børsting er den enkleste formen for rengjøring av tilsøling av seletøy og/eller pakksekk. Normalt bør det tilsølte området få tørke først og deretter børste det med en enkel klesbørste eller annen egnet børste som for eksempel en neglebørste. Ofte vil det være mulig å fjerne mye av forurensningen på denne måten.

3.2.3 Rensing

Når børsting eller utristing ikke fører frem må fallskjermen punktrensas. Rensingen begrenses til det tilsølte området. Dette må gjøres noe forskjellig for de forskjellige fallskjermtypene, avhengig av hvilket stoff de er laget av og hvilken del av fallskjermen som må renses.

Bomullskomponenter, for eksempel innerbager, punktrensas ved kraftig børsting med halvstiv børste eller ren fuktet klut. Det rensede området skylles deretter med oppløsningsmiddel. Man skal forsikre seg om at det oppløsningsmiddel som brukes IKKE kan skade stoffet.

Nylonkomponenter punktrensas som bomullskomponentene eller med en oppløsning av varmt vann og Zalo eller lignende. Oppløsningen lages ved å løse opp 30 – 100 gram i ca. 4 liter varmt vann (inntil 40 grader C). Komponentene skal ikke vris, hverken under eller etter skyllingen.

Rensing av seletøy kan gjøres i et badekar eller lignende med lett såpevann. La såpevannet virke en stund. Bruk mye vann og skift vann flere ganger ved skylling.

3.2.4 Vasking

Generelt bør vasking av fallskjermer unngås. Det vil slite på duken og kan øke luftgjennomstrømningen. Dersom likevel skjermen må skylles så bruk rikelig mengder rent vann, for eksempel i et badekar, og vær forsiktig med å vri eller utøve trykk på duken. For sterk såpekonsentrasjon kan fjerne belegget på duk av nylon.

Seletøy kan vaskes i lunkent vann med en svak såpeblanding dersom ikke børsting gir tilfredsstillende resultat. Det kan gjerne ligge noen timer slik at smuss og skitt løsner. Bruk minst tre - fire skyllinger i rent vann. Beveg

seletøyet forsiktig opp og ned i vannet uten å vri på enkeltdeler. Borrelås bør blendes av før vasking.

3.2.5 Tørking

Tørking av fuktig fallskjerm foregår best opphengt. Temperaturen skal ikke overskride 40 grader C. Skjermen må ikke komme nær varmekilde. Sterk varme vil kunne ødelegge skjermen eller forårsake klebing. Tørkerommet må være godt gjennomluftet. Skjermene må ikke utsettes for direkte sol. Lys fra lysstoffrør kan også være skadelig over tid.

Fallskjermen bør henge mest mulig fritt for å sikre tørking av alle komponenter. Når høyden under taket er liten kan bæresnorene flettes slik at også seletøyet kommer opp fra gulvet.

Gjennomvåte pakksekker og seletøy tørker meget sent og må henges til tørk og få god luftsirkulasjon så snart som mulig etter bruk for å motvirke mugg, jordslag, rust etc.

Metalldeleer og steder hvor stroppene er sydd sammen i flere lag må spesielt kontrolleres før selen tas ned fra tørking. Det kan være nødvendig å sette metall lett inn med vaselin for å motvirke rust. Rust og metalldeleer avsettes på de øvrige komponenter og spiser opp og svekker stoffet. Snu gjerne seletøyet med jevne mellomrom slik at det tørker fortere. Lett bruk med hårtørker kan hjelpe tørring rundt metalldeleer.

Gjennomvåte skjermene skal henges til tørk i minst 48 timer. Når fuktigheten er liten så er et mindre antall timer nok. Fallskjermene må alltid være tørre før lagring. Tiden bestemmes forøvrig av skjermens forskjellige komponenter.

Fuktighetsgraden i tørkerommet skal ikke overskride 60 % når skjermen tas ned.

3.3 Lagring og transport

3.3.1 Lagring

Lagerrom for oppbevaring av felleseid klubbstyre skal være godkjent av materiellkontrollør. Mer enn to skjermene skal ikke lagres oppå hverandre.

Lagerrommet må være tørt og relativ fuktighet ikke over 70 %. Temperaturen bør være 15-25 grader C. Rommet bør være utstyrt med temperatur- og fuktighetsmåler.

Lagerrommet skal være rent. Olje, fett, såpe, bensin, maling, lakk, kjemikalier, skadedyr må ikke forekomme i rommet.

Fallskjermene skal i sin helhet lagres slik at de ikke blir utsatt for direkte sol. UV-lys fra lysstoffrør vil svekke nylonstoffer over tid.

3.3.2 Transport

Transport av felleseid klubbustyr skal overvåkes.

Fallskjermmer må ikke transporteres sammen med kjemikalier eller annet som kan skade materiellet eller slik at de kan tilsøles.

Fallskjermutstyr bør transporteres i bag eller sekker. Ved bruk av søppelsekker bør disse merkes godt synlig slik at innholdet ikke kan oppfattes som noe annet enn fallskjermutstyr.

3.4 Kontroll av fallskjermutstyr

3.4.1 Generelt

Forutsetningene for å kunne avgjøre om en fallskjerm er luftdyktig er at man har erfaring i å vurdere fallskjermmaterialets tilstand og kvalitet. Det er nødvendig å vite hvilke styrkeforhold som fallskjermen er satt sammen etter og de sikkerhetsmarginer som gjelder.

En god hjelp vil være å studere PRH kapittel 5 - Inspection and Packing nøye.

3.4.2 Hovedkontroll

Fallskjermutstyr skal underkastes hovedkontroll i henhold til bestemmelser i F/NLFs håndbok del 200. Hovedkontroll består av omhyggelig visuell kontroll av hele utstyret med alle komponenter. Hovedkontroll utføres av materiellkontrollør. Det skal brukes et skjema med sjekklister for gjennomføring av hovedkontroll. Det vil lette arbeidet og sikre gjennomføringen dersom en legger opp en hovedkontroll ved systematikk og orden. Det beste er å ha et skjema som leder en gjennom kontrollen slik at ikke kontroll av enkeltdeler og komponenter overses.

Eksempel på kontrollskjema for hovedkontroll finnes som vedlegg til denne MHB. Hovedkontroll skal gjennomføres i følgende tilfelle:

- Før skjermen kan tas i bruk (førstegangskontroll)
- For elevutstyr – senest 6 måneder etter siste hovedkontroll
- For tandemutstyr – senest 6 måneder etter siste hovedkontroll
- For privateid utstyr – senest 12 måneder etter siste hovedkontroll
- Når det finnes ønskelig av ansvarlig pakker, materialforvalter eller eier
- Etter utført større reparasjon
- Etter feilfunksjonert hovedskjerm
- Etter aktivert reserveskjerm
- Ved utskifting av hovedskjerm kan denne hovedkontrolleres separat

Fallskjermesett som er forfalt for hovedkontroll skal under ingen omstendighet nyttes for praktisk hopping før kontrollen er utført. Hovedkontroll skal innføres i skjermens hovedkontrollkort med angivelse av resultat av kontrollen. Hovedkontrollkort skal medfølge skjermen ved reparasjon og kontroller.

For klubbeid utstyr (elevutstyr, tandemutstyr og leierigg) så skal hovedkontroll tas senest 6 måneder etter at utstyret ble tatt i bruk etter forrige hovedkontroll. Dog begrenset til 12 måneder etter forrige hovedkontroll. Det betyr at hovedkontroll kan tas 1. februar. Men utstyret tas ikke i bruk før 1. april. Luftdyktighet settes da etter datoen utstyret tas i bruk. Hovedkontroll blir derfor gyldig frem til 1. oktober. Dette er en tilpasning gjort for å lette arbeidet med kontroll av klubbeid fallskjermmateriell.

Utstyr som underkastes hovedkontroll kan bli:

- Godkjent:
Hovedkontroll skal registreres i Materiellkontrollørens logg, med angivelse av resultat av kontrollen. Hovedkontrollkort utstedes bare for godkjent og luftdyktig materiell.
- Henvist til reparasjon / utskifting av bestemte komponenter:
Større reparasjoner, alt arbeid på bærende deler samt modifikasjoner av fallskjermmer skal utføres av godkjent Materiellreparatør. Modifiseringer kan utføres etter retningslinjer beskrevet i Materiellhåndboken eller fra Materiellsjefen.
Hovedkontrollkort og arbeidsordre (spesifikasjon av skader og feil) skal følge materiellet når det sendes til reparasjon.
- Kassert:
Se pkt 3.1.2 i dette kapittel.

3.4.3 Brukskontroll

Brukskontrollen omfatter alle kontroller spesifisert for hovedkontroll, med unntak av de kontroller som krever at reservepakkekassen åpnes.

Brukskontroll er beregnet for en kontinuerlig visuell kontroll av de deler av utstyr som er mest utsatt for slitasje, som hovedskjerm, liner og deler av seletøy.

Dersom en er i tvil om utstyrets tilstand bør full hovedkontroll gjennomføres. En brukskontroll kan ha to resultat:

- Godkjent
- Henvist til hovedkontroll/reparasjon/utskifting av komponenter

3.4.4 Ompakksyklus

Hovedfallskjermmer som har vært lagret i pakket stand i mer enn 6 måneder, er ikke luftdyktig.

Reserveskjermmer i elevutstyr, reserveskjermmer i tandemutstyr og reserveskjermmer i andre felleseide fallskjermsett kan lagres pakket i 12 måneder, men forfaller til hovedkontroll 6 måneder etter utstyret tas i bruk.

Reservefallskjermmer i privateid sportsutstyr kan lagres i 12 måneder.

For igjen å bli luftdyktig må fallskjermen luftes ved at den åpnes og ristes grundig før den pakkes på ny.

3.5 Gjennomføring av hovedkontroll og brukskontroll

Hovedkontroll er i det følgende beskrevet på en generell måte. Vær klar over variasjoner på forskjellige typer utstyr. Det er forsøkt å legge opp hovedkontrollen slik at en kan følge en naturlig gang i prosessen ved at ting som hører sammen kontrolleres samtidig eller etter hverandre.

Det er i det følgende tatt hensyn til at delene som tilhører seletøyet (pilot, pilotbånd, innerbag og løftestropper) kontrolleres sammen med seletøyet selv om de er festet til fallskjermen. På tilsvarende måte er links tatt med under kontroll av skjermene.

3.5.1 Inspeksjon av seletøy og pakksekk

Fremgangsmåte for hovedkontroll av seletøy og pakksekk.

- Pakksekkens inspiseres for kutt, slitasje, frynser og sømmer som er gått opp. Låseløkkene inspiseres for slitasje. Låseløkke for reserveskjerm skal byttes ved HK.
- Borrelås, maljer og kantebånd kontrolleres for slitasje og skader.
- Låseløkker av for grov line kan gi unødig hard trekraft og medføre at låsepinnen kan bli sittende så hardt fast at pilotskjermen ikke klarer å åpne pakksekken. Låseløkker byttes ved tegn på slitasje. Låseløkker skal være fingertrappet eller sydd sammen for å hindre at det dannes en åpen løkke inne i containeren.
- Seletøyet inspiseres for kutt, slitasje, frynser, løse eller brutte sømmer eller sting.
- Lomme for pilotskjerm kontrolleres for skader og nødvendig elastisitet.
- Metalldele inspiseres for rust, unormal slitasje, skarpe kanter og deformiteter / sprekker. Fjæringen i kvikkroker, karabinkroker og lomme for reservehåndtak prøves. Rustavsetning på webbing kan svekke webbingen med så mye som 50 %.
- Løftestroppene inspiseres for kutt, frynser, flekker, løse eller brutte sømmer eller sting. Bremsefeste med styrerenger kontrolleres. Styrehåndtak skal sitte godt og kontrolleres på samme måte som over.
- 3-rings systemet kontrolleres. Ringene skal ha metall til metall kontakt ved lett belastning. Webbingen rundt ringene kan med fordel mykes opp. Malje og låseløkke for kutt kabel kontrolleres for slitasje og skarpe kanter.
- Kutthåndtak trekkes helt ut og inspiseres for sår i plastikken. Kablene kan med fordel tørkes av og settes inn med et tynt lag silikon. Kontroller kablens innbyrdes lengde. Kontroller at endene er brent av og ingen metalldele fra wire stikker ut.
- Reserverløftestropper med bremsestilling kontrolleres.
- Reservehåndtak inspiseres. Pinner inspiseres særlig nøye. Det kontrolleres at kabelens kule er i orden og festet på godkjent måte.

- Kabelføringer for reserve og kutthåndtak kontrolleres for riktig innfesting, skader i maljer etc.
- Pilotskjerm og senterline kontrolleres for sømmer og skader. Kontroller rundt festet for kule/hackey. Eventuell inntrekkbar / kollapsbar pilotskjerm skal fungere og ikke ha skader eller være slitt.
- Pilotbånd kontrolleres for innfesting og skader. Kontroller pinne på pilotbånd for skader og deformiteter. Kontroller borrelås. Kontroller innbyrdes lengder på pilotbånd og senterline ved kill-line piloter og spesielt for friksjonsslitasje.
- Bag til hovedskjerm (D-bagen) inspiseres for mulige skader. Særlig viktig er festet for pilotskjermen og bunnmaljen. Det nødvendige antall strikk for innsløyningen skal være på plass og i god tilstand.
- Pilotskjermen og pilotbåndet på reserven kontrolleres.
- Fribagen til reserven kontrolleres sammen med pilotskjermen. Kontroller for slitasje og kutt på bånd og duk. Kontroller videre safety-stow, maljefeste og borrelås.
- Utløserline kontrolleres for kutt, slitasje, brutte sømmer og sting. Ankerkroken med låsepinne prøves og inspiseres for frynser og rakning. Fjæren prøves og det kontrolleres at den er fri for rust og deformiteter. Pinne inspiseres for fester, rust og deformiteter.

3.5.2 Inspeksjon av hovedskjerm

Her er beskrevet generelle retningslinjer for hvordan man foretar inspeksjon av firkantskjermer. Antall celler, antall liner med mer varierer fra skjermtype til skjermtype. Her henvises det til fabrikantens dokumentasjon.

Inspeksjon av firkantskjermer gjøres lettest når kalottens hale er hengt høyt, slik at celleåpningene (nesen) henger fritt. På denne måten er det lett å komme inn i cellene for å *skjermkontrollere* disse, samt sjekke linene og linekontinuitet. Alternativt må duken inspiseres del for del.



Figur 1: Oppheng for inspeksjon av:

Inspeksjon av toppduk og bunnduk

- Kontroller både toppduk og bunnduk. Vær på jakt etter rifter, brannsar, forskyvning av tråder, brutte sting i sømmer og mistenkelige flekker.
- Kontroller forsterkerbånd
- Ved kontroll av bunnduk kan også linefester kontrolleres.



Figur 2: Inspeksjon av bunnduk

Inspeksjon av ribbevegger, crossports og forsterkerbånd til linefester

- Kontroller ribbevegger og crossports på samme måte som topp- og bunnduk. En crossport som har revnet kan få kalotten til å dreie.
- Kontroller forsterkerbånd for linefester. Se etter brutte sømmer og skader.
- Kontroller pilotbåndfestet og forsterkerbånd for pilotbåndfestet.



Figur 3: Inspeksjon av ribber og crossports

Inspeksjon av slider og sliderstoppere

- Kontroller om slideren har skader i duk eller i maljene og at den er montert i riktig retning. Skarpe kanter på maljene vil raskt kunne slite gjennom og ødelegge bærelinene.
- Små grader i maljene kan til nød poleres glatte med fin stålull.
- Kontroller at sliderstoppere er montert og er festet tilfredsstillende på ytterliner, slik at ikke slideren kan bli presset opp over duken under åpningssekvensen.

Inspeksjon av liner, linefester og linekontinuitet

- Kontroller linefester. Vær særlig nøye med å kontrollere linefestene nær fronten av kalotten.
- Pass på at løftestroppene ikke er vridd.
- Kontroller alle liner, fingertrappinger og sømmer. Se etter brutte fibre og/eller slitasje.
- Kontroller styrelinene spesielt, for slitasje ved fingertrappingene (feste for brems). Ta ut tvinn fra styrelinene, og kontroller innbyrdes lengde.
- Kontroll av linelengder – linesettet skal være symmetrisk og sjekk linelengde opp mot produsentens "Linechart".



Figur 4: Inspeksjon av liner

Kontroller links med bumpers

- Det er viktig at Rapide links er riktig montert og tilstrammet. Dersom du skrur mutteren på med for stor kraft, kan du sprengte mutteren. Se derfor godt etter om du finner sprekker i den.
- Softlinks må installeres etter produsentens anvisning. Kontroller softlinks for slitasje fra maljer på slider. Softlinks svekkes noe over tid og bør byttes når slitasjen begynner å bli synlig. Softlinks skal byttes ved montering av nytt linesett.

- Beskyttere for maljer på slider (bumpers) anbefales montert. Kontroller at disse ikke er utslitt og at de er festet på en betryggende måte så de ikke kan skli oppover linene.

3.5.3 Inspeksjon av reserverskjermer

Reserverskjermer kontrolleres på samme måte som beskrevet for hovedskjerm.

3.5.4 Nødåpnere

Nødåpnere kontrolleres som omtalt i kapittel 8 - Nødåpner.

Dato for periodiske kontroller, funksjonstester og batteribytter skal alltid innføres i hovedkontrollkortet.

3.6 Verktøy, hjelpemidler og reservedeler

3.6.1 Generelt

Det vil i noen grad variere hvilket verktøy og utstyr en MK/MR har behov for. Det finnes ikke noe fasitsvar i denne sammenheng, men det som er omtalt videre er en generell anbefaling.

3.6.2 Utstyr og hjelpemidler for pakking

Materiellkontrollør bør være utstyrt med godt utvalg av nødvendig verktøy. Verktøyet skal være tilpasset bruk og skal ikke brukes til andre formål enn til fallskjermmateriell. Det er viktig med renhold av verktøyet.

3.6.2.1 Generelt verktøy

Følgende verktøy bør en MK ha tilgjengelig:

- Plomberingsutstyr (plombetang, tråd og plomber)
- Målebånd
- Saks
- Hammer med nylonhode
- Assorterte skrutrekkere
- Assorterte nåler (med rund spiss)
- Fastnøkler i 7, 8, 9 og 11 med mer (eventuelt skiftenøkkel)
- God avbitertang og/eller nebbtang
- Lighter
- Pullupcords til "Cypres-loop" og vanlig hovedskjerm
- T-håndtak
- Hjelpespinner - merket med langt kontrastfarget bånd
- Packing Paddle - i tre eller polert stål/aluminium
- "Borrelås-blender" - avblending av borrelås på fribager
- Pakkevekker - poser/pølser av nylon fylt med blyhagl

- «Line Group Card» - for festing av linebunter ved demontering av skjermer
- Utstyr for fingertrapping - for enkle feltreparasjoner (fingertrapping nål eller tynn dobbel ståltråd)

3.6.2.2 Reservedeler

En MK trenger også et minimum av reservedeler og utstyr til mindre reparasjoner:

- Ripstop tape
- Diverse liner og tråd
- Supertack tråd
- Looper til hovedskjermer og reserveskjermer
- Stoppskiver til loop for nødåpner og for loop til hovedskjerm
- Strikk til hovedskjermer
- Safety-stow til fribag

3.6.2.3 Spesielt verktøy

Det kan i tillegg bli behov for noe mer spesialisert verktøy en gang i blant. Dette bør som minimum være tilgjengelig for MK'er i klubbene:

- Strekktesteutstyr – spsialtenger
- Kontrollsett for testing av reservepinner
- Fiskevekt - for strekktesting med mer
- Eventuelt spesialutstyr for pakking av nødskjermer

3.6.2.4 "Power tools"

Kraftoverføringsutstyr for lukking av pakksekker er anbefalt brukt av enkelte utstysprodusenter. Slikt utstyr må benyttes med varsomhet og skal ikke være et redskap som dekker over dårlig pakketeknikk og feil lengde på containerens lukkeloop. Ved bruk av slikt utstyr må en være sikker på at loopen har riktig lengde og at produsentens pakketeknikk benyttes. Kontroller også at ikke trekk av reservehåndtak overskrider maks trekk-kraft.

3.6.3 Plombering

Samtlige reserver skal plomberes etter F/NLFs forskrifter for at materiellet skal regnes som luftdyktig.

Fremgangsmåte for plombering:

- Klipp av en passende lengde brytetråd og før én ende under pinnen som låser containeren. Dette gjelder enten pinnen sitter på enden av en wire eller enden av et RSL bånd.
- Knyt to halvstikk på oversiden av pinnen eller i ringen på RSL pinnene. Klipp av tråden så endene er like lange.
- Tre plomben inn på den doble brytetråden gjennom ett av de små hullene.

- Gi litt slakk på tråden og knyt to halvstikk på den andre siden av plomben. Gi nok slakk her til at tråden ikke ryker når du klemmer til med plombetangen.
- Tre den doble brytetråden tilbake gjennom det store hullet og ut gjennom det andre mindre hullet i plomben.
- Klem til med plombetangen og klipp av den løse enden av tråden.
- Det er viktig at det er kun enkel brytetråd fra knuten og rundt loopen.

Plombering på denne måten sikrer at plomben blir festet med dobbel tråd et stykke fra maljen. Det er viktig at plomben festes i den delen som blir med pinnen ved trekk og at den ikke forblir en løs enhet som blir igjen i området rundt malja etter at pinnen er trukket og tråden er røket.



Figur 5: Plombering rett pinne



Figur 6: Plombering RSL-pinne



Figur 7: Plombering LOR2

3.6.3.1 LOR 2 og 2-pins reservehåndtak

Kun den ytre (siste) låsepinne plomberes slik at tråden ryker ved åpning av pakksekken (uttrekk av en eller flere låsepinner).

Ved plombering av LOR 2 skal tråden festes i kun en av pinnene.

3.6.3.2 Nødvendig utstyr:

- Bly/**plast** plomber
- Plomberingstråd, rødfarget, med bruddstyrke 1,5 til 3,0 kg.
- Plombetang preget med pakkeseqglkode.

3.6.4 Trekkbelastning på reserveskjermer

Trekkbelastningen på utløserkabelen for reserveskjermer skal aldri overstige 10 kg (22 lbs) uten plomberingstråd.

Trekkbelastningen vil som regel variere med:

- Pakkemetode
- Kabelhus og avstiverplate
- Pakkevolum reserve/pakksekk
- Låseløkkelengden
- Type pilotskjermmfjær

Trekkbelastningen bør måles ved hver inspeksjon eller hovedkontroll. Bruk en fjærvekt og egnet verktøy for å unngå at reservepinnen trekkes helt ut. Seletøyet må være korrekt påselt for å gi riktig måling.

Trekkbelastningen med plomberingstråd kan øke nødvendig trekraft med 2-3 kilo.

3.6.5 Hovedkontrollkort

Et hovedkontrollkort (loggkort) skal fylles ut ved utstyrets førstegangskontroll og skal følge seletøyet så lenge dette er i bruk. Det skal gi opplysninger om når og av hvem utstyret er hovedkontrollert og reserven pakket. Utstyr uten loggkort er ikke luftdyktig til ny hovedkontroll har funnet sted.

Hovedkontrollkortet skal minst inneholde følgende opplysninger:

- Betegnelse på de enkelte komponenter: Hovedskjerm, reserve, seletøy og nødåpner
- Produsent
- Serienummer
- Produksjonsdato
- Dato for utført hovedkontroll og ompakk av reserve
- Dato for funksjonstest, eventuelt kontroll/batteribytte av nødåpner
- Angivelse av formell luftdyktighet
- Angivelse av materiellkontrollør som har utført hovedkontroll og pakking av reserve med pakkersertifikatnummer og forseglingskode
- Utførte modifikasjoner og serviceordrer
- Eventuelt informasjon om eier

Reparasjoner og modifikasjoner skal føres inn i hovedkontrollkortet. Disse opplysningene tilhører utstyrets historie. Utelates dette, kan utstyret måtte utsettes for nye kontroller for å være sikker på at tidligere modifikasjoner virkelig har funnet sted.

[illegible]

Figur 8: Loggkort side 1

[illegible]

Figur 9: Loggkort side 2

3.6.6 Arbeidslogg

Materiellkontrollør skal fortløpende dokumentere alt arbeid han/hun foretar seg i en egen arbeidslogg.

Følgende skal som minimum føres i loggen:

- Eier av utstyret
- Dato for utført arbeid
- Hva som er utført, inkludert eventuelle modifikasjoner og reparasjoner
- Type utstyr, produksjonsdato og serienr for alle hoveddeler (seletøy, reserveskjerm, nødåpner og hovedskjerm).

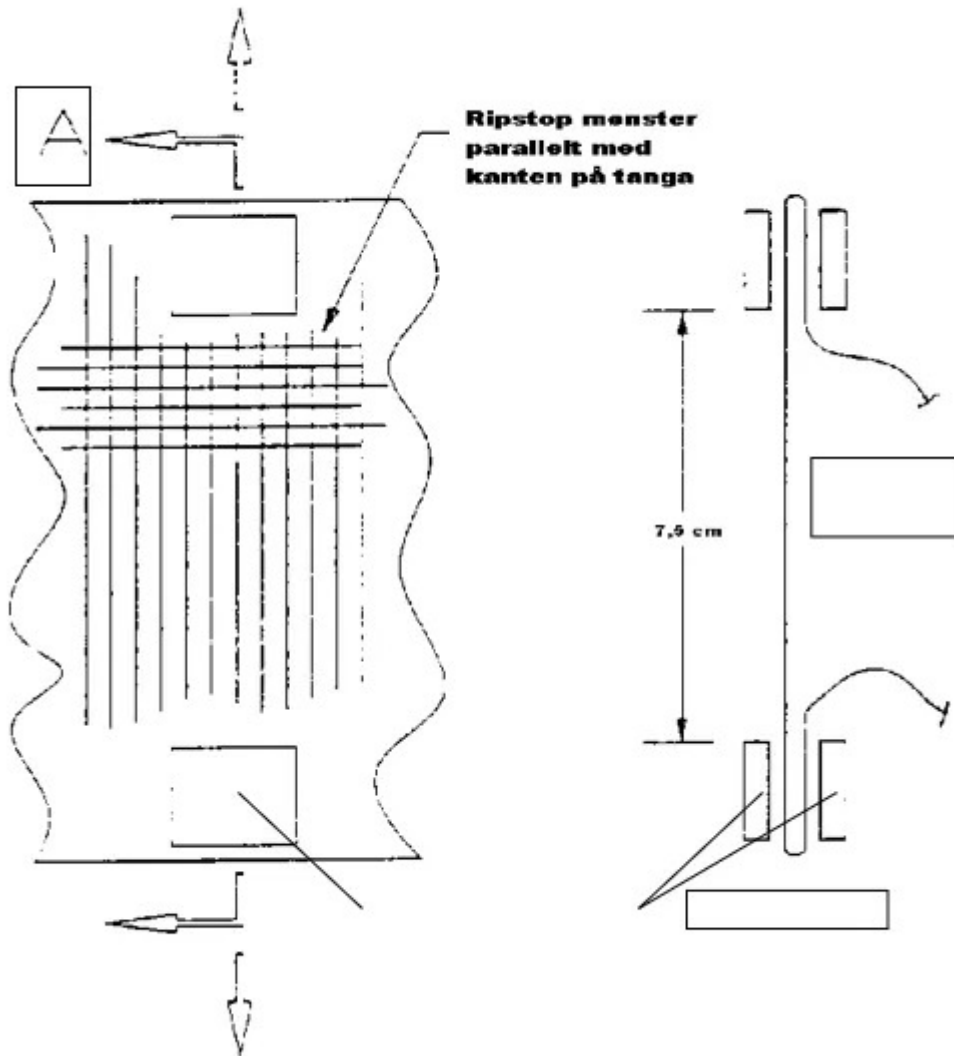
Arbeidslogg kan være elektronisk eller på papir. Ved elektronisk arbeidslogg er MK/MR ansvarlig for tilstrekkelig sikkerhetskopi slik at ikke informasjonen blir tapt. Det er et krav å oppbevare arbeidslogg i minst 5 år.

3.6.7 Strekktest av fallskjermduk

Strekktest kan foretas av materiellkontrollør ved behov. Det er viktig at det brukes korrekt fremgangsmåte og riktig utstyr. Hvis ikke kan duken skades under gjennomføring av testen.

- Bruk tenger for strekktesting – for eksempel Aerostar P/N 51406M og fjærvækt med skala til minst 25 kilo.

- Skalaen på vekten må være kalibrert så den viser nøyaktig.
- Sett merke på kalottstoffet 7,5 cm fra hverandre.
- Klemmene festes i stoffet som vist i figuren under.
- F-111 og OP-duk strekkes til 18 kilo (40 lbs) i 3 sekunder. Dersom stoffet har tegn på svekkelse skal materiellet kasseres.



Figur 10: Illustrasjon strekktest av fallskjermduk

4 Komponenter

Revision date
31/01/2019

Table of content

4 Komponenter.....	4
4.1 Innledning	4
4.2 Spesifikasjoner	4
4.3 Fallskjermduk.....	4
4.3.1 Innledning.....	4
4.3.2 Historikk	4
4.3.3 Porøsitet og permeabilitet	5
4.3.4 Vekt av nylonduk.....	6
4.3.5 Ultrafiolette stråler og solskinn.....	7
4.3.6 Ripstop tape.....	7
4.4 Duk til pakksekk	7
4.4.1 Innledning.....	7
4.4.2 Denier	7
4.4.3 Parapak.....	8
4.4.4 Cordura.....	8
4.4.5 Ballistic	8
4.4.6 Spandex og Durastretch	8
4.5 Liner, bæreliner og styreliner	9
4.5.1 Innledning.....	9
4.5.2 Nylon Cord.....	10
4.5.3 Dacron	10
4.5.4 Spectra	11
4.5.5 Kevlar.....	11
4.5.6 Vectran.....	12
4.5.7 HMA.....	12
4.5.8 ZLX	12
4.5.9 Sammenlikning av linetyper	12
4.5.10 Loop til Vigil og Cypres	13
4.6 Elastisk line/strikk	14
4.7 Tråd.....	14
4.8 Bånd og webbing	15
4.8.1 Innledning.....	15
4.8.2 Bånd.....	15
4.8.3 Webbing	16
4.8.4 Skader på bånd og webbing	17
4.9 Metallkomponenter.....	20
4.9.1 Kroker (snaps)	21
4.9.2 Ringer (rings).....	21

4.9.3 Spenner (adapters)	22
4.9.4 Sjakler/links	23
4.9.4.1 Softlinks.....	23
4.9.4.2 Rapide links (Maillon Rapide)	23
4.9.4.3 D-links	25
4.9.4.4 Sjakler	25
4.9.4.5 Ikke tillatte links.....	26
4.10 Andre vanlige komponenter	27

4 Komponenter

4.1 Innledning

Dette kapittel beskriver de meste vanlige komponentene vi finner på fallskjermutstyr typegodkjent i Norge. Det skjer stadig utvikling av komponenter som tas i bruk enten det er duk, liner eller metallkomponenter. Som en hovedregel så er komponenter som benyttes på typegodkjente produkter også tillatt brukt i Norge. Med andre ord – er produsenten av hovedskjermen typegodkjent, så er også linene de benytter på hovedskjermen tillatt brukt med mindre noe annet er spesifikt angitt.

4.2 Spesifikasjoner

Mange av komponentene som benyttes på fallskjermutstyr er produsert etter faste standarder. Det gjelder både metallkomponenter, duk, bånd og webbing. Tidligere var dette angitt som MIL- Spec basert på standarder utviklet av militæret. Etter 1996 har Parachute Industry Association (PIA) overtatt vedlikeholdet av standarder for sivilt fallskjermutstyr. Disse vil etter hvert bli omtalt med ny identifikasjon, for eksempel PIA W-4088 i stedet for Mil-W-4088. Begge merkinger er fremdeles i bruk, men nyere komponenter er utviklet etter PIA sine standarder.

4.3 Fallskjermduk

4.3.1 Innledning

Fallskjermduk er i dag produsert av nylon. Duk av bomull eller silke er ikke tillatt brukt. All duk i dag er produsert med ripstop veving og det finnes forskjellige produksjons- og tilvirkningsprosesser som gir mange muligheter for spesialproduksjon av ønskede egenskaper. Ripstop veving er meget motstandsdyktig mot å revne og kjennes lett igjen på det rutete vevingsmønsteret.

4.3.2 Historikk

I grove trekk har moderne fallskjermduk utviklet seg gjennom flere steg siden silke ble benyttet:

- Ripstop nylon, MIL-C-7020. Denne typen ble brukt i MA-1 pilotskjerm og i eldre runde skjermes som for eksempel T-10R og NAVY 26 fot Conical.
- Kalendrert (behandlet) MIL-C-7020, ripstop nylon.
Luftgjennomstrømmingen i denne duken ble redusert ved en behandlingsprosess. Denne ble produsert i vektområder fra 1,1 til 2,2 oz/yd.
- F-111 generasjonen: F-111 er et eget varemerke. Det ble introdusert av George Harris i 1979 og var den første fallskjermduk som var spesielt produsert for vingskjermes. Duken ble vevet av uspunne fibre og fikk derfor en lav permeabilitet som gjorde den meget populær. Duken benyttes fremdeles i dag på noen hovedskjermes og i de fleste reserveskjermes. Av

andre duker med tilsvarende egenskaper finnes Sport Chute, Exacta-Chute, PF 2000 og PF 2500.

- Nullporøsitetsduk (0P-duk) blir belagt for å tette duken helt. Det er blitt brukt akryl, urethan eller silikon for å oppnå dette. Akryl minket rivestyrken noe og blir ikke brukt i dag. Silikonbelegg kan øke bruddstyrken på duken med opp til 15 %. Alt belegg øker både vekt og pakkevolum på skjermen og gir en glatt overflate som gjør det vanskelig å presse luften ut av skjermen under pakking. Ved bruk av 0P-duk er det blitt mulig å utnytte helt andre vingeprofiler enn tidligere. Dette har resultert i at skjermene tåler høyere vingebelastning og kan få tilsvarende eller bedre flyegenskaper enn skjermes produsert i F-111. 0P-duk blir i dag benyttet til hovedskjermes. Det finnes det en rekke merkevarer som for eksempel Zero-P3, Soar-Coat og PF 3000.
- "Low-bulk" duk har i nyere tid vært et satsingsområde for flere produsenter. Intensjonen har vært å utvikle en duk som pakker mindre mens det fremdeles har tilstrekkelig styrke og ønsket porøsitet. Enkelte typer "low-bulk" duk er sterkere enn standard lavporøsitets duk. "Low-bulk" duk brukes både i reserveskjermes og hovedskjermes for å redusere pakkevolumet uten at ytelsen blir redusert. Det er også utvikle "low-bulk" 0P-duk til hovedskjermes. Aerodyne har utviklet ZPX-duk som har en egen konstruksjon (honeycomb design) som gir høyere rivestyrke. Det kan derfor benyttes tynnere duk uten at det svekker styrken på duken. ZPX gir ca 17 % lavere pakkevolum enn standard 0P-duk.
- Seil-duk har de siste årene blitt tatt i bruk for å bedre ytelsen på høyverdige fallskjermes beregnet til konkurranser. Seil-duk er tykkere enn vanlig 0P-duk noe som medfører høyere pakkevolum. Duken klistrer når den lagres i pakket tilstand og skjermes i seil- duk kan derfor ikke lagres i pakket tilstand.

4.3.3 Porøsitet og permeabilitet

Porøsiteten på fallskjermduk angis i måleenheten kubikkfot luft pr. minutt som strømmer gjennom en kvadratfot med duk, under trykk tilsvarende 1/2 tomme vanntrykk. Forkortet skrives dette f.eks. 100 CFM (Cubic Feet Minute). Permeabilitet er betegnelsen som blir brukt for denne verdien. Den er vanskelig å kontrollere, og oppgis derfor med en øvre og nedre verdi. For eksempel har ubehandlet 1,1 oz ripstop 80-120 CFM. Ved en varmvalsebehandling dras duken gjennom et sett roterende varmevalser. Fibrene klemmes flate mot hverandre og porøsiteten blir da 40 - 50 CFM for 1.1 oz ripstopnylon.

Jo større luftgjennomgangen er, desto mindre ytelse er det igjen i skjermen. Dette merkes spesielt ved midtcelleområdet på eldre firkantskjermes. Duk som ikke er belagt har en tendens til å åpne seg ved alminnelig bruk og porøsiteten øker spesielt etter 300 - 400 hopp. Dette merkes spesielt ved F-111 duk. Ny F-111 duk har en permeabilitet på 0-3 CFM. Etter noen hopp begynner vevingen å åpne seg og skjermen blir mer porøs etter hvert hopp. Når permeabiliteten går mot 8 CFM begynner skjermen å miste flyegenskaper og ved 13 CFM begynner den å streame i åpningen, synker forttere og lander

hardere. Etter bare 50 hopp merkes forskjell på både flyegenskaper og håndtering sammenlignet med en ny tilsvarende skjerm. Etter 300 hopp har en F-111 kalott vesentlig forskjellige ytelse og etter + 500 hopp er det ikke mye liv igjen i duken. Dette merkes best etter landing dersom skjermen kollapser fullstendig er den sannsynligvis meget porøs. Det finnes måleinstrumenter på markedet for dette, men det er ikke praktisk å sette grenser for hvilke verdier som skal aksepteres.

Vann sliter mye på kalottduk og skal derfor unngås i størst mulig grad. Vannet "avkalendrerer" belegget, og åpner for luft mellom fibre. Etter alt fra 3 – 30 vannhopp vil kalotten få store åpningsproblemer. Unngå derfor vannhopp og vask ikke kalotten nedsenket i vann. Hopp heller ikke i regn med F-111 duk. Det er ikke mulig å "oppgradere" slitt duk ved å belegge dette på nytt. Det har vært eksperimentert noe med å belegge slitt duk, men dette har ikke gitt gode resultater. Permeabiliteten endrer seg ikke i pakket tilstand, men kun ved bruk og slitasje.

OP-duk er gjennom en prosess med varmebehandling og belegg som gjør at den blir helt lufttett. Også OP-duk kan få økt permeabilitet ved bruk, men ikke på langt nær så mye som F-111 duk.

OP-duk beholder sine egenskaper over mange hopp og lang tids bruk. Det er fullt mulig å gjøre flere tusen hopp på samme duk. OP-duk skades heller ikke så mye av vann, men det anbefales ikke å skylle/vaske OP-duk unødvendig.

Merke	Permeabilitet (CFM)	Vekt (oz/ yd)	Bruddstyrke (lb)	Rivestyrke (lb)
Ripstop, ubehandlet	80-100	1,1	42	5
Ripstop, behandlet	40-50	1,1	42	5
F-111	0-3	1,12	45	5
OP/Soar Coat	0	1,13	47	14

Tabell 1: Sammenlikning av ulike typer fallskjermduk

4.3.4 Vekt av nylonduk

Vekt av nylonduk er en av spesifikasjonene som oppgis og det brukes vanligvis amerikanske enheter. At en type nylonduk angis med vekt 1,1 oz/yd, betyr at en kvadratyrd veier 1,1 oz. Se sammenlikningstabell for kjente typer duk.

4.3.5 Ultrafiolette stråler og solskinn

De ultrafiolette strålene fra solen vil skade nylon og ødelegge en kalott på kort tid. Når skaden er skjedd kan ikke stoffet bringes tilbake til opprinnelig styrke. Sørg derfor for at skjermen ikke er eksponert for sol mer enn høyst nødvendig. Lysstoffrør avgir også UV-stråler. UV stråler kan også trenge igjennom duk. Dette er en av grunnene til at reserveskjermer er gitt 20 års levetid – nylon vil tape styrke over tid fra påvirkning av UV-stråler.

Følgende viser litt om hvordan styrken på fallskjermduk svekkes over tid:

<i>Duk, lagt utendørs i sollys</i>	<i>% svekkelse fra opprinnelig styrke</i>
En uke	52 %
To uker	71 %
Tre uker	94 %

Tabell 2: UV strålers innvirkning på fallskjermduk

4.3.6 Ripstop tape

Ripstop tape er 1.5 oz ripstopnylon med en klebrig bakside. Den kan benyttes til lapping av små hull og rifter. Hjørnene på tapestykket må rundes for best mulig feste. Tapen plasseres først på innsiden med god overlapp til skaden. Dersom duk er fjernet må all eksponert flate med lim bindes med talkum og eventuelt forsterkes med en søm i kanten. Deretter festes en tilsvarende bit på utsiden. Denne bør ikke være større enn den indre biten. Lapper med ripstop tape bør kontrolleres spesielt, da limet på noe ripstop svekker duken over tid.

Denne reparasjonsmetode er IKKE godkjent på reserveskjermer.

For en mer detaljert beskrivelse av bruk av ripstop tape se Parachute Riggers Handbook side 7- 16.

4.4 Duk til pakksekk

4.4.1 Innledning

Det er flere ulike typer duk i bruk på pakksekker. Det er stadig utvikling hos produsentene og alle varianter av duk kan derfor ikke omtales. Typene med duk nevnt under er de som er mest brukt i moderne fallskjermutstyr.

4.4.2 Denier

Denier er en enhet som angir vekten i gram for 9000 yard fiber. Det angir med andre ord tykkelsen på fibret som er benyttet til å lage garnet eller tråden som

igjen duken lages av. Et enkelt fiber av silke er oppgitt til 1 denier – det vil si at 9000 yard veier 1 gram. Et menneske hår er anslått til ca 20 Denier.

Tykkelsen på duk som benyttes i pakksekker (og fallskjermduk) oppgis ofte i Denier. **En del produsenter av duk oppgir også vekten i gram pr kvadratmeter.**

4.4.3 Parapak

Benyttes mye i pakksekk og containere. Mange produsenter gir muligheten for å velge mellom Cordura eller Parapak. Parapak oppleves ofte som mindre stiv enn Cordura, men samtidig vil ofte slitasje bli mer synlig. Brukes i forskjellige tykkelser, men 400-500 Denier er normalt.

4.4.4 Cordura

Cordura er den mest brukte typen duk i pakksekker. Benyttes i forskjellige tykkelser, men 500 og 1000 Denier er vanlig i bruk.

4.4.5 Ballistic

Denne typen duk brukes både til forsterkninger i enkelte deler av pakksekk, men Ballistic benyttes også som duk i selve pakksekken.

4.4.6 Spandex og Durastretch

Spandex er et varemerke for en type elastisk duk som benyttes på fallskjermstyr. For eksempel til lommer for pilotskjermen. Durastretch er et tilsvarende varemerke for en annen type elastisk duk. Durastretch er den typen som benyttes mest på sportsutstyr, men den omtales ofte som Spandex.

Tabellen under viser de vanligste typer duk med styrker og anvendelse. Det finnes ulik tykkelse duk og ulik anvendelse. Tabellen under er derfor bare eksempler.

Merke	MIL/ PIA spec	Anvendelse	Denier	Bruddstyrke (lb)	Rivestryke (lb)
Para Pak	C-7219B	Pakksekk	420	325 lb	20 lb
Cordura	C-43734	Pakksekk	1000	545 lb	70 lb
Ballistic	C-3953D	Forsterkning og pakksekk	1600	1100 lb	135 lb
Spandex	W-5664A	Elastiske lommer		N/A	N/A

Merke	MIL/ PIA spec	Anvendelse	Denier	Bruddstyrke (lb)	Rivestyrke (lb)
Durastretch	W-5664A	Elastiske lommer		N/A	N/A

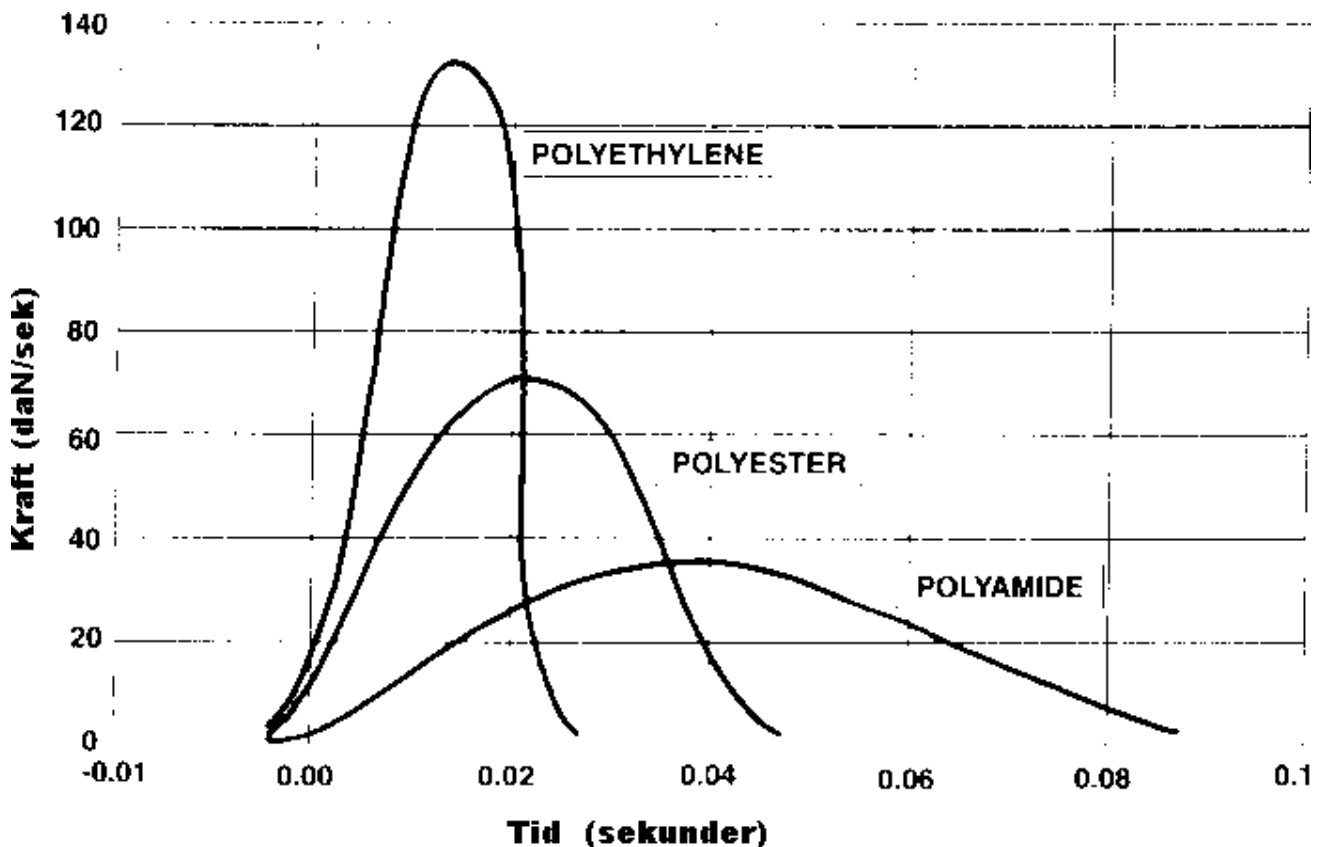
Tabell 3: Duk til pakksekk

4.5 Liner, bæreliner og styreliner

4.5.1 Innledning

Valget av liner på en skjerm er viktig for både flyegenskaper og åpningskarakteristikker. Det har derfor lenge vært eksperimentert med forskjellige linetyper, antall linefester og forskjellige linetykkelser. Over 30 % av luftmotstanden til skjermen kommer fra linene. Både tykkelsen og fasongen av linene utgjør endringer i luftmotstanden. En noe tykkere, vinge- eller dråpeformet line kan ha mindre luftmotstand enn en tradisjonell rund line. I de senere år har det blitt mer alminnelig med tynnere og tynnere liner for å oppnå best ytelse og glidetall på skjermen. Disse er meget tynne, er veldig sterke og har liten elastisitet. Dette betyr videre at større deler av åpningssjokket vil bli overført til skjermen og seletøyet. Det er stor forskjell på overføringen av åpningssjokket gjennom linene til seletøyet og hopperen. Dette vil igjen gi forskjellige åpningskarakteristikker. Jo mindre elastisk linene er, desto mer slitasje på utstyret og hopperen. Og jo mer elastiske de er, desto mer kan skjermen få dårligere flyegenskaper. Det meste av belastningen vil hopperen merke under "snatch force" som er tiden det tar fra linene er strukket ut av pilotskjermen og til hopperen setter disse og skjermen i bevegelse igjen.

Målinger har vist at for eksempel Spectra liner kan ha så mye som 4 ganger så mye belastning i dette området som mer elastiske liner har.



Figur 1: Åpningssjokk

4.5.2 Nylon Cord

Nylon ble tidligere brukt mye som bæreliner. De var vanlige å bruke i runde skjermmer. Det finnes ulike typer og varianter. Linene har den egenskap at de strekker seg ved hard belastning og kan strekkes seg så mye som opp til 30 % før de ryker. Derfor egner ikke linene seg til moderne sportsskjemmer og benyttes for det meste på militært utstyr.

Nylon type 2A og type 5 (uten kjerne) brukes som låseløkker til hovedskjemmer.

4.5.3 Dacron

Dacron er et registrert varemerke på en spesiell type polyester fiber. Varemerket eies av DuPont. Det betyr at noen fallskjermprodusenter sier at bærelinene er av Dacron mens andre sier polyester. Polyesterliner ligner nylon. Linene er elastiske og tar derfor en del av åpningsjokket fra skjermen og seletøyet. Når de i tillegg er slitesterke egner de seg godt til tandem- og elevskjemmer. Dacronline er tykkere enn de andre vanlige linetypene som brukes på hovedskjemmer og brukes derfor ikke på høyverdige skjermmer. Dacron har god motstand mot UV-stråler.

Dacron liner er forstrukket ved produksjon for å opprettholde riktige linelengder. De strekker seg derfor lite ved bruk. For å få tilmålt nøyaktige lengder må alle nylon liner strekkes (pre-stretching) for så måles og kappes. Flettede liner er strekt på forhånd og har dessuten en annen konstruksjon som

ikke krever en slik prosedyre i samme grad. Det er allikevel å anbefale å strekke dem litt før måling og kapping. Siden disse linene ikke er produsert etter noen mil. standard, varierer kvalitet og brudd- styrke.

Kommer i flere bruddstyrker. De vanligste er 400 lb, 525 lb, 600 lb og 900 lb.

4.5.4 Spectra

Spectra er alminnelig brukt som fallskjerm liner. Spectra er tynnere enn Dacron med tilsvarende bruddstyrken, og er derfor foretrukket på grunn av mindre pakkvolum og mindre luftmotstand. Den mindre diameteren har betydning for nøyaktigheten ved kontroll av liner. Et lite kutt på 0,5 mm av en line med bare 2 mm tykkelse vil gi en langt større svekkelse enn tilsvarende kutt på en tykkere line. Spectra er mindre elastiske enn Dacron. Linene er slitesterke, men de krymper over lengre tids bruk. Linene som utsettes for friksjonsvarme fra maljene i slider under åpningsforløpet krymper mer enn de andre. Dette må tas hensyn til ved kontroll av kalotter.

Spesielt mindre skjerm er avhengig av innbyrdes riktig linelengder, samt riktig tyngdepunkt for å gi riktig håndtering og ytelse. Undersøkelser har vist at enkelte liner kan bli over 15 cm kortere avhengig av hvor de er på kalotten. Styreliner kan bli opptil 20 cm kortere etter 800 - 1000 hopp.

Man bør vise aktsomhet ved bytte av liner slik at en ikke blander sammen Spectra og andre typer liner i samme skjerm.

Spectra brukes ofte som kill-line i kollapsbare piloter. Friksjonsvarmen den utsettes for i åpningsforløpet gjør at linen krymper. Lengden bør derfor inspiseres nøye av fallskjerm pakker ved pakking og av materiellkontrollør ved inspeksjon.

Kommer i flere bruddstyrker og varianter. De vanligste er 550 lb, 725 lb og 1000 lb. Den beyttes også 1500 lb til tandemskjerm. Bruddstyrken 725 lb blir ofte referert til som 825 lb av noen produsenter.

Performance Design omtaler sine Spectra liner som Micro liner.

Spectra er et registrert varemerke som eies av Honeywell International Inc.

4.5.5 Kevlar

Når skjerm i OP-duk ble tatt i bruk begynte en del produsenter å se på andre typer liner for å unngå utfordringer med strekk og krymping. Kevlar ble forsøkt brukt av flere produsenter, men det viste seg at motstandsdyktigheten mot mekanisk slitasje ikke var så god. Det ble blant annet vanlig å vokse liner av Kevlar jevnlig. Etter relativt kort tids bruk ble liner av Kevlar erstattet av Spectra og Vectran.

Kevlar er også benyttet i noen tidligere modeller av reserveskjermer. Kevlar er et registrert varemerke som eies av DuPont.

4.5.6 Vectran

Linetype fra 1997 med mål å utfylle Spectra. Vectran strekker seg mindre over tid og ikke vil endre karakter i så stor grad som Spectra. Linene er mindre elastiske enn Spectra og har lavere bruddstyrke ved samme diameter. Denne linetypen er mindre motstandsdyktig mot mekanisk slitasje. Vectran har dårligere motstand mot UV stråling enn Spectra, men bedre enn HMA.

Kommer i flere bruddstyrker. De vanligste er 500 lb og 750 lb til sportsskjermer og 1000 lb til styreliner og til tandemskjermer.

Vectran er et registrert varemerke som i dag eies av Kuraray Co Ltd.

4.5.7 HMA

HMA liner har de samme elastiske egenskapene som Vectran, men har den fordel at bruddstyrken er mye høyere med samme diameter som Vectran. Dette gjør at linediameteren blir redusert som igjen reduserer pakkvolum og motstand. HMA har i tillegg bedre motstand mot mekanisk slitasje. HMA har dårlig motstand mot UV stråling og blir derfor belagt med et beskyttende belegg for å bedre linens levetid. I de fleste tilfeller vil nok slitasje etter bruk være en langt større faktor enn UV stråling.

Kommer i flere bruddstyrker. De vanligste er 500 og 700 lb. Det er utviklet liner med så lav bruddstyrke som 200 lb.

Technora og Twaron er to registrerte varemerker som tilhører firmaet Teijin Aramid. Linetypene er i grove trekk en vanlig HMA line (Para aramid) og har de samme egenskapene som HMA. Kommer i flere bruddstyrker og farger.

4.5.8 ZLX

ZLX er en linetype spesielt utviklet for Aerodyne og brukes i enkelte av deres hovedskjermer. ZLX er beskrevet som "highly ordered structured thermoplastic polymer". Det er en line som har mange likhetstrekk med HMA både i forhold til utseende og egenskaper. Aerodyne oppgir at den tåler mer mekanisk slitasje enn HMA og Vectran. Kommer i 700 lb bruddstyrke.

4.5.9 Sammenlikning av linetyper

Tabellen under sammenlikner positive og negative egenskaper ved ulike linetyper.

Type line	Positive egenskaper	Negative egenskaper
Dacron	Elastisk og tar opp åpningssjokk. Bra egnet til elevskjermer og tandemskjermer.	Tykkere enn andre linetyper. Dårlig motstand mot UV-stråling. Nye liner er stive og kan lett gi låsing under åpning (tension knots).
Spectra	Høy bruddstyrke ved lav diameter. Slitesterke og ryker sjeldent.	Krymper mye ved friksjon/varme fra slider. Kan påvirke flyegenskaper til skjermen
Vectran	Strekkes eller krymper ikke og trim forblir uendret. Relativt god motstand mot UV-stråling.	Er ikke elastisk og gir hardere åpninger. Lavere bruddstyrke enn Spectra ved samme diameter. Lite motstandsdyktig mot mekanisk slitasje. Vanskelig å fastslå hvor mye linen er slitt.
HMA	Strekkes eller krymper ikke og trim forblir uendret. Høy bruddstyrke med lav diameter. God motstand mot mekanisk slitasje.	Er ikke elastisk og gir hardere åpninger. Kan bli permanent skadet og få redusert styrke ved belastning nær bruddstyrke. Dårlig motstand mot UV-stråling.

Tabell 4: Sammenlikning av ulike typer liner

4.5.10 Loop til Vigil og Cypres

Dyneema benyttes som line til loop på Vigil nødåpner. Bruddstyrke 450 lb. Dyneema er et registrert varemerke som eies av DSM. Dyneema har i hovedtrekk de samme egenskaper som Spectra.

Til Cypres nødåpner brukes Spectra line med 450 lb bruddstyrke. Airtec tillater kun at deres line benyttes til loop på Cypres.

Line til loop for Vigil og Cypres er utseendemessig veldig like og er vanskelig å skille når det ikke er merket tilstrekkelig.

4.6 Elastisk line/strikk

Elastisk line eller strikk benyttes til enkelte deler av fallskjermutstyr. Finnes som utgangspunkt i flere varianter og farger. Merk at noen produsenter benytter fargekoding for å angi når linen er produsert.

Type	Diameter	Anvendelse	Referanse
Elastisk line	1/8"	Freebag safety stow	<i>Figur 3-43 Parachute Riggers Handbook</i>
Elastisk line	3/16"	Mellom bein-stropper	

Tabell 5: Elastisk line

4.7 Tråd

Det er viktig å bruke den tråd som er dimensjonert for forskjellig arbeid. Bomull og nylon bør ikke blandes sammen ved bruk av tråd og duk. Nylonfilamentene er sterkere enn bomullen og skjærer disse av etter en stund. Kontroller merking av tråd før bruk. Bomullstråd kan brukes for festing av kabelføring etc. En bomullsknute vil holde bedre enn en knute i tilsvarende tråd i nylon. Bruk gjerne egen vokset nylon tråd for forskjellig håndarbeid.

Type	Bruddstyrke	Kvalitet	Anvendelse	Referanse
E	8.5 lb	Nylon	Kalotter og generell bruk	Figur 3-45 Parachute Rigger Handbook
FF	16 lb	Nylon	Pakksekker	Figur 3-45 Parachute Rigger Handbook
3 cord	24 lb	Nylon	Seletøy	Figur 3-45 Parachute Rigger Handbook
5 cord	40 lb	Nylon	Seletøy	Figur 3-45 Parachute Rigger Handbook
2/24	4.5 lb	Bomull	Brytetråd	Figur 3-46 Parachute Rigger Handbook
Vokset 5 cord	40 lb	Nylon	Hand tacking	Figur 3-44 Parachute Rigger Handbook

Type	Bruddstyrke	Kvalitet	Anvendelse	Referanse
Supertack	80-90 lb	Flat nylon	Hand tacking	Figur 3-47 Parachute Rigger Handbook

Tabell 6: Vanligste typer tråd

4.8 Bånd og webbing

4.8.1 Innledning

I fallskjermmer blir begrepene bånd (tapes) og webbing ofte brukt om hverandre. Tommelfinger regelen er at webbing er over 1 tomme i bredde og 1000 pund i bruddstyrke, mens bånd er generelt mindre enn dette. Webbing blir derfor brukt i vekt bærende konstruksjoner og bånd brukes for det meste til forsterkninger og avslutning av søm i nylonduk (kantebånd), men også til pilotbånd og lignende.

4.8.2 Bånd

Bånd er enten flate eller hulvevde. Det hulvevde brukes i mindre grad på sportsutstyr, men er å finne blant annet på tandemutstyr. Vær forsiktig så ikke hulbånd blir heftet fast i velcro siden de er relativt løs i vevingen. Dette vil trekke ut tråder og vevingen ødelegges.

Gruppe	Type	MIL Spec PIA Spec	Bredde (± 1/ 16")	Bruddstyrke	Merking	Anvendelse
Bånd	3	T-5038	3/8"	200 lb	Ingen	Forsterkning
Bånd	3	T-5038	1/2"	250 lb	Ingen	Forsterkning
Bånd	3	T-5038	3/4"	400 lb	Ingen	Forsterkning og kantbånd
Bånd	3	T-5038	1"	525 lb	Ingen	Forsterkning og pilotbånd
Bånd	4	T-5038	1/2"	550 lb	Ingen Firkantvevd	Forsterkning

Gruppe	Type	MIL Spec PIA Spec	Bredde ($\pm 1/16$")	Bruddstyrke	Merking	Anvendelse
Bånd	4	T-5038	1"	1000 lb	Ingen Firkantvevd	Pilotbånd Forsterkning
Bånd	4	T-5038	1 ½"	1500 lb	Ingen Firkantvevd	
Kevlar bånd	1	T-87130	½"	550 lb	Gul farge	Forsterkning pilotbånd
Kevlar bånd	6	T-87130	1"	1500 lb	Gul farge	Forsterkning pilotbånd
Kevlar bånd	9	T-87130	1 ½"	3000 lb	Gul farge	Forsterkning drogue bånd

Tabell 7: Vanligste bånd i bruk

4.8.3 Webbing

Webbing brukes for det meste i løftestropper og seletøy. På sportsutstyr brukes det for det meste type 7 og type 8 til seletøy og type 17 til smale løftestropper og smal bryststropp. Dog er det forskjellige varianter i bruk for eksempel til forsterkninger.

Ved skjæring svies alle ender så vevingen ikke flises opp (hot knife).

Gruppe	Type	MIL Spec PIA Spec	Bredde ($\pm 1/16$")	Brudd- styrke	Merking	Anvendelse
Webbing	1	W-4088	9/16"	500 lb	Ingen	Feste for strikk på bag
Webbing	4	W-4088	3"	1800 lb	Ingen	Forsterkning
Webbing	6	W-4088	1 23/ 32"	2500 lb	Rød line i midten	Seletøy

Gruppe	Type	MIL Spec PIA Spec	Bredde (± 1/ 16")	Brudd- styrke	Merking	Anvendelse
Webbing	7	W-4088	1 23/ 32"	6000 lb	Gul line i kantene	Seletøy, løfte-stropper
Webbing	8	W-4088	1 23/ 32"	4000 lb	Svart line i midten	Løftestropper, forsterkerbånd
Webbing	12	W-4088	1 23/ 32"	1200 lb	Rød line i kantene	Forsterkerbånd
Webbing	13	W-4088	1 23/ 32"	7000 lb	Svart line i kantene	Seletøy
Webbing	17	W-4088	1 "	2500 lb	Ingen	"Mini"-løfte-stropper Brys-tropper
Tubular		W-5625	½"	1000 lb	Én center-line	Pilotbånd
Tubular		W-5625	9/16"	1500 lb	Én i center, og en i hver ende, eller tre i midten	Pilotbånd
Tubular		W-5625	¾"	2300 lb	Én center-line	Pilotbånd og utløserline
Tubular		W-5625	1"	4000 lb	Én center-line	Utløserline

Tabell 8: De vanligste webbing og tubular webbing

4.8.4 Skader på bånd og webbing

I 1993 ble det i regi av Relative Workshop utført en del tester på forskjellige typer webbing for å finne ut om det var mulig å lage retningslinjer for hvilke effekter forskjellige typer skader utgjorde og hvor mye dette gjorde webbingen svakere. Webbingen på et seletøy er relativt utsatt og det kommer ofte i

kontakt med eksterne ting som kan forårsake skader. Ofte kan det være vanskelig å se disse skadene, og å fastslå i hvilke omfang skadene har betydning for luftdyktigheten til utstyret. Testen benyttet "frisk" webbing fra samme rull som sammenligningsgrunnlag. I det følgende gis det en kort oppsummering av resultatene av denne testen. Resultatene er et gjennomsnitt og angir hvilken behandling som ble gjort med webbingen og hvilken endring dette medførte i styrke. For det meste ble det brukt Type VII - 6000 lb og Type VIII - 4000 lb webbing som er mest benyttet på seletøy i dag. Kolonnen for resultat viser hvilken forskjell i bruddstyrke skadene hadde sammenlignet med uskadet materiale.

Type	Behandling	Resultat
Vannbehandling	Webbing ble skyllet i ferskvann i vaskemaskin i to timer.	Lite endring - 3% svekkelse.
Søm med skadet nål (butt).	Tre sikksakk sømmer sydd på tvers av 1" webbing (som pilotbånd) med skadet nål	28 % svekkelse i sømmer i forhold til samme søm-mønster med uskadet nål.
Kutt i webbing	Cirka 2,5 cm kutt med varmekniv, som skar over øverste lag med tråder	22 % svekkelse i forhold til uskadet materiale
Kutt i webbing	Samme lengde kutt som ovenfor, men dypere, mellom en tredel og en halvpart av webbingens tykkelse	55 % svekkelse i forhold til uskadet materiale
Kutt i kanter på seletøy webbing	Cirka 1½ med mer kutt i kanten av webbingen	15 % svekkelse i forhold til uskadet materiale
Kutt i kanter på løftestropp webbing	Cirka 1½ med mer kutt i kanten av webbingen	50 % svekkelse i forhold til uskadet materiale.

Type	Behandling	Resultat
Skarpt knivkutt	Sammenligning ved skader som kan skje ved oppspretting av sømmønstre – små, grunne kutt på ytre lag av tråder	40 % svekkelse i forhold til uskadet materiale.
Skarpt knivkutt – litt dypere	Litt dypere kutt som ovenfor – begge disse skader var nær usynlig å oppdage om ikke webbingen ble brettet ut med skaden	50 % svekkelse i forhold til uskadet materiale.
Knivkutt ved reparasjon	Små kutt som ved oppspretting av stingmønster – deretter ble ny webbing sydd over (simulering av bytte av bryststropp)	27 % svekkelse i forhold til uskadet materiale.
Landingsskade	Skader på tvers av webbing simulert som skrubblanding på asfalt – ofte i nærheten av benstropp spenne.	36 % svekkelse i forhold til uskadet materiale.
Skade på seletøy søm	Tilsvarende landingsskade, men direkte slitasje på seletøytråden, der flere sting røk	60 % svekkelse i forhold til uskadet materiale.
Velcro	Gjentagne slitasje med velcro for å dra opp “nupper”, simulerer velcroslitasje på løftestropper. Etter først skadene kom ble de hurtig merkbart større.	30% svekkelse i forhold til uskadet materiale.
Rust	Rust fra våte metalleder hadde fått lov til å trekke inn i seletøywebbing – cirka halve tykkelsen	30% svekkelse i forhold til uskadet materiale.

Type	Behandling	Resultat	
Sollys	Seletøy webbing ble plassert utendørs i ett år for å se på svekkelse fra ultrafiolett stråling. Resultatene viser i tillegg til alminnelig svekkelse at jo tynnere webbingen var iutgangspunktet, jo hurtigere ble den svekket, da denne har mindre beskyttelse av ytre fibre. Videre viste farver og skarphet i disse seg som indikatorer på slitte deler.	Dager 40	Svekkelse 8 %
		80	16 %
		120	35 %
		160	46 %
		200	49 %
		240	53 %
		280	58 %
		320	56 %
		360	57 %

Tabell 9: Skader på webbing

Resultatet av denne testen viser blant annet at det er vanskelig og vil alltid være en subjektiv vurdering når utstyr skal tas ut av drift og erstattes eller repareres. Det finnes ingen fasitsvar og vurderingen er mer sammensatt enn denne tabellen gir svar på. Det testen derimot belyser er enkelte av de faktorene en materiellkontrollør må vurdere ved kontroll av seletøyet, og forhåpentligvis hjelper med å ta en veloverveid avgjørelse om utstyrets tilstand.

4.9 Metallkomponenter

De alminnelige feste og innstrammingsdeler for seletøy er delt inn i kroker (snaps), ringer (rings), og spenner (adapters). Kroker og ringer er erstattet med spenner på alminnelig sportsseletøy, men er allikevel alminnelig på tandemutstyr og redningsskjermer. For å hindre rustdannelse på metallkomponentene påføres de et beskyttende lag av kadmium. Denne prosessen kalles "plating". Komponenter som kommer inn til et større fallskjermfirma brukes på nytt etter rensing og "replating". Denne "replating" prosessen starter med rensing i syrebad og påføring av nytt rustbeskyttende lag. Her trenger også hydrogen-ioner inn i porene på metallet, og det blir sprøtt og ubrukelig dersom det ikke bakes ut etter bestemte prosedyrer. Derfor skal metallkomponenter kun kjøpes gjennom anerkjente forhandlere.

Forkromming er også egnet som rustbeskyttende lag. Imidlertid er dette en prosess som kan utføres av en mengde småfirma og privatpersoner uten den nødvendige tekniske kunnskap og uten garanti for at spesifikasjonene for slikt arbeid er fulgt. Derfor skal du være meget skeptisk på slike komponenter og **ALDRI GODKJENNE DEM**. Det samme gjelder sveisede komponenter. Disse må aldri monteres på fallskjermutstyr.

I de siste år er også rustfritt stål brukt i metallkomponenter. Produksjonsprosessen for rustfritt stål er dyrere og disse komponentene er derfor mer kostbare enn tradisjonelle karbon- stålkomponenter.

4.9.1 Kroker (snaps)

Det er viktig at de forskjellige kroker og ringer er tilpasset hverandre. Dersom ringene er for store for krokene vil ikke disse feste ordentlig. Dersom de er for små kan de vris ut av kroken slik at de løsner utilsiktet.

Spesifikasjon	Navn	Bruddstyrke	Alminnelig bruk	Kommentar
MS/PS 22044	B12 Snap	2 500 lb	Beinstropper	Brukes sammen med "V" ring
MS/PS 22018	Kvikkekrok	2 500 lb	Feste for elev til tandemseletøy (hofte)	Brukes sammen med "V" ring
MS/PS 22042	Butterfly snap	5000 lb	Feste for elev til tandemseletøy	Brukes sammen med "D" ring
MS/PS 70120	Utløserline krok	1 750 lb	Feste for utløserline	Krever låsepinne for godkjent bruk.

Tabell 10: Vanlige kroker og snaps

4.9.2 Ringer (rings)

Her er beskrevet ringer som brukes på sports- og tandemseletøy.

Spesifikasjon	Navn	Bruddstyrke	Alminnelig bruk	Kommentar
MS/PS 22046	"D" ring	5 000 lb	Feste for passasjerer til tandemseletøy (skulder)	
MS/PS 22045	"V" ring	2 500 lb	Egnet for bruk med Kvikkrok og B12 snap	Finnes i både justerbare, og ikke-justerbare varianter

Tabell 11: Ringer

4.9.3 Spenner (adapters)

Spenner finnes både som justerbare (Friction Adapters) og faste. De justerbare brukes i forbindelse med innfesting og tilstramming og har en glidende bolt i midten av spennen. De faste brukes der det ikke er nødvendig med justering for hver gangs bruk. Disse brukes for eksempel for faste justeringer av seletøy og er vanlig på justerbart seletøy av elev og tandemtype. Det må vises aktsomhet ved inntrenging og kontroll av webbingen i disse slik at webbingen låser seg selv og ikke kan skli i spennen. Enden på webbingen skal også ha påsydd et stoppfeste slik at den ikke kan skli ut mellom bolten og den faste delen. (Poynter Vol. 2, 4.105, s 94.). Det mest vanlig å benytte justerbare spenner (Quick Fit Adapter) for innstramming og festing av beinstropper.

Kroker og ringer også er et alternativ, men er uvanlig på moderne sportsseletøy.

Spesifikasjon	Navn	Bruddstyrke	Alminnelig bruk	Kommentar
MS/PS 22040	Quickfit, large frame	2 500 lb	Beinstropper	Se F/NLF Modifikasjonsordre 9307 for kontroll.
MS/PS 22019	Quickfit, reversible	2 500 lb	Beinstropper	
MS/PS 70114	Quickfit, small frame	2 500 lb	Beinstropper	

Spesifikasjon	Navn	Bruddstyrke	Alminnelig bruk	Kommentar
MS/PS 70101	Quickfit, lightweight	500 lb	Bryststropp	
N/A	Quickfit, 1"	500 lb	Bryststropp	1", til Type-17 webbing
N/A	Adapter two- piece	2 500 lb	Beinstropper	Parachute de France. Benyttes blant annet av Aerodyne og Sun Path
N/A	Adapter m/ fjær	2500 lb	Beinstropper	Benyttes blant annet av UPT og Paratec

Tabell 12: Spenner

4.9.4 Sjakler/links

Sjakler og links forbinder linene fra fallskjermen til løftestroppene. Sjakler og links skal være av godkjent type.

4.9.4.1 Softlinks

Det er et krav at soft links skal være produsert av typegodkjente produsenter. Det er kun soft links spesielt produsert for det som kan benyttes på reserveskjermer og tandemskjermer. Alle softlinks som leveres med en typegodkjent reserveskjerm eller fra en typegodkjent produsent av hovedskjermer er tillatt brukt.

Soft links hvor opphav ikke kan fastslås skal kasseres.

4.9.4.2 Rapide links (Maillon Rapide)

Godkjente Rapide links er merket med produsentens navn. Umerkede Rapide links skal ikke benyttes.

Eksempel på merking:

Maillon Rapide 4 Made in France WLL 280 kg INOX

Størrelse	Dimensjon	Type	Begrensning	WLL - kg	BL- kg	Mutter mm
3.5 INOX	3,5 mm gods	Rustfritt stål	Kun hoved-skjerm	220	1 100	7
4 INOX	4 mm gods	Rustfritt stål		280	1 400	8
5	5 mm gods	Standard karbon stål		280	1 400	9
5 INOX	5 mm gods	Rustfritt stål		450	2250	9
6	6 mm gods	Standard karbon stål		400	2 000	11
6 INOX	6 mm gods	Rustfritt stål		650	3250	11

Tabell 13: Godkjente Maillon Rapide links

- **WLL = Working Load Limit (20% av BL)**
- BL = Breaking Load
- INOX = Rustfri type

Det er meget viktig at låsemutteren trekkes riktig til. Først trekkes de godt til med fingrene, deretter ca 1/4 omdreining med en liten skiftenøkkel. Det skal kjennes et naturlig stoppepunkt for låsemutteren. Mutteren skal omkranse alle gjenger. Trekkes det for hardt til kan stoppkransen ryke og linken er svekket. Mutteren sitter ikke på midten og den lengste, frie, enden monteres mot webbingen på løftestroppen slik at gnisninger mot denne unngås. Maillon rapide bør videre monteres slik at mutteren er plassert innover, slik at skader på slidermaljer unngås. Kontrollér videre at det ikke finnes skarpe metallbiter som stikker ut ved gjenger eller låsemutter.

NB!

I åpen tilstand har Maillon Rapide links nær ingen styrke.

Maillon Rapide links i standard karbon stål 3.5 mm er ikke tillatt brukt.

Det anbefales å bruke sliderstoppere ("bumpers") av gummi, webbing eller lignende for å unngå skader på slidermaljer som igjen vil slite unødige på linene. Disse skal festes betryggende så de ikke kan skli oppover linene (med tråd eller elektrikerstrips).

4.9.4.3 D-links

D-links fra Parachute de France ble mye brukt som links på hoved- og reserveskjermene litt tilbake i tid. Det er viktig å merke seg at låseskruen er "links" – mao den er skrudd inn motsatt vei. D-links er mindre vanlige i dag, men de kan fremdeles bli brukt på eldre seletøy.

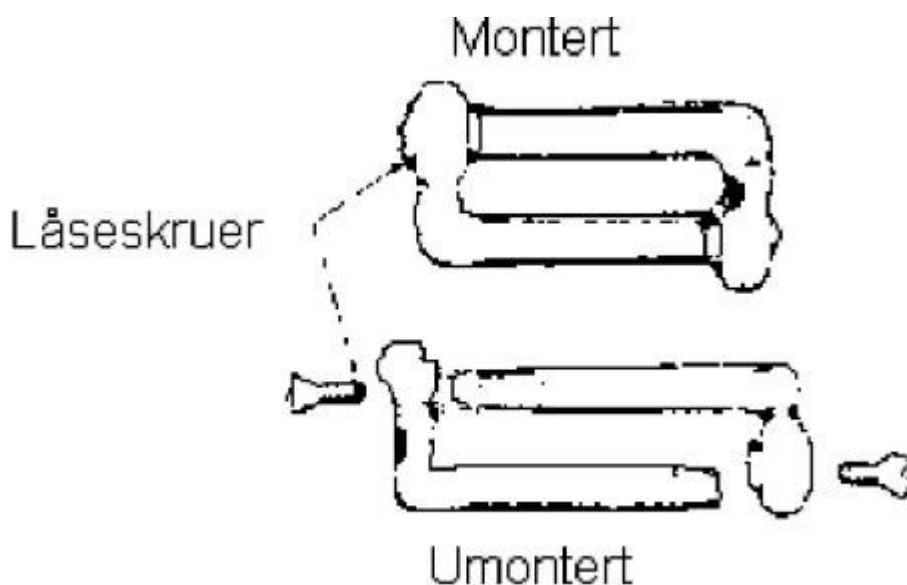
4.9.4.4 Sjakler

Det benyttes i noen grad sjakler på moderne utstyr.

- "Snap" sjakler (snap shackle) brukes til å feste RSL/Skyhook til hovedskjermens løftestropp. De finnes i to varianter: en større bronse-sjakkell med bruddstyrke på 800 lb, og en mindre rustfri stål-sjakkell med en bruddstyrke på 1 765 lb.

Bronse-sjakkell er ikke tillatt brukt på RSL-linen på tandemutstyr.

- MS/PS 22002 L-Sjakkell er godkjent for reserveskjerm (Poynter Vol. 2, 4.113, s. 105). "Knoken", (den korte delen av "L" stammen der skruen går igjennom), skal peke opp og frem mot kalotten for å hindre liner i å henge seg opp. L-sjakkell benyttes i dag stort sett på reserveskjermen til tandemutstyr

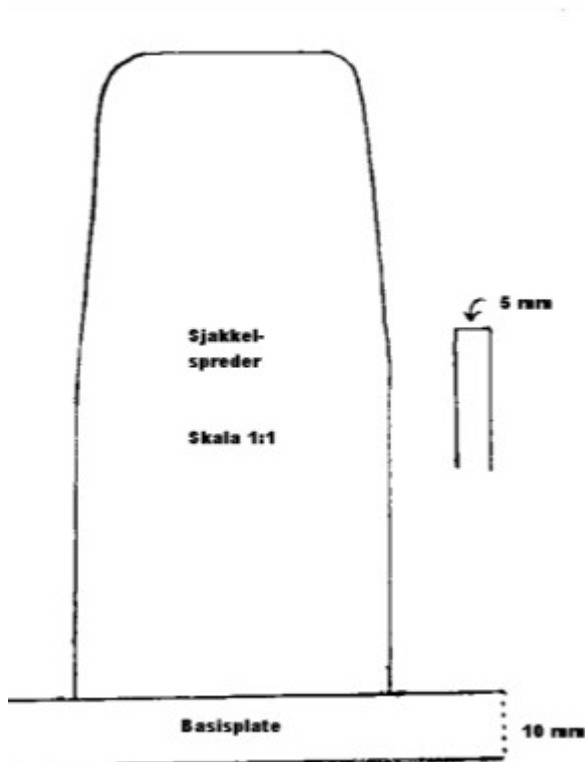


Figur 2: L-sjakkell

Skruene må trekkes til minimum 6 fulle omdreininger for å få full bruddstyrke i alle retninger. Disse skal etterkontrolleres ved hver hovedkontroll. Det må ikke monteres to halvdeler fra forskjellige produsenter.

Separasjon av L-Sjakler:

Det bør ikke bankes på låseskruene for å separere de enkelte sjakkeldelene, da dette kan skade gjengene. Bruk en sjakkelspreder og hammer med nylonhode slik figuren til høyre viser.



Figur 3: Sjakkelspreder

4.9.4.5 Ikke tillatte links

Følgende links er ikke tillatt brukt:

- Rapide link uten merking
- Rapide link merket "Made in Taiwan". Disse har ofte dårlig styrke og er upålitelige, og er derfor ikke tillatt brukt på fallskjermutstyr i Norge.
- Speedlink med låseplate
- Drag Chute sjakkel, tilsvarende speedlink.



Figur 4: Speedlink MS/PS 22021-1

4.10 Andre vanlige komponenter

Det finnes en del andre komponenter som ikke naturlig kommer inn under tidligere omtalte kategorier. Se henvisning til PRH for ytterligere detaljer.

Navn	Alminnelig bruk	Merknader/inspeksjon	Referanse
"O" ring	Artikulerte seler Tandem drogue 3-rings	Bruddstyrke 2 500 lb Ikke deformerte	<i>Figur 3-77 Parachute Rigger Handbook</i>
HDPE tubing 1.5"	Hand-deploy håndtak og ripcords	Ingen skader eller sprekker	<i>Figur 3-87 Parachute Rigger Handbook</i>
Housing	Føring for kuttkabler og reservekabler. Føring for drogue release Sigma tandem	Må være godt festet til pakkesekken, tomme for skitt og smuss som kan hindre fri kabelføring	<i>Figur 3-95, 3-96 og 3-97 Parachute Rigger Handbook</i>
Stålhåndtak	Reservehåndtak	Finnes i flere varianter	<i>Figur 3-98 Parachute Rigger Handbook</i>
Metallkabler	Ripcord	Ingen knekk eller skarpe bøy i kabelen, ingen knekte metallfibre.	<i>Figur 3-101 Parachute Rigger Handbook</i>
3-ring kabel	Frigjøringssystem for hovedskjermer og tandem drogue	Ingen knekk eller skarpe bøy i kabelen, ingen skader i plasten	<i>Figur 3-102A, 3-102B, 3-102C og 3-103 Parachute Rigger Handbook</i>

Navn	Alminnelig bruk	Merknader/inspeksjon	Referanse
Låsepinner	Låsing av pakksekk for hoved- og reserve	Ikke deformerte eller med hakk og skarpe kanter som kan skade låseløkken.	<i>Figur 3-105 Parachute Rigger Handbook</i>

Tabell 14: Andre vanlige komponenter

5 Seletøy

Revision date
24/05/2023

Table of content

5 Seletøy	4
5.1 Generelt	4
5.1.1 Typegodkjente seletøy	4
5.1.2 Alder	4
5.1.3 Merking av seletøy	4
5.1.4 Standardisering	4
5.1.4.1 Avvik fra standardisering	4
5.1.4.2 Bruk av "cut-away rigg"	5
5.1.5 Produsentens manualer	5
5.1.6 Påbudte modifiseringer	5
5.1.7 Låseløkker for reserveskjerm	5
5.1.8 Krav til komponenter	6
5.2 3-rings frigjøringssystem	7
5.2.1 Generelt	7
5.2.2 Vedlikehold og inspeksjon	7
5.2.3 Godkjennelse av 3-rings systemet	9
5.3 Kutthåndtak	10
5.3.1 Justering av kutthåndtak	10
5.4 Reservehåndtak	11
5.4.1 Ikke-godkjente reservehåndtak	12
5.5 Løftestropper	12
5.5.1 Løftestropper for hovedskjermer	12
5.5.2 Løftestropper for reserveskjermer	12
5.6 RSL	13
5.6.1 Beskrivelse	13
5.6.2 Montering	14
5.6.3 Kontroll og vedlikehold	14
5.6.4 De vanligste typer RSL	14
5.6.4.1 Låsepinne tilknyttet RSL	14
5.6.4.2 LOR 2	15
5.6.4.3 En pins med låsepinne på reservehåndtaket	16
5.6.4.4 RSL på Racer	17
5.7 Collins lanyard	18
5.8 M.A.R.D.	19
5.8.1 Skyhook	19
5.8.1.1 Staging loop	20
5.8.2 Reserve boost	21
5.8.3 The Trap System	22

5.8.4 MOJO	23
5.8.5 AeroMard.....	24
5.8.6 Infinity Mard.....	24
5.9 Pilotskjermer og bag	25
5.9.1 Pilotskjermer til hovedskjermer	25
5.9.2 Kollapsbare pilotskjermer.....	26
5.9.2.1 Kill-line	26
5.9.2.2 Elastisk - strikk.....	28
5.9.2.3 Chernis pilotskjem - SO 2014-03.....	29
5.9.3 Pilotskjem til reserveskjermer	30
5.9.4 Fribag	30
5.9.5 RDS	31

5 Seletøy

5.1 Generelt

Dette kapittel omhandler seletøy generelt og de enkeltkomponenter som tilhører pakksekk og seletøy.

5.1.1 Typegodkjente seletøy

For oversikt over typegodkjente seletøy vises det til kapittel 12 – Typegodkjent utstyr.

5.1.2 Alder

Maksimal tillate alder på et seletøy er 25 år fra produksjonsdato. Hvis tilstanden tilsier dette så skal seletøyet utfases/kasseres før maksimal alder tilsier dette.

5.1.3 Merking av seletøy

Godkjente seletøy skal ha påsydd merking fra produsent som minimum skal gi informasjon om seletøyets serienummer og produksjonsdato. TSO godkjenning eller annen sertifisering som danner grunnlag for norsk typegodkjenning skal også fremkomme av merkingen. Merking blir som oftest plassert på undersiden av en reserveløftestropp og kan i tillegg være montert under reserveklaffen, på ryggstykket eller under den ene skulderstroppen. Den samme informasjon skal korrespondere med hovedkontrollkortet hvor MK angir inspeksjon under norsk regelverk og signerer for dette.

5.1.4 Standardisering

Fallskjermseksjonen har i mange år hatt en policy på at seletøy skal være av standardisert utforming. Denne policy sikrer at det meste av utstyret vårt har lik funksjon og plassering av håndtak. Dette anses som viktig for å unngå unødvendige hendelser.

Følgende anses som standard oppsett på et seletøy:

- Kutt- og reservehåndtak plassert under bryststropp. Håndtakene skal fungere uavhengig av hverandre
- Kutthåndtak på høyre side (kan være både håndtak og pute)
- Reservehåndtak på venstre side (kan være både håndtak og pute)
- Pilotskjerm av typen "throw-out" plassert på nedre lukkeklaff av hovedskjerm konteiner med trekk på høyre side
- 3-rings frigjøringssystem plassert på/ved skuldre

5.1.4.1 Avvik fra standardisering

Mange produsenter tilbyr løsninger som avviker fra ovennevnte standardisering. Dette er normalt ikke tillatt brukt. Hovedinstruktør kan godkjenne avvik fra standardisering.

Godkjenningen skal begrenses til den enkelte eier/bruker av utstyret. Det er viktig at eier/bruker forstår at videre utlån av utstyret ikke er tillatt. Hovedinstruktør må også forsikre seg om at nødvendig opplæring blir gitt.

Eksempler på slike avvik kan være (men ikke begrenset til disse):

- Pilotskjem av typen "pull-out" som pakkes inn i konteiner for hovedskjem
- Trekk av hovedskjem på venstre side
- Seletøy med spesielle løsninger som for eksempel UPT Vector Mutant

5.1.4.2 Bruk av "cut-away rigg"

Noen produsenter tilbyr også utlån av rigger tilrettelagt for planlagt frigjøring av hovedskjem. All bruk av slike "cut-away rigger" skal godkjennes av SU før bruk. Søknad sendes frem gjennom Hovedinstruktør og skal som minimum beskrive:

- Type cut-away rigg som skal benyttes
- Når det er planlagt gjennomført
- Hvem som skal delta inkludert erfaring på hver enkelt
- Beskrivelse av opplæring som gis før bruk av cut-away riggen

5.1.5 Produsentens manualer

Denne MHB kan ikke behandle alle typegodkjente seletøy spesielt og det henvises derfor til produsentenes manualer for hver enkelt type seletøy. Produsentens manual skal følges under pakking av reserveskjem, herunder bruk av fribag, pakking av pilotskjem og lukking av reserveskjermens pakksekk. Det er viktig at korrekt manual benyttes og produsentens hjemmeside må kontrolleres jevnlig for oppdaterte versjoner. Endringer eller revisjoner av manualer publiseres vanligvis ikke av Fallskjemseksjonen.

5.1.6 Påbudte modifiseringer

Serviceordre og servicebulletiner publiseres av Fallskjemseksjonen ved MSJ. Disse inneholder obligatoriske modifikasjoner og kontroller for angitt type utstyr. Materiellkontrolløren plikter å holde seg oppdatert på denne informasjonen og følge henvisninger som er utgitt.

Over tid kan eldre serviceordre lett bli glemt. Dersom det ikke er anført i hovedkontrollkortet eller modifiseringen ikke er synlig, så er ikke utstyret luftdyktig før det er kontrollert/gjennomført. Man kan ikke uten videre være sikker på at serviceordre og modifikasjoner er ivarettatt under tidligere kontroller. Alle serviceordre eller modifiseringer skal påføres loggkortet som følger seletøyet.

5.1.7 Låseløkker for reserveskjem

Nødåpner er obligatorisk i Norge. Produsentenes anvisning for materialer og montering av låseløkke skal følges. Som hovedregel skal låseløkke være fingertrappet, avlåst med korrekte knuter og godkjent plate skal benyttes.

Låseløkke til reserveskjerm SKAL skiftes ved hver hovedkontroll og inspiseres for unormal slitasje ved brukskontroller.

5.1.8 Krav til komponenter

Et seletøy blir typegodkjent sammen med de komponenter som naturlig hører sammen med seletøyet, for eksempel pilotskjermer, løftestropper og håndtak. Det er en klar anbefaling å benytte originale komponenter. Alternativt benytte komponenter fra en annen typegodkjent produsent under forutsetning av at disse passer sammen. Mange produsenter viser til krav til

OEM komponenter på hele eller deler av seletøyet. OEM = Original Equipment Manufacturing. For de komponenter som berører TSO godkjenningen, så er det normalt et krav til bruk av OEM komponenter. Dette gjelder for eksempel fribag og pilotskjerm til reserveskjermen.

Følgende krav til komponenter gjelder:

- Fribag og pilotskjerm til reserveskjermen
Skal alltid være original fra produsenten av seletøyet.
- Reservehåndtak og kutthåndtak
Pri 1: Skal være original fra produsenten av seletøyet.
Pri 2: Fra annen typegodkjent produsent (under forutsetning av at det passer).
- Løftestropper, bag og pilotskjerm til hovedskjerm
Pri 1: Skal være original fra produsenten av seletøyet.
Pri 2: Fra annen typegodkjent produsent (under forutsetning av at det passer).
Pri 3: Fra tredjeparts produsent, dog er det krav til at produsenten kan identifiseres og at komponenten passer.

I dag finnes det mulighet for å kjøpe rimelige komponenter på for eksempel E-bay. I mange tilfeller kommer disse komponentene fra "garasjeprodusenter" uten noen form for kvalitetssikring eller sporbarhet. Det må ikke benyttes komponenter fra slike "produsenter". Tenk gjennom hvilken konsekvens det kan få om et kutthåndtak svikter ved bruk og kun frigjør en løftestropp? Utfallet kan være fatalt.

Det er viktig å se seletøy som en helhet der det er nødvendig med kjennskap til identifikasjon av enkeltdeler og kombinasjoner av disse. Feil bruk og sammensetninger kan virke mot sin hensikt og i enkelte tilfelle være svært farlig. Sertifisering av seletøy og dets komponenter forutsetter korrekt sammensetning og montering, og det er en forutsetning for typegodkjenning og tillatt bruk i Norge. Det er materiellkontrollørens ansvar å sjekke sammensetning av komponenter ved hovedkontroll. Har du signert for utstyret, så er det luftdyktig og du har godkjent den faktiske sammensetningen av komponenter.

5.2 3-rings frigjøringssystem

5.2.1 Generelt

3-rings systemet ble oppfunnet av Bill Booth (Relative Workshop nå UPT) i sin første form med store ringer på midten av 70-tallet (1976). Introduksjon av en enda mindre «Ring 4» ble begynnelsen av det som på 80-tallet ble til det vi kaller «mini 3-rings» i dag, ved at den gamle «ring 2» ble til den nye «ring 1».

3-rings systemet i sine varianter er det eneste frigjøringssystemet som er godkjent for bruk i Norge. Mini-force utviklet av Aerodyne regnes som en variant og er tillatt brukt.

3-rings systemet kjennetegnes ved at den største ringen, «ring 1» sitter fastmontert i riggens seletøy i skulderhøyde. Den har en spesifikk tykkelse og en radius i forhold til «ring 2» som sitter fastmontert nederst på løftestroppen under den minste «ring 3» som sitter fastmontert på løftestroppen noe over denne. Unntatt på reverserte løftestroppe, går en låseløkke gjennom «ring 3» og en malje i løftestroppen. Låseløkken holdes på plass av kablene til kutthåndtaket. Geometrien og størrelsesforholdene på det originale 3-rings systemet gir et utvekslingsforhold på omtrent 10:1 pr ring, som igjen halveres av låseløkka. Trekkraften i «ring 1» vil da reduseres til ca 200:1 før den overføres til kuttkabelen. Den mekaniske fordelene dette gir ved nødprosedyre, samt frigjøring av hovedskjerm med kun en bevegelse, både forenkler og sikrer utførelsen. For mini 3-rings systemene er dette utvekslingsforholdet dårligere enn 30:1 og gir vesentlig dårligere mekanisk fordel ved frigjøring av løftestroppe.

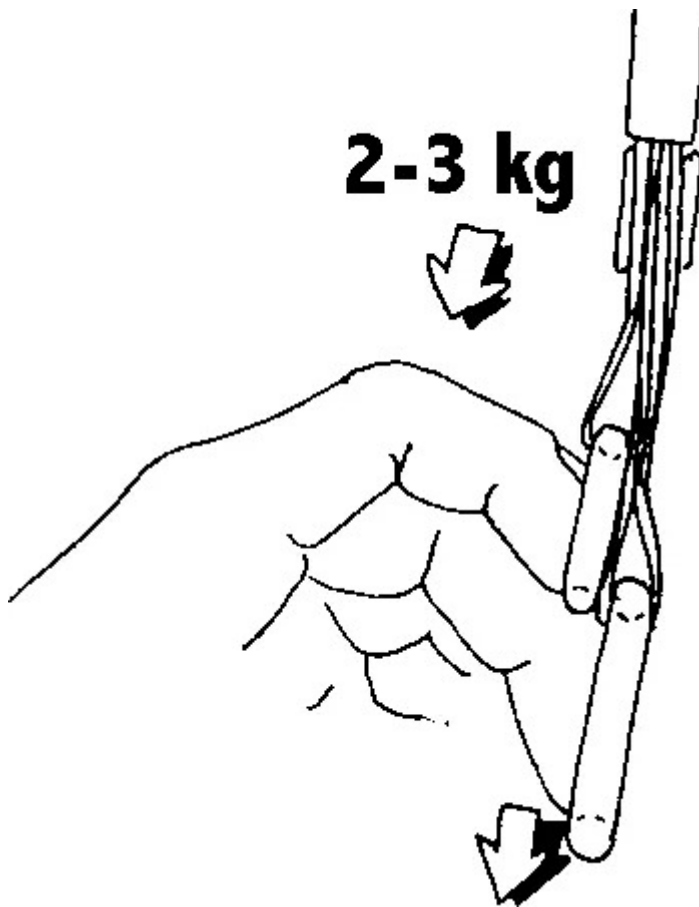
Produsentenes 3-rings system varierer vanligvis noe. Løftestroppe tilhører seletøyet og slik er man best sikret kompatibilitet. Det er absolutt kritisk at geometrien til ringene som sitter på løftestroppen er korrekt. En variasjon her kan dramatisk øke kraften som skal til for å frigjøre løftestroppen, eller forårsake at systemet desintegrerer. På grunn av eventuelle forskjeller i spesifikasjoner på ringer og systemet, må det vises aktsomhet med å blande løftestroppe og seletøy fra forskjellige produsenter. Reverserte løftestroppe tillates kun brukt på de seletøy hvor dette tilbys fra produsenten til det aktuelle seletøyet. Det er heller ikke tillatt å blande forskjellig størrelse 3-rings system, eksempelvis «mini 3-rings» løftestroppe montert på stor «ring 1».

5.2.2 Vedlikehold og inspeksjon

3-rings systemet må vedlikeholdes og inspiseres jevnlig for å være fullt operativt. Vær oppmerksom på følgende:

- Sjekk virkemåten på systemet. Trekk kuttkabelen helt ut og frigjør løftestroppene.
- Vri nedre del av løftestroppen ved ringen frem og tilbake så den er myk og fleksibel.
- Låseløkken må være tynn og myk for lett å kunne slippe gjennom malja. Myk opp denne tilsvarende. Løkka skal ikke ha løse tråder. Se etter slitasje.

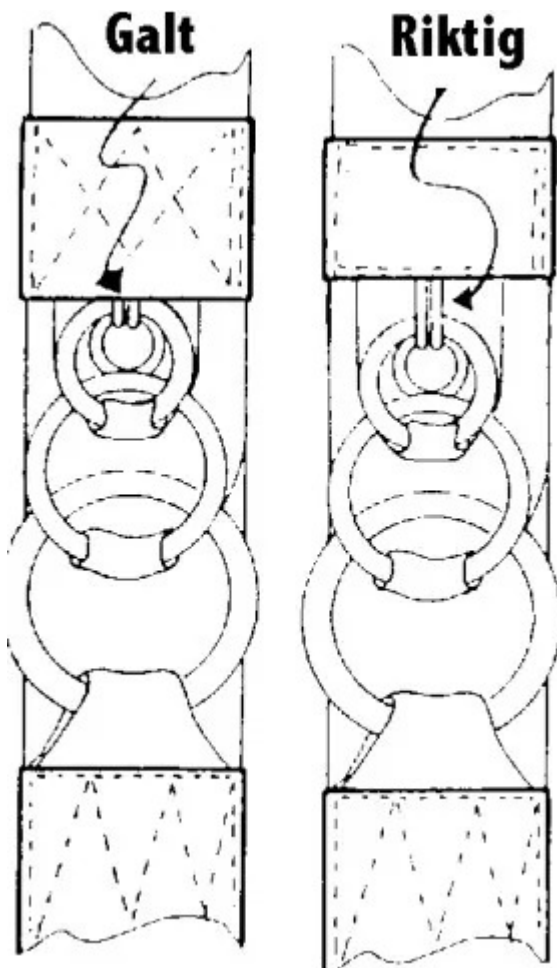
Løkkas lengde skal være tilsvarende nedre kant av webbing for ring 2 (sett fra siden).



Figur 1: Kontroll av 3-rings systemet

- Maljen på løftestroppene skal være jevn og fri for skader. Etter en stunds bruk kan enkelte fibre stikke ut fra maljefestet på oversiden av malja. Dette er ikke skadelig i seg selv, men det må passes på slik at ikke malja løsner helt.
- Ringene skal ha metall til metall kontakt og være parallelle når systemet har lett belastning. Dersom ringen som er festet til seletøyet har kontakt med webbingen i stedet for ringen på løftestroppen blir betraktelig mer av åpningsbelastningen overført til den minste ringen og låseløkken.
- Rengjør kuttkabelen jevnlig med tørkepapir og silikon. Dette for å redusere trekk-kraften på kutthåndtaket.
- Kontroller at endene på kablene er jevne og tett av plastikken. Ingen løse wiredeler må stikke ut!
- Kabelføringen for kuttkabelen må være lang nok til at det ikke er den som opptar belastning ved åpning. Det skal være noe bevegelse i kabelføringene når det er belastning på systemet. Sjekk malja eller hullet der låseløkka passerer igjennom på kabelføringen. Den må være jevn og fri for skader.
- Sjekk borrelås på både kutthåndtaket og på webbingen.
- Kontroller at det ikke er skarpe kanter og grader på ringene som kan forårsake slitasje på løftestroppen eller loopen.

- Vær også oppmerksom på fuktighet i alle deler av 3-rings systemet. Ved kulde i høyden kan deler fryse og stivne og dermed hindre riktig funksjon.
- På enkelte løftestropper kan det forekomme at tverrbåndet (confluence wrap) som fester låseløopen er festet for nærme malja, eller er festet med en "X" der den minste ringen kan sette seg fast og forsinke eller forhindre frigjøring. Dette båndet skal derfor være festet i nedkant med en tversgående søm.



Figur 2: Plassering av confluence wrap

5.2.3 Godkjennelse av 3-rings systemet

3-rings godkjennes ved en funksjonskontroll. Kontroller at ringene er nær parallelle sett fra siden ved lett belastning. De skal videre ha metall til metall kontakt, webbingen og låseløkka skal være fleksibel og at de frigjør uten problemer ved en funksjonskontroll.

Spesiell oppmerksomhet må vises når det foretas kontroll av mini 3-rings. Siden hele 3-rings systemet er basert på vektarmprinsippet, betyr dette at toleransene blir mindre og belastningene større jo mindre "armen" er. Feil avstand mellom ringene kan påføre så stor belastning på låseløkka at denne trekker kuttkabelen igjennom malja på løftestroppen, med total blokkering for cut-away som resultat.

På store ringer er den største belastningen på låseløkka målt til 7 kilo. På mini 3-rings kan tilsvarende belastning være opp til 5 ganger så høy! Dette er mer enn nok til å trekke gjennom kuttkabelen. Mindre skjermer med OP-duk og moderne liner påfører mer belastning på seletøyet ved åpning og toleransene ved bruk blir derfor mindre.

5.3 Kutthåndtak

Kutthåndtak kablene skal kontrolleres for ujevnheter og knekk i plastbelegget, og at ikke enden er oppfliset og at wire korder stikker ut. Dette kan forårsake låsing av kabelen ved frigjøring. Det er obligatorisk å rengjøre og sette inn kutt kablene med et tynt lag silikon eller olje som ikke skader kablene (for eksempel symaskinolje).

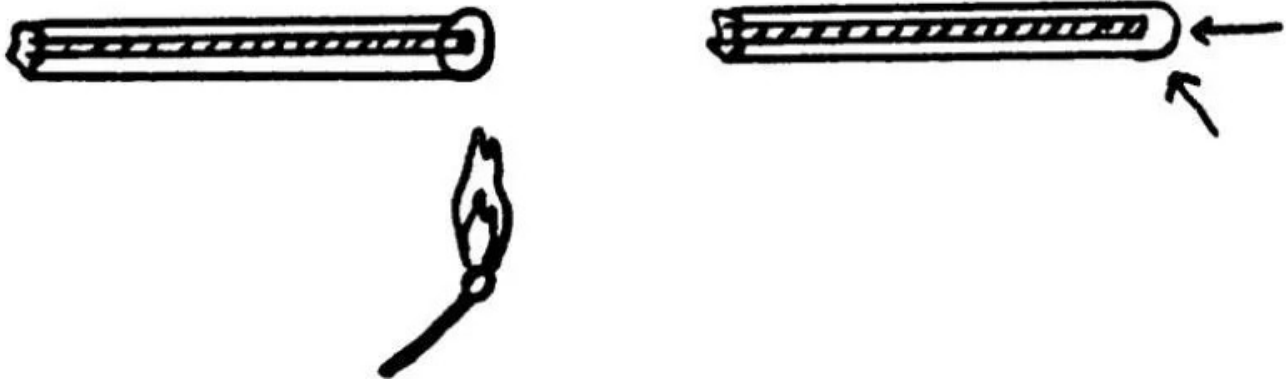
Merk at det er nødvendig med justering av kutt kablens lengde når RSL/MARD er montert. Kabelen på den siden RSL/MARD er montert skal normalt være 2,5 cm lenger enn den siden den ikke er montert. Dette skal gi en bedre mulighet til at den løse løftestroppen er frigjort før RSL- linen trekker reserven. Produsentene har forskjellige anvisninger for lengden på kablene på kutthåndtaket, men en generell retningslinje er hhv 5 og 6 tommer (12,5 og 15 cm).

Produsentens anvisning i manualen skal alltid følges og overprøver den generelle anvisningen i dette kapittel.

5.3.1 Justering av kutthåndtak

For å få til korrekt lengde på kutt kablene er det viktig at det er belastning i seletøyet.

- Påfør seletøyet belastning slik at all slakk og bevegelse i seletøyet tas opp.
- Deretter måles 12,5 cm fra 3-rings låseløkka på den siden det ikke er montert RSL, og 15 cm på den siden RSL er montert. Sett et merke på kablene. Dette betraktes som "standard" hvis ikke annet er spesifisert fra produsent.
- Trekk sakte i kutthåndtaket og kontroller at det korteste merket når låseløkka før det lengste.
- Kablene justeres med en god avbitertang, og varmes opp forsiktig med en lighter eller lignende. Plasten blir myk og formes med fingrene over wire kordeler.



Figur 3: Justering av kuttkablene

5.4 Reservehåndtak

Reservehåndtak skal være stemplet eller merket av produsent. Reservehåndtak uten merking er ikke luftdyktige. Flere produsenter benytter merking av annen type enn stempeling. For eksempel soft håndtak/puter som har påsydd merking.

Stempel/merking fra produsent er eneste mulighet for sporbarhet til produsent hvis det skulle oppstå problemer. Stempel viser også at produsent har godkjent håndtak ved produksjon og at det er strekktestet. Reservehåndtak (pinner og endestykke) skal strekktestes til 140 kilo i 3 sekunder ved produksjon.

Relative Workshop har siden 1992 levert reservehåndtak for tandemutstyr uten metallhåndtak, men med en avstivet webbingløkke der kableen er festet. Dette er godkjent for bruk selv om det ikke er stemplet.

Etter at freeflying ble en mer aktiv del av sporten ble det av sikkerhetsmessige grunner produsert reservehåndtak av kuttputetype. Dette ble gjort for å forhindre utilsiktet reservetrekk ved kontakt med andre hoppere. Dette kan medføre vanskelighet med å avgjøre om reservehåndtaket er festet godt nok inne i puten. Det kan også være vanskelig å se om håndtaket virkelig er produsert av en seletøysprodusent eller av andre uten tilstrekkelig kunnskap og verktøy. Disse håndtak skal merkes av produsenten slik at de kan gjenkjennes ved senere kontroller.

Reservepinne må gis spesiell oppmerksomhet. Den er produsert med mykere herding ifm krymping på wire, og hardere herding i låseløkke enden. Det gir en sårbarhet i produksjon som for feilproduserte pinner har medført bøyning av den herdete delen, eller sprekkdannelse ifm krymping av den myke delen. En korrekt herdet pinne kan ved bruddtesting i testblokk ved drag i wire, tåle å bli bøyd 90-180-90 grader tilbake til rett posisjon. Med hånddrag i stålhåndtaket forventes det at fingrene løsner før wire terminering gir slipp på håndtaket. Det er en enkel test man kan gjøre hjemme.

5.4.1 Ikke-godkjente reservehåndtak

Følgende reservehåndtak er ikke tillatt brukt:

- Alle typer plasthåndtak.
- Håndtak med tinnloddet kule.
- Håndtak med oval kule.
- Håndtak med låsepinne som er klemt ned på midten – i motsetning til langs hele kontaktflaten til wiren.
- Håndtak uten merking av produsent eller årstall.

Dersom du er i tvil kan du sende håndtak til produsent for strekktesting og påstempling. Kasserte håndtak skal destrueres eller kan brukes i opplæringsøyemed (merkes tydelig).

5.5 Løftestropper

5.5.1 Løftestropper for hovedskjermer

Løftestropper leveres normalt av produsenten av seletøyet, men det kan finnes flere typer i vanlig bruk. Sjekk uansett at virkemåte i forhold til 3-rings er tilfredsstillende.

Løftestroppene lages vanligvis i følgende typer:

- Brede i Type 8, 4.000 pounds webbing (bredde 2 tomme),
- Smale i Type 17, 2.500 pounds webbing (bredde 1 tomme). Blir også omtalte "mini- risers". Skal være forsterket.
- Reverserte smale type 17, 2500 pounds webbing (bredde 1 tomme). Produsert blant annet av Parachutes de France (Atom) og Rigging Innovations (Flexon). Disse har i motsetning til de vanlige løftestroppene ikke hull med malje for låseløkka.

Brede løftestropper kan være påmontert både vanlige og mini 3-rings. Smale løftestropper finnes kun med mini 3-rings.

I 1992 oppsto det enkelte hendelser der de smale 3-rings løftestroppene røk ved åpningsbelastning. Etter dette begynte produsentene å forsterke disse løftestroppene i nedre del. Dette kjennetegnes vanligvis ved et kontrast farget bånd som er sydd inne i nedre del (buen) der løftestroppene får mest belastning.

Løftestropper fra typegodkjente produsenter tillates brukt

5.5.2 Løftestropper for reserveskjermer

Reserver skal monteres på løftestroppene slik det er spesifisert i manualen til produsenten av seletøyet.

5.6 RSL

RSL og LOR er betegnelser for forskjellige systemer som har den samme grunnleggende funksjon. Det er et aktiviseringssystem for reserveskjermen.

Disse er et tilleggssystem for åpning av reserve kontaineren i de tilfelle hvor hopperen frigjør seg fra hovedskjermen (vanlig cut-away).

RSL er en forkortelse "Reserve Static Lanyard". LOR er forkortelse for det samme på fransk. I materiellhåndboken benyttes forkortelsen RSL.

5.6.1 Beskrivelse

Generelt er RSL en kobling fra en eller begge løftestropper på hovedskjermen til enten reservehåndtaket / reservewiren, eller direkte til pinnene som holder reservepakksekken lukket.

Ved en feilfunksjon og en vellykket kuttprosedyre (begge løftestroppene er frigjort), vil pinnen(e) som holder reservepakksekken lukket bli trukket ut når løftestroppene forsvinner fra hopperen. RSL er derfor avhengig av en korrekt utført kutt for å ha noen virkning.

RSL kan være påkoblet enten den ene eller begge løftestroppene. Det vanligste når den er koblet til en løftestropp er at den er koblet til den høyre. Felles for alle systemer er at det skal være påmontert en form for styring (ring, klaff eller lignende) slik at trekkretningen for reservepinnen blir med så lite motstand som mulig, det vil si i samme retning som trekket fra reservehåndtaket

RSL skal ha påmontert en frigjøringsanordning som kobler ut RSL lina. På de fleste seletøy er dette en sjakkel, ofte kalt smykkeklås. Dette er en sikkerhetsanordning som bare skal brukes i nødsfall der det ikke er ønskelig at reserve kontaineren åpnes når hovedskjermen kuttet, for eksempel ved vannlanding, landing i sterk vind, eller utilsiktet skjermåpning i flyet. Den frigjorte smykkelåsen skal da henge åpen og ikke festes i noen del av seletøy eller løftestropper. Det har vært tilfeller av at festet smykkeklås har blokkert 3-rings systemets funksjon.

I enkelte tilfelle kan den også frigjøres før cutaway, som ved innfiltrering i hovedskjermen med annen hopper. Det er viktig at frigjøringsanordningen og innfestingen av denne kontrolleres ved jevne mellomrom.

Som materiellkontrollør er det viktig med kjennskap til de forskjellige systemers konstruksjon og virkemåte. Etter hvert som det blir flere forskjellige systemer i bruk, og i tillegg ettermontering på eldre utstyr, vil det være mange løsninger som kan se identiske ut, men ha forskjellig virkemåte. Det må derfor opparbeides kunnskap om det enkelte system for at korrekt vedlikehold og kontroll kan finne sted.

5.6.2 Montering

Endring og påsyng av RSL skal foretas av produsent eller materiellreparatør (master rigger). Materiellkontrollør kan demontere og montere RSL under pakking og kontroll.

Det er viktig at komponenter er tilpasset utstyret og virkemåte. Kontroller dette med fabrikantens manualer.

5.6.3 Kontroll og vedlikehold

Følgende må sjekkes og tilpasses ved de forskjellige RSL system:

- RSL er påmontert riktig, og at lina er rutet korrekt og går via nødvendige føringsringer eller tilsvarende.
- Ved enkel RSL, kun en RSL line til ring eller pinne, skal kutthåndtakets kabellengde tilpasses slik at den kabelen som går til den løftestroppen der RSL er montert er cirka 2.5 cm lengre enn den andre kabelen. Dette skal avhjelpe at løftestroppen der RSL er montert forlater hopperen sist. Ved avvik fra produsentens manual, så skal alltid produsentens anvisninger følges.
- Ved LOR 2 er det spesielt viktig å passe på at ringen fra reservehåndtaket er festet rundt begge pinnene. Ellers vil åpning av reserve pakksekk med reservehåndtaket bli satt fullstendig ut av drift. Dette medfører dermed totalforsager ved alminnelig reservetrekke uten cutaway!
- Ved LOR 2 skal det benyttes dobbel PdF låseløkke i tynn mikroline. Utløserpinnene skal monteres i hver sin løkke.
- Kontroller at frigjøringskroken er montert og fungerer. Denne kroken er vanligvis en smykkelås (eller svenskekrok). En smykkelås tåler stor belastning, men krever liten kraft for frigjøring. Det skal være et synlig bånd festet i frigjøringsringen for å lette frigjøring.
- Pass på at tegninger på dekk-klaffen for reserven (der disse finnes) er oppdaterte og synlige. Sjekk anvisningen og monteringen nøye etter arbeidet.

5.6.4 De vanligste typer RSL

5.6.4.1 Låsepinne tilknyttet RSL

På denne typen så er den ene enden av RSL lina festet i en av løftestroppene og i den andre enden av lina er reservepinnen festet. Denne typen RSL finnes på blant annet på Icon og Vector 3 seletøy.

En pins RSL trekker ut reservepinnen når løftestroppen der RSL lina er festet forlater hopperen. Leveres ofte i kombinasjon med Collins Lanyard.



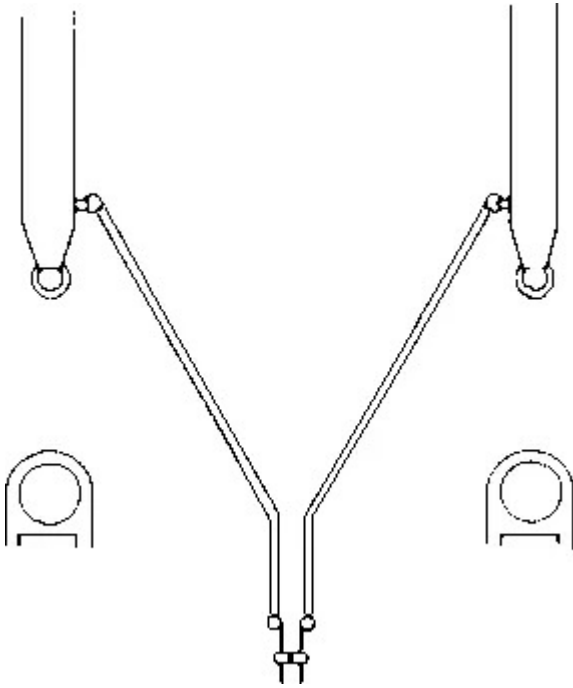
Figur 4: En pins RSL

5.6.4.2 LOR 2

I dette tilfellet er det to RSL liner som er påmontert i hver sin løftestropp. Pinnene skal gå til hver sin låseløkke (dobbel låseløkke) på pakksekken til reserveskjermen.

Denne typen finnes på utstyr fra Parachute de France/Zodiac.

På dette systemet holdes reserve pakksekken lukket til den siste løftestroppen forlater hopperen og skal forhindre tidlig åpning av konteiner ved ujevn frigjøring av løftestroppene.



Figur 5: LOR 2

Reservepinnene sitter på RSL linene og wiren på reservehåndtaket slutter i en form for en ring som festes rundt pinnene.

5.6.4.3 En pins med låsepinne på reservehåndtaket

I enden på RSL lina er det festet en ring i stedet for en pinne. Reservekabelen og pinnen tres gjennom denne før containeren lukkes, og ved kutt trekker lina i reservewiren.

Denne typen finnes bl.a. på Wings, Javelin og Talon. Det finnes også ulike varianter hvor ringen til RSL-linen tres på reservepinnen.

Dette systemet virker ellers likt én pins systemet hvor reservepinnen dras ut når ene løftestroppen forlater hopperen.



Figur 6: RSL med styrering

5.6.4.4 RSL på Racer

Racer, med sin Pop-Top løsning på reserven, har reservepinnene montert på ryggen. Parachute Laboratories (Jump Shack) har derfor konstruert et system der en line er festet mellom begge løftestroppene. Denne lina er montert under kabelføringen for reservehåndtaket. Kabelføringen er todelt, omtrent på midten, og festet i et strikkfeste.

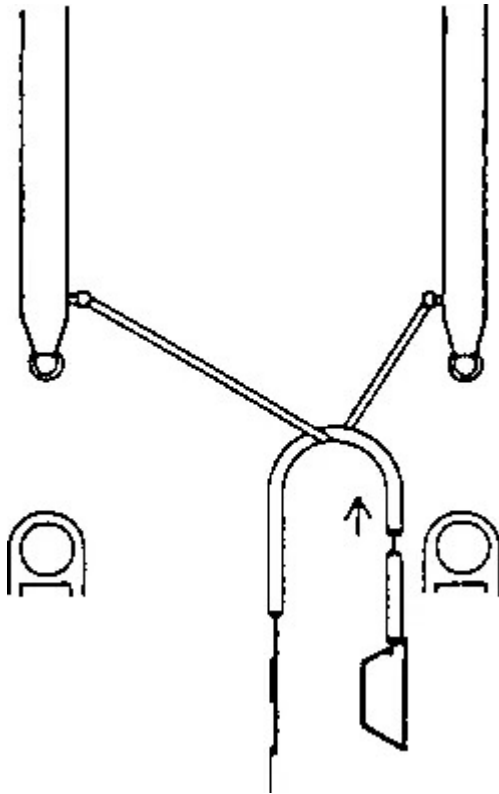
Ved kutt vil lina trekke i kabelføringen, som vi gi seg der den er delt, og RSL lina vil videre trekke i reservewiren og frigjøre pinnene. Lengden på lina gjør at begge løftestroppene må være fri fra 3-ringsen for at lina blir stram nok til å trekke wiren. Merk at dette systemet krever spesiell kompetanse ved pakking og montering.

Ved reservepakking av Racer med RSL bør ikke hovedskjermen være tilkoblet seletøyet med RSL lina under pakkingen. Dette for å unngå at RSL lina blir pakket inn under klaffene som lukker reservecontaineren, og dermed fører til låsing ved en cutaway. RSL lina kan monteres løst rundt kableføringen og reservewiren etter at reservecontaineren er lukket.

Deretter skjules resten av RSL lina under klaffer og toppen av Pop-topen.

Bruk Racer manualens tegninger for korrekt utførelse.

PLabs tilbyr også en singel-side RSL løsning hvor RSL båndet går fra en løftestropp med en løkke i motsatt ende hvor reserve wire går gjennom.



Figur 7: RSL på Racer

5.7 Collins lanyard

Collins lanyard er en funksjon som benyttes ved noen RSL og MARD løsninger. Systemet gjør at kuttkabel til venstre skulder trekkes samtidig med at RSL linen aktiverer reserveskjermen. Kuttkabel til venstre side går gjennom et bånd som er sydd på RSL linen. Dette skal forsikre oss om at løftestropper på begge sider løsner før RSL/MARD systemet aktiverer reserveskjermen.



Figur 8: Collins Lanyard

5.8 M.A.R.D.

M.A.R.D. er forkortelse for Main Assisted Reserve Deployment (omtales heretter MARD). Dette er et system som gjør at reserveskjermen åpnes direkte som følge av kutt fra hovedskjermen. Når hovedskjermen frigjøres, så blir pilotbåndet til reserveskjermen fysisk dratt ut av forbindelsen til løftestroppene på hovedskjermen.

5.8.1 Skyhook

Forskjellige MARD varianter har eksistert over lang tid, men for utstyr i moderne kontekst, starter det med Bill Booths (UPT) variant kalt «Skyhook». Prinsippet er som RSL basert på at det ikke skal påvirke den korrekte utførelsen av nødprosedyren, og krever ingen endring eller tilpassing fra hopperens side. Virkemåten er basert rundt funksjonen av en åpen krokformet plate, som er festet fast omtrent midtveis på reservepilotbåndet. Til denne åpne kroken er et RSL lignende bånd festet fra løftestroppen. Det medfører at den åpne kroken vil fungere som en kantilever. Det vil si avhengig av om draget fra reservepilotskjermen er sterkere enn draget fra den frigjorte hovedskjermen som er festet i denne åpne kroken, vil enten reservepiloten eller den frigjorte hovedskjermen bidra til å trekke ut reserven ved drag i reservepilotbåndet og dermed reservens fribag. Er draget i reservepilotskjermen sterkere enn draget fra den frigjorte hovedskjermen, vil kroken på reservepilotbåndet vris slik at hovedskjermen vanligvis frigjøres helt og reserveskjermens åpningsforløp er normalt. Er vertikalhastigheten lavere slik at draget fra reservepilotskjermen er lavere enn en delvis utviklet hovedskjerm, vil kroken vris slik at den frigjorte hovedskjermen gjennom sin line koblet til kroken gir det sterkeste draget i reservepilotbåndet, og

reservepilotskjermen vil da slave ueffektivt. Spesielt i situasjoner med lav hastighet og mindre drag i reservepilotskjermen vil systemet være effektivt. Skyhook er ikke til hinder eller ulempe ved høyhastighets feilfunksjoner, og vil fungere på samme måte som RSL ved frigjøring av hovedskjermen.



Figur 9: Skyhook montert på pilotbåndet

Skyhook tilbys på flere ulike seletøy. For bruk og pakking henvises det til fabrikantens manual eller webside. Merk forskjellene i prosedyre for pakking av reservefallskjerm i pakksekk med eller uten Skyhook. Det kan også være mindre forskjeller blant de produsentene som tilbyr Skyhook.

5.8.1.1 Staging loop

Sammen med Skyhook tilbyr flere produsenter staging loop. Staging loop har til hensikt å holde fribag på plass i konteiner frem til pilotbåndet er stramt. Dette er først og fremst designet slik for store reserveskjermene med høy egenvekt som for eksempel på elevutstyr og tandemutstyr.

Hos produsentene og i manualer omtales bruken av staging loop som frivillig. Det presiseres derfor følgende:

- På alle typer rigger er staging loop frivillig, også på elev- og tandemutstyr.

Praksis hos UPT er å pakke uten staging loop, og det er F/NLFs anbefaling å pakke uten. Konsekvensen av en staging loop som ikke åpner vil være fatal, og funksjonen blir til en viss grad tatt opp gjennom belastning av smykkelåsen i et

gult split collins lanyard system uten at venstre riser blir kuttet dersom freebag detter ut og belaster skyhook baklengs.

5.8.2 Reserve boost

Wings Manufacturing har produsert en egen MARD løsning som de benevner "Reserve Boost". Reserve Boost er et system som baserer seg helt på eksisterende RSL løsning på Wings seletøy. RSL lina har en forlengelse som fortsetter til en innfesting i en modifikasjon av reservepilotbåndet.

Reservepilotbåndet har en mekanisme med en pinne, en tab og en loop, som tres på en slik måte at lina fra løftestroppen festes til dette punktet i loopen, som låses i en slakk i pilotbåndet, som igjen holdes på plass av taben. Systemet virker ved at et dominerende trekk fra den frigjorte hovedskjermen vil systemet forbli montert, men ved et dominerende trekk fra reservepiloten blir slakken strukket ut og pinnen frigjør loopen som igjen slipper MARD båndet som er festet i løftestroppen.

Det er viktig å være ekstra nøye når man pakker Reserve Boost. Wings ble gjort om der kabelføringen til kutthåndtaket ligger over eller under toppklaffen, og rutingen av Reservehåndtaket / RSL er forskjellig basert på om man har gammel eller ny versjon av riggen. Beskrivelsen er beskrevet i et eget notat på produsentens hjemmesider. Potensielt kan en feilpakking låse MARD-systemet, og hovedskjermen vil ikke frigjøres ved kutt!



Figur 10: Reserve boost klar for lukking

5.8.3 The Trap System

Mirage Systems har en variant av MARD som skiller seg helt fra de to foregående. Denne ble introdusert november 2014. En RSL lignende line ender i en fangløkke, som ligger rundt et elastikkbånd på en av dekkklaffene til reserve konteineren. Den er ikke nær noen del av reservefallskjermen eller reservepilotbåndet. Den markedsføres derfor som «ekstra non interference».

Reservepilotbåndet har et innsydd avsmalnet felt som angir en del av reservepilotbåndet som skal foldes via og tres inn i dette elastikkbåndet. Ved vanlig reservepilotfunksjon dras båndet ut av elastikken og reserveskjermens åpningsforløp er upåvirket. I motsatt tilfelle, hvor det meste av trekkraften kommer fra en delvis fungerende hovedskjerm, vil MARD lina strammes rundt den delen av reservepilotbåndet som ligger i elastikken og fange (trappe) denne folden i en løkke. Dette medfører derved assistert aktivering av reserveskjermen ved å trekke i reservepilotbåndet.

Det er krav til bruk av originale løftestropper på hovedskjermen ved bruk av the Trap System.



Figur 11: "Trap-linen" gjøres klar for lukking

5.8.4 MOJO



MOJO består av en litt spesiell metallkomponent med en hengsel, som gjør at den røde loopen fra RSLen frigjøres dersom drag-kraften kommer fra reservepiloten.

MOJO fra Rigging innovations er tilgjengelig som en retro-fit, der man kun trenger en ny freebag og RSL.

5.8.5 AeroMard



AeroMard kan brukes på Aerodyne sine rigger som er satt opp for Skyhook uten at det trengs noen modifisering på riggen.

Den røde loopen fra RSLen ligger i den røde lommen, og rutes deretter igjennom en malje i pilotbåndet før den låses av med en spesiell pinne. Reservepilotbåndet foldes og holdes på plass med magneter for at pinnen skal være i låst posisjon. Det brukes ikke rød brytetråd sammen med AeroMard.

5.8.6 Infinity Mard





Infinity MARD skiller seg fra andre MARD systemer ved at den er låst til pilotbåndet og dersom den pakkes feil, vil ikke reservepiloten klare å trekke ut reserven ved en høyhastighets feilfunksjon. Systemet er tydelig merket med "DO NOT JUMP" på en tab som må være pakket inn i en grønn lomme på riggen, og det er et vindu der systemet kan inspiseres før hvert hopp.

Når systemet er pakket riktig, øker dermed også sannsynligheten for at systemet virker som det skal. Andre MARD systemer glipper innimellom av, og reservepilotene må gjøre jobben alene.

5.9 Pilotskjermer og bag

5.9.1 Pilotskjermer til hovedskjermer

Pilotskjermer til hovedskjermer krever generelt ettersyn og må påregnes å byttes etter cirka 3- 500 hopp. Duken i pilotskjermer i F-111 duk blir fort slitt og porøs og mister en stor del av sin effekt etter hvert.

Størrelsen og porøsitet på pilotskjermer kan ha til dels dramatiske virkninger på åpningssekvensen på hovedskjermer. En skjerm med for stor dragkraft kan blant annet skade toppduken på hovedskjermer og medføre til uryddige og harde åpninger ("linedump"). En for svak pilotskjermer kan medføre totalforsager og feil åpningssekvens. Det er derfor viktig at pilotskjermer tilpasses resten av utstyret.

Produsent	Opp til 150 kvadratfot		Størrelse 150 - 210 kvadratfot		Over 210 kvadratfot		Vingedress	
	OP	F-111	OP	F-111	OP	F-111	OP	F-111
Sun Path		28		33		33-35		

Produsent	Opp til 150 kvadratfot		Størrelse 150 - 210 kvadratfot		Over 210 kvadratfot		Vingedress	
Aerodyne	26	28	28	30	28-32	32-36		
UPT	27		27	27-30	30	33	30	
F/NLF anbefaling	24-27	28-30	27-28	30-32	30-32	32-36	30-32	32-36

Tabell 1: Anbefalt størrelse på pilotskjermer

Det er forskjellig praksis fra produsentene. F/NLF anbefaling er ikke absolutt og må sees i sammenheng med skjermstørrelse, skjermtype og seletøy.

5.9.2 Kollapsbare pilotskjermer

Det er i praksis kun en type kollapsbar pilotskjermer i bruk i dag. Det er systemet ved bruk av kill-line. For en del år tilbake var det utbredt med kollapsbare pilotskjermer med strikk. Disse sees sjeldent i dag.

Uansett hvilket av disse system som velges må det vises stor aktsomhet ved montering bruk og pakking. Kjenn utstyret og virkemåte 100 % før det tas i bruk.

5.9.2.1 Kill-line

På dette systemet er pilotskjermer og pilotbånd konstruert i ett. Piloten blir trukket inn av en line som går inne i en kanal på pilotbåndet etter at skjermen har forlatt bagen. Funksjonen baserer seg på at pilotbåndet er festet i hovedskjermens bag og pilotskjermens bunn, mens kill-lina er festet i selve hovedskjermen og pilotskjermens topp. Så lenge hovedskjermen er i bagen er de to lavere festepunktene nær hverandre og den lengre kill-lina tillater piloten å være utspent og fange luft. Straks hovedskjermen forlater bagen, trekker pilotskjermen hovedsaklig i pilotbåndet, som sklir oppover kill-line til de to øverste festepunktene nærmer seg hverandre og pilotskjermen kollapse.

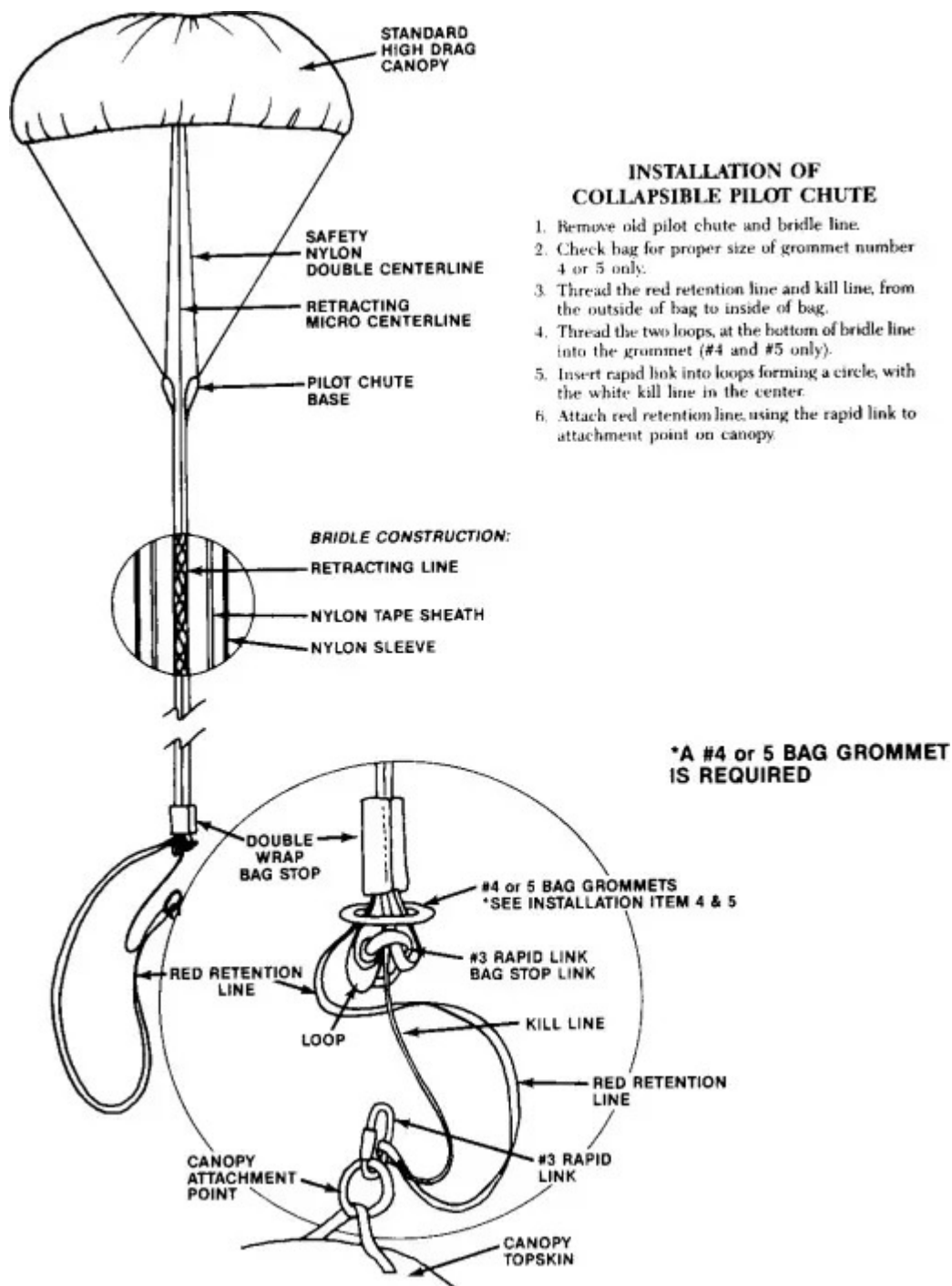
Piloten "spennes" ved pakking (pakkes i "åpen" tilstand) og virkningen av "kill-line" kommer først etter at hovedskjermen har forlatt bagen. Da trekkes toppen av piloten ned og inn i midten av pilotskjermen.

Dette systemet er sårbart ved at senterlina må strammes hver gang ved pakking. Dersom dette blir glemt vil ikke pilotskjermen åpne. Dette systemet har stor slitasje ved at det består av flere bevegelige deler.

Vær også varsom på at over tid kan pilotbåndet og senterlina få forskjellige lengder. Dette skyldes forskjellig strekk i materialene, der sømmene i nylon båndet (hylsa) gir seg over tid, og blir lenger. Dette vil medføre at senterlina relativt sett blir kortere og gir mindre trekkraft til piloten. Senterlinen kan også krympe som følge av varme oppstått av friksjon mellom pilotbåndet og senterlinen.

Ved kontroll av pilotskjermen må det påses at lengden på senterlina og pilotbåndet er riktig tilpasset hverandre. Sjekk også slitasjepunkt rett på innsiden av bagen der senterlina passerer ut av pilotbåndet.

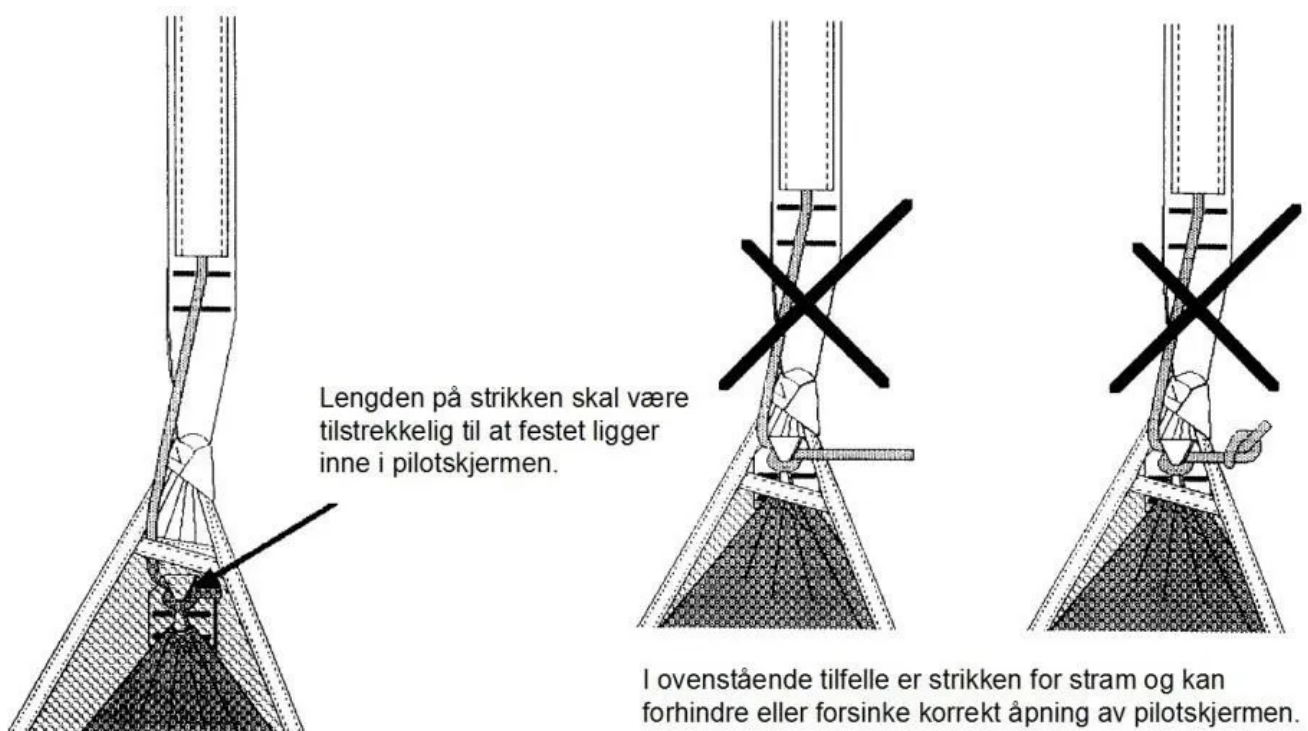
Vær spesielt oppmerksom på den økte og ujevne slitasjen som oppstår der forskjellige materialer møtes og særlig slitasje fra forsterkninger og mekanisk belastning på sømmer.



Figur 12: Prinsippskisse pilotskjerm med "kill-line"

5.9.2.2 Elastisk - strikk

På denne typen pilotskjerm er det påmontert et strikk mellom toppen av pilotbåndet og toppen av pilotskjermen. Skjermen pakkes i "sammentrukket" tilstand, og lufthastigheten ved trekk strekker ut strikken slik at piloten åpner. Når hastigheten avtar trekker strikken toppen av pilotskjermen inn og kollapser den.



Figur 13: Prinsippskisse kollapsbar pilotskjerm med strikk

Lav fallhastighet eller for stram strikk kan gi streaming av piloten. Disse pilotene er også mer sårbare for porøs duk og skal derfor være i 0-porøsitetsduk. Strikk-piloter av F-111 er ikke tillatt.

5.9.2.3 Chernis pilotskjerm - SO 2014-03

Høsten 2014 var det en hendelse i Norge hvor en pilotskjerm sviktet helt og selve pilotbåndfestet løsnet slik at pilotskjermen ble hengende etter senterlinen. I etterkant kom det frem at pilotskjermen var fra en tredjeparts produsent hvor det hadde vært svikt i produksjonen. Pilotbåndet som gikk gjennom pilotskjermen og tilbake i selve festet under confluence wrap var laget for kort og det var ikke tilstrekkelig med sting i båndet. Resultatet var at det løsnet under åpning.

I etterkant viste det seg at produsenten, Larry Chernis, hadde endret konstruksjonen. Men det var vanskelig å fastslå når konstruksjonen ble endret og uten merking av pilotskjermene er det umulig å konkretisere hvilke pilotskjermer som kan være feilprodusert. Som følge av dette valgte MSJ å utstede SO for kontroll av samtlige pilotskjermer.

Dette skal være ett fast sjekkpunkt under hovedkontroll. Både for å fange opp pilotskjermer som kommer inn som brukt utstyr etter SO ble utstedt, men også fordi dette generelt er et punkt som utsettes for mye slitasje og pilotskjermer som svikter kan være fatalt.



Figur 14: Pilotskjermen i hendelsen

Rigger produsert etter utstedelse av SO – mao DOM oktober 2014 eller nyere, elevutstyr og tandemutstyr er ikke berørt av denne SO.

5.9.3 Pilotskjerm til reserveskjermer

Kun pilotskjermer som er godkjent av seletøysfabrikanten som reservepilotskjerm tillates brukt. Disse er merket med produsentens datapanel. Seletøy er kun testet og godkjent med fabrikantens egne komponenter og dette er del av grunnlaget for sertifisering og dermed også typegodkjenning i Norge.

Produsentenes manualer angir også folding av reservepilotbånd og pakking av reservepilot. Det presiseres at fabrikanten angir den pålagte og korrekte pakkingen. Produsentens manual skal følges.

5.9.4 Fribag

Produsentens fribag med pilotskjerm skal nyttes ved all pakking av firkantreserver. Pass på at fribagen er i god stand og at den er riktig størrelse i forhold til størrelsen på reservecontaineren og reservens pakkevolum. Safety-stow må kontrolleres for skader, brudd og nødvendig elastisitet. Pilotbåndet til fribagen skal være minst like langt som reserveskjermens liner med kalott for å kunne fungere etter hensikten. Merk også at samme riggfabrikant, type og

versjon vil ha forskjeller på pilotbånd hos rigger med og uten MARD. Disse er ikke tillatt benyttet om hverandre.

5.9.5 RDS

RDS er forkortelse for "Removable Deployment System". Dette er et system for avtagbar slider, innerbag og pilot. For hoppere som benytter kryssribbede elliptiske skjermer er det utviklet systemer der slider, bag og pilot kan kobles fra riggen og hovedskjerm etter at skjermen er utløst og flyr. Primært var dette tiltenkt hoppere som var aktive CP piloter. Slideren kan kobles fra uten at bag og pilot nødvendigvis må kobles fra. HI skal godkjenne bruker i hvert enkelt tilfelle. Opplæringen skal inkludere demonstrering av pakking, samt oppfølging av 3 pakninger.

Opplæringen skal gjøres av en erfaren bruker av RDS. Det skal attesteres på fallskjermriggens hovedkontrollkort av ansvarlig MK at RDS er påmontert.

6 Hovedskjerm

Revision date
31/01/2019

Table of content

6 Hovedskjerm	4
6.1 Generelt	4
6.1.1 Definisjon	4
6.2 Konstruksjon av en firkantskjerm	4
6.2.1 Begreper	4
6.2.2 Celler	5
6.2.3 Kammer	5
6.2.4 Spanwise konstruksjon	5
6.2.5 Chordwise konstruksjon	5
6.2.6 Konvensjonelle ribber	6
6.2.7 Crossbraced ribber	6
6.2.8 Crossports.....	7
6.2.9 Airlocks	7
6.2.10 Pilotbåndfeste	8
6.2.11 Flares	8
6.2.12 Stabilisatorpanel	8
6.2.13 Sliderstopper	9
6.2.14 Fallskjermens liner	9
6.2.14.1 Linefester	9
6.2.14.2 Bæreliner.....	10
6.2.14.3 Styreliner.....	10
6.2.14.4 Konstruksjon liner	11
6.2.14.5 Lineforgreining.....	11
6.2.14.6 Gjennomgående liner	11
6.2.14.7 Kombinasjoner.....	11
6.3 Deployment system	12
6.3.1 Slider	12
6.3.1.1 Kollapsbar slider.....	12
6.3.1.2 Avtagbar slider	12
6.3.2 Pilotskjerm, pilotbånd og bag	12
6.3.2.1 RDS.....	12
6.3.2.2 Inntrekkbar pilot	13
6.4 Montering til løftestropper	14
6.5 Design og utforming	14
6.5.1 Generelt	14
6.5.2 Aspect ratio.....	14
6.5.3 Taper.....	15
6.5.4 Elliptiske skjermer.....	15

6.5.5 Cellehøyde	16
6.5.6 Celler	16
6.5.7 Trim	17
6.6 Vingebelastning	17
6.7 Inspeksjon	17
6.8 Pakking	17
6.8.1 Generelt	17
6.8.2 Pakking for riktige åpninger.....	18
6.8.3 Pakkemetoder	18
6.8.4 Innfesting av liner.....	19
6.8.5 Pilotskjerm.....	19
6.8.6 Hopperens fritt fall hastighet og kroppsstilling	20

6 Hovedskjerm

6.1 Generelt

6.1.1 Definisjon

Hovedskjermen er en vingfallskjerm som utløses manuelt, konstruert og produsert spesielt for sportsbruk.

Hovedskjermen består av kalott med bæreliner, slider og links.

Hovedskjerm skal være forsynt med bag eller annen godkjent anordning som sikrer at bærelinene er strukket før kalotten åpner seg.

Pilotskjermen skal være godkjent av seletøyprodusenten og festes til skjermen ved hjelp av pilotbåndet. Type bånd, lengde og festemetode er beskrevet produsentens manual og Materiellhåndboken.

6.2 Konstruksjon av en firkantskjerm

Standarder, begreper og uttrykk er hentet fra PIA TS-100 "Standardized Nomenclature for Ram- Air Inflated Gliding Parachutes". Det er videre omtalt konstruksjoner og begreper som er å anse som normalt på dagens firkantskjermer.

6.2.1 Begreper

Toppduk	Danner den øvre membranen/laget av vingen.
Bunnduk	Danner den nedre membranen/laget av vingen.
Ribber	Profilen som forbinder toppduken med bunnduken og gjør at fallskjermen får en vingeprofil i oppblåst tilstand.
Bærende ribber	Dette er ribber som har linefestene montert direkte under. De er forsterket med tape for å fordele vekten langs ribben.
Ikke-bærende ribber	Dette er ribber som ikke bærer vekten fra linefestene.
Midtribben	Dette er den midterste ribben. Det er en ikke-vektbærende ribbe, men den har pilotbåndfestet i toppen. Fallskjermen kan speiles om midtribben.
Korde	Korden er lengden fra skjermens forkant til skjermens bakkant.
Spenn	Spennet er lengden fra endecelle til endecelle på andre siden.
Planform	Fasongen på fallskjermen sett ovenfra.
Trailing edge	Dette er den bakerste delen på korden som utgjør bakkant av fallskjermen.

Leading edge	Dette er den fremste delen på korden som utgjør forkant av fallskjermen.
--------------	--

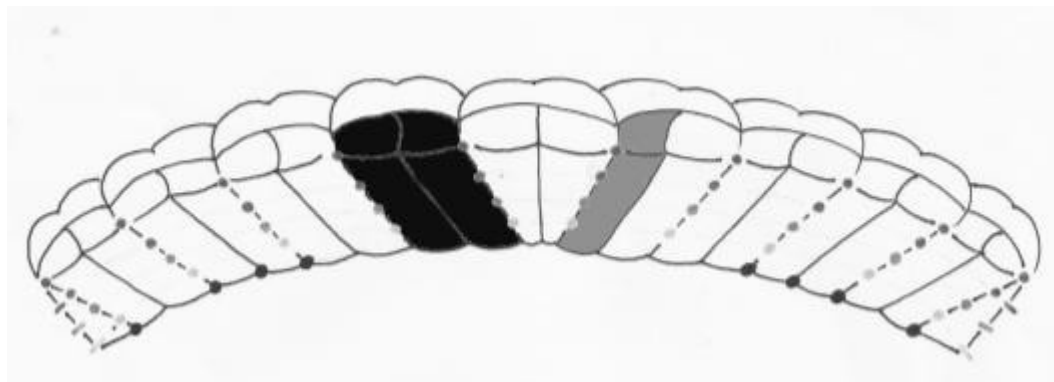
6.2.2 Celler

Forstås som det området som er avgrenset mellom topp- og bunnduk, og mellom 2 naboliggende vekt bærende ribber.

Endeceller: Cellene på endene av spennet.

Midtcelle: Den midterste cellen i fallskjermen.

6.2.3 Kammer



Figur 1: Kammer og celle

Et kammer er det området som er avgrenset mellom topp- og bunnduk og mellom 2 naboliggende ribber. En celle består av 2 eller flere kammer. I illustrasjonen over ser man en konvensjonell 9-cellers fallskjerm. Markert i svart er en celle. Markert i grått er kammer

6.2.4 Spanwise konstruksjon

Ved spanwise konstruksjon så legges duken fra endecelle til endecelle. Dukens retning følger spennet til skjermen og skjøtes på tvers av fartsretning. Dette er en konstruksjonsmetode som i liten grad benyttes i dag.

6.2.5 Chordwise konstruksjon

Ved chordwise konstruksjonen legges duken fra fronten til halen av fallskjermen. Skjøtene av duken blir derfor på langs med fartsretning. Det er i prinsippet tre ulike varianter av chordwise konstruksjon:

Half cell chordwise

- Ved half cell så skjøtes duken ved hvert kammer. Det gjøres på tilsvarende måte både ved toppduk og bunnduk.

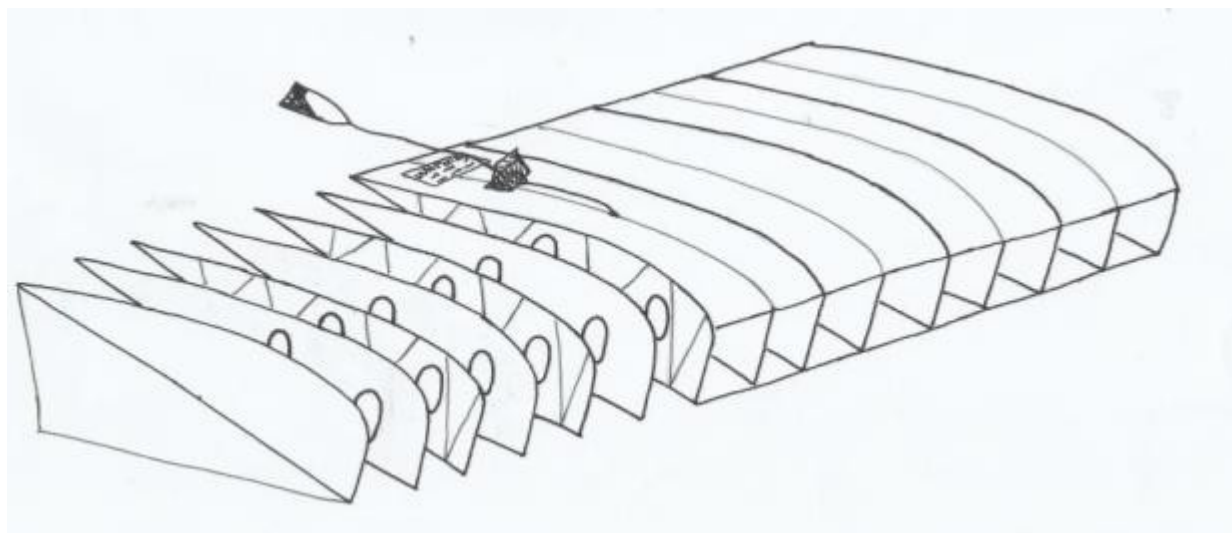
Full cell chordwise "I" beam

- Ved "I" beam så skjøtes duken ved hver celle og skjøtene er parallelle i bunnduk og toppduk ved hver vektbærende ribbe.

Full cell chordwise "T" beam

- Ved "T" beam så skjøtes duken ved hver celle, men skjøtene ligger ikke parallelt. Med det menes at bunnduken skjøtes ved vektbærende ribber og toppduken skjøtes ved ikke- vektbærende ribber.

6.2.6 Konvensjonelle ribber



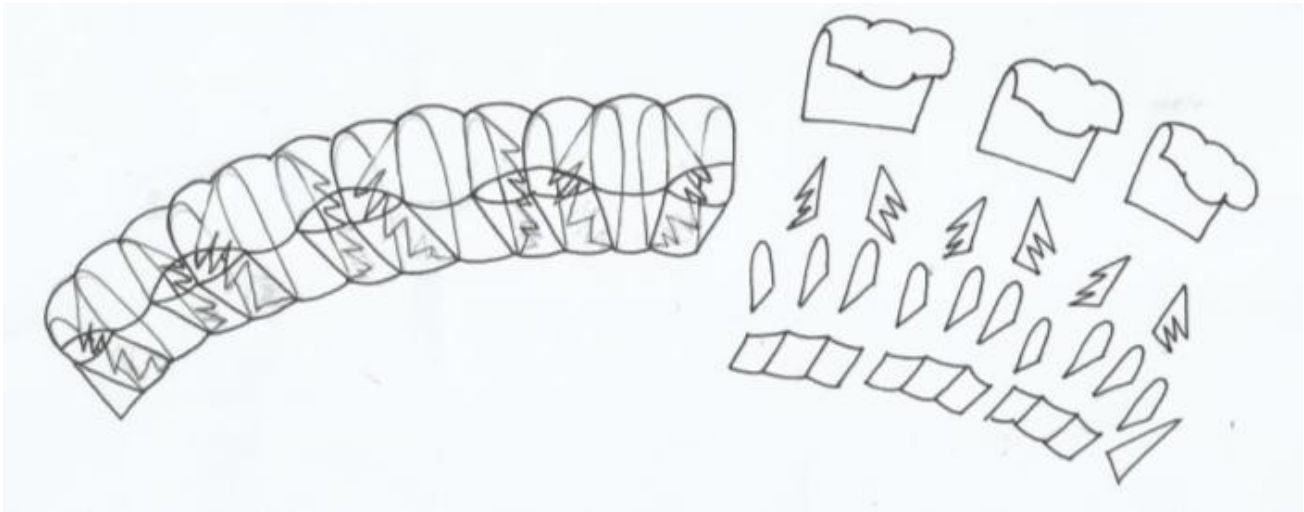
Figur 2: Konvensjonelle ribber

En celle består av 2 kammer. Det vil si at 2 vektbærende ribber avgrenser cellen, med en ikke-vektbærende ribbe som deler cellen på midten. Alle ribbene er vertikale.

6.2.7 Crossbraced ribber

En celle består av 3 kammer der 2 bærende ribber avgrenser cellen. Dette rommet blir videre delt i 3 kammer av 2 ikke-bærende ribber. I tillegg er det lagt inn 2 diagonale avstivere.

Disse går fra bunnen av den vektbærende ribben til toppen av den nærmeste ikke-bærende ribben.



Figur 3: Crossbraced ribber

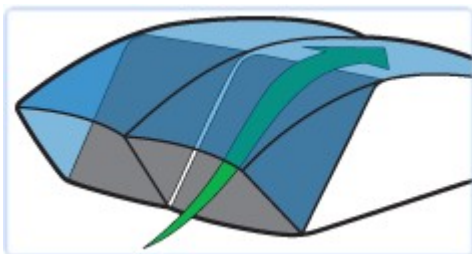
Kammeret i midten har ingen forsterkning. Resultatet av denne oppbygningen er at cellene blir stivere, skjermen buler ikke i like stor grad når farten er stor

På grunn av økt mengde materialer i celle oppbygningen så er volumet ca 20 % mer enn hva en skjerm med samme størrelse bygd på konvensjonell måte har. Denne konstruksjonsmetoden blir i liten brukt på større skjerner fordi fordelene ikke blir tydelige før farten økes.

6.2.8 Crossports

Crossports er hull som er skåret ut i ribbene med det formål å jevne ut trykket mellom cellene i vingen. Generelt er de sirkulære eller ovale i fasongen. Antallet og størrelser vil variere. En vil ofte se at det er forskjellige antall hull og størrelser i de forskjellige ribbene i den samme fallskjermen. Grunnen til dette har ofte med fasongen å gjøre. Hvis vingeprofilen er tykk i midten og tynnere på kanten så vil hullene bli mindre nærmere endecellene. Man sløyfer ofte et hull i midtribben for at styrken ikke skal komprimeres.

6.2.9 Airlocks



Figur 4: Airlocks

Noen fallskjerner har Airlocks. Disse har som funksjon å opprettholde trykket i cellene. Cellenes åpning fanger lufta på vanlig måte. På innsiden av åpningen finnes en klaff. Denne er åpen i toppen slik at lufta kan passere inn mellom

toppen av klaffen og toppduken. Når lufta prøver å sive ut vil klaffen lukke seg mot toppduken og trykket i cellen opprettholdes.

Argumentene for Airlocks er at vingen blir mer stabil i ujevn luft og at det er mindre sannsynlighet for å oppleve skjermkollaps som følge av turbulens. Negative aspekter er at fallskjermen kan være vanskelig å få kontroll på etter landing i sterk vind.

6.2.10 Pilotbåndfeste

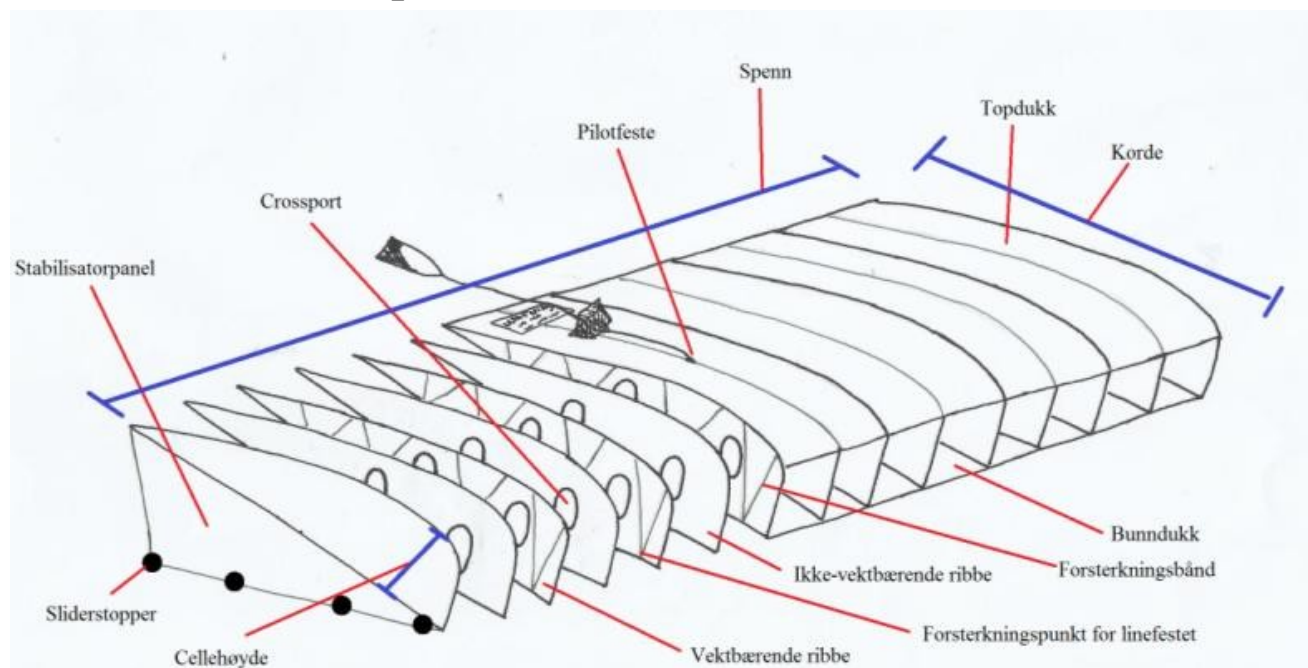
Pilotbåndfestet er et punkt på toppduken som ligger over midtribben omtrent halvveis på korden av skjermen. Dette punktet er kraftig forsterket slik at belastningen fordeles over hele midtribben, men også spennvis slik at belastningen kan fordeles gjennom hele midtcellen. Ofte har pilotbåndfestet en slags metall ring for å hindre at skjermen skal vandre gjennom maljer.

6.2.11 Flares

Flares er en metode å konstruere linefester. Isteden for å forsterke et punkt på ribben ble det laget et panel under ribben med linefestet som fordelt belastningen langs ribbens underside.

Fasongen på panelene kan være mindre individuelle trekanten per line feste, eller det kan være en fasong som strekker seg langs nesten hele korden, hvor linefestene stikker ut med krumninger mellom dem. Linefestene befinner seg på enden av "spissenene". Flares er forsterket med tape i linefestene.

6.2.12 Stabilisatorpanel



Figur 5: Konstruksjon av firkantskjerm

Paneler som er installert direkte under de ytterste ribbene. Disse strekker seg ned langs ytterliner og holdes på plass ved at de er sydd fast i linene. Det må presiseres at stabilisatorpanelene ikke holder vekten. Vekten på ytterlinene håndteres av linefestet under den ytterste vekt bærende ribben. Deres funksjon er å minimere induisert motstand på endene av spennet.

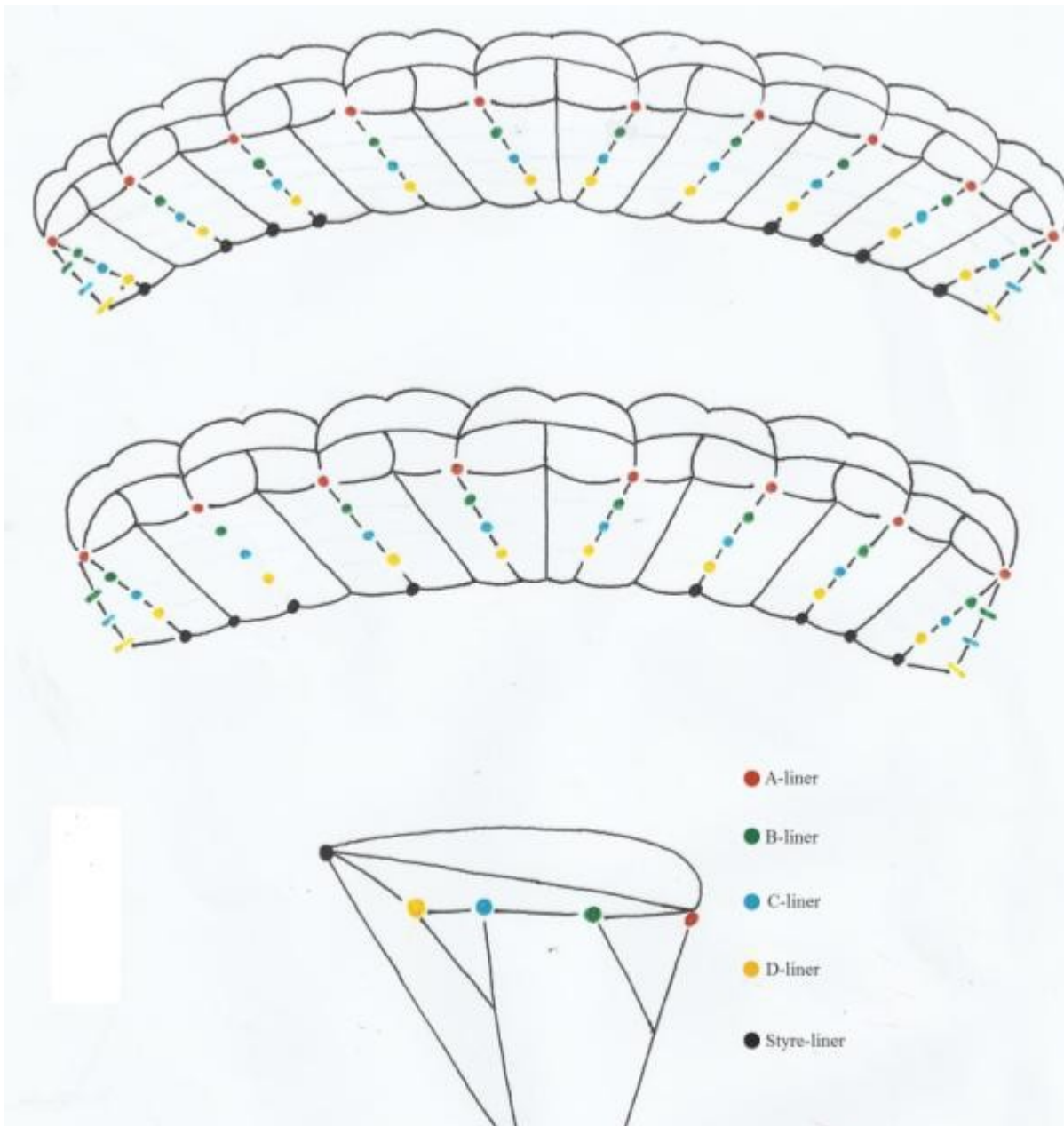
6.2.13 Sliderstopper

Disse er ofte metall ringer sydd inn i festepunktet hvor stabilisatorpanelet er sydd fast i ytterlinene. Disse har som funksjon å stanse stabilisatorpanelene fra å vandre gjennom maljene på slideren.

6.2.14 Fallskjermens liner

6.2.14.1 Linefester

Løkker med tape som sys fast til eller er en forlengelse av forsterkningen i de vekt bærende ribbene .



Figur 6: Linefester

6.2.14.2 Bæreliner

Vi grupperer linene i grupper. A, B, C og D-liner. A-linene er festet til skjermen lengst fremme, spennvis på de bærende ribbene. Lenger bak på korden kommer B, C og D henholdsvis. D Linene er ikke festet helt bakerst på skjermen, men et stykke innpå.

6.2.14.3 Styreliner

Liner som er festet bakerst og ytterst på skjermen. Styrelinen har 3-4 kaskader som er festet langs spennet langs bakkant på skjermen. Noen skjermes har i

tillegg en enkeltline, uavhengig av kaskaden, som og er en del av bremsesystemet. Poenget med dette er at en kan sette åpningsbrems på deler av skjermen, men fortsatt ha kontroll på større flate når en skal flare eller styre. Dette finnes på tandemskjermer og noen eldre sportsskjermer.

6.2.14.4 Konstruksjon liner

Linene har som regel en syd fingertrappa løkke i endene. Linene kan da festes til fallskjermens linefester ved hjelp av "Larks head knot". Ved seletøyet kan linene festes til løftestroppene ved å tre en sjakkel eller soft link gjennom løkka i line enden og riser løkka. Alle fingertrappinger skal være syd.

6.2.14.5 Lineforgreining

De fleste fallskjermene i dag har lineforgreininger. Det vil si at 2 eller flere liner forgreiner seg ut i fra en line.

På styreliner ser man ofte at 3 eller flere forgreininger. Disse er festet ytterst på skjermens bakkant og spennvis innover langs skjermens bakkant. Dette gjør at vi kan manipulere en stor flate av fallskjermens bakkant.

Bæreliner kan ha 2 forgreininger. Normalt forgreines A og B sammen og C og D sammen.

6.2.14.6 Gjennomgående liner

Dette er bæreliner som ikke er en del av en lineforgreining. Linen går direkte fra løftestropp til linefestet på fallskjermen.

6.2.14.7 Kombinasjoner

En del fallskjermer kan ha en kombinasjon av lineforgeininger og gjennomgående liner.

Noen fallskjermer har A og B liner uten forgreininger. Dette kan være for å gi økt styrken eller på skjermer til bruk i CF hvor forgreininger er uønsket på enkelte liner. Noen sportsskjermer har en planform som gjør at ytterste D-line må sløyfes. Da blir den ytterste C linen er gjennomgående.

Det benyttes også kombinasjoner på styrelinene. 3 av de 4 endene på styrelinen er koblet til en forgreining. Den fjerde uavhengige linen er uten forgreining. Man får da 2 styreliner koblet på styrehåndtaket. Poenget med en slik løsning er at man kan sette åpningsbrems på en mindre del av skjermen, men samtidig ha mulighet til å bruke større deler av skjermen i flare og skjermkjøring. Ved pakking setter man brems på den vanlige styrelinen og den andre henger fritt. Dette er en løsning som benyttes på flere tandemskjermer.

6.3 Deployment system

6.3.1 Slider

Slider er en åpningsbrems som fordeler åpningsjokket over en større tidsperiode. En rektangulær fasong med 4 maljer eller D-ringer hvor linene fra hver av løftestroppene går gjennom den korresponderende maljen slik at slideren kan vandre fra toppen av linene til enden av linene ved løftestroppene.

På hovedskjermer er det normalt en vanlig slider. Det vil si en slider med duk med forsterkning rundt kanten. Siden med forsterkningen skal som regel ligge mot skjermen.

På reserveskjermer har slideren ofte et hull skåret ut for å øke åpningshastigheten på reserveskjermen.

En eldre modifikasjon på hovedskjermer var å skjære ut et hull for å øke åpningshastigheten.

6.3.1.1 Kollapsbar slider

På moderne sportsskjermer er det vanlig med kollapsbare slidere. Med dette menes det at slideren har en innebygget løsning for å bli slått sammen. Den vanligste versjonen er "Draw strings" hvor 2 liner er sydd inn i hver sin kanal i slideren. Linene har to utstikkere som låser seg mot kanten av slideren når den blir dratt utfor kanalen. Disse linene skal peke bakover i forhold til fronten av skjermen.

6.3.1.2 Avtagbar slider

Slider som kan demonteres fra linene eller løftestropper. Typisk design er at man drar i en eller flere liner. Disse linene går i kanaler til hjørnene og kobler løs duken fra de 4 ringene som omfavner linene. Ringen og duken holdes sammen med en låseløkke. Duken stues vekk av hopperen. Ringene forblir på løftestroppene.

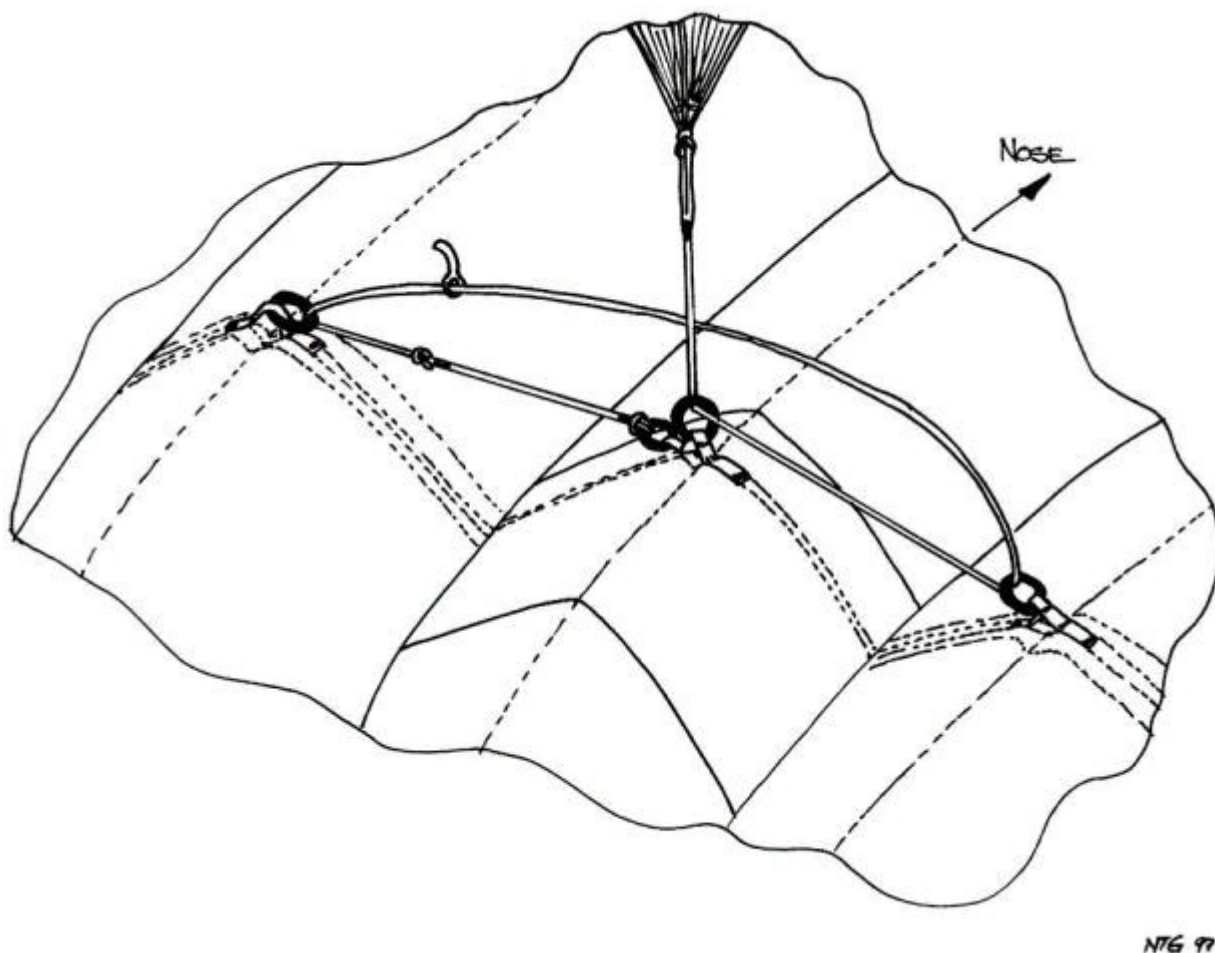
6.3.2 Pilotskjem, pilotbånd og bag

Pilotskjem, pilotbånd og bag er en del av seletøyet. Det må dog være kompatibelt med den fallskjermen som anvendes. Pilotskjem, pilotbånd og bag er også vesentlig i forhold til skjermåpning. Det er derfor viktig at passer sammen.

6.3.2.1 RDS

RDS er forkortelse for Removable Deployment System. Det er et system for avtagbar slider, bag og pilotskjem på hovedskjermer. Fås som komplette sett. Benyttes for å minimere motstand i høyhastighets flygning. Det er en avtagbar slider med det tillegg at bag, pilotbånd og pilotskjem er festet til slideren ved en lineanordning i stedet for pilotskjermfestet. Hopperen kobler av slider og drar inn hele systemet slik at det kan stues vekk.

6.3.2.2 Inntrekkbar pilot



Figur 7: Inntrekkbar pilotskjerm

System for hovedskjerner som skal brukes til CF hopping, hvor piloten blir trukket inn under åpningssekvensen. Piloten og pilotbåndet blir liggende på toppduken.

Systemet er ikke laget for terminal åpninger.

Pilotbåndet er laget av Dacron, Spectra eller så kan den være bygget i flere trinn hvor begge typene er anvendt. Hovedskjermen må være spesielt konstruert for å ha denne funksjonen. Pilotbåndet festes til en av flere ringer på toppduken og rutes gjennom resten. Den mest brukte metoden er at det finnes 1 eller 2 ringer i midten, der hvor pilotbåndfestet vanligvis festes. Og 2 ringer er syd på hver sin side av midten. Disse ringene danner da en linje med tre punkter. Denne linjen kan enten ligge spennvis eller kordvis i forhold til skjermen. Spennvis er det mest brukte.

I en skjerm med 4 ringer og spennvis orientering slik vist på bildet, så vil pilotbånd trekkes inn under åpningssekvensen når skjermen strekker seg ut spennvis. Måten pilotbånd er konstruert, festet og rutet varierer med ulike skjermtyper.

6.4 Montering til løftestropper

Det brukes enten links eller softlinks for å montere linene til løftestroppene. Disse blir sett på som en del av fallskjermen. Fallskjermen bør avmonteres med linene og links. Kun softlinks fra typegodkjente produsenter tillates brukt.

6.5 Design og utforming

6.5.1 Generelt

Alle firkantskjermer består av to lag med fallskjermduk, toppduk og bunnduk, som er forbundet med ribber. Ribbene danner veggene i fallskjermens celler.

Fallskjermens bæreliner er av forskjellige lengder. A-linene er de korteste og de er festet i skjermens forkant. D-linene er de lengste og er festet mot skjermens bakkant. Når hopperen henger i fallskjermen, gjør denne linekonfigurasjonen at forkanten av skjermen trekkes fremover. Dette driver skjermen fremover og nedover, og presser luften inn i cellene. Det er derfor fallskjermen holder seg oppblåst.

Steilehastigheten er minimumsfarten skjermen kan ha før den steiler. Kommer skjermens hastighet under dette er det ikke nok fremoverfart til å holde skjermen oppblåst. Den vil da begynne å kollapse.

6.5.2 Aspect ratio

Forholdstall mellom korden og spennet på skjermen. På rektangulære skjermer er arealet produktet av korden og spennet.

Formelen er: $AR = \text{Spenn} / \text{Korden}$

Mange fallskjermer er ikke rektangulære i planform. Det vil si at den har en taper.

Da har vi at: $AR = \text{Spenn} / \text{Arealet}$

Tallet oppgis som regel i formatet AR :1. Det forteller oss hvor mange ganger korden må multipliseres med for å få spennet. Eller hvor mange ganger større spennet er i forhold til korden. Noen eksempler:

7-celler: 2,14 :1

9-celler: 2,65 :1

Generelt gjelder at flere celler medfører høyere aspect ratio, og høyere aspect ratio gir bedre glidevinkel og høyere fart blant annet på grunn av mindre indusert motstand fra endecellene med mindre korde.

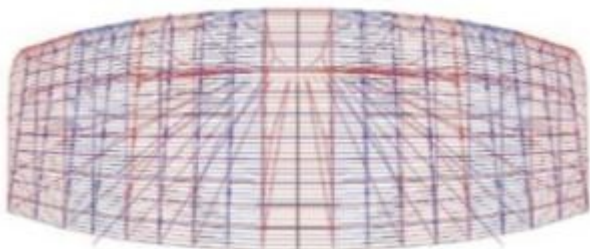
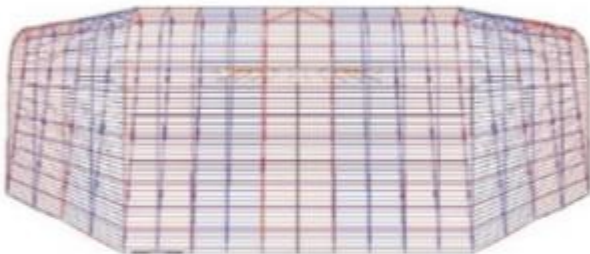
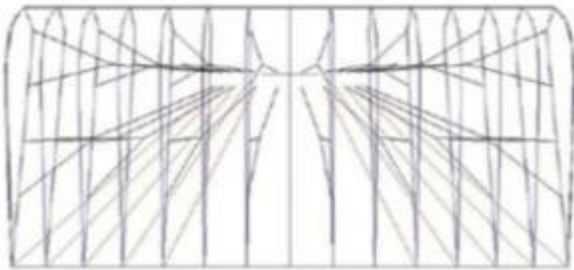
6.5.3 Taper

At en fallskjerm har taper vil si at korden til endecellene er mindre enn korden til midtcellen. Dette bidrar til å redusere industert motstand på endecellene. Det finnes mange forskjellige variasjoner av taper i fallskjermdesign. Enkelte design har gradvis økende taper på alle cellene.

Noen fallskjermmer har bare taper på noen av de ytterste cellene. Andre har taper på begge sider av cellen, mens andre har taper kun på front eller bak.

På fallskjermmer med høy aspect ratio, vil en planform med taper bidra til å holde endecellene oppblåst. Fallskjermmer med taper er mer sensitiv for input fra hopperen. Fordi cellene er mindre benyttes en større prosent av cellenes utstrekning ved for eksempel svinging med styrelinene.

6.5.4 Elliptiske skjermmer



Figur 8: Planform – hentet fra Parachute Rigger Handbook

Produsentene har ulik beskrivelse av sine fallskjerm. Men generelt gjelder følgende:

Rektangulær: En fallskjerm uten noen grad av taper.

Semi-elliptisk : Betyr at en fallskjerm har en form for taper i bakkant og forkant. Graden er svak til middels.

Full-elliptisk: Betyr at en fallskjerm har taper på skjermens forkant og bakkant. Graden kan være varierende.

Det er gjort forsøk på å standardisere et mål for graden av taper. "Planform factor" er et matematisk uttrykk som gir et tall ut i fra en del parametre.

6.5.5 Cellehøyde

Cellehøyden forstås som høyden på cellen. Cellehøyden oppgis som en prosentandel av korden.

Fallskjerm med større cellehøyder generer mer løft ved lave hastigheter, men vingen vil da ha mer motstand. Fallskjerm med mindre cellehøyder har mindre motstand og kan da fly fortere. Men de er mer sårbare for stall ved lavere hastigheter.

På moderne vinger har cellehøyden som regel sammenheng med korden. På fallskjerm med taper eller elliptisk planform blir derfor cellehøyden gradvis mindre i takt med korden jo lenger ut på skjermens spenn. Cellenes høyde er derfor ikke nødvendigvis konstant på en fallskjerm.

6.5.6 Celler

Generelt kan man si følgende sammenhenger om celler i fallskjerm.

- Jo flere celler, desto større aspect ratio og bedre glidevinkel.
- Jo mindre cellene er, desto jevnere blir membranene i topp- og bunnduk. Mindre motstand, bedre løft og en mer effektiv vinge.
- Jo flere celler, desto flere liner som gir mer motstand og større pakkevolum.
- Jo flere celler, desto mer materiale inngår i skjermens konstruksjon som gir større pakkevolum.
- Crossbraced skjerm har større spenn og jevnere overflate, men mer duk i konstruksjonen. Dette gir økt spenn på cellene og større overflate uten at man trenger like mange liner som en konvensjonell celle konstruksjon ville behøvd. Det gir en mer effektiv vinge og mindre motstand.
- En fallskjerm med stor cellehøyde på cellene, slik som i en fallskjerm med lav aspect ratio, har større forutsetninger for å ha konsistente åpninger fordi cellene lettere fylles jevnt med luft.

6.5.7 Trim

Med dette menes lengdene på de ulike linegruppene. Vinkelen på skjermen, angrepsvinkelen, kan endres ved å justere lengdene på linegruppene. A-liner er kortest og linelengden økes bakover korden. D-linene er lengst.

På hovedskjermen er det vanlig at linene i en linegruppe har en lengde avhengig av hvor på spennet den er festet. A-linen på endecellen er noe lengre enn A-linen på midtcellen. Dette gjør man for å få en flatest mulig vingeprofil på fallskjermen.

Trimmen kan endre seg etter bruk avhengig av linetypen brukt. Styrelinene og de ytterste bærelinene krymper på Spectra liner på grunn av friksjon fra slider. De innerste bærelinene ved midtcellen blir ofte strukket som følge av høyere belastning i åpningen.

6.6 Vingebelastning

Vingebelastning er forholdstallet mellom hopperens exitvekt og skjermens areal.

$WL = \text{Exitvekt} / \text{Skjermareal}$ (Exitvekt oppgis i pund (lbs) og skjermareal i kvadratfot)

Økt vingebelastning gir økt fart både vertikalt og horisontalt. Økt vingebelastning øker også celletrykket som igjen gir en stivere vinge.

6.7 Inspeksjon

Inspeksjon av hovedskjerm foretas slik beskrevet i MHB 3.3.2.

6.8 Pakking

6.8.1 Generelt

Fallskjerm som har vært lagret i pakket stand i mer enn 6 måneder er ikke luftdyktig. For å bli luftdyktig igjen, må fallskjermen luftes og pakkes på ny. Foreligger det mistanke om at væte, urenheter etc. har trukket gjennom pakksekken, skal skjermen åpnes og kontrolleres. Skjermen tørkes og renses før bruk i de tilfeller hvor dette måtte vise seg nødvendig.

Selvstendig pakking kan kun gjøres av den som har gyldig pakkesertifikat for vedkommende type fallskjerm. Pakkekontroll skal utføres under pakking. Produsentens pakkemannualer skal følges når de foreligger.

Løftestroppene skal være festet til seletøyet ved pakking.

6.8.2 Pakking for riktige åpninger

Det er mange faktorer som bidrar til åpningskarakteristikkene på en fallskjerm. Noen faktorer ligger i design og linetyper. Åpningsbelastningen som blir overført til hopperen blir for eksempel redusert i forhold til hvor mye linene strekker seg.

Liner av Spectra strekker seg mindre enn Dacron – så høyere åpningsbelastninger blir overført ved bruk av Spectra. Tilsvarende gjelder for liner av typen Vectran og HMA. Alle fallskjermene har innebygde åpningskarakteristikker, men de åpninger du erfarer vil være basert på andre faktorer som du selv kontrollerer. Noen skjermene er mer vare på disse faktorene enn andre. Når ikke disse faktorene blir kontrollert, kan de bidra til å forårsake ekstremt harde eller uregelmessige åpninger, skade på skjermen, feilfunksjon og til og med personskader. Det er viktig at du forstår hvordan disse faktorene virker sammen, slik at du kan kontrollere og påvirke åpningskarakteristikkene. Hovedfaktorene som har innvirkning på åpningskarakteristikkene er:

Pakkemetode, herunder:

1. Skjermens symmetri ved pakking
 - Bretting/ rulling av front
 - Bretting / rulling av halen
 - Plassering av front
 - Slider plassering
 - Innlegg i bag
2. Innfesting av liner
3. Pilotskjerm
4. Hopperens fritt fall hastighet og kroppsstilling

6.8.3 Pakkemetoder

Det er anbefalt at du følger fabrikantens pakkemanual. En korrekt utført PRO pakk vil ivareta nødvendig symmetri. Pass på at duken legges utover mellom linefestene (A – B linene, B – C linene og C – D linene). Spesielt på høyverdige skjermene anbefales det ikke rulling av fronten fordi det kan medføre usymmetriske åpninger. Rulling av halen utføres stort sett for å holde duken og slideren bedre på plass. Det har ofte liten direkte betydning på selve åpningsforløpet, men når duken holdes på plass vil det kunne bedre åpningssekvensen. Pass på at styreliner ikke dras rundt mot fronten av skjermen når man ruller halen. Dette kan forårsake en line-over feilfunksjon. Jo mindre skjermen er, desto mer følsom er den for dreining ved skjev belastning.

Det er viktig at slideren plasseres riktig. Den skal dras helt opp til sliderstopperne som er sydd på stabilisatorpanelene på skjermen. Linene bør ligge jevnt på oversiden av slideren slik at disse ikke presser slideren ned for tidlig. Midten av slideren bør dras inn mot midten av midtcellen. Slideren foldes ut fullt og jevnt til alle sider slik at den ligger klar for å fange luft. På

enkelte OP skjermmer kan fremre halvdel av slideren trekkes ut forbi "A" linene for bedre å fange luft. På slidere av kollapsbar type er det veldig viktig at linene/strammeren blir strammet ut og at de dras maksimalt tilbake i kanalen i slideren. Slider med en snor med stramming må legges ned i midten av slideren slik at denne ikke kan henge seg opp i linekaskader.

Når skjermen legges i bagen må pakkingen og slideren uroes minst mulig, og den skal inn i bagen så jevnt og likt som mulig. Jo mer det stappes, desto mer uorganisert blir skjermen og sliderens posisjon. La halen ligge tett rundt linene slik at slideren blir liggende på plass. En jevn innlegging i bagen gir bedre resultat når alt skal ut igjen.

6.8.4 Innfesting av liner

Liner skal ideelt slippes ut av strikkene med en innfesting av gangen. Dette virker enkelt, men er ikke like selvfølgelig som det høres ut til.

Når pilotskjermen trekker bagen ut av pakksekken, opplever bagen et lite "sjokk" som følge av den plutselige deakselerasjon. Da kan slappe strikker gi slipp på flere linebunter. Dersom flere strikker er løse, kan flere linebunter slippe samtidig. Dette kaller vi en "line dump" og kan innvirke dramatisk på videre åpningssekvens. Skjermen vil kunne slippe ut av bagen lenge før linene er stramme, og begynne å fylles med luft, og linene vil være helt ukontrollerte. Dette kan føre til store skader for utstyr og ikke minst hopperen som kan få en voldsom belastning. For å unngå dette må linene være skikkelig festet til bagen. Linene bør sløyfes inn tilstrekkelig gjennom strikkene for å unngå at linene slipper med for lav trekkraft. En måte å kontrollere dette på er å se om de holder mellom 4 og 6 kilo når du trekker linene ut av bagen på bakken. (Bruk en vanlig fiskevekt på pilotbåndet). Kontroller strikkene og bytt dem før de ryker! De bør være av samme kvalitet, og slippe jevnt. Det anbefales dobbeltstrikking og vanlige pakkestrikk i kombinasjon. Bruk av Tube stows anbefales ikke.

6.8.5 Pilotskjerm

Pilotskjermen har stor innvirkning på åpningen. Størrelsen, type duk, lengde på pilotbånd, er noen av faktorene som innvirker. Enkelte pilotskjermmer har for mye drag ved terminalhastighet. Dette kan lettere føre til en hard og uryddig åpning fordi bagen opplever et større sjokk.

Videre i åpningssekvensen så vil bagen bli dratt ut av pakksekken. Linene vil løse seg ut og til slutt strekke seg. Ved dette punktet opplever hopperen et nytt sjokk, nemlig det vi kaller "snatch-force". Når linene på bagen løser seg ut så opplever bagen en deakselerasjon, mens hopperen fortsetter med terminal hastighet. Men idet linene strammer seg opplever hopperen og bagen en kraft i motsatt retning fordi hastigheten deres bli lik igjen. Hvis pilotskjermen er for stor, så vil snatch-force bli større fordi den bremser bagen ned for mye i forhold til hopperen.

Videre i åpningssekvensen vil en stor snatch-force kanskje føre til at fallskjermen blir "tømt" ut av bagen på en uryddig måte fremfor en trinnsvis utmating av den sammenbrettede pakkejobben. Det kan fremskynde åpningsprosessen til fallskjermen slik at åpningssjokket blir større enn nødvendig.

Dersom pilotskjermen er for liten, eller gir for lite drag ved at den er utslitt, kan dette forårsake forsinkelser, høyhastighets feilfunksjoner eller tvinn. Pilotskjermen skal være av riktig størrelse og produsere tilstrekkelig drag. Det er viktig å velge riktig størrelse og type pilotskjerm basert på seletøyfabrikantens og hovedskjermfabrikantens anbefalinger.

6.8.6 Hopperens fritt fall hastighet og kroppsstilling

Alle som har trukket i full marsj vet og forstår at jo høyere hastighet en har ved skjermåpning, desto hardere kan åpningene bli. Mindre hoppdresser og mer bruk av bly har økt fallhastigheten i FS, og kan bidra til økt åpningsbelastning. Freeflying gir også høyere fallhastighet. Det er viktig å tenke på nedbremsing av hastigheten før trekket. Flat marsj og god tid til separasjon er viktige. Dersom det hoppes på hoppfelt med stor høyde over havet, vil åpningene generelt være hardere på grunn av tynnere luft. En litt mindre pilotskjerm og eventuelt en litt lenger pilotline kan bidra til å minske disse problemene.

Også hopperens kroppsstilling kan ha stor betydning for åpningen. Spesielt på høyverdige skjermes kan usymmetrisk kroppsstilling påvirke åpningen slik at det påføres tvinn eller gir uryddig åpning på andre måter. Hoppere som klager på dreining i åpningen bør tenke på sin egen kroppsstilling. Hvis skuldrene ikke holdes vannrett vil dette kunne påføre dreining.

8 Nødåpner

Revision date
23/02/2024

Table of content

8.1 Innledning	4
8.1.1 Historikk	4
8.1.2 Godkjenning av nødåpnere	4
8.1.3 Nødåpnerens virkemåte	4
8.1.4 Permanent justering av aktiveringshøyde	6
8.2 Cypres	6
8.3 Cypres 2	6
8.3.1 Beskrivelse og virkemåte.....	6
8.3.2 WingSuit Cypres	8
8.3.2.1 Prosseseringsenhet	8
8.3.2.2 Kontrollenhet.....	8
8.3.2.3 Kutteren.....	8
8.3.2.4 Tekniske data Cypres 2	8
8.3.3 Brukerinstruks	9
8.3.3.1 Innstilling	9
8.3.3.2 Andre innstillinger.....	10
8.3.3.3 Rekalibrering.....	10
8.3.3.4 Vannlanding	10
8.3.3.5 Feilmeldinger	10
8.3.4 Montering og pakking	11
8.3.5 Kontroll og vedlikehold	12
8.4 Vigil 2	12
8.4.1 Beskrivelse og virkemåte.....	13
8.4.1.1 Prosesseringsenheten	14
8.4.1.2 Kontrollenheten.....	14
8.4.1.3 Aktiveringsenheten / kutteren.....	14
8.4.1.4 Tekniske data.....	15
8.4.2 Brukerinstruks	15
8.4.2.1 Innstilling	15
8.4.2.2 Andre innstillinger.....	16
8.4.2.3 Rekalibrering.....	16
8.4.2.4 Vannlanding	16
8.4.2.5 Feilmeldinger	16
8.4.3 Montering og pakking	17
8.4.4 Kontroll og vedlikehold.....	17
8.4.5 Batteribytte.....	17
8.4.5.1 Kutterbytte	17
8.5 Astra.....	18

8.5.1 Beskrivelse og virkemåte.....	18
8.5.2 Brukerinstruks.....	18
8.5.3 Montering og pakking	19
8.5.4 Kontroll og vedlikehold.....	19

8.1 Innledning

Det finnes tre typer godkjente nødåpnere for bruk i Norge. De er beregnet for å aktivere reserveskjermen.

- Cypres Produsert av Airtec i Tyskland
- Vigil Produsert av Advanced Aerospace Designs i Belgia
- Astra Produsert av FXC Corporation

8.1.1 Historikk

Automatåpnere har vært en del av fallskjermporten siden 1960-tallet. I Norge hadde vi i en lang periode nødåpnere av typen FXC. FXC er originalt designet av FXC Corporation, men mange av de som ble benyttet i Norge var produsert på lisens av Parachute de France (PdF). I 1991 begynte Airtec å levere sin Cypres elektroniske nødåpner. Cypres ble etter hvert den vanligste nødåpneren i Norge på privat utstyr. Norsk elevutstyr fulgte gradvis etter fra FXC til Cypres og Cypres 2. Det er utviklet flere nødåpnere på verdensbasis, men kun Cypres, Vigil og Astra er typegodkjent i Norge.

I 2010 ble nødåpner obligatorisk også på privatutstyr i Norge.

FXC nødåpner er ikke godkjent etter 1.1.2016. For mer informasjon om FXC nødåpner vises det til vedlegg i MHB.

8.1.2 Godkjenning av nødåpnere

MSJ godkjenner nødåpnere for bruk. Når nødåpner er installert skal fabrikantens og/eller F/NLFs syklus for vedlikehold følges for at utstyret skal beholde sin luftdyktighet.

8.1.3 Nødåpnerens virkemåte

Alle typer nødåpnere virker på en relativ lik måte. De er konstruert for å åpne reservepakksekken i en gitt høyde dersom den vertikale fallhastigheten overstiger en viss hastighet. Aktiviseringshøyden kan til en viss grad justeres av brukeren selv.

Elektroniske åpnere baserer seg på elektronikk og et avansert beregningssystem for å beregne den sanne høyde og fallhastighet på hopperen. Ved hjelp av elektronikk og batteri blir det gitt et aktiveringssignal til en kutter, som igjen skjærer over loopen som holder reservepakksekken lukket.

Alle våre godkjente nødåpnere har ellers samme oppbygging:

- Kontrollenhet – viser status, lar bruker slå av og på enheten og justere parametre.
- Prosesseringsenhet – inneholder batteri, elektronikk for å måle lufttrykk og en mikrokontroller som kontinuerlig følger med på lufttrykket.
- Cutter – en enhet som kutter loopen til reserveskjermen.

Elektroniske nødåpnere vil hele tiden lese av høyde og registrere når den klatrer fort nok til at den vet den er på løft. Det er viktig at nødåpneren blir skrudd på i den høyden man tar av fra. Hvis man lander på en annen høyde enn flyplassen man tar av fra, f. eks ved en utelanding, bør man for sikkerhets skyld skru av og på nødåpneren på flyplassen før man gjør neste hopp.

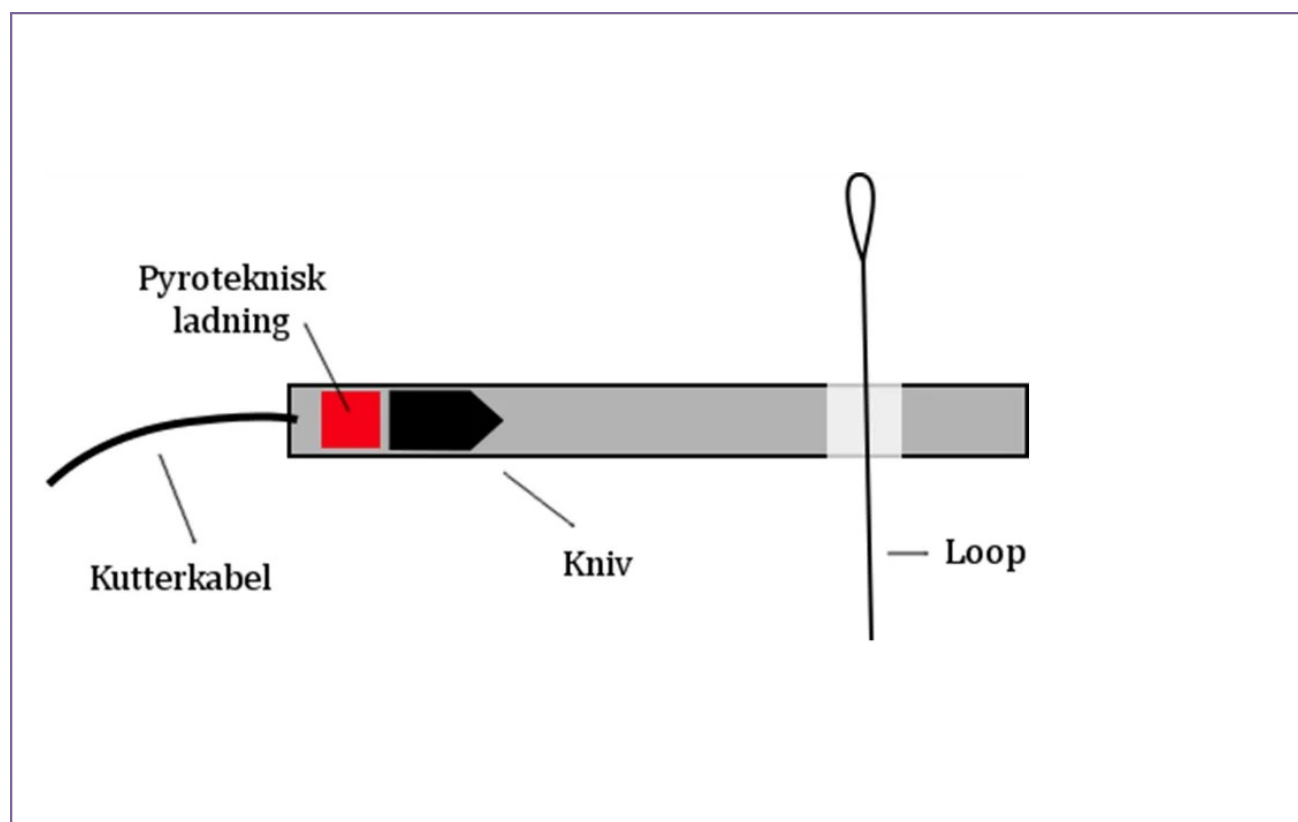
Nødåpnere vil armere seg selv når man har nådd en viss høyde i luften. Denne *armeringshøyden* varierer – 150 fot for Vigil 2, 1000 fot for Vigil 2+, 1500 fot for Cypres 2 og 1700 fot for Astra.

Etter å ha nådd armeringshøyden vil nødåpneren følge med på lufttrykket. Hvis enheten er under *aktiveringshøyden*, i en hastighet høyere enn *aktiveringshastigheten*, vil nødåpneren fyre – det vil si aktivere kutteren.

Kontrollenheten sender en høy impuls til kutteren. Dette aktiverer en pyroteknisk ladning som skyter en kniv gjennom loopen.

Når enheten har nådd armeringshøyden er det viktig at flyet *ikke* går ned under aktiveringshøyden. Hvis flyet må lande med hoppere om bord bør alle nødåpnere skrus av. Nødåpnere på elevrigger MÅ skrus av på grunn av lavere aktiveringshastighet.

For ikke å aktivere under landing i hovedskjerm, så vil nødåpnere desarmere seg når de kommer under en *desarmeringshøyde*.



Figur 1: Kutter til nødåpner

8.1.4 Permanent justering av aktiveringshøyde

Det anbefales å permanent justere aktiveringshøyde på alle typer nødåpnere ~~på privateid sportsutstyr~~ opp til 1000ft AGL. Justering skal utføres av MK. Justering påføres logg kortet til riggen under rubrikk for "Nødåpner"

Nødåpner	Setting	Aktiveringshøyde, ft		
Cypres	Standard, A1, A2	750, 850, 950		
Vigil	Standard, +150ft	840, 990		

Tabell 1 - maks instilling for permanent justering av aktiveringshøyde.

8.2 Cypres

Da den originale Cypres i skrivende stund snart er ute av omløp – den siste Cypres går ut i september 2015 – vises det til vedlegg til MHB som omhandler historikk.

8.3 Cypres 2

Cypres 2 finnes for både én og to pins reservecontainere og leveres i flere forskjellige versjoner:



- Expert – for selvstendige hoppere – rød knapp.
- Student – for elever – gul knapp.
- Tandem – for tandemrigger – blå knapp.
- Speed – for swoopere – rød knapp med teksten «speed».
- Changeable mode – brukeren kan selv bytte mellom modusene over – lilla knapp.
- Wingsuit Cypres – med ekstern enhet for lydvarsling – rød knapp med WS logo.

Hvilken versjon en Cypres er kan identifiseres fra fargen på knappen på kontrollenheten. Hvilken modus Changeable mode Cypres er i kan leses av i displayet.

8.3.1 Beskrivelse og virkemåte

Spesielle funksjoner og egenskaper for Cypres 2:

1. Cypres 2 er vanntett i 15 minutter på dyp inntil 5 meter i både salt- og ferskvann. Men filter må byttes hvis prosesseringsenheten har vært i kontakt med vann.
2. Vedlikeholdsfri strømforsyning for bruker fordi batteri byttes ved fabrikkvedlikehold. Det er derfor ikke behov for å følge opp dato for batteribytte eller telle antall hopp mellom hvert batteribytte.
3. Serienummer kan leses fra display i kontrollenheten.
4. Dato for neste fabrikkvedlikehold kan leses av i display i kontrollenheten.
5. Automatisk påminnelse om neste fabrikkvedlikehold under selvtest i perioden 6 mnd. før forfall.
6. Utvidet intervall for fabrikkvedlikehold til +/- 6 mnd.
7. Selvtest tar 10 sekunder.
8. Enheter som har vært inne til fabrikkvedlikehold eller produsert etter 1. januar 2013 har også funksjon for å øke aktiveringshøyden i intervaller av 100 fot.

Modell / modus	Aktiveringshøyde (fra fabrikk)	Aktiveringshastighet	Desarmeringshøyde
Expert	750 fot	35 m/s	130 fot
Student	1000 fot (ikke frittfall), 750 fot (frittfall)	13 m/s	130 fot
Tandem	1900 fot	35 m/s	130 fot
Speed	750 fot	46 m/s	330 fot
WS Cypres	750 fot Etter skjermåpning iht satt modus – expert eller speed	20 m/s	130 fot

Tabell 1: Parametre Cypres 2

Student Cypres har to aktiveringshøyder. Hvis hastigheten tilsvarer hastighet i fritt fall så er aktiveringshøyden 750 fot. Hvis hastigheten er lavere enn hastigheten i fritt fall, men høyere enn 13 m/s (for eksempel etter et kutt av hovedskjerm eller en ikke bærende hovedskjerm), så vil den aktivere på 1000 fot.

8.3.2 WingSuit Cypres

Wing Suit Cypres (WSC) er spesielt designet for å ivareta vingedresshoppere. I tillegg til den vanlige Cypres-enheten, medfølger også en passiv enhet for lydvarsling til plassering i hjelmen. I motsetning til andre Cypres-modeller opererer WSC med WS-modus og skjermflygingsmodus. Fra exit vil enheten være i WS-modus, med aktiveringshøyde og -hastighet på hhv. 750 ft og 20 m/s. Etter skjermåpning (identifisert med synkrate mellom 2.5 og 8.5 m/s i mer enn 10 sek, i en høyde mellom 6500 og 1500 ft AGL) bytter enheten til skjermflygingsmodus, hvor enheten har samme aktiveringskriterier som Expert eller Speed. Bytte av modus signaliseres i enhet for lydvarsling. Valg av Expert/Speed, samt endring av parametere for å trigge skjermkjøringsmodus gjøres av bruker.

8.3.2.1 Prosseseringsenhet

Prosseseringsenheten til Cypres 2 er vanntett og har et filter på luftinntaket. Filteret sikrer korrekt måling av endring i lufttrykk, samtidig som det hindrer vann å trenge inn i enheten. Åpninger til kabler til aktiverings- og kontrollenhet er også forseglet for å unngå inntrengning av vann. Filteret skal byttes hvis det har vært i kontakt med vann.

8.3.2.2 Kontrollenhet

Kontrollenheten på Cypres 2 har et digitalt display, en rød LED og en knapp for å betjene enheten. Kontrollenheten er også vanntett.

8.3.2.3 Kutteren

Cypres 2 kan bruke kutter fra både Cypres og Cypres 2. Det er dog bare kutteren fra Cypres 2 som er vanntett. Kutteren kan byttes uten at enheten sendes inn til fabrikk.

8.3.2.4 Tekniske data Cypres 2

Mål	83*43*32 mm (hovedenhet) 65*18*6,5 mm (kontrollenhet) 43*8 mm (aktiveringsenhet/kutter)
Vekt	188 og 200g (hhv. Expert/Tandem/Speed/Changeable mode, og Student)
Åpning	Se tabell 1.
Arbeidstemperatur	-20° C til +63° C (temperatur på selve Cypres 2 åpneren. Må ikke forveksles med ute temperatur)
Lagringstemperatur	-25° C til +71° C

Fuktighet	opp til 99,9 % relativ fuktighet
Høyderegulering	± 3000 fot
Virkeområde	minus 1500 fot til pluss 26 000 fot MSL
Arbeidstid	14 timer
Batteri levetid	Garantert innenfor vedlikeholdsintervall - minst 4 og 5 år
Vedlikehold	Skal være på periodisk kontroll innen +/- 6 måneder av 4 og 8 år etter produksjonsdato for enheter produsert før 1. januar 2017. Skal være på periodisk kontroll innen +/- 6 mnd av 5 og 10 år etter produksjonsdato for enheter produsert fra 1. januar 2017.
Total levetid	12 år + 6 måneder produsert før 1. januar 2017 15 år + 6 måneder produsert fra 1. januar 2017

Tabell 2: Tekniske data Cypres 2

8.3.3 Brukerinstruks

Brukerinstruksen bør leses fra (Airtec, Cypres 2 User's guide). Brukermanual kan endre seg over tid. Nedenfor gis det en kort innføring i vanlig bruk.

8.3.3.1 Innstilling

Trykk og slipp AV/PÅ-knapp. Vent til LED-lys lyser rødt. Trykk og slipp AV/PÅ knapp hver gang LED-lys lyser. LED-lys vil lyse i alt tre ganger. Etter siste trykk vil Cypres 2 starte selvtest og kalibrering. Enheten teller da ned fra "10" til "0". Selvtest og kalibrering tar 10 sekunder.

Etter korrekt selvtest og kalibrering vil display vise "0▼".

Når en Cypres 2 nærmer seg kontrolldato og frem til 6 måneder etter kontrolldato, vil den vise år og måned den skal kontrolleres, etter at den har telt ned fra 10 og før den viser "0▼". Etter kontrolldato vil den vise teksten «NOW».

For å slå av nødåpneren benyttes samme prosedyre som når den slås på. Etter fjerde trykk blir displayet blankt og enheten er avslått.

8.3.3.2 Andre innstillinger

For andre innstillinger (hopping på annet hoppfelt, justering av aktiveringshøyde, avlesing av serienummer, endring av modus) henvises det til (Airtec, Cypres 2 User's guide).

8.3.3.3 Rekalibrering

I noen situasjoner må Cypres 2 rekalibreres manuelt ved å gjennomføre AV- og PÅ prosedyrer som beskrevet over:

- Man har landet på et sted som har mer enn 30 fot (10 meter) høydeforskjell i forhold til flyplass / landingsplass.
- Transport av utstyr går gjennom et område som har tilsvarende stor høydeforskjell fra flyplass / landingsplass.
- Utstyret transporteres vekk fra flyplassen og senere tas tilbake til flyplassen.
- Hvis flyturen tar mer enn en og en halv time, vil Cypres2 virke som normalt på hoppet men den må rekalibreres etter landing.

Det viktigste prinsippet i denne sammenheng er at dersom en er i tvil om Cypres 2 er riktig kalibrert så skal rekalibrering foretas.

8.3.3.4 Vannlanding

Filteret skal alltid byttes ved vannlanding eller andre situasjoner hvor filteret i hovedenheten av Cypres 2 har vært i direkte kontakt med vann. Dette kan gjøres av Materiellkontrollør (MK).

Bruk filterverktøy fra Airtec til å skru filtrene ut og inn i hovedenheten. Se (Airtec, Cypres Rigging tips) for detaljert prosedyre for å bytte filteret.

Om vann har trengt inn i "Jackplugg" på aktiveringsdel/kutter, må pluggen åpnes og "hunkjønn- delen" av pluggen bankes lett mot en plan og ren overflate. Sørg for at mest mulig vann kommer ut. Tørk "hunkjønn-delen" i minst 24 timer før kutter settes på plass.

8.3.3.5 Feilmeldinger

Cypres 2 avgir feilmelding under oppstartsprosedyre. Ved feil på enheten så vil en feilmelding vise i displayet i to sekunder etter fullført selvtest. Deretter vil enheten slå seg av. Displayet blir blankt.

Feilmelding	Årsak	Feilretting
1111	Det oppnås ikke kontakt med aktiveringsenhet/kutter.	Sjekk "Jackplugg" Bytt kutter Se etter kabelbrudd

Feilmelding	Årsak	Feilretting
2222	Det oppnås ikke kontakt med aktiveringsenhet/kutter, 2-pins versjon.	Sjekk "Jackplugger" Bytt kutter(e) Se etter kabelbrudd
3333	Større variasjoner i lufttrykk under selvtest/oppstart	Prøv ny oppstart
Pdo	Power Down	Send enhet til leverandør
CHS	Checksum error	Send enhet til leverandør
PSE	Pressure Sensor Error	Send enhet til leverandør
Andre siffer	Andre feil	Noter feilkode og kontakt leverandør.

Tabell 3: Feilmeldinger Cypres 2

8.3.4 Montering og pakking

Installasjonssett til Cypres må installeres av Materiellreparatør (MR).

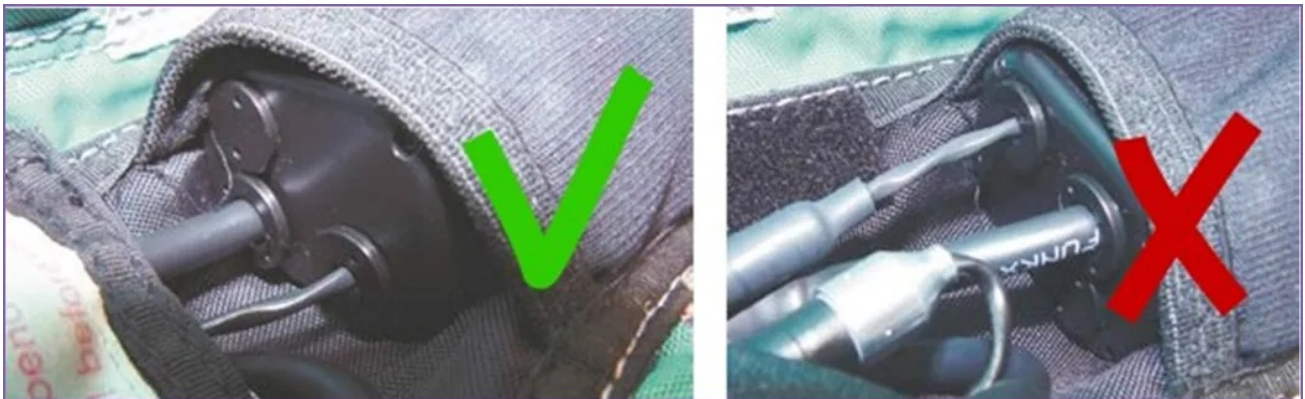
Materiellkontrollør må ha inngående kjennskap til Cypres 2 ved montering og pakking av Cypres. Fabrikanten har utarbeidet (Airtec, Cypres Rigging tips) som skal forefinnes ved montering som beskriver korrekt montering i de forskjellige seletøy. Det vises også til manualen til hvert enkelt produsent av seletøy.

For pakking skal det brukes originaldeler som finnes i "Cypres Packer's Kit". Merk at sjekkliste skal brukes under pakking/montering av Cypres 2.

Cypres 2 kan installeres i alle kjente seletøy. Airtec har utarbeidet en egen manual med video hvor installering i forskjellige seletøy blir gjennomgått i detalj. Denne anvisningen skal følges. Ved motstrid mellom manualen til Airtec og produsenten av seletøyet, så skal anvisning fra produsenten av seletøy følges.

Dersom utstyret allerede er satt opp for Cypres 2 må det vises stor forsiktighet med følgende (ref pkt 3 i Cypres 2 brukermanual):

- Løft alltid nødåpneren i hoveddelen, aldri i kablene. Trekk heller aldri i kablene ved demontering.
- Vri aldri kablene.
- Legg alltid den tynne kabelen innerst dersom kablene overlapper hverandre.
- Vis forsiktighet med aktiveringsenheten slik at det innvendige belegget ikke skades.
- Bruk kun original Cypres låseløkke fra fabrikanten.
- Bytt låseløkke ved hver ompakk og ellers ved tegn på slitasje.
- Låseløkken skal settes inn med silikon, fra enden og ned til 1,5cm fra Cypres stoppskiven. Benytt Airtecs "CYPRES Loop Silicon".
- Ved montering i strikklomme må kablene som går ut av prosesseringsenheten ligge inn mot veggen mellom reserve og hovedcontainer – se Figur 3 nedenfor.



Figur 3: Cypres Riktig og gal plassering av prosesseringsenhet

8.3.5 Kontroll og vedlikehold

Kontroll av Cypres 2 begrenser seg til visuell kontroll av kabler, aktiveringsdel og kontroll under oppstartsprosedyre.

For Cypres AAD produsert frem til og med 31. desember 2016 er intervallet 4 år +/- 6 mnd.

For Cypres AAD produsert fra og med 1. januar 2017 er intervallet 5 år +/- 6 mnd.

~~Cypres 2 skal ha funksjonskontroll hos produsenten hvert fjerde år.~~ Disse kontroller er obligatorisk for at Cypres 2 skal fungere tilfredsstillende under alle forhold. For at Airtec skal kunne kontrollere enheten mot andre av samme alder, må den være inne hos Airtec innen +/- 6 måneder av kontrolldato.

8.4 Vigil 2

Dette kapittel omhandler både Vigil 2 og Vigil 2+. På de punktene Vigil 2+ avviker fra Vigil 2, vil dette bli eksplisitt nevnt.

Hovedforskjellen på Vigil 2 og Vigil 2+ er:

- Armeringshøyde på 150 og 1000 fot, respektivt (se punkt 8.4.1 nedenfor).
- Vanntett – Vigil 2+ må ikke alltid sendes til fabrikk (se punkt 8.4.2.4 nedenfor).
- Batteribytte – MK kan ikke bytte batteri på Vigil 2+ (se punkt 8.4.5 nedenfor).

8.4.1 Beskrivelse og virkemåte

Funksjon og virkemåte for Vigil 2:

- Vigil 2 kan endres til forskjellige modus – Pro, Student, Tandem – av bruker. Dette tilsvarer en «Changeable mode Cypress 2».
- Vigil 2 viser hvilken modus den er i på LCD-displayet på kontrollenheten når den er på. Det står enten «Pro», «Student» eller «Tandem».
- Armeringshøyde:
 - Vigil2
Siden armeringshøyden er så lav som 150 fot, anbefales det at Vigil2 alltid skrues av før den fraktes vekk fra hoppfeltet. Hvis den ikke blir skrudd av vil den kunne gå inn i «fly-modus», dvs. at den tror den er på løft. Eldre enheter vil da ikke slå seg av etter 14 timer. Nyere enheter, eller enheter med oppgradert software, vil slå seg av etter 14 timer selv om den er i «fly-modus». Det at enheten er i «fly-modus» over lengre tid vil uansett være ugunstig for batteriet. Dette medfører også at Vigil 2 bør skrues av før den fraktes i bil, buss eller lignende. For eksempel etter en utelanding.
 - Vigil2+
For Vigil2+ er armeringshøyden 1000 fot. Det er fortsatt anbefalt at Vigil2+ slås av etter endt hopping.
 - Vigil2+ vil vise at den er i «fly-modus» ved at alle pikslene på LCD-skjermen blir invertert. (Svarte blir hvite og visa versa.) Hvis den forblir i fly-modus på bakken i mer enn 2 minutt etter landing må enheten skrues av og på for rekalkibrering.
 - Hvis døren i flyet åpnes under 1640 fot kan endringen i lufttrykk være nok til å få en Vigil 2 i elev-modus til å aktivere.
 - Batteriet i Vigil 2 er byttbart. Det er beregnet å holde i 5 år eller 2000 hopp. Hvis displayet viser «Bat Low» eller «Bat Rpl» må batteriet byttes. Det må uansett byttes etter 10 års bruk.

Modus på Vigil Cuatro	Aktiveringshøyde (fra fabrikk)	Aktiveringshastighet	Desarmeringshøyde
Pro	1100 fot (mellom 840 og 1100 fot)	35 m/s	150 fot

Modus på Vigil Cuatro	Aktiveringshøyde (fra fabrikk)	Aktiveringshastighet	Desarmeringshøyde
Student	1300 fot (mellom 1040 og 1300 fot)	20 m/s	150 fot
Tandem	2300 fot (mellom 2040 og 2300 fot)	35 m/s	150 fot
Xtreme	1100 fot (mellom 840 og 1100 fot)	46 m/s	300 fot

Tabell 4: Parametre Vigil 2/Cuatro

8.4.1.1 Prosesseringsenheten

Prosesseringsenheten til Vigil 2 er designet for å være vanntett ned til en halv meter i inntil 30 minutt. Et metallfilter hindrer vann fra å komme inn i selve enheten. Men hvis enheten har vært i kontakt med vann, uavhengig om det er saltvann eller ferskvann, så SKAL den sendes inn til fabrikk for kontroll før neste hopp.

I prosesseringsenheten har Vigil 2 både et utbyttbart batteri og et pulsbatteri («Pulses Plus»). Pulsbatteriet brukes for å generere nok strøm til å aktivere kutteren. For at pulsbatteriet skal fungere må det kontinuerlig være koblet til strøm.

Prosesseringsenheten i Vigil 2 skal derfor IKKE være uten batteri i mer enn tre dager. Hvis den har ligget i mer enn tre dager uten å være tilkoblet batteri må den sendes inn til leverandør for å få nytt pulsbatteri.

8.4.1.2 Kontrollenheten

Kontrollenheten til Vigil 2 består av en AV/PÅ-knapp, et LCD-display, og en grønn og en rød LED-lampe. I tillegg til å vise informasjon til brukeren brukes den røde LEDen også som infrarød kommunikasjonsport.

8.4.1.3 Aktiveringsenheten / kutteren

Kutteren finnes i både enkel og dobbel utgave. Den har en levetid på 20 år.

8.4.1.4 Tekniske data

Mål	102*51*20 mm (prosesseringsenhet) 70*18*11 mm (kontrollenhet) 55*9 mm (kutter)
Vekt	400g
Åpning	Se tabell 6 ovenfor.
Arbeidstemperatur	-25° C til +70° C (temperatur på selve Vigil 2 åpneren, skal ikke forveksles med utetemperatur)
Høyderegulering	± 6000 fot
Virkeområde	minus 1500 fot til pluss 33 000 fot MSL
Arbeidstid	14 timer
Batteri levetid	5 år eller 2000 hopp – det som kommer først
Vedlikehold	Skal gjennomføre periodisk kontroll hvert 5. år.
Total levetid	20 år

Tabell 5: Tekniske data Vigil 2

8.4.2 Brukerinstruks

Brukerinstruksen bør leses fra Vigil 2-manualen (AAD, Vigil 2 User's Manual). Manualen kan endre seg over tid. Nedenfor gis det en kort innføring i vanlig bruk.

8.4.2.1 Innstilling

Trykk og slipp AV/PÅ-knapp. Vent til LED-lys lyser rødt. Trykk og slipp AV/PÅ knapp hver gang LED-lys lyser. LED-lys vil lyse i alt tre ganger. Etter siste trykk vil Vigil 2 starte selvtest og kalibrering. Enheten vil da vise «Bat OK», «Cut OK» og «Ctrl OK». Etter dette vises «SETUP»,

«INFO» og «CONFIG» - dette er menyen hvor man kan endre på parametre eller se informasjon om enheten.

Etter korrekt selvtest og kalibrering vil display vise hvilken modus enheten er i: «Pro», «Student» eller «Tandem».

For å slå av nødåpneren benyttes samme prosedyre som for å slå på. Etter fjerde trykk blir displayet blankt og enheten er avslått. Husk at Vigil 2 skal skrus av før den transporteres. Produsenten anbefaler også alltid å skru av enheten av etter endt hopping uavhengig av om den transporteres vekk.

8.4.2.2 Andre innstillinger

For andre innstillinger (hopping på annet hoppfelt, justering av aktiveringshøyde, avlesing av serienummer, endring av modus), henvises det til Vigil 2-manualen.

Legg merke til at i motsetning til Cypres 2 vil Vigil 2 lagre endring på høyde på hoppfelt («Alt Corr») mellom hvert hopp. Hvis du hopper inn på et annet hoppfelt og så skal fortsette å hoppe der. Du må derfor skru av og på enheten for rekalkibrering og deretter sette tilbake «Alt Corr» til 0.

8.4.2.3 Rekalkibrering

Vigil 2 rekalkibreres ved å skru enheten av og på. I alle tilfeller hvor Cypres 2 skal rekalkibreres må også Vigil 2 rekalkibreres – se punkt 8.3.3.3 ovenfor.

8.4.2.4 Vannlanding

Følgende gjelder ved vannlanding eller kontakt med vann:

- Vigil2:
Hvis prosesseringsenheten har vært i kontakt med vann SKAL Vigil 2 sendes til fabrikk for sjekk.
- Vigil2+:
Prosesseringsenheten inkludert vannfilteret er designet for å tåle vann ned til 1,8 meter i opptil 24 timer. Hvis enheten har vært i dypere vann enn 1,8 meter eller i kontakt med vann i mer enn 24 timer, så skal den sendes inn til fabrikk for kontroll.

8.4.2.5 Feilmeldinger

Feilmelding	Årsak	Feilretting
Bat Low	Lavt nivå på batteri	Enheten kan fortsatt brukes. Batteri bør byttes snarest.
Bat Rpl	Lavt nivå på batteri	Batteri må byttes før neste hopp.
Cut Err	Feil på kutter	Bytt kutter.
Andre koder	Andre feil	Noter feilkode og kontakt leverandør.

Tabell 6: Feilkoder Vigil 2

8.4.3 Montering og pakking

(AAD, Vigil Rigger Manual) skal følges når man monterer og pakker et seletøy med en Vigil 2 nødåpner (NB! Manualen dekker både Vigil og Vigil 2).

Merk følgende ved bruk av Vigil 2:

- Vigil 2 bruker samme standard «Cypreslomme» som Cypres 2.
- Vigil 2 kan bruke Vigil- og Cypres-loop. Unntaket er seletøy fra PdF med LOR2 – her MÅ egne looper fra PdF benyttes.
- Vigil 2 skal bruke Vigil stoppskive.
- Ved montering skal MK gå gjennom «SETUP», «INFO» og «CONF»-menyene på enheten og sjekke innstillingene.

Som på Cypres 2 skal enheten legges i lommen slik at kablene ligger ned mot bunnen av pakksekken. Dette er lett å sjekke ved å se at luftfilteret skal være lenger ut i pakksekken enn kablene.

Kablene til Vigil 2 er fleksible nok til at eventuelt overskudd kan legges både i selve monteringslommen eller i velcro-lommen utenfor denne.

8.4.4 Kontroll og vedlikehold

Vigil 2 har ingen påkrevd kontroll fra fabrikkens side. Men F/NLF har typegodkjent Vigil 2 med forbehold om at den skal sendes til godkjent leverandør for kontroll hvert femte år fra produksjonsdato, ± 6 måneder.

Siden enheten selv ikke informerer om at det har gått 5 år siden sist kontroll, er det ekstra viktig at materiellforvalter for utstyret passer på når enheten må sendes inn til kontroll.

Ved hovedkontroll skal Vigil 2 inspiseres som beskrevet i Vigil Rigger's Manual.

8.4.5 Batteribytte

Følgende gjelder for batteribytte på Vigil:

- Vigil2:
Hvis enheten viser «Bat Low» eller «Bat Rpl» må batteriet byttes. Dette kan gjøres av Materiellkontrollør. For detaljert prosedyre henvises det til manualen. Husk at prosesseringsenheten ikke må ligge mer enn tre dager uten batteri – se punkt 8.4.1.2 ovenfor.
- Vigil2+:
Batteriet på Vigil2+ kan ikke byttes av MK. Hvis LCD-skjermen viser «Bat Rpl» må Vigil2+ derfor sendes inn til fabrikk / leverandør.

8.4.5.1 Kutterbytte

Etter aktivering, eller hvis enheten viser «Cut Err», må kutteren byttes. Dette kan gjøres av MK. For detaljert prosedyre henvises det til manualen.

8.5 Astra

Astra produseres av FXC Corporation og har vært på markedet nesten like lenge som Cypres. Likevel har den aldri blitt noen stor suksess og det finnes svært få enheter i Norge.

Produsenten godkjenner følgende line som låseløkke ved bruk av Astra: Spectra CSR style #9512-300, Spectra CSR style #9512-725, Cypres Loop (Spectra Cord).

Astra automatåpner er godkjent for bruk på privat utstyr fra 1.5.1997 og har 10 års levetid.

Da denne automatåpner i store trekk er lik Cypres og Vigil i virkemåte, og har en mye mindre brukerbasis i Norge, vil den ikke bli behandlet i like stor detalj som disse. For utfyllende informasjon henvises det til Astra Automatic Activation Device Owner's Manual.

8.5.1 Beskrivelse og virkemåte

Astra er designet for å kutte reservecontainerens lukkeloop dersom den vertikale hastigheten er høyere enn 100 fot i sekundet under en høyde på 1 000 fot (Ekspert versjon). Minste hastighet den er innstilt til å aktivere på er 80 fot/sek.

Astra består av tre deler, en kontrollenhet, en kutter og en batterienhet.

Når den slås på med PÅ/AV bryter kalibrerer den seg automatisk, foretar en selvkontroll, og overvåker batteristatus kontinuerlig.

8.5.2 Brukerinstruks

Astra må slås på før hvert hopp og av etter landing. Dette er en vesentlig forskjell fra Cypres 2 og Vigil 2 der denne overvåker kontinuerlig trykk og batterikapasitet så lenge den er på. Dersom man glemmer å slå den av vil batteriet tappes fort og får en vesentlig lavere levetid.

Når den slås på blinker en lampe hurtig i fem sekunder. Deretter vil den blinke sakte minst 10 ganger under selvtesten. Når denne er gjennomført blinker den omtrent hvert sekund som viser at den er kalibrert til 1000 fot over hoppfeltet. Dette indikerer også at Astra er slått på og er kalibrert.

Dersom det grønne lyset går av, eller står kontinuerlig på, er enten batterispenningen for lav, eller kutteren eller koblingen er defekt. Dersom dette fortsetter ved flere forsøk må instrumentet returneres til fabrikanten for kontroll.

Enheten skal slås av dersom et planlagt hopp avbrytes og flyet går ned for landing.

8.5.3 Montering og pakking

Astra monteres på samme måte som en Cypres eller Vigil. Innvendig lomme og føringer for Cypres eller Vigil kan også benyttes til Astra.

Ved montering bør Kontrollenheten monteres mer tilgjengelig enn de innelukkede typer for å kunne betjene PÅ/AV knappen. Dette er en liten "flipbryter", og bør kunne nås enkelt.

Forøvrig gjelder stort sett samme begrensninger for montering som for Cypres.

8.5.4 Kontroll og vedlikehold

Det er kun batteribytte som nødvendig vedlikehold på Astra. Batterilevetid er beregnet til cirka 150 timer.

Fabrikanten anbefaler test i trykkammer med en kutterplugg (erstatningsplugg for kutteren) ved hver ompakk. Kutteren har en beregnet levetid på 10 år.

9 Elevutstyr

Revision date
01/01/2019

Table of content

9 Elevutstyr	3
9.1 Innledning	3
9.1.1 Historikk	3
9.1.2 Generelt om elevutstyr	3
9.2 Hovedskjermer	3
9.3 Reserveskjermer	4
9.4 Seletøy	4
9.4.1 Godkjenning.....	4
9.4.2 Inspeksjon.....	5
9.5 Nøddåpnere	5
9.6 Utløsystem	5
9.6.1 Frittfall.....	5
9.6.1.1 Hand Deployed / HD.....	5
9.6.1.2 Fjærpilot ved FF.....	5
9.6.2 Utløserline	6
9.6.2.1 HD-line	6
9.6.2.2 Fjærpilot ved utløserline	6
9.7 Prøveordning erfarne elever	7
9.8 Vektbegrensning	7

9 Elevutstyr

9.1 Innledning

9.1.1 Historikk

I fallskjerm sportens barndom var elevutstyret basert på militært overskuddsmateriell med rundskjermer som hovedskjerm og frontmontert rund reserveskjerm.

Fra 1985 til tidlig 2000-tall var elevutstyr i Norge standardisert rundt seletøy fra Parachute de France (PdF): Campus 1 og Campus 2. Atom Evolution ble innført tidlig på 2000-tallet og med Atom Evolution kom konfigurasjonen vi er vant med i dag: Firkant hoved- og reserveskjerm, hand deploy med BOC-lomme og elektronisk nødåpner.

Etter hvert som fallskjermrigger har blitt mer og mer uniforme – i dag er alt privatutstyr i Norge i konfigurasjonen som er nevnt over – har det blitt blitt mer mangfold å velge blant av typegodkjent elevutstyr. Dette har gitt en større fleksibilitet for klubbene mot en viss ekstra opplæring når en elev drar fra en klubb til en annen.

9.1.2 Generelt om elevutstyr

Elevutstyr utsettes for vesentlig mer slitasje enn privateid utstyr og bør derfor være konstruert for å tåle mer. Da enkeltpersoner ikke er direkte ansvarlig for utstyret får ikke utstyret den kontroll og vedlikehold som ofte er nødvendig. Et dårlig vedlikeholdsprogram for elevutstyret i klubben kan koste mange penger ved at utstyret må repareres oftere enn nødvendig og ikke er operativt når det trengs.

Som Materiellkontrollør (MK) for elevutstyr er det derfor viktig å være spesielt oppmerksom på kontroller og nødvendige oppdateringer, og å forsikre deg om at elevutstyret alltid er oppdatert og sikkert. Når ansvaret fordeles på flere i klubben kan det lett oppstå situasjoner der en tror at andre sikkert har kontrollert utstyret.

9.2 Hovedskjermer

Hovedskjermer beregnet for elevutdanning fra typegodkjente produsenter kan nyttes som elevskjermer. For alle elevskjermer gjelder følgende regler:

1. Skjermen skal være minimum 190 kvadratfot i størrelse.
2. Skjermer som er markedsført av produsenten som elevskjermer tillates brukt.
3. Bestemmelser for skjermstørrelser (se Håndboken del 100) avgjør tillatt skjermstørrelse for hopper.
4. Styreliner skal være så lange at skjermen "ikke kan" steiles ut av hoppere som er innenfor lovlig vektområde for skjermen under normal bruk.

Hovedskjermen er tillatt til elevutdanning i Norge så lenge den er fra en godkjent produsent, tilfredsstiller de overnevnte krav og markedsføres til elevbruk. SU kan også godkjenne skjermer som ikke er spesifikt markedsført som elevskjerm til elevbruk.

9.3 Reserveskjermer

Alle typegodkjente reserveskjermer kan benyttes til elever. I tillegg gjelder følgende:

- Reserveskjermen må være firkantskjerm (rund reserveskjerm er ikke godkjent).
- Reserveskjermen må være minimum 190 kvadratfot.
- Størrelsen på reserven må tilsvare størrelsen på hovedskjermen og passe til størrelse på seletøy.
- Reserveskjermens maksimale vektbegrensning skal ikke overgå.

9.4 Seletøy

9.4.1 Godkjenning

For alle elevseletøy gjelder følgende generelle regler for bruk:

- SU skal ha godkjent produsenten som seletøysprodusent. Seletøy til bruk for elever godkjennes spesielt av SU med henblikk på standardisering.
- Seletøyet skal ha standard brede løftestropper, standard store 3-rings eller rustfritt 3-rings frigjöringssystem og BOC utlørsersystem for hovedskjerm.
- Seletøyet skal fra produsenten være ferdig oppsatt for
 - a. AFF-hopping,
 - b. nødåpner godkjent for elevhopping, og
 - c. RSL eller MARD
- Seletøyet skal kunne brukes til linehopping.
- Produsenten skal på forespørsel kunne levere treningsseletøy.
- Man skal kunne visuelt inspisere reservepinne og kontrollenheten for nødåpner mens seletøyet er påselt eleven.

Siden elevutstyr fra ulike produsenter er svært likt i forhold til detaljer som er av kritisk betydning for sikker operasjon (pakkeprosedyre, håndtaksplassering og utløsningssystem) har SU vurdert at standardiseringskonseptet ikke gir grunnlag for å kreve at samtlige klubber skal benytte det samme seletøyet.

Ved innføring av nytt elevutstyr skal det ikke være mer enn to typer seletøy i bruk i en og samme klubb.

9.4.2 Inspeksjon

Elevutstyr, og da særlig seletøy, er som nevnt mer utsatt for slitasje enn privatutstyr. Både ved vanlig BK / HK og etter hendelser som medfører BK bør man være spesielt obs på:

- Skader på beinstropper og bryststropper etter harde landinger
- Slitasje ved justerbar MLW
- Skader på pilotskjerm og bag til hovedskjerm
- Skader på hovedskjermen

Det er viktig at hoppfeltorganisasjonen med HFL og HL får med seg situasjoner som gjør at elevutstyret bør ha en BK før neste hopp og at utstyr blir godt markert eller fysisk adskilt fra annet utstyr til det har gjennomført BK. Hard landing, landing på asfalt eller landing i skog / kratt er eksempler på tilfeller der det bør foretas BK.

9.5 Nødåpnere

Godkjente nødåpnere for elevhopping er Cypres 2 og Vigil 2. Begge i elev-versjon. De har tilnærmet lik virkemåte – se kapittel 8 for nærmere beskrivelse. Ved bruk av nødåpnere som kan endre modus er det spesielt viktig at man har gode rutiner på å sjekke at de er i elev-modus ved elevhopping.

9.6 Utløsystem

9.6.1 Frittfall

9.6.1.1 Hand Deployed / HD

Hand deployed utløsystem på elevutstyr fungerer som på privatutstyr. Det skal bare benyttes elastisk lomme på bunn av hovedskjermens pakksekk (BOC).

For elevutstyr som skal brukes til AFF må sekundærhoppmaster ha en måte å utløse hovedskjermen (sekundærhåndtak). Dette løses med et håndtak som fjerner hele BOC-lommen. Pilotskjermen faller dermed ut av lommen og fanger luft.

9.6.1.2 Fjærpilot ved FF

Elevseletøy med fjærpilot bruker en fjærpilot pakket inn over bagen og under klaffene til hovedskjermen. Pakksekk lukkes av et frittfallhåndtak med en kabel gjennom loopen.

Vær varsom på slitasje av elevhåndtakene. Disse utsettes for en del slitasje, spesielt ved pakking ved at plasten gradvis blir slitt på det punktet der låseløkk er. Dette kan skyldes alminnelig slitasje samt at pullupcord trekkes gjennom løkka/kabel med belastning og sliter av plasten. Blir plasten borte kan dette medføre hardt trekk eller full låsing av pakksekk.

Sekundærhåndtak for AFF har to vanlige system for å utløse en fjærpilot:

- Sekundærhoppmesteren har et eget håndtak som frigjør selve låselopen til hovedcontaineren, vanligvis underfra.
- Kabelen til hovedhåndtaket til seletøyet tres via en styrering som er montert på et håndtak til sekundærhoppmester og at denne da trekker kabelen i det vanlige hovedhåndtaket.

Andre funksjoner på utstyret endres ikke ved at seletøyet er utstyrt med AFF oppsett. Ved endring av utlørsystem fra fjærpilot til handdeployed throw-out, så må sekundærhåndtaket også demonteres. Dette for å eliminere muligheten for hestesko feilfunksjon. Hvis det benyttes annet feste for låseløkke ved throw-out pilot, vil kabel til sekundærhåndtaket kunne forårsake låsing av pakksekk hvis den ikke fjernes ved omkonfigurerings.

9.6.2 Utløserline

Utløserline skal være produsert av minimum 1000 kg webbing/stropp og skal være 390 cm lang med godkjent festekrok. Fra noen fly bør lengden på utløserlinen justeres noe for å kompensere avstanden fra døra til der kroken er forankret. Utløserlina skal ikke være bredere enn 20 mm ved elevhopping med hengende exit og exit fra stag under vingen.

9.6.2.1 HD-line

HD-line ble innført for å eliminere pilotforsinker som feilfunksjon på linehopp, samt for at elevene bare skal trenge å lære ett trekkssystem i løpet av elevperioden. Hovedskjermen er her pakket som til vanlig HD, men pilotskjermen pakkes i en lomme festet til utløserlinen i stedet for i BOC-lommen.

En utfordring ved HD-line er at UL/T-hopp – med trekk av dummyhåndtak – medfører at eleven må kaste et dummyhåndtak ut i luften. Dette gjør at HD-line får en del begrensninger på flyplasser hvor slipp av UL/T-markør kan være en utfordring som for eksempel fremmedlegeme på flystripa.

F/NLF har publisert manual for modifisering av elevrigg for feste av pilotlomme. Dette skal utføres av Materiellreperatør (MR).

F/NLF har publisert manual for produksjon av pilotlomme. Dette skal utføres av MR eller F/NLF godkjent fallskjermverksted.

F/NLF har publisert manual for pakking av HD pilot for linehopping. Alle disse dokumentene finnes som vedlegg til Materiellhåndboken.

Det henvises til disse publikasjoner for mer detaljert og utfyllende beskrivelse av modifikasjon, produksjon og anvendelse av dette utstyret.

9.6.2.2 Fjærpilot ved utløserline

Utløserlinen kan også være koblet til låsepinne / kabel i loop, med fjærpilot pakket inn som på 9.6.1.2 Fjærpilot ovenfor.

Utløserliner med påmontert kabel i stedet for låsepinne er tillatt. Kablene er lengre enn pinnene, og skal lettere forhindre utilsiktede åpninger ved exit fra stag. En har erfart at visse typer kabler kan forårsake betydelig slitasje på låseløkke. Utløserline med kabler må kontrolleres nøye ved BK og HK, og låseløkkene må kontrolleres for slitasje ved pakking.

9.7 Prøveordning erfarne elever

Etter søknad fra Tønsberg fallskjermklubb så har SU gitt tillatelse til en prøveordning hvor erfarne elever kan benytte klubbeid utstyr hvor det ikke er påkrevd elev-versjon av nødåpner eller en hovedskjerm beregnet for elever.

Dog gjelder følgende:

- Det skal være klubbeid utstyr og utstyret skal merkes tydelig.
- Det tillates kun bruk av moderate hovedskjermmer som for eksempel Pilot.
- Gjeldende bestemmelser for vingebelastning skal følges.
- Hvis en klubb ønsker å ta i bruk prøveordningen så skal regulering av dette inkluderes i HI's plan.

9.8 Vektbegrensning

Elevutstyr begrenses av flere deler av utstyret. Følgende har innvirkningen på utstyrets vektbegrensning:

- Reserveskjermens maks exitvekt
- Seletøyets maks exitvekt
- Hovedskjermens maks exitvekt
- F/NLF bestemmelser for vingebelastning

Det er alltid den delen av utstyret med lavest vektbegrensning som gjelder for den aktuelle elevriggen. Alle de ovennevnte vektbegrensninger skal følges på elevutstyr.

10 Tandemutstyr

Revision date
01/01/2019

Table of content

10.1 Generelt	3
10.1.1 MK-tandem lisens	3
10.2 Typegodkjent tandemutstyr	3
10.2.1 Seletøy	3
10.2.2 Elevseletøy	3
10.2.3 Hovedskjermer	3
10.2.4 Automatiske åpnere	4
10.2.5 Produsentens manualer	4
10.3 Inspeksjon, vedlikehold og pakking	4
10.3.1 Bruk av originale komponenter	4
10.3.2 Pakking av hovedskjerm	4
10.3.3 Kontroll og vedlikehold	4
10.3.3.1 Kontroll av tandemutstyr generelt	4
10.3.3.2 Kontroll av elevseletøy	6
10.3.3.3 Kontroll av Sigma og Micro Sigma seletøy	7
10.3.4 Levetid komponenter på tandemutstyr	8
10.3.5 Brukskontroll	10
10.4 Anmerkninger og modifiseringer	10
10.4.1 Påbudte modifiseringer og endringer	10

10.1 Generelt

Dette kapitlet beskriver bruk og kontroll av utstyr som er godkjent for bruk til tandemhopping i Norge. Tandemutstyr krever en høy grad av kunnskap og erfaring for å kunne vedlikeholdes og kontrolleres korrekt. Utstyret består av mange ekstra deler som kan være konstruert med forskjellig formål enn for vanlig utstyr. Det er av stor viktighet at materiellkontrollør behersker utstyrets sammensetning og virkemåte. Feil vurderinger kan få store konsekvenser. Som materiellkontrollør er det viktig å kjenne sin begrensning når en behandler utstyr som en ikke er 100 % kjent med. Utstyret er utsatt for store belastninger og slites fortere enn vanlig utstyr. Toleransene ved kontroll blir derfor mindre.

En annen faktor er også at tandemutstyret blir brukt av mange forskjellige brukere og dette i seg selv vil medføre til større slitasje. På grunn av utstyrets spesielle beskaftenhet, med større og flere deler, bør en sjekkliste følges for hovedkontroll og ompakking av reserver.

10.1.1 MK-tandem lisens

Det kreves egen lisens – MK-Tandem – for å kunne gjennomføre og godkjenne hovedkontroll og brukskontroll på tandemutstyr. Det er gjort et unntak for brukskontroll for å lette utførelsen i mindre klubber. Brukskontroll kan utføres av MK og tandeminstruktør i sammen og begge skal signere på loggkortet til riggen.

10.2 Typegodkjent tandemutstyr

Se kapittel 12 – Typegodkjent utstyr – for detaljer.

10.2.1 Seletøy

Det er i praksis kun systemet Sigma til UPT som er typegodkjent ved ny anskaffelse i dag. Gamle Vector tandem vil utfases naturlig med alder. I 2014 ble typegodkjenning av Galaxy og Atom tandem fra Parachutes de France inndratt. Dette skyldes i stor grad manglende oppfølging og service-vilje fra produsenten. I tillegg var de siste Galaxy systemene tatt ut av bruk i Norge.

10.2.2 Elevseletøy

Tandem elevseletøyet tilhører hovedselen og er godkjent med det aktuelle systemet. Tandem elevseletøy skal kontrolleres (**hovedkontroll og brukskontroll**) og vedlikeholdes som en del av tandemriggen og de samme kriterier **som for seletøy** legges til grunn for vurdering av tilstand.

10.2.3 Hovedskjermer

Det er flere typegodkjente tandem hovedskjermer. De som er typegodkjent kan benyttes sammen med Sigma tandem system.

10.2.4 Automatiske åpnere

Både Cypres og Vigil er godkjent for bruk i tandemutstyr.

10.2.5 Produsentens manualer

For ytterligere og utfyllende informasjon om tandemutstyret henvises til UPT hjemmeside og manual. Manual er tilgjengelig for nedlasting på hjemmesiden til UPT. Manual og serviceordre skal alltid være tilgjengelig ved hovedkontroll av tandemutstyr.

10.3 Inspeksjon, vedlikehold og pakking

På grunn utstyrets beskaffenhet og de store påkjenninger for tandemutstyr må det utvises stor nøyaktighet ved all utførelse av kontroll og pakking av tandemutstyr. Konsekvensene for at tandemutstyr ikke er fullt operativt, eller er mangelfullt vedlikeholdt, kan være store for tandemekvipasjen. Som materiellkontrollør er det du som signerer for at utstyret er luftdyktig.

10.3.1 Bruk av originale komponenter

Tandemsystemer er typegodkjent sammen med de komponenter som naturlig hører sammen med hovedseletøyet og elevseletøy. For eksempel pilotskjermer, drogue, løftestropper og håndtak. Det er et absolutt krav til bruk av originale komponenter på Sigma tandem system.

Unntak er senterlinen til drogue som kan lages av Spectraline tilpasset hver enkelt drogue. Se for øvrig kapittel 5 Seletøy vedrørende OEM komponenter.

10.3.2 Pakking av hovedskjermer

Tandem hovedskjermer pakkes som beskrevet i manualen til produsenten. Lukking av kontainer skal gjøres som beskrevet i manualen til seletøyet.

10.3.3 Kontroll og vedlikehold

Det er kun Sigma og Micro Sigma tandem system fra UPT som er tillatt brukt. Det er viktig at produsentens manual er tilgjengelig ved kontroll og vedlikehold.

10.3.3.1 Kontroll av tandemutstyr generelt

Følgende punkter på kontrolleres særskilt på tandemutstyr i tillegg til vanlig inspeksjon ved hovedkontroll:

- Kontroll at indre styreliner går separat til hver sin ring.
- Kontroller styrehåndtak med låseløkker og trykk- knapper.



Figur 1: Kontroll av styrehåndtak med låseløkker og trykk-knapper

- Kontroller 3-rings systemet. Låseløkken er utsatt for mye slitasje under pakking og må kontrolleres nøye.



Figur 2: 3-rings og D-ring

- Kontroll av strikk på innerbag. Bør være tandem type eller tandem Tube Stows, og være av god og jevn kvalitet. Strikk av forskjellige typer bør ikke blandes på en innerbag. Bytt ut eventuelle slitte strikk slik at alle strikk har tilnærmet lik tilstand.
- Festeløkke for feste av pilotline (drogue innerline) i kalotten. Denne blir slitt i knuten der den er festet i ringen og er ikke alltid like synlig.
- Generell kontroll av drogue med innfesting og deler. Droguen får stor medfart og har en relativt høy slitasjefaktor.

- Reservehåndtak skal være av en åpen type slik at hånda kan få tak. Reservehåndtak med myk pute (tilsvarende kuttpute) er ikke tillatt.
- Kontroller webbing i området rundt ringen for festing av elevseletøyets låsespenner. På grunn av belastningsretningen ved skjermåpning er denne ekstra utsatt for belastning.
- Kontroller beinstropper og lomme for drogue nøye for slitasje. På grunn av landingene er dette områder med svært mye slitasje.

10.3.3.2 Kontroll av elevseletøy

Elevseletøyet får like mye slitasje som hovedseletøyet og skal derfor kontrolleres like ofte og grundig som resten av utstyret. Det skal utføres hovedkontroll og brukskontroll på elevseletøy med samme intervaller som for hovedseletøyet.

I tillegg til en kontroll tilsvarende seletøyet så må følgende punkter sjekkes nøye:

- Kontroller kroker (PS 22042 - Butterfly snaps) for innfesting ved skuldrene.



Figur 4: PS22042-1 Butterfly snap

- Kontroller kroker (MS 22018 - Quick ejectors adjustable) for innstramming i hoftene. Kontroller spesielt at fjær fungerer.



Figur 5: MS22018-1 Quick ejector adjustable

- Kontroller webbing rundt innstramming i hofte for slitasje.

Figur 3: Festering for Quick ejector

- Sigma elevseletøy har 14 justeringspunkter. Alle disse må inspiseres nøye for slitasje og skader.
- Kontroller at Y-stropp er montert, jamfør SO 2013-05.

10.3.3.3 Kontroll av Sigma og Micro Sigma seletøy

Det vises til Sigma manualen (chapter 2) for fullstendig beskrivelse av systemet. Videre beskrivelse av systemet gjøres ikke i MHB.

Følgende sjekkpunkter må kontrolleres særskilt på Sigma systemet:

- Kontroller inspeksjonsvindu til nødåpner og reservepinnen. Disse bør byttes ved sprekker eller knekk i glasset.
- Kontroller håndtaket på drogue spesielt. Festeskruen kan løsne og må da etterstrammes.
- Kontroller primær og sekundær håndtak, samt linen med strikk mellom disse. Begge håndtak skal kunne utløse hovedskjermen.
- Kontroller samtidig kabelføringen til begge håndtak.
- Kontroller Sigma discen med låseløkke (Sigma loopen). Låseløkken bør byttes hyppig og toleransen for slitasje er lavere enn vanlig låseløkker.
- Kontroller droguebåndet som går gjennom discen for slitasje. Her er det generelt mye slitasje.
- Kontroller D-ringene for innfesting av elevseletøyet inkludert webbing i tilknytning til ringene.
- Kontroller RW-8 ringene for feste av sidestrammere til elevseletøy inkludert webbing i tilknytning til ringene.
- Kontroller spenner for høydejustering av seletøyet (justering av Main Lift Web).



Figur 6: Sigma disc med gjennomgående bånd

10.3.4 Levetid komponenter på tandemutstyr

På grunn av den belastning og slitasje tandemutstyr er utsatt for anbefaler fabrikantene å bytte / vedlikeholde tandemutstyr spesielt. Norske bestemmelser er at disse anbefalinger gjelder som påbudte serviceintervall på tandemutstyr.

UPT har gitt ut en anbefaling over alminnelige serviceintervaller for ulike komponenter. Disse skal følges og det skal medfølge en logg for hver enkelt tandemrigg som gir informasjon om tilstand og bruk av utstyret.

Del	Serviceintervall
Hovedskjerm i OP-duk	Etter vurdering av MK
Seletøy	Etter vurdering av MK. Det UPT anbefaler resertifisering og/eller bytte av bærende seletøy ved 1000 hopp.
Elevseletøy	Etter vurdering av MK. Det UPT anbefaler resertifisering og/eller bytte av bærende seletøy ved 1000 hopp. hos UPT eller utskifting av seletøy ved 1000 hopp.

Del	Serviceintervall
Løftestropper	Etter vurdering av MK. UPT anbefaler bytte etter 600 hopp, men erfaringer viser at løftestropper kan fremstå som nye selv etter så mange hopp. Maksimum 900 hopp
Droque – øvre del	Etter vurdering av MK. Forventet levetid 600-900 hopp
Droque – nedre del	Etter vurdering av MK. Forventet levetid 450-600 hopp.
Senterline i droque	Etter vurdering av MK. Drouge senterline kan oppnå mye slitasje og endring av lengde på relativt få hopp og bør kontrolleres ofte. Maksimum 300 hopp
Linesett	Innen intervallet 300-500 hopp eller etter vurdering av MK. Enkelte linesett må byttes tidligere enn 300 hopp
Reserve	Begrenses til 20 gangers bruk eller 20 års levetid (det som inntreffer først)
Hovedkontroll	Minimum hver 6 mnd (eller ved behov)
Brukskontroll	Minimum hver 3 mnd eller senest ved 55 hopp

Tabell 1: Levetid komponenter tandem

Kontroll av tilstand og slitasje krever at det følger med en logg på tandemutstyret som blir oppdatert etter bruk og kontroll. Dette skal finnes sammen med alt tandemutstyr og være tilgjengelig ved hovedkontroll og brukskontroll.

Angitt levetid begrenser ikke bytte og alminnelig vedlikehold under bruk og inspeksjoner.

10.3.5 Brukskontroll

Brukskontroll skal gjennomføres **senest innen 55 hopp fra forrige kontroll**. Ved brukskontroll er det viktig at følgende kontrolleres særskilt:

- Bytt frigjøringskabler dersom de er deformerte eller har merker i plastikken.
- Rens og smør alle frigjøringskabler inn med silikon.
- Kontroller 3-rings og kabelføring for virkemåte og montering. Rens eventuelt kabelhuset med børste. Kontroller låseløkkas tilstand.
- Kontroller alt av metallkomponenter nøye.
- Kontroller innerbag og bytt strikk om nødvendig.

10.4 Anmerkninger og modifiseringer

10.4.1 Påbudte modifiseringer og endringer

Utstyr	Serviceordre	Modifikasjon
PD 421 og 360 hovedskjermer		Linesett byttes fra 600 pounds liner til 900 pounds liner på "A" og "C" liner, samt 1500 pounds liner på nedre styreliner.
Reservehåndtak		Montering av reserve håndtak i "åpen" type, enten metall håndtak eller fabrikan- tens type med stiv webbing. Reservehåndtak av myk type (kutt-pute) er ikke tillatt.
Skyhook	SO 2003-07	Kontroll av Skyhook produsert 12/10-1/12 2003
VTC-III reserv- er	SO 2005-02	Inspeksjon av linefester VTC-III tandemre- serve
Reservehåndtak	SO 2007-01	Kontroll av skade på wire reservehåndtak (Tandem Loop style)
Sigma	SO 2012-01	Kontroll av festesøm i ryggkrysset Sigma
Tandemseletøy	SO 2013-05	Montering av Y-stropp på tandemseletøy

Tabell 2: Påbudte modifiseringer

11 Annet utstyr

Revision date
22/08/2023

Table of content

11 Annet utstyr	3
11.1 Generelt	3
11.2 Instrumenter	3
11.2.1 Høydemålere.....	3
11.2.1.1 Mekaniske høydemålere.....	4
11.2.1.2 Digitale høydemålere	4
11.2.2 Høydevarsler.....	4
11.3 Flytevester og flyteplagg	5
11.4 Kamerahjelmer.....	6
11.5 Vingedresser	7
11.6 Tube	7

11 Annet utstyr

11.1 Generelt

Dette kapittel omhandler annet utstyr som ikke er omtalt andre steder i MHB. Noe av dette utstyret skal godkjennes av Materiellkontrollør (MK) før bruk og det er naturlig at en MK kjenner hvilke krav til godkjenning som er gjeldende.

Det vises for øvrig til manualer og informasjon utgitt av de respektive produsenter.

11.2 Instrumenter

Med instrumenter forstås i denne sammenheng høydemålere og akustiske høydevarslere.

Dette er barometrisk og/eller variometriske instrumenter som kan være mekaniske eller elektroniske, med eller uten tilleggsfunksjoner som bakgrunnsbelysning, elektronisk loggfunksjon, grafiske visninger mm. De kan ha analog visning eller digital visning uansett type, altså visere eller display.

Det er lite vi kan gjøre med dem, annet enn å være påpasselig mot skader og støt, samt generelt ytre renhold og batteribytter. Det innebærer at materiellforvaltning/eierskap dreier seg om funksjonskontroll av mekaniske høydemålere, softwareoppdateringer og kontroll av innstillinger for elektroniske sensorer.

Alle høydemålere og akustiske høydevarslere har et lite hull som luften må kunne passere fritt gjennom. Tettes dette hullet av skitt e.l., vil høydemåleren kunne vise feil høyde. Alle høydemålere og høydevarsleres korrekte funksjon er sårbare for variasjoner i luftstrøm, og plassering, kroppsstilling mm kan påvirke måleresultatene, med så mye som +/- 700 fot.

11.2.1 Høydemålere

For dette formål er det hensiktsmessig å kategorisere høydemålere i kategoriene:

- Mekanisk – Analog visning (M-A)
- Digital-Analog visning (D-A)
- Digital-Digital visning (D-D)

Test utføres i et lavtrykkskammer med riktig kalibrert referansehøydemåler, hvor man simulerer opp- og nedstigning til 13000 fot. Ved testing av mekaniske høydemålere kan forskjellige mekaniske problemer oppdages ved respektive langsom og raske trykkforandringer i trykkammer.

Merk at for hopping i høyder over det som defineres som alminnelig hopping kan alminnelige instrumenter være uegnet.

11.2.1.1 Mekaniske høydemålere

Der finnes mange merker av mekaniske høydemålere på markedet, noen kjente er:

- Altimaster I, II, III, IV
- Parachutes de France Altimeter
- Barigo
- Eureka FT-50

De fungerer ved mekanisk defleksjon av viser via giret mekanisme fra trykkammer. De er mekanisk kalibrert ift standard atmosfære og kan nullstilles til bakkestrykk. Mekanisme er sårbar for slag og unormale trykkforhold og kan «glippe» i den mekaniske overføringen og så nullstilles slik at skade ikke er synlig på bakken. De er da ukalibrert og vil kunne vise feil høyde.

Mekanismen er også sårbar for støv, skitt og fukt som kan hindre mekanisk funksjon.

11.2.1.2 Digitale høydemålere

Noen kjente digitale høydemålere

- Altimaster Neptun (kombinasjonsinstrument, både elektronisk høydemåler og akustisk høydevarsler)
- Digtude
- Larsen & Brusgaard Altitrack og Viso

De fungerer ved digital sensor, og en type servo visning via viser, eller display av høyde. De er kalibrert elektronisk, og justerer seg gjerne automatisk til bakkehøyde der de brukes. De vil typisk være godt beskyttet mot fukt og skitt, og er mindre eller lite mekanisk sårbare; men avhengige av batteribytter.

11.2.2 Høydevarslere

Disse instrumentene har i tillegg til høydemålere ett batteri som varsler med lyd på en forhåndsinnstilt høyde når denne passerer. Alle kjente høydevarslere vil verifisere innstilt høyde og kalibrering ved å gi lydsignal under oppstigning med fly.

Høydevarslere fungerer normalt med akustisk varsling, men finner også med visuell varsling i form av lys eller tilsvarende.

Noen kjente typer høydevarslere:

- Dytter, Pro Track, Pro Dytter, Solo(Larsen & Brusgaard ApS, Danmark)
- Time Out (Cool & Groovy Fridge Ltd, England)
- SkyTronic (Parasport Italia)
- Altimaster Neptun (kombinasjonsinstrument, både elektronisk høydemåler og akustisk høydevarsler)

11.3 Flytevester og flyteplagg

Flyteanordninger kategoriseres i denne sammenheng som:

- Vester med fast flytende materiale
- Automatisk eller manuelt oppblåsbare vester
- Flyteplagg

Flytevester og flyteplagg skal være godkjent av Hovedinstruktør. Godkjenning skal skje etter følgende kriterier:

- Vesten/plagget kan være oppblåsbart eller av fast flytende materiale.
- Vesten/plagget skal under ingen omstendighet kunne være til fare for hopperen eller til hinder for utløsning av fallskjermen eller frigjøring fra seletøyet i vann.
- Vesten/plagget skal ha en oppdrift på minimum 50 Newton.
- Oppblåsbare vester uten trykkpatron kan godkjennes hvis ventil for innblåsing av luft vurderes å være lett tilgjengelig under bruk.
- Oppblåsbare vester med trykkpatron kan godkjennes hvis aktiveringsmekanisme vurderes å være lett tilgjengelig under bruk.
- Flytevester som er spesielt ømfintlige for slitasje kan anvendes når de er utstyrt med overtrekk.
- Klubbeide flytevester skal underkastes kontroll når det anses nødvendig, dog minst en gang årlig.



Figur 1: Eksempel på merking hvor oppdrift er angitt.

11.4 Kamerahjelmer

Kamerahjelmer er ikke gjenstand for typegodkjenning. Bruk av kamerahjelmer godkjennes av hovedinstruktør etter bestemmelsene gitt i FNLF Håndbok.

Følgende minimumskrav stilles til kamerahjelmer:

- De skal være uten hindringer for åpningsforløpet
- De skal være "snagfri" eller være utstyrt med et frigjøringsystem som fungerer under belastning.

- Sannsynligheten for at kamera utilsiktet faller til bakken må vurderes. Hakemontert kamera er ikke tillatt.

11.5 Vingedresser

Vingedresser er ikke gjenstand for typegodkjenning. Bruk av vingedresser godkjennes av hovedinstruktør.

Følgende minimumskrav stilles til vingedresser:

- Vingedressen skal ikke dekke til kutthåndtak, reservehåndtak eller pilotskjem til hovedskjem.
- Hopper skal kunne nå/trekke kutthåndtak, reservehåndtak og pilotskjem uten frigjøring av vinger.

11.6 Tube

Hopping med tube praktiseres til en viss grad. Tube er ikke gjenstand for typegodkjenning. Bruk av tube godkjennes av hovedsinstruktør i henhold til HB del 100 vedlegg 2.

Følgende minimumskrav stilles til tube:

- Tuben er en sylinder av en slik kvalitet (for eksempel F-111) at den tåler de påkjenninger fritt fall innebærer.
- Festeordning til håndtak skal være av en slik kvalitet at det tåler de påkjenninger fritt fall innebærer.
- Håndtak skal være av tynn type slik at TM kan slippe tuben dersom det viser seg nødvendig.
- Diameteren er cirka en halv meter og lengden kan variere fra 4 til 8-9 meter.

12 Typegodkjent utstyr

Revision date
24/04/2023

Table of content

12.1 Hovedskjermer	3
12.1.1 Typegodkjente produsenter av hovedskjermer	3
12.1.2 Typegodkjente produsenter av hovedskjermer som er nedlagt eller inngår i nye selskaper	5
12.1.3 Hovedskjermer som er nektet typegodkjenning i Norge	5
12.2 Reserveskjermer	6
12.2.1 Typegodkjente reserveskjermer	6
12.2.2 Typegodkjente reserveskjermer hvor produsenten er nedlagt eller inngår i nye selskaper	7
12.3 Seletøy	8
12.3.1 Typegodkjente seletøy	8
12.3.2 Typegodkjente seletøy fra nedlagte produsenter	10
12.3.3 Seletøy som er nektet typegodkjenning	11
12.4 MARD	12
12.4.1 Typegodkjente MARD-løsninger	12
12.5 Nødåpner	12
12.5.1 Typegodkjente nødåpnere	12
12.5.2 Nødåpner med tilbakekalt typegodkjenning	13
12.6 Elevseletøy	13
12.6.1 Typegodkjente seletøy for elever	13
12.7 Tandemutstyr	14
12.7.1 Typegodkjente tandemseletøy	14
12.7.2 Tandemseletøy med tilbakekalt typegodkjenning	15
12.7.3 Typegodkjente tandem reserveskjermer	15
12.7.4 Tandem reserveskjermer med tilbakekalt typegodkjenning	15
12.7.5 Typegodkjente tandem hovedskjermer	16
12.8 Informasjon produsenter	16

12.1 Hovedskjermer

12.1.1 Typegodkjente produsenter av hovedskjermer

Når en produsent er typegodkjent så tillates alle hovedskjermer fra denne produsenten med mindre annet er angitt. Gjelder også hovedskjermer som ikke lengre er i produksjon. Det finnes hovedskjermer som er produsert av flere produsenter under samme navn. Disse skjermene er kun tillatt brukt når de er av en typegodkjent produsent.

Det er kun hovedskjermer som tillates brukt. Baseskjermer produsert av typegodkjente produsenter tillates ikke brukt.

Produsent	Eksempler på skjermtyper	Merknad
Aerodyne Research	Sensei, Mamba, Zulu, Pilot, Solo m/flere	Vision og Diablo er utgått av produksjon, men er fortsatt tillatt brukt.
Atair Aerodynamics	WinX	Hovedskjermer eldre enn 1. januar 2015 tillates ikke brukt.
Big Air Sportz	Samurai og Lotus	Skjermene sys av andre produsenter. Men de har en egen «Signature line» som sys av BAS.
Firebird	Demon, Chilli og Cayenne Light	Alle hovedskjermer er tatt ut av produksjon. Skjermer produsert av Performance Variable med samme navn er ikke typegodkjent!
Flight Concepts International	Rage, Sentry, Prodigy m/flere	Rage er ikke samme skjerm som leveres av Paratec
Icarus Canopies	VX, FX, Neos, Crossfire2, Safire2 m/flere	En del av skjermene produseres på lisens fra NZ Aerosports.

Produsent	Eksempler på skjermtyper	Merknad
Jyro (tidligere NZ Aerosports)	JVX, JFX, Cross-fire3, Safire3 m/flere	Skjermer fra Icarus-serien sys også på lisens av Icarus Canopies.
North American Aerodynamics	Eagle og Parafoil	Eagle finnes både som 7-celler og 9-celler
Zodiac Aerospace (Parachutes de France)	Springo, Electra, Prima ZP m/flere	Ninja er nektet typegodkjenning
Parachute Laboratories Inc	Firebolt og Classic	Tidligere Jump Shack
Paratec	Rage, Faqtor, Element m/flere	
Performance Designs	Velocity, Katana, Sabre2, Storm m/flere	
Precision Aerodynamics	Xaos, Nitron, Fusion m/flere	Nitro fra HiPerUSA er ikke typegodkjent. Nitron er lisensiert fra HiPerUSA og videreutviklet av PA.
Squirrel LLC	Epicene og Epicene Pro	
Strong Enterprises	Stellar og Z-Po	

12.1.2 Typegodkjente produsenter av hovedskjermer som er nedlagt eller inngår i nye selskaper

Hovedskjermer fra typegodkjente produsenter som ikke lenger er i drift tillates brukt. Disse skjermene vil naturlig utfases pga alder.

Produsent	Eksempler på skjermtyper	Merknad
Advanced Para-Systems	Rascal, Laser og Bogy	Nedlagt. Produksjonsslutt januar 1996
Glide Path International		Nedlagt i 1993. Oppkjøpt av Flight Concepts International
New England Parachute Company		Nedlagt.
Parachutes Industries of Southern Africa	Heat Wave og Hornet	Ble oppkjøpt av Zodiac Aerospace i 2006 og har avsluttet produksjon av sportsutstyr. Sportsdelen ble solgt til Aerodyne Research LLC.
Para-Flite	Turbo ZX	Har sluttet med produksjon av sportsutstyr
Quantum Parachutes	Aqutron	Har sluttet med produksjon av sportsutstyr

12.1.3 Hovedskjermer som er nektet typegodkjenning i Norge

Hovedskjermer nevnt under er nektet typegodkjenning og er ikke tillatt brukt.

Produsent	Skjermtype	Årsak
Glide Path International	Nova	Feilproduksjon. Enkelte skjermer kollapset uten forvarsel.
Air Time Designs	Jedei, Jonathan og Tomcat	Manglende QA system. Produksjonsslutt august 1997.

Produsent	Skjermtype	Årsak
Parachute de France	Ninja	Trukket tilbake av produsenten. PDF Ninja 2 er typegodkjent.
Performance Variable	Demon, Chilli og Cayenne	

12.2 Reserveskjermer

12.2.1 Typegodkjente reserveskjermer

Ved typegodkjenning av reserveskjermer så godkjennes alle størrelser innenfor den samme serien reserveskjermer.

Produsent	Modell	Merknader
Aerodyne Research	Smart - alle størrelser Smart LPV - alle størrelser	Smart LPV har samme TSO godkjenning og konstruksjon som Smart, men produseres i "low-bulk" duk.
Firebird	Rush - alle størrelser	
Flight Concepts International	Mini Cricket - 130 kvfot Cricket - 145 kvfot Firelite - 175 kvfot Maverick - 200 kvfot Fury - 220 kvfot Sharpchuter - 245 kvfot	
Icarus Canopies	Icarus reserve - alle størrelser Icarus Nano - alle størrelser	Icarus Nano produseres i «low-bulk» duk.
Zodiac Aerospace (Parachutes de France)	Techno - alle størrelser	Kun Techno 240-C er tillatt brukt.

Produsent	Modell	Merknader
Parachute Laboratories Inc	AngelFire - alle størrelser	Tidligere Jump Shack
Paratec	Speed 2000 - alle størrelser	
Performance Designs	PD reserve - alle størrelser PD Optimum - alle størrelser	PD Optimum produseres i «low-bulk» duk.
Precision Aerodynamics	R-max - alle størrelser Raven Dash-M - alle størrelser	SO 02-01 - kontroll av festesøm A og B-liner.
Strong Enterprises	Stellar - alle størrelser Hobbit - 162 kvfot G-228 - 202 kvfot G-300 - 267 kvfot	Kun Stellar er i produksjon. Øvrige modeller utløper snarlig på alder.

12.2.2 Typegodkjente reserveskjermer hvor produsenten er nedlagt eller inngår i nye selskaper

Reserveskjermer listet under er typegodkjent og tillatt brukt. De fleste modellene vil utfases naturlig pga alder.

Produsent	Modell	Merknader
Parachutes de France	Minimax 5 - 180 kvfot S.O.S - 180 kvfot Magic - 242 kvfot Transfair - 128 kvfot Mayday 7 - 156 kvfot Minimax 7 - 190 kvfot Magnum - 257 kvfot	Samtlige modeller utløper snarlig på alder.

Produsent	Modell	Merknader
Parachutes Industries of Southern Africa	Tempo – alle størrelser	
Para-Flite	Swift Plus	
GQ Secutritiy Parachutes Inc	X-2Ten-R	Utfases snarlig pga alder

12.3 Seletøy

12.3.1 Typegodkjente seletøy

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Aerodyne Research	Icon Icon NexGen	Godkjent med både Skyhook og Aero-Mard.
Firebird	Evo	
Mirage Systems Inc	Mirage G3 Mirage G4	Godkjent med The Trap System
North American Aerodynamics	Centaurus	
Zodiac Aerospace (Parachutes de France)	Atom Legend R/R2 Atom Axis Atom Millenium Jaguar Requin	Jaguar og Requin utfases naturlig pga alder.

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Parachute Laboratories Inc	Racer Classic Racer 2K3 Power Racer Racer Elite Racer SST Racer	Tidligere Jump Shack. En del modeller utfases naturlig pga alder.
Paratec	Next Next Century	
Rigging Innovations	Voodoo Curv Voodoo Talon Classic/FS/FX Flexon Genera	Godkjent med MOJO mard
Sun Path Products	Javelin Odyssey Javelin Legacy Javelin Accuracy Javelin	Godkjent med Skyhook
Sunrise Manufacturing	Wings Wings EXT Wings Vision	Godkjent med Reserve Boost
Strong Enterprises	Quasar II Eagle Mini Hawk	Eagle og Mini Hawk utfases naturlig pga alder.
Thomas Sports Equipment	Teardrop Viper Teardrop SF (SuperFly) Teardrop	

Produsent	Type	Merknad/kommentar
United Parachute Technologies	Vector 3 Micron/M-series Vector II Vector	Godkjent med Skyhook. Vector og Vector II utfases naturlig pga alder.
Velocity Sports Equipment	Infinity	Godkjent med og uten Infinity Mard

12.3.2 Typegodkjente seletøy fra nedlagte produsenter

De nevnte seletøy under er typegodkjent og tillatt brukt, men vil utfases naturlig pga alder. Flere av de nevnte produsentene under har ikke vært virksomme de siste 20 årene.

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Advanced Air Sports	Airotech	
Fliteline Systems	Reflex	
National Parachutes Industries	Mirage Astra Warp III	
Para-Flite	Swift	
Parachutes Australia	Pigmee	
Scan Para	Omega	Byttet navn til Lite Flite i 1990

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Sky Supplies	Mirage Rapid Transit	Sydd på lisens fra National Parachute Industries
STUNTS Adventure Equipment	Eclipse	
The Altitude Shop	Classiflyer Top Secret	

12.3.3 Seletøy som er nektet typegodkjenning

Produsent	Type	Årsak
Skydive Günter	Mirage Astra	Kopier fra National Parachute Industries
Thomas Sports Equipment	Chaser Zerox	Det finnes et lite antall Chaser og Xerox produsert før 1/8-1988 som har vært tillatt brukt, men disse er forventet utfaset pga alder.
	Tear Drop	Gjelder ikke Tear Drop med TSO godkjenning (merket).

12.4 MARD

12.4.1 Typegodkjente MARD-løsninger

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Mirage Systems Inc	The Trap System	Godkjent på alle modeller av Mirage seletøy. Det er krav til bruk av originale løftestropper på hovedskjermen. Kan ettermonteres på Mirage seletøy inntil 5 år tilbake i tid.
Sunrise Manufacturing	Reserve Boost	Godkjent på alle modeller av Wings. Kan ettermonteres på eldre Wings.
United Parachute Technologies	Skyhook	Godkjent på Vector 3, Icon og Javelin
Rigging innovations	MOJO	Godkjent på CURV, CPX Telesis 3.0 og Telesis 4.0
Aerodyne	AeroMard	Godkjent på Icon
Velocity Sport Equipment	Infinity Mard	Godkjent på Velocity Sport Equipment sin Infinity rigg

12.5 Nødåpner

12.5.1 Typegodkjente nødåpnere

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Airtec	Cypres Cypres 2	Alle versjoner er godkjent inkludert elev- og tandemversjon

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Advanced Aerospace Designs	Vigil Vigil 2 Vigil 2+	Alle versjoner er godkjent inkludert elev- og tandemversjon. Forutsetter periodisk kontroll av fabrikanten hver 5 år (+/- 6 mnd).
FXC Corporation	Astra	Svært få Astra i bruk i Norge.

12.5.2 Nødåpner med tilbakekalt typegodkjenning

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Aviacom SA	Argus	Typegodkjenning trukket tilbake pga problemer med design av kutter. Ble også nektet brukt av flere store produsenter av seletøy.
FXC Corporation	FXC 12000	Typegodkjenning ble tilbakekalt fom 1. januar 2016

12.6 Elevseletøy

12.6.1 Typegodkjente seletøy for elever

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Aerodyne Research LLC	Icon Student	Tillatt med både Skyhook og AeroMard
Parachutes de France	Atom Evolution	PdF er overtatt av Zodiac Aerospace. Nyere elevversjoner av Atom er ikke typegodkjent for elever.

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Rigging Innovations Inc	Telesis 2 Telesis 3.0	
Sun-Path	Javelin Student	Tillatt med Skyhook
United Parachute Technologies	Vector SE Vector M-serie (MSE)	Tillatt med Skyhook. Vector M-serie er tillatt brukt med elevtilpasninger.

12.7 Tandemutstyr

12.7.1 Typegodkjente tandemseletøy

Produsent	Type	Merknad/kommentar
United Parachute Technologies	Sigma Micro Sigma Vector tandem	Vector tandem vil utfases naturlig med alder

12.7.2 Tandemseletøy med tilbakekalt typegodkjenning

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Parachute de France	Galaxy Atom tandem	Typegodkjenning trukket tilbake september 2014. Ikke i bruk i Norge.

12.7.3 Typegodkjente tandem reserveskjermer

Produsent	Type	Merknad/kommentar
United Parachute Technologies	VR 360 (PD 360 R) VTC-II Reserve (VR360) VTC-III Reserve (VR360) PD 420/421 R Sigma II (SR340 og SR370)	VR 360 tilbys i dag. SO 2005-02 – kontroll av søm for linefester.

12.7.4 Tandem reserveskjermer med tilbakekalt typegodkjenning

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Parachute de France	BT-80 reserve Galaxy reserve	Typegodkjenning trukket tilbake september 2014. Ikke i bruk i Norge.

12.7.5 Typegodkjente tandem hovedskjermer

Produsent	Type	Merknad/kommentar
Aerodyne Research	A2 – 330, 350, 370 og 389	Er også godkjent i ZPX duk
Icarus Canopies	Icarus tandem – 330, 365 og 400	
NZ Aerosports	Icarus tandem – 300, 330 og 365	NZA anbefaler størrelse 365 og vectran liner
Parachutes de France	BT-80	Godkjenning opprettholdes selv om typegodkjenning av Galaxy tandem og Atom tandem er trukket tilbake.
United Parachute Technologies	EZ – 384 og 425 Sigma – 340, 370 og 395	EZ er utgått av produksjon

Unsupported element

Unsupported element

Unsupported element

Unsupported element

Unsupported element

Unsupported element

12.8 Informasjon produsenter

Unsupported element

Unsupported element

Produsent	Forkortelse	Nasjonalitet	Web-adresse	E-post adresse	Merknad
Advanced Aerospace Designs	AAD	Belgia	www.vigil.aero	info@vigil.aero	
Aerodyne Research LLC	AR	USA og Sør-Afrika	www.flyaerodyne.com	Kontaktskjema på hjemmesiden	Informativ hjemmeside.
Airtec GmbH & Co	AT	Tyskland	www.cypres.cc	info@cypres.cc	
Atair Aerodynamics	AA	Slovenia	www.basetroll.com	andrej@basetroll.com	
Big Air Sportz	BAS	USA	www.bigairsportz.com		Mesteparten av skjermene sys av annen produsent. Har en egen «Signature line» som sys av BAS.

Produsent	Forkortelse	Nasjonalitet	Web-adresse	E-post adresse	Merknad
Firebird GmbH	FB	Tyskland	www.flyfirebird.com		Overtok produkter fra Performance Variable. De fleste hovedskjermer er tatt ut av produksjon.
Flight Concepts International	FCI	USA	www.flightconceptsint.com		
FXC Corporation	FXC	USA	www.fxcguardian.com	info@fxcguardian.com	
Icarus Canopies	IC	Spania	www.icaruscanopies.com www.icarusworld.net		
Mirage Systems, Inc	MS	USA	www.miragesys.com	info@miragesys.com	
NZ Aerosports (NZ)	NZA	New Zealand	www.nzaerosports.com	attila@nzaerosports.com	
North American Aerodynamics	NAA	USA	https://www.naaero.com/	naa@naaero.com	

Produsent	Forkortelse	Nasjonalitet	Web-adresse	E-post adresse	Merknad
Parachute Laboratories, Inc	PL	USA	www.jumpshack.com	info@jumpshack.com	Bedre kjent som Jump Shack
Paratec GmbH	PT	Tyskland	www.paratec.de	info@paratec.de	
Performance Designs	PD	USA	www.performancedesigns.com	support@performancedesigns.com	Informativ hjemmeside
Precision Aerodynamics Inc	PA	USA	www.precision.net	information@precision.aero	
Rigging Innovations, Inc	RI	USA	www.rigginginnovations.com	Info@RiggingInnovations.com	
Squirrel LLC	SQ	USA	www.squirrel.ws	fly@squirrel.ws	
Strong Enterprises	SE	USA	https://www.strongparachutes.com/		
Sun Path Products, Inc	SP	USA	www.sunpath.com	info@sunpath.com	
Sunrise Manufacturing	SM	USA	www.skydivewings.com	sales@skydivewings.com	

Produsent	Forkortelse	Nasjonalitet	Web-adresse	E-post adresse	Merknad
Thomas Sports Equipment	TSE	UK	www.thomas-sports.com	chris@thomas-sports.com sally@thomas-sports.com	
United Parachute Technologies	UPT	USA	www.unitedparachutetechnologies.com		Tidligere Relativ Workshop (RW-shop).
Velocity Sports Equipment	VSE	USA	www.velocityrigs.com		
Zodiac Aerospace	PdF	Frankrike	www.zodiacaerospace.com/en/our-products/aerosafety/parachute-protection/personal-parachute-systems/sport-parachutes/line	Kontaktskjema på hjemmesiden	Gjelder også tidligere Parachute de France (PdF).

Vedlegg 1 Kontrollskjema

Revision date

N/A

Vedlegg 1- kontrollskjema [pdf](#) [word](#)

Vedlegg 2 HD-line pakkemanual

Revision date

N/A

2015



Vedlegg 2 – HD-line pakkemanual

Materiellhåndboken F/NLF

Dette vedlegg omtaler pakking av HD-line.



Pakking av pilot i pilotpose:



1. Riggen lukkes som ved vanlig frittfall med HD-pilot. Ta ut eventuell tvinn av pilotbåndet.



2. Vreng Ytterlomma tilbake. Pilothrowy eller rør plasseres helt innerst i posen.



3. Sjekk at pilothrowy eller plastrøret er helt innerst i posen



4. Dytt inn piloten inn i posen.



5. Pilotbåndfestet plasseres ytterst i posemunningen. Dette er viktig for at piloten skal komme lett ut ved hopping og minimere sjansen for friksjonskader på piloten.



6. Fest en vanlig "vanlig" stor strikk på strikkfestet på innerlomma. Hvis det er festet en strikk der, sjekk tilstanden på strikken. Er strikken slitt så bytt den. Tre strikken igjennom hullet i lokket på pilotlomma. Lukk lomma ved å dobbeltstrikke pilotbåndet. Pilotbåndløkka strikken festes rundt skal være på 2 til 3 cm.



7. Fold pilotbåndet i S-folder og plasser foldene under tøystrikker som er på baksiden av innerposen. Det bør være ca 20 cm pilotbånd som er fritt fra pose til lukkepinne.



8. Trekk ytterposen over innerposen. Plasser poser slik foldene med pilotbånd er inn mot riggen.

Feste av pilotpose på Vector SE og Javelin studen:



1. Fest fire vanlige "vanlige" store strikker på de fire strikkfestene som er påsydd dekkklaffene. Hvis det er strikker der fra før, sjekk tilstanden og bytt hvis nødvendig. Tre strikken, som er festet øverst til høyre, gjennom løkken til høyre på posen nærmest linefestet. (Gjelder for høyre sidedør.)



2. Dobbelstrikk en lineløkke som er ca 2 til 3 cm.

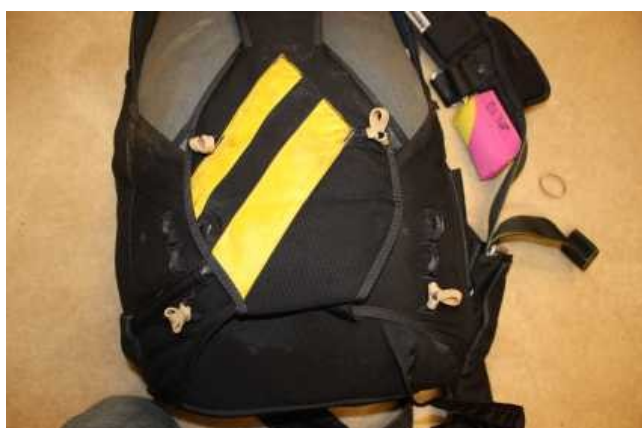


3. Tre strikkene gjennom de 3 andre løkkene og strikk fast linen. Linen skal strikkes fast i et S-mønster for utsprang fra høyre sidedør. Hvis det er venstredør skal linene strikkes fast i et Z-mønster.

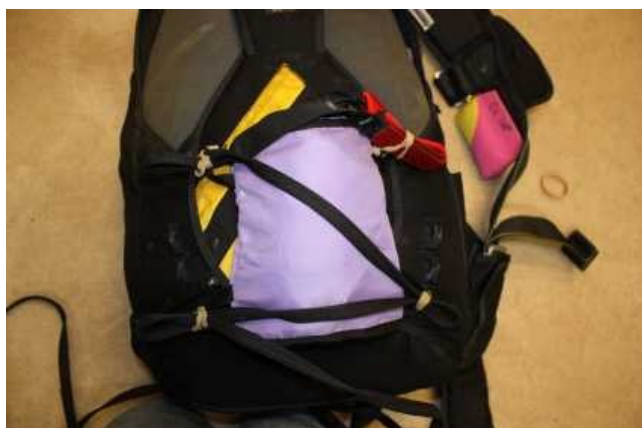


4. På javelinrigger festes lomma på samme måte.

Feste av pilotpose på atom evolution elevrigger:



1. Fest strikk på strikkfestene som vist på bildet over.



2. Strikk fast posen i et S-mønster for høyre sidedør, Z-mønster for venstre sidedør.

Vedlegg 3 HD-line modifisering

Revision date

N/A

2015



Vedlegg 3 – HD-line modifisering

Materiellhåndboken F/NLF

Dette vedlegg omtaler modifisering av elevrigger til HD-line og produksjon av pilotlomme til HD-line systemet.



Tittel:	Manual for modifisering av elevrigger for feste av pilotlomme.
Revidert:	07.08.2011
Beskrivelse:	Modifikasjon av elevrigger for feste til pilotlomme. For Vector SE og Javelin Student.
Kan utføres av:	F/NLF Materiellreperatør
Nødvendige materialer:	• Type 4, 9/16 tomme, 200 lbs. • E-nylontråd, 8,5 lbs.
Nødvendige symaskiner:	• 301 rettsøm, 7-11 spt (sting per tomme). • 308 sikksakk. 7-11 spt.
Nødvendige verktøy:	• Saks. • Linjal • Blyant. • dobbeltsidig tape eller lim.

For å kunne benytte pilotlommesystemet ved bruk av HD-pilot under linehopp så må det sys på strikkfester på riggene. Denne manualen viser hvordan strikkfester skal sys på Javelin og Vector elevrigger.

Markering av festepunkter på Javelin student:

Pakk riggen med HD pilot på vanlig måte. Sjekk at looplengden er riktig (http://sunpath.com/web_en/download/docs/Main-Closing-Loop-Length.pdf).'



Bilde 1

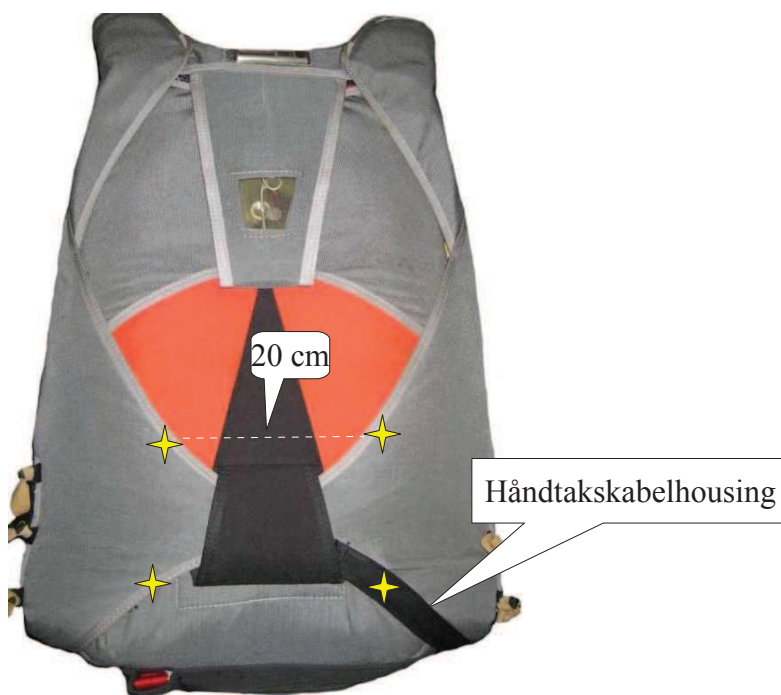
Marker 4 festepunkter på sideklaffene for der strikkfestene skal monteres. Det skal være en avstand på ca 20 cm mellom festepunktene.

Markering av festepunkter på Vector SE:



Bilde 2

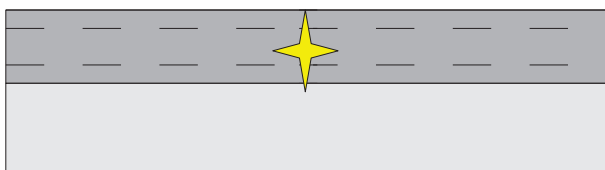
Pakk riggen med HD pilot på vanlig måte. Sjekk at looplengden er riktig. Maljene på klaff 1, 2 og 3 skal være over hverandre. Maljene på klaff 3 og 4 skal ha en avstand slik at kantbåndet på sideklaffene ligger over hverandre. Se bilde 2.



Bilde 3

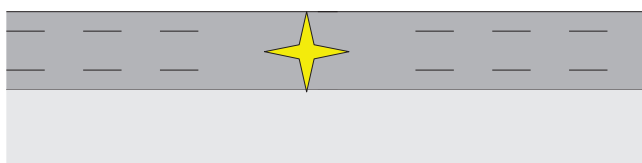
Marker 4 festepunkter på sideklaffene for der strikkfestene skal monteres. Det skal være en avstand på ca 20 cm mellom festepunktene. Hvis det ikke skal benyttes håndtak lenger, så kan det være greit å sprette av håndtakskabelhousing. Se bilde 3.

Påsyng av strikkfester:



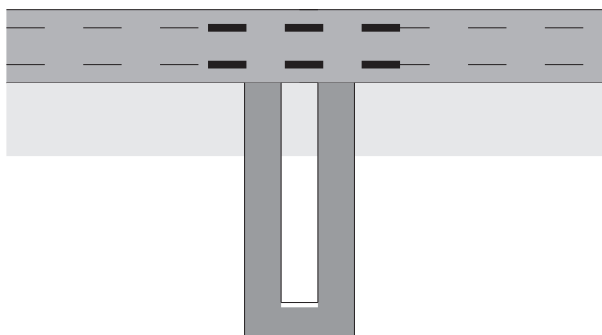
Tegning 1.

Tegningen over viser sideklaffen med kantbånd, der strikkfestet skal festes.



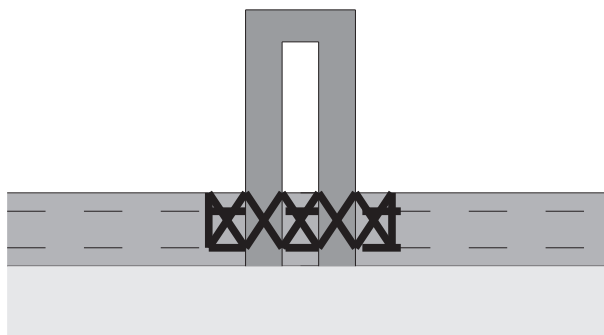
Tegning 2.

Sprett opp sømmene 4-5 cm ved festepunktet.



Tegning 3

Skjær til et bånd av 9/16 tommers type 4 på ca 8 cm. Fest endene av dette båndet med tape eller lim under kantbåndet og sy over med to rettsømmer. Se tegning 3.



Tegning 4

Brett type 4 båndet over kantbåndet og sy over med en dobbel sikksakksøm. Se tegning 4. Fest strikkfeste på samme måte på de tre andre festepunktene.

Tittel:	Manual for produksjon av pilotlomme
Antall sider:	Med vedlegg totalt 18
Revidert:	19.07.2011
Beskrivelse:	Produksjon av lomme til pilotskjerm uten springfjær for lineutløste utsprang.
Krav til produsent:	F/NLF Materiellreperatør eller av F/NLF godkjent fallskjermverksted. Produsent må være godkjent av SU for produksjon av pilotlomme.
Nødvendige materialer:	• Para-pack, nylon duck 400 denier. • Type 4, 9/16 tomme, 200 lbs. • Type 4, 1 tomme, 1000 lbs. • Type 3, 3/4 tomme, 400lbs. • Elastisk webbing bomull, 1 1/2 tomme. • E-nylontråd, 8,5 lbs.
Nødvendige symaskiner:	• 301 rettsøm, 7-11 spt (sting per tomme). • 301 dobbeltnål rettsøm med mater for type 3, 3/4 tomme. 7-11 spt. • 308 sikksakk. 7-11 spt. • 42 sting bartack/trens (alternativt).
Nødvendige verktøy:	• Saks. • Varmekniv. • Linjal. • Blyant. • Papp. • dobbeltsidig tape.

Innhold:

Steg 1, tilmåling og utskjæring av para-pack delene	Side 2
Steg 2, tilvirkning av del A	Side 3
Steg 3, tilvirkning av del B	Side 7
Steg 4, sammensying av del A og del B	Side 10
Steg 5, montering linefeste på lomma	Side 12
Steg 6, tilvirkning av del C	Side 14
Steg 7, sammensying av del C med del A og del B	Side 16
Vedlegg: Mal til deler	Side 17

Framgangsmåte:

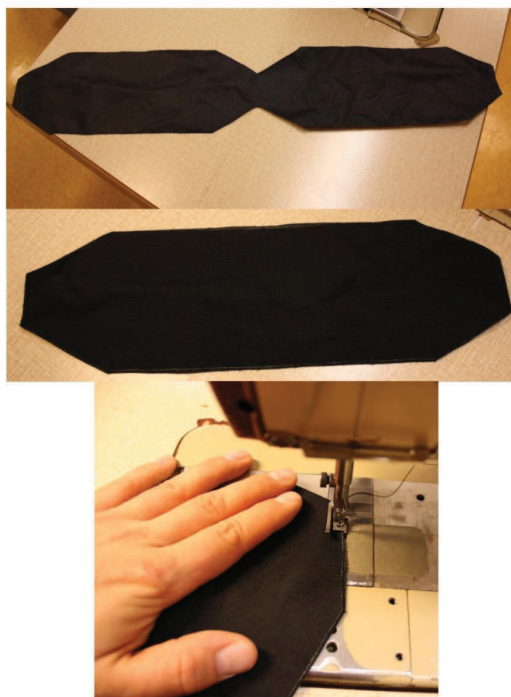
Steg 1, tilmåling og utskjæring av para-pack delene:

Lommen består av fire deler av para-pack. To av delene er identiske.

Hvis man skal produsere mer enn en lomme vil det være hensiktsmessig først å lage en mal i papp for hver av de 3 ulike delene. Disse pappmalene kan så legges på utrullet parapack, for å raskere skjære til de fire delene.

Skjær ut de fire delene av para-pack. A, B og to deler C. Bruk målene som er oppgitt i vedlegget for del A, del B og del C.

Steg 2, tilvirkning av del A:



Bilde 1

Ta den ferdig utskjærte del A og fold den sammen dobbelt som vist på **bilde 1**. Sidene av para-pack som er uretanebelagt foldes mot hverandre. For å hindre at stoffsidene sklir fra hverandre kan det være en fordel å bruke dobbeltsidig tape. Sy delen sammen med en rettsøm 5 mm fra kanten som vist på **bilde 1**.



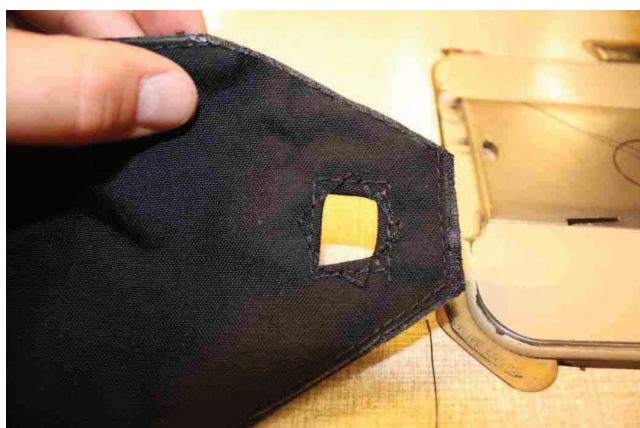
Bilde 2

Marker et punkt 3 cm fra ytterkanten midt på del A. Se **bilde 2**.



Bilde 3

Bruk en varmekniv og skjær et kryss på punktet A1 som angitt på **bilde 3**. De to snittene som utgjør krysset skal ha en lengde hver på ca 2,5 cm.



Bilde 4

Fold de fire trekantene og fest dem med en rettsøm rundt hullet. **Se bilde 4.**



Bilde 5

Over trekantene, legg og fold et stykke med type 3 kantbånd og sy den fast. **Se bilde 5.**



Bilde 6

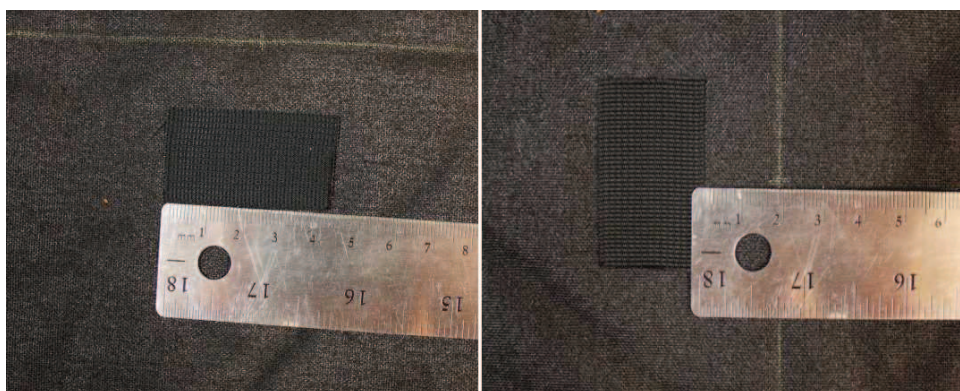
Bruk en linjal og mål og merk en line tvers over del A som skal være 14 cm fra enden av del A. Skjær av en del med elastisk webbing bomull og sy denne fast med en rettsøm på hver kant. Se **bilde 6**.

Steg 3, tilvirkning av del B:



Bilde 7

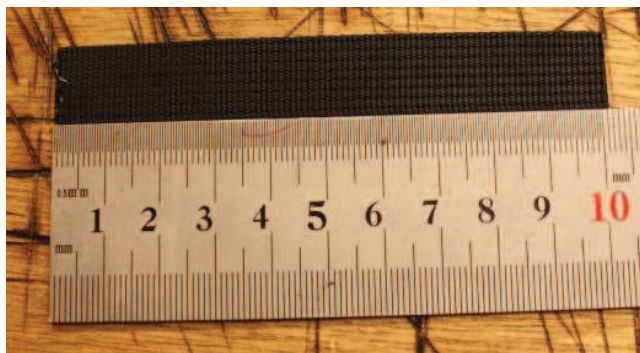
Ta den ferdig utskjærte del B, brett endene mot hverandre og marker midten som på **bilde 7**.



Bilde 8

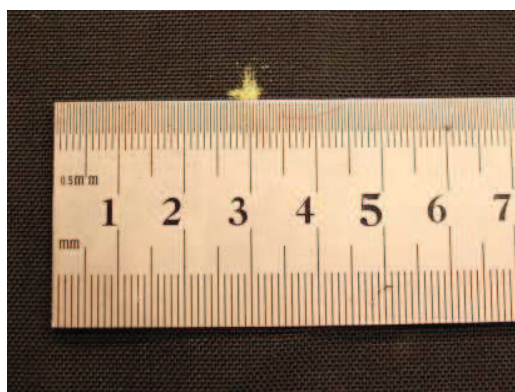
På del B skal det sys på et strikkfeste for å lukke pilotlomma.

Skjær ut en 4-5 cm del av en 1 tomme Type 4. Lim den fast med dobbeltsidig tape på del B. Kanten på type 4 biten skal være 2 cm fra den markerte midtlinja. Midten på type 4 biten skal være midt på del B, 7,5 cm fra langsiden. Husk å feste den på siden som er uretanebelagt som på **bilde 8**.



Bilde 9

Skjær ut en bit 9/16 type 4 på 10 cm som på bilde 9.



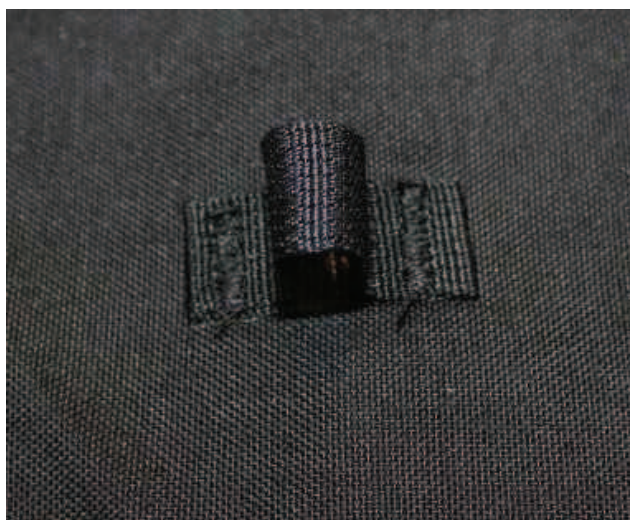
Bilde 10

Marker et punkt på motsatt side av der 1' type 4 biten er tapet fast. Punktet skal være 3 cm fra brettelinjen på del B og midt på del B, 7,5 cm fra langsiden. Se **bilde 10.**



Bilde 11

Fest type 4 med tape og sy den fast med et dobbelt sikksakk mønster eller en bartack. Se **bilde 11.**



Bilde 12

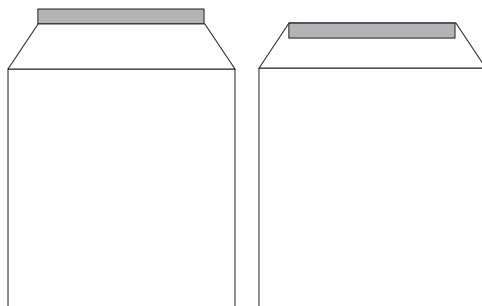
Det ferdig påsydde strikkfestet skal se ut som på **bilde 12**. Sjekk at sømmene er innfor type 4 biten på den andre siden.



Bilde 13

Siden av para-pack som er uretane belagt foldes mot hverandre. Sy delen sammen med en rettsøm 5 mm fra kanten som vist på **bilde 13**.

Steg 4, Sammensyng av del A og del B:



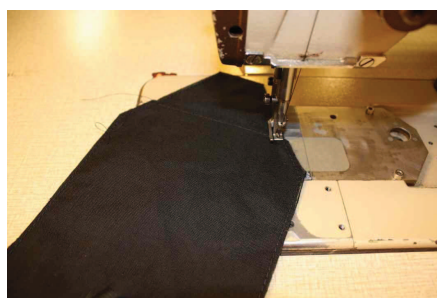
Bilde 14

Brett inn kortenden av del B, den grå delen som på tegningen over.



Bilde 15

Legg enden av del B på del A som på bilde 15.



Bilde 16

Sy del B sammen med del A med en rettsøm. Start på kortenden av del B. Delene skal være kant i kant. Sømmen 5 mm fra kanten. Del B skal sys på motsatt side av del A der elastisk bomull webbing er påsydd.



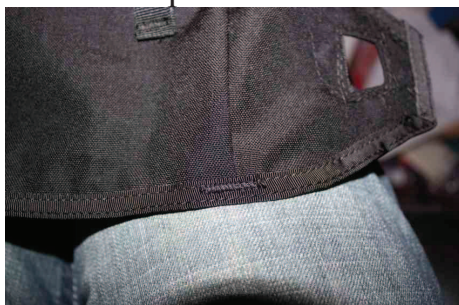
Bilde 17

Del A og del B sammensydd skal se ut som på bilde 17.



Bilde 18

Bruk en dobbeltnål rettsøm med kantbåndmater og sy et kantbånd rundt de sammensydde delene A og B som vist på bilde 18.



Bilde 19

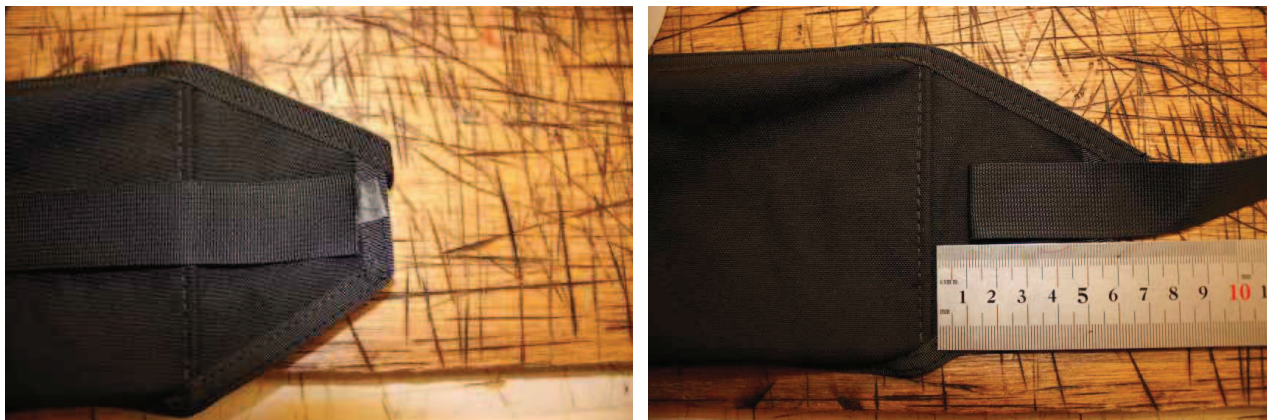
Forsterk overgangen mellom del A og del B ved å sy en dobbel sikksakk eller bartack over kantbåndet som på **bilde 19**.

Steg 5, montering linefeste på lomma:



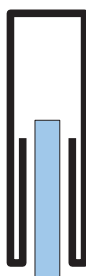
Bilde 20

Kutt et bånd 1 tommers type 4 som er 32 cm langt. Se **bilde 20**.



Bilde 21

Fest type 4 båndet til del A ved hjelp av dobbeltsidig tape. Brett båndet tilbake 1 cm fra kanten av del B. Se **bilde 21**.



Bilde 22

Lag samme bretten på motsatt side av del A ved hjelp av tape. Se **bilde 22**.



Bilde 23

Sett 4 dobbelte sikksakksømmer eller bartacker som vist på **bilde 23**. Det er viktig at den ene sømmen går over kantbåndet på lomma.

Steg 6, tilvirkning av del C:



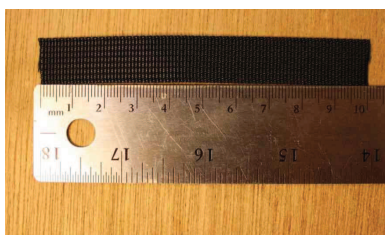
Bilde 24

Ta to ferdig utskjærte del C og sy på kantbånd på begge kortsidene. Se **bilde 24**.



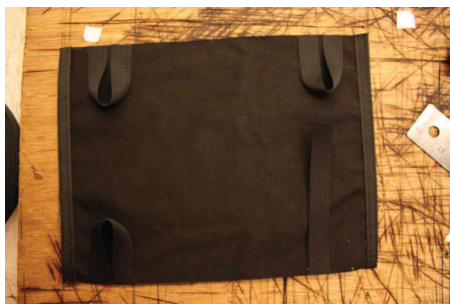
Bilde 25

Ta en del C. Marker to punkter på 2 og 5 cm på kanten fra kortsiden. Markeringene skal settes på den siden som ikke er uretanebelagt. Se **bilde 25**.



Bilde 26

Skjær til 4 remser med 9/16 tommers type 4 webbing. Hver på 10 cm lengde. Se **bilde 26**.



Bilde 27

Fest de fire remsene med type 4 på markeringen på del C. Viktig at de festes på den siden som ikke er uretanebelagt. Se **bilde 27**.



Bilde 28

Legg den andre del C, med den ikke uretanebelagte siden, mot siden av del C der type 4 remsene er påtapet. Sy delene sammen med kantpånd på begge langsider av delene C. Skjær av overflødig kantbånd med en varmekniv. Se **bilde 28**.



Bilde 29

Sett en dobbel sikksakk på kantbåndet over de fire stedene type 4 løkkene er festet. Se **bilde 29**. Vreng del C slik at uretanebelegget kommer på innsiden og løkkene på utsiden.

Steg 7, sammensying av del C med del A og del B:



Bilde 30

Tre del C over del A og del B. Kantbåndet på del C skal ligge over brettekanten på del B. Se **bilde 30**.



Bilde 31

Sett en dobbel sikksakk på kantbåndet for å feste delene sammen. Se **bilde 31**.

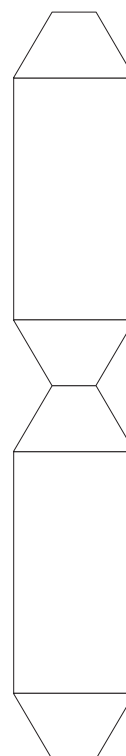
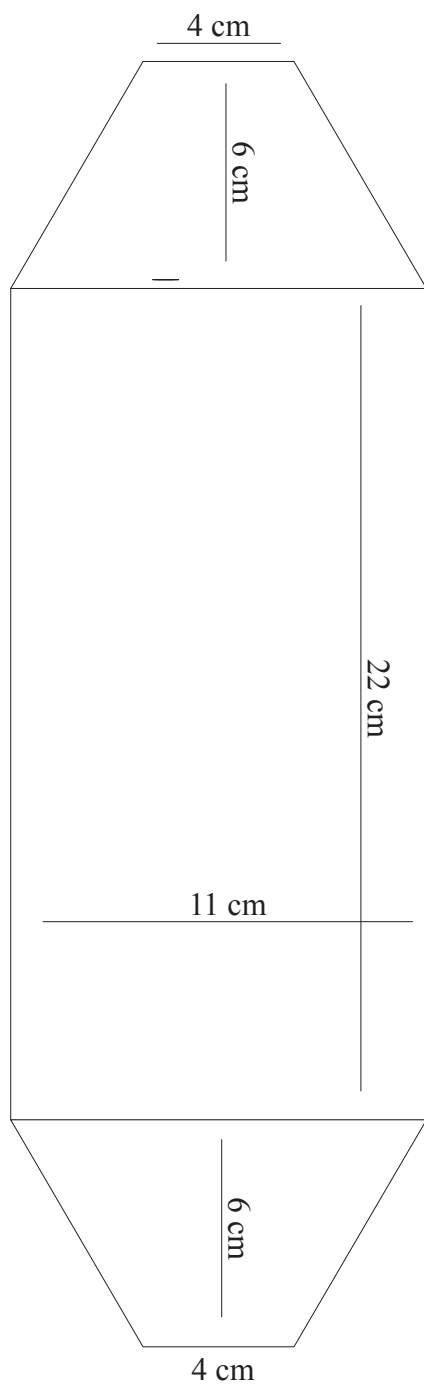


Bilde 32

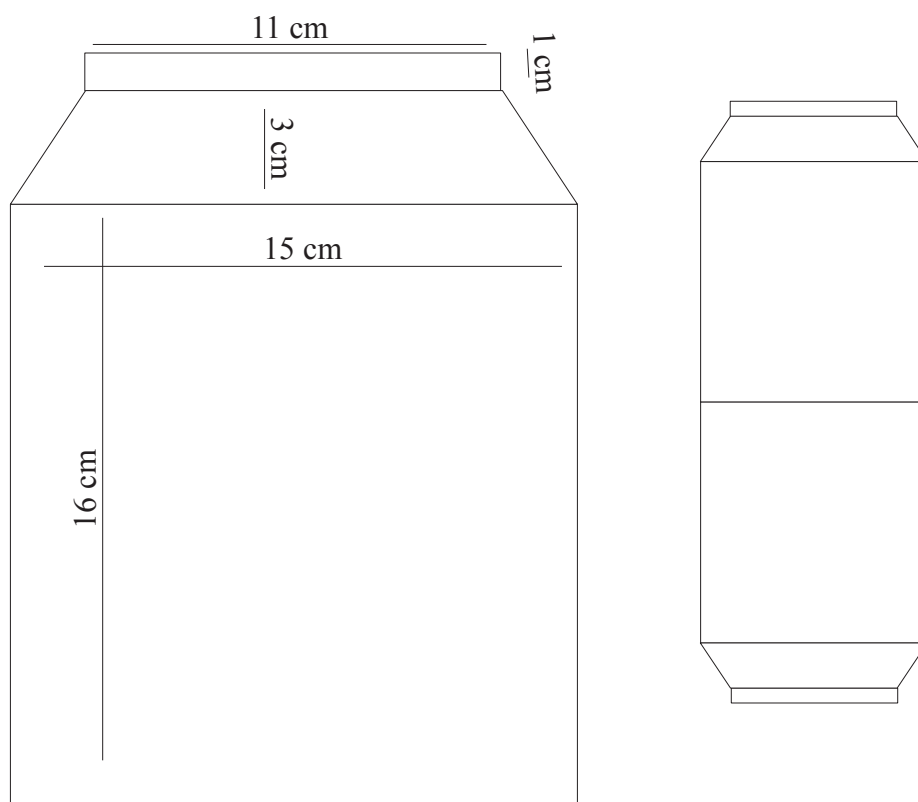
Lomma er nå ferdig produsert. Loggfør arbeidet og merk lomma etter SU sine bestemmelser for sporbarhet.

Vedlegg: Mal til deler.

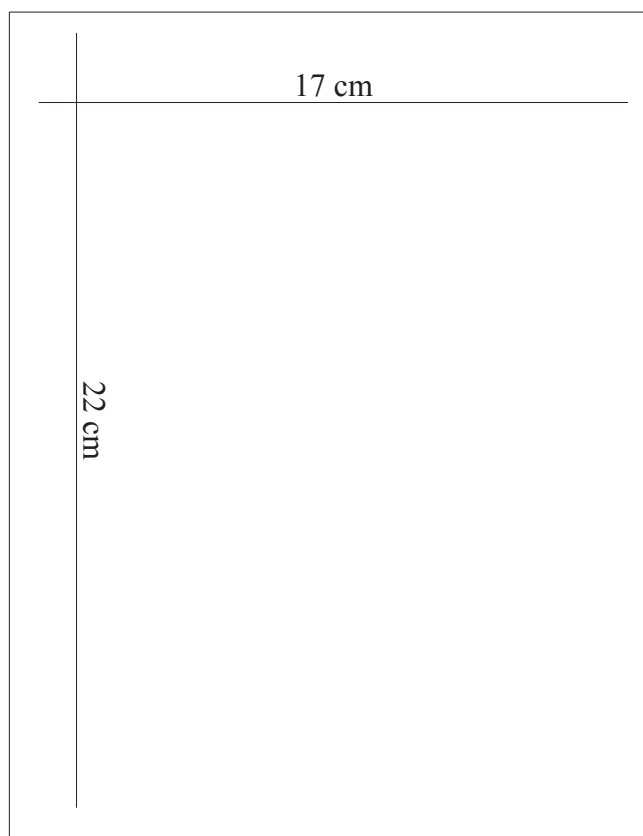
Del A:



Del B:



Del C:



Vedlegg 4 Historikk

Revision date

N/A

2015



Vedlegg 4 – Historikk

Materiellhåndboken F/NLF

Dette vedlegg inneholder tre kapittel fra forrige versjon MHB. Dette er kapitlene Reserveskjerm, Elevutstyr og Nøddåpner & instrumenter. Vedlegget er ment for å ivareta historikk.



F/NLF Materiellhåndbok

Kapittel 4 – Reserveskjermer

Innholdsfortegnelse:

4.1. GENERELT	3
4.1.1. TYPEGODKJENNING AV RESERVESKJERMER	3
4.1.2. DIAPER	4
4.1.3. PILOTBÅND	6
4.1.4. PÅBUDTE MODIFISERINGER	6
4.1.5. ACID MESH	7
4.2. MONTERING AV RESERVESKJERMER	8
4.2.1. MONTERING AV FIRKANT RESERVESKJERMER	8
4.2.2. MONTERING AV RUNDE RESERVESKJERMER	8
4.2.3. SJAKLER / LINKS PÅ RESERVER	8
4.2.3.1. Maillon Rapid links	9
4.2.3.2. L-sjakler	9
<i>Figur 1 - Pakking med Full stow diaper</i>	4
<i>Figur 2 - Lukking med two-stow diaper</i>	5
<i>Figur 3 - Two-stow diaper</i>	5
<i>Figur 4 - Festeløkke pilotbånd</i>	6

VEDLEGG:

- 4.1 Reserveskjermer
- 4.2 Firkantskjermer
- 4.3 Runde reserveskjermer

4.1. Generelt

Dette kapitlet beskriver hvilke reserveskjermer som er godkjent for bruk i Norge, med eventuelle henvisninger til modifiseringer.

Det henvises til *Poynter 1 og 2*, referanse til produsenter samt oppdateringslisten på eldre modifikasjoner for videre informasjon om oppdateringer og instruksjoner for eldre utstyr, og spesielt informasjon om runde reserver.

4.1.1. Typegodkjenning av reserveskjermer

Typegodkjenning av reserveskjermer gjøres etter flere vurderinger av det enkelte utstyret. Selv om enkelt utstyr kan være i alminnelig bruk i andre land betyr ikke dette at de automatisk er godkjent i Norge. Norge er et lite land i mange forhold. For å kunne opprettholde et høyt kunnskapsnivå hos materiellansvarlige er det derfor viktig at vi har et system der det er mulig å bli kjent med forskjellige typer reserveskjermer, både under praktisk bruk og kontroll, uten at det blir for mange forskjellige ting å ta hensyn til. De godkjente reservetypene tilfredsstiller de aller fleste behov for størrelse, pakkevolum og ytelse.

Det er flere kriterier som må oppfylles for at reserveskjermer skal bli godkjente for bruk i Norge, de fleste går direkte på produsenten. Noen viktige momenter er:

- Kjennskap til produsent
- Erfaring i markedet
- Kvalitetssikring, med spesiell vekt på sporbarhet
- Kvalifisert personell
- Produksjonsmetoder
- Godkjenningsordninger – TSO etc
- Erfaring fra bruk av tilsvarende skjermer i utlandet

Dersom du er interessert i å søke om typegodkjenning av en ny reserveskjermer må tilfredsstillende dokumentasjon på produsentens produksjons- og kvalitetssikrings prosedyrer foreligge som vedlegg til en søknad til SU.

De fleste produsenter av reserveskjermer har en serie skjermer som stort sett er skåret over samme lest. Disse finnes i forskjellige størrelser tilpasset beregnede vektområder. Vanligvis blir nye medlemmer i familien godkjent uten egen ny godkjenningsprosedyre, men de skal allikevel formelt godkjennes av SU.

Dersom produsenten lanserer en helt ny type reserveskjermer som er basert på enten ny teknologi eller produksjonsprosess skal disse først godkjennes etter en totalevaluering.

Det er kun skjermer som er på listen over godkjente skjermer, ref 4 som tillates brukt i Norge.

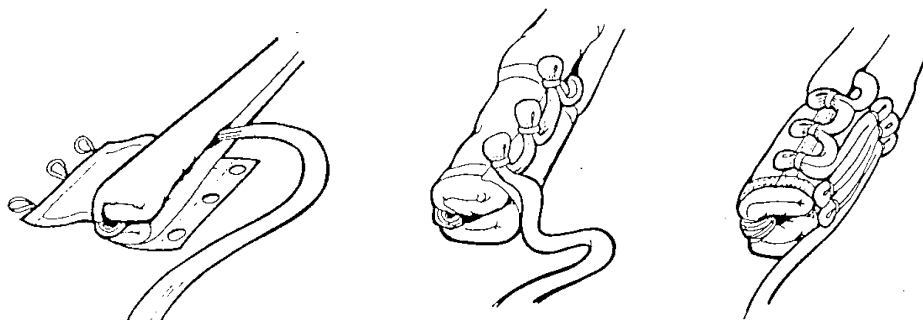
F/NLF's Håndbok del 200 tillater bruk av reserveskjermer i inntil 20 år etter produksjonsdato.

4.1.2. Diaper

Diaper er en innretning som monteres ved / på periferibåndet på runde reserver. Den har til hensikt å styre åpningssekvensen slik at duken og alle linene er stramme, før det slippes luft inn i kalotten. Det finnes forskjellige typer, men alle har stort sett samme virkemåte. Det må vises aktsomhet ved pakking av de forskjellige typene.

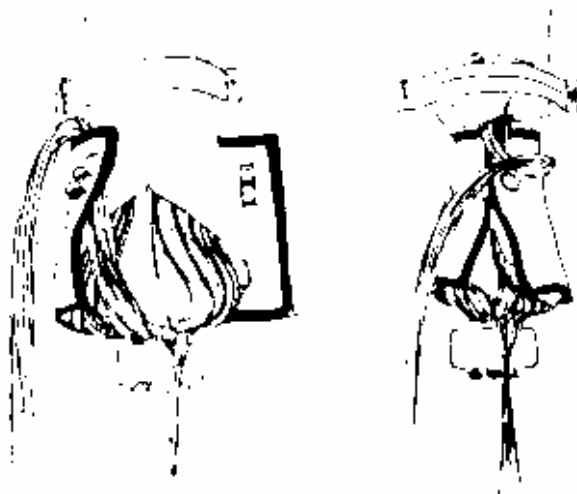
I hovedsak finnes det to typer: "Full stow diaper" der alle liner snøres inn i strikk på diaperen. Når reserveskjermeren løftes ut av reservecontaineren løftes alle linene ut samtidig, og de slipper strikkene etter hvert som hopperen faller videre fra reserven.

Disse er vanlige på Phantom og Preserve reserver.



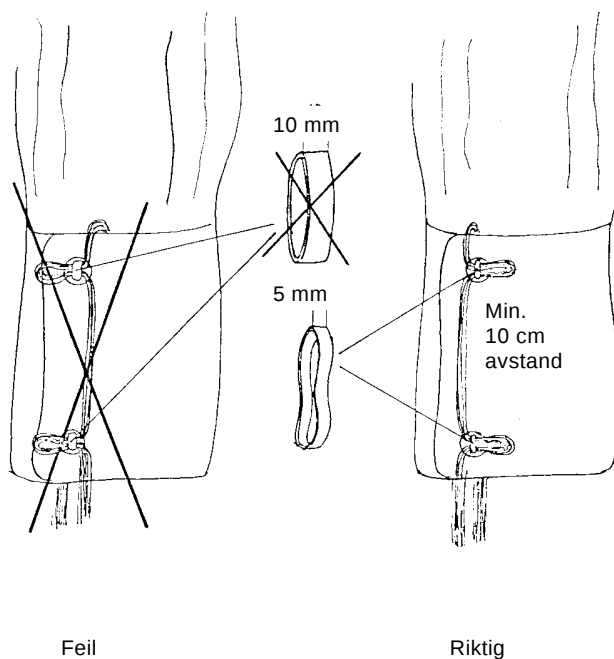
Figur 1 Pakking med full stow diaper

I tillegg finnes en annen variant, der bare den ene av linebuntene lukker diaperen, og holder den lukket til linene er strukket, og linene er strikket inn i reservecontaineren. Den andre linebunt blir pakket med en slakk som tas inn i første innstrikking i reservecontaineren. Denne varianten er blitt kalt for "two-stow diaper".



Figur 2 - Lukking med two-stow diaper

Dersom diaper av denne typen er påmontert reserven SKAL maljeavstanden være minst 10 cm. Dette for å forhindre at løkkene i strikkene kan komme i kontakt med hverandre under åpningssekvensen. Dette var en vanlig modifikasjon på Strong diaper som opprinnelig ble levert med cirka 5 centimeters mellomrom mellom maljene.



Figur 3 - Two-stow diaper

Diapere kan ikke tas av reservene dersom de er opprinnelig testet og godkjent med diaper. Kun fabrikanten kan autorisere fjerning av diaper.

Det finnes mange forskjellige diapere, sjekk produsentens manual og Poynter grundig dersom du er i tvil. Kontakt SU dersom du er i tvil. Pakk aldri en reserve dersom du er i tvil!

Feilaktig pakking med diaper kan forårsake **full låsing av reserven!**

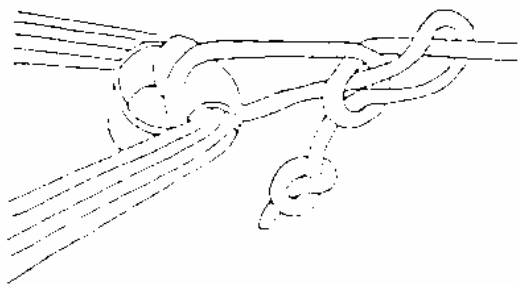
For tegninger og referanser til forskjellige Diaper typer henvises til *Poynter Vol. 2, s. 239*. (Merk at bildet til høyre på side 239 viser en Diaper med for liten maljeavstand!)

4.1.3. Pilotbånd

36" (91 cm) langt når det er ferdigmontert dersom ikke fabrikanten av vedkommende reserveskjermer/pakksekktype har bestemt andre mål.

Min 1/2" rundvevd nylonbånd (400 kg), Type IV 1" square weave (1000 lbs), eller tilsvarende type. Minste tillatte bruddstyrke for pilotbånd til reserver er 275 kg.

Festemetode: Sydde løkker eller pålestikk. Dersom pålestikk benyttes SKAL knuten sikres med et par sting tråd (håndsydd).



Figur 4 - Festeløkke pilotbånd

4.1.4. Påbudte modifiseringer

I kolonnen for "Merknader" i lista over typegodkjente runde reserver er det henvist til eventuelle modifiseringer og oppdateringer som er utgitt tidligere.

Ytterligere informasjon om disse endringer er å finne i *Poynters Manual*, etter henvisning i typegodkjenningslista.

Siden disse reservene begynner å bli gamle og utdaterte blir de ikke videre omtalt her.

Er du i tvil ved hovedkontroll av eldre utstyr må du ta kontakt med andre med mer erfaring fra dette utstyret, eventuelt direkte med SU.

4.1.5. *Acid Mesh*

I 1986 dukket det opp et problem med enkelte reserver, der det ble funnet svak duk på en reserve. Videre undersøkelser viste at det muligens var en flammehemmende syre som nettingen til styreåpningene ble impregnert med (denne nettingen ble også produsert som myggnetting for telt!), som kunne være årsaken til svekkelsen i duken.

I de påfølgende årene ble det iverksatt forskjellige tiltak for å kontrollere omfanget av dette problemet på alle reservetyper. Ph testing av netting og strekktesting av duken ble en standard prosedyre som følges fremdeles i dag. En mengde reserver ble tilbakekalt til fabrikanter, og en del reserver ble dratt i stykker ved strekktesting.

Etter disse årene er ikke problemet gått videre, og selv om testing fremdeles foregår ser det ut til at problemet har løst seg selv, også ved at få nye runde reserver har funnet veien ut til markedet.

For utfyllende og interessant informasjon om dette emnet anbefales lesing i *Poynter Manual Vol. 2, – 4.032 side 71.*

4.2. Montering av reserveskjermer

Alt monteringsarbeid utføres av F/NLF materiell-kontrollør etter fabrikantens anvisninger og F/NLF's tilleggsbestemmelser – se videre *Kapittel 2 – Pakking og vedlikehold*.

4.2.1. Montering av firkant reserveskjermer

Pakking utføres i henhold til fabrikantens pakkemmanualer. En beskrivelse av forskjellige pakkemetoder for firkant reserver finnes i *Poynter Vol. 2, kap. 9.6, s 369*.

4.2.2. Montering av runde reserveskjermer

Pakking utføres i henhold til fabrikantens pakkemmanualer. En beskrivelse av generell pakking av runde reserver finnes i *Poynter Vol. 1, kap. 9.5*.

Alle runde reserver gir best ytelse for styring og synkehastighet dersom de er montert på 4 løftestropper. Alle runde reserver kan monteres på 4 løftestropper, mens noen bare er tillatt montert på 2 løftestropper. Når det gjelder montering av runde reserver må vi kunne henvise til Poynter.

4.2.3. Sjakler / links på reserver

For utfyllende informasjon om forskjellige sjakler og links henvises til *Kapittel 9, Komponenter*. Der vil det også bli diskutert begrensninger og anmerkninger vedrørende de forskjellige typer links.

Soft links (se kapittel 3 seletøy) som er produsert for bruk på reserveskjermer av godkjent produsent kan benyttes på firkantreserver i Norge.

På reserveskjermer montert på 2 løftestropper (kun runde) er følgende typer godkjent:

1. **L-sjakk** MS 22002 eller tilsvarende.

På reserveskjermer montert på 4 løftestropper (runde og firkant) er følgende typer godkjent:

1. **L-sjakk** MS 22002 eller tilsvarende.

2. **Rapid-Link** Maillon Rapide: Nr. 5 og 6, samt rustfrie nr. 4. (Rustfrie er stemplet INOX).
3. **PF-link** “D” formet link fra Parachutes de France med venstre dreid låseskrue for bolten. Egen “tykkere” utgave for tandem.

4.2.3.1. Maillon Rapid links

Dersom rustfri **Maillon Rapid-Link nr. 4** benyttes skal enten:

- Sliderstopper monteres og festes tilfredsstillende. Dette sikrer blant annet at belastning kommer i riktig retning på Rapid-Link.
- Mutter sikres med Loc-Tite, Truelock eller tilsvarende.
- Mutter merkes med neglelakk eller lignende slik at man kan se om den har beveget seg.
- Brytetråd med 1,5 kg bruddstyrke monteres rundt linene slik at det unngås at de sklir ned på langsiden til linksen og korrekt belastning er sikret.

Maillon Rapide links er stemplet med SWL (Safe Working Load) og BL (Breaking Load).

Det er meget viktig at mutteren er skrudd ordentlig fast til gjengene. Korrekt stramming er å skru fast med fingrene pluss cirka en kvart omdreining med skiftenøkkel. Trekk ikke mutteren over gjengene – det vil svekke den. Alle gjenger skal være dekket av låsemutteren.

NB: I åpen tilstand har Maillon Rapid links nær ingen styrke.

Når sliderstoppere (bumpers) benyttes på reserveskjerm skal de festes slik at de ikke kan skli oppover linene (med tråd eller elektrikerstrips). Eks *Poynter Vol. 2, 4.155*.

Mutteren sitter ikke på midten, og den lengste, frie, enden monteres mot webbingen på løftestroppen slik at gnisninger mot denne unngås.

Kontroller videre at det ikke finnes skarpe metallbiter som stikker ut ved gjenger eller låsemutter.

4.2.3.2. L-sjakler

Når L-sjakler benyttes, skal “knoken” med låseskrue vende ut til siden og fremover mot kalotten. Dette vil redusere risiko for at bæreliner legger seg over knoken, og forårsaker feilfunksjoner under skjermåpning.

Dersom det er mer plass på sjaklen enn det er liner fra reserven, skal linene spres jevnt utover stolpen på sjakelen, og skilles med en line som flettes rundt stolpen og mellom linene.

Låseskruene trekkes godt til, med minimum 6 omdreininger på låseskruene. Se forøvrig *pkt, 4.113 side 111 i Poynter Vol. 1, samt Kapittel 9- komponenter*.

**VIKTIG: SPEED-LINK eller DRAG CHUTE SJAKLER SKAL IKKE
BRUKES.**

*Disse kan av utseende forveksles med L-sjakler. De har en festeplate med låseskruer på samme side.
Se Poynter Vol. 2, s 105.*

F/NLF Materiellhåndbok

Kapittel 6 – Elevutstyr

Innholdsfortegnelse:

6.1. GENERELT	3
6.2. TYPEGODKJENT ELEVUTSTYR	4
6.2.1. HOVEDSKJERMER	4
6.2.1.1. Vektbegrensninger hovedskjermer	4
6.2.1.2. Eksempel på typegodkjente hovedskjermer, jfr. pkt. 6.2.1	7
6.2.2. SELETØY	8
6.2.3. RESERVER	10
6.2.3.1. Runde reserver	10
6.2.3.2. Vingreserver	10
6.2.4. AUTOMATÅPNERE	12
6.2.4.1. FXC	12
6.2.4.2. Cypres elevversjon	12
6.3. ANMERKNINGER OG MODIFISERINGER	13
6.3.1. MODIFISERINGER AV ELEVUTSTYR	13
6.3.2. ANDRE ANMERKNINGER – OPPDATERINGER	15
6.3.2.1. Reservedekklaff – L.O.R.	15
6.3.2.2. Bremsesystem	17
6.3.2.3. Skifte av styreliner	18
6.3.2.4. Handdeployed utløersystem	20
6.3.2.5. AFF	20
6.3.2.6. Links PdF	21
6.3.3. TILLEGGSUTSTYR	22
6.3.3.1. Utløserliner	22
6.3.3.2. Håndtak	222
 Figur 1 - Montering av styreliner	 18
Figur 2 - Lengdeanvisning for styreliner	19
 Tabell 1 – Tillatt vingebelastning elevskjermer	 5
Tabell 2 - Typegodkjente hovedskjermer for elevbruk	7
Tabell 3 – Typegodkjente elevseletøy	8
Tabell 4 - Typegodkjente reserver for elevutstyr	10
Tabell 5 – Modifikasjonsliste elevutstyr	15

6.1. Generelt

Den 1.5.1985 ble alt elevutstyr i Norge konvertert fra militært overskuddsmateriell (B4, frontmontert reserve – TU / LL– T-10-R osv) til moderne utstyr med ryggmontert reserve og firkant hovedskjermer.

Utstyret ble opprinnelig levert med MAGIC hovedskjermer, og etter et par år ble DRAKKAR også tatt i bruk som elevskjermer. Etter 1990 ble det vanlig med andre typer hovedskjermer, først på prøve, og deretter som generelt godkjent elevutstyr.

Dette kapitlet beskriver bruk og kontroll av elevutstyr som er godkjent for bruk til elevhopping i Norge. Listen nedenfor beskriver utstyr som er alminnelig tillatt for bruk i Norge, med henvisninger til modifikasjoner og oppdateringer som er skjedd underveis.

Elevutstyr har en atskillig større slitfaktor enn privateid utstyr. Så lenge enkeltpersoner ikke er direkte ansvarlig for utstyret, kan dette medføre at utstyret ikke får den kontroll og vedlikehold som er nødvendig for at det skal holde med den slitasjen det blir påført. Et fornuftig vedlikeholdsprogram for elevutstyret i klubben kan spare mange penger ved at utstyret må repareres oftere enn nødvendig, og ikke er operativt når det trengs.

Som Materiellkontrollør for elevutstyr er det derfor viktig å være spesielt aktsom og kritisk til kontroller og oppdateringer, og å forsikre deg om at elevutstyret alltid er oppdatert og sikkert. Når ansvaret fordeles på flere i klubben, kan det lett oppstå situasjoner der en tror at “andre” sikkert har kontrollert utstyret.

6.2. Typegodkjent elevutstyr

Følgende utstyr er alminnelig typegodkjent for bruk som elevutstyr:

6.2.1. Hovedskjermer

Hovedskjermer fra godkjente produsenter kan nyttes som elevskjermer med visse begrensninger.

For alle elevskjermer gjelder følgende generelle regler for bruk:

1. Skjermen skal være 7- eller 9-celler, vingskjermer med areal på 210 kvadratfot eller mer.
2. Skjermer som er markedsført av produsenten som elevskjermer kan brukes.
3. Om hovedskjermene ikke er spesifikt markedsført som elevskjerm av produsent skal skjermen være produsert i F-111 eller OP/Hybrid, ha rektangulær grunnflate, og lik cellehøyde i alle cellene.
4. Vektbegrensning for bruker avgjør tillatt skjermtype for hopper (se 6.2.1.1, *Vektbegrensninger hovedskjermer*)
5. Skjermens skal kunne pakkes med “sidepack” som pakkemetode
6. Styreliner skal være så lange at skjermen ikke kan steiles ut av hoppere som er innenfor lovlig vektområde for skjermen
7. Det skal ikke vært montert stallsperre på styrelinene.

6.2.1.1. Vektbegrensninger hovedskjermer

Fra mai 2003 ble det innført nye regler for maks vektbegrensning for hovedskjermer for elever. Endringer er etter dette gjort i mars 2007.

I tillegg til å forholde seg til en maks belastning for de enkelte skjermer må en også ta hensyn til nedre vektgrense.

- Vektområdet utregnes ved å ta hopperens vekt uten utstyr, legge til 15 kg, og dele på skjermens størrelse i kvadratfot.

$$\frac{(\text{Hoppers vekt (kg)} + 15\text{kg}) * 2,2}{\text{Skjermens størrelse (kvadratfot)}} = \text{Vektbelastning uttrykt i lb/sqft}$$

Eksempel: En hopper uten utstyr veier 80 kilo. Med en skjerm på 280 kvadratfot vil hopperen få en vingebelastning på $95 \cdot 2,2 / 280 = 0,75$

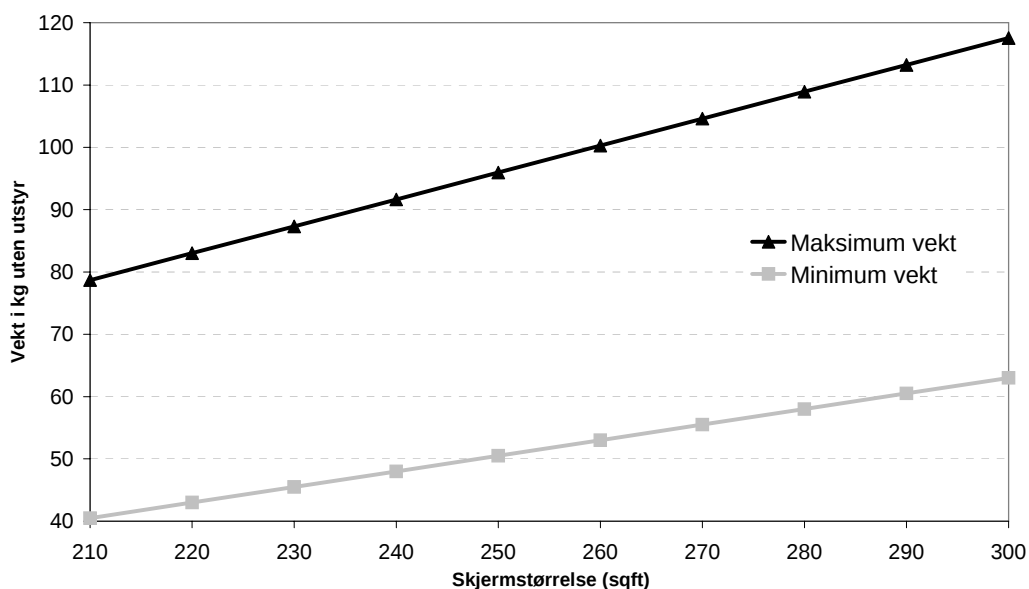
De aktuelle vektområdene er som følger:

Type	Vingebelastning
7 celler & 9 celler	0,55 – 0,95(1,0)*
	*1,0 gjelder erfarne elever med OP/hyblid

Tabell 1 – Tillatt vingebelastning elevskjermer

I de påfølgende illustrasjoner er det satt opp det aktuelle vektområdet som skjermen tillates flydd med.

Merk at det er hopperens totale vekt i det han går inn i flyet som er avgjørende for vingebelastningen. Et komplett elevutstyr og bekledning veier cirka 15 kg.



Figur 1 - Tillatt vektbelastning elevskjermer

Det er kjent at samme hovedskjerm med lik vingbelastning i stor og liten størrelse ikke har lik karakteristikk. En bør derfor være påholden med å tillate uerfarne elever å bruke de minste elevskjermene lastet opp til maksimum. Det anbefales at elevene i hvert fall mot slutten av sin progresjon får introduksjon til og erfaring med hopping med vingbelastning i øvre tillatte sjikt, for å lære hvordan en skjerm forandrer egenskaper ved økt vingbelastning.

Håndboka åpner også for å hoppe med opp til og med 1,0 i vingebelastning for erfarne og dyktige elever når disse benytter hybrid eller OP skjermer.

6.2.1.2. Eksempel på typegodkjente hovedskjermer, jfr. pkt. 6.2.1

Fabrikant	Modell	Celler	Areal kv. fot	Pakkevolum cu. in.
Aerodyne International	Solo	9	230	
			250	
			270	
Icarus Canopies	Student ZP7	7	229	
			249	
			269	
			289	
Parachutes de France	Magic	5	250	
Parachutes de France	Prima	9	230	
			260	
			290	
Performance Designs	Navigator	9	220	
			240	
			260	
			280	
			300	

Tabell 2 - Eksempel på typegodkjente hovedskjermer for elevbruk

I prinsippet blir flere skjermer enn de listet i *Tabell 2 - Eksempel på typegodkjente hovedskjermer* for elevbruk godkjent, så lenge de har rektangulær planform, lik cellehøyde og ellers tilfredsstillende punkt 6.2.1. Merk også at alle hovedskjermer fra godkjente produsenter som markedsføres til elevbruk tillates brukt.

6.2.2. Seletøy

For alle elevseletøy gjelder følgende generelle regler for bruk:

1. Produsenten skal være godkjent seletøysprodusent.
2. Seletøy til bruk for elever godkjennes spesielt av SU, med henblikk på standardisering.
3. Seletøyet skal ha standard brede løftestropper, standard store 3-rings eller rustfritt 3-rings utlørsystem og BOC/DRCP-type utlørsystem for hovedskjerm.
4. Seletøyet skal fra produsenten være ferdig oppsatt for
 - a) AFF-hopping,
 - b) nødåpner godkjent for elevhopping, og
 - c) RSL
5. Produsenten skal levere "static" line med seletøyet.
6. Produsenten skal på forespørsel kunne levere treningsseletøy

Da elevutstyr fra ulike produsenter er svært likt for de detaljer som er av kritisk betydning for sikker operasjon (pakkeprosedyre, håndtaksplassering og utløsningssystem), har SU vurdert at standardiseringskonseptet ikke gir grunnlag for å kreve at samtlige klubber skal benytte det samme seletøysystemet. Flere års vellykket bruk av både Campus I og Campus II bygger opp under dette.

Fra juli 2000 er følgende elevutstyr godkjent:

Produsent	Type	Modifikasjon / Komm.
Aerodyne	Icon Student	Godkjent se SU ref 4/06
Parachutes de France	Campus 1	Se mod liste i kapittel 11
Parachutes de France	Campus 2	
Parachutes de France	Atom Atom Evolution	Elevversjon Elevversjon
Sun Path	Javelin Javelin Odyssey	Elevversjon Elevversjon
Strong Enterprises	Quasar Trainer	
Rigging Innovations	Telesis	Elevversjon

Tabell 3 – Typegodkjente elevseletøy

Ved innføring av nytt elevutstyr skal det ikke være mer enn to typer seletøy i bruk i en og samme klubb. Pdf Campus (I og II) regnes her som én type. Klubber som innfører nytt elevseletøy kan i en innføringsperiode på inntil 2 år operere med Campus seletøy og nytt seletøy. En og samme klubb kan altså i en overgangsperiode utdanne elever på både Campus elevrigg og nytt elevseletøy. Denne overgangsperioden kan ikke overstige 2 år.

Elever som utdannes på Campus elevrigg kan omskoleres til ny elevrigg, men ikke omvendt eller tilbake igjen.

6.2.3. Reserver

Reserveskjermer til elevbruk må være spesielt godkjent av SU. Både runde- og vingskjermer tillates brukt. Hvis en klubb benytter både runde- og vingreserver i sitt elevutstyr, skal ingen elever tillates å veksle mellom de to ulike typene reservefallskjermer. Dette for å redusere sannsynlighet for feil respons på nødsituasjoner som for eksempel to skjermene ute.

6.2.3.1. Runde reserver

Det vil ikke bli godkjent flere runde reserveskjermer til elevbruk enn de som følger av tabell 4 – *Typegodkjente runde reserver for elevutstyr*.

Fabrikant	Modell	Merknader
Parachutes de France PISA Godalming, England	PISA PF 26'	Forbud mot diaper på PISA elev skjermene. Produsert på lisens.
Strong Enterprises Inc.	Strong Lo Po Lite 26'	Tillates brukt med diaper.
Strong Enterprises Inc.	Strong Lo Po 26' / Mid Po 26'	Bæreliner serienummer 3000 – 4000 Desember 1977 – August 1978 (LoPo 26.) Tillates brukt med diaper.
National	Phantom 26' Phantom 28'	Kevlar forsterket Diaper modifisert (Se kapittel 4 for reserver)

Tabell 4 - Typegodkjente runde reserver for elevutstyr

6.2.3.2. Vingreserver

Vingreserver typegodkjent, jfr. kap. 4, kan godkjennes av SU for elevbruk etter følgende kriterier:

1. Produsenten av reserven skal være godkjent.
2. Reserveskjermer skal være typegodkjent
3. Kun reserveskjermer på 235 kvadratfot eller større kan godkjennes til elevbruk.

Fabrikant	Modell	Merknader
Aerodyne International	Smart 250	
Parachutes de France	Techno 240	Serviceordre 0305
Performance Designs	PD235R PD253R PD281R	
Paratec	Speed 250	
PISA	Tempo 250	
Precision Aerodynamics	Raven DASH-M 249 Raven DASH-M 282	
Strong Enterprises Inc.	Stellar 240	

Tabell 5 - Typegodkjente vingreserver for elevutstyr

6.2.4. Automatåpnere

Følgende automatåpnere er godkjent for elevutstyr og elevhopping:

- FXC Corporation FXC 12000 oppdatert til “J” standard.
- Airtec Student Cypres og Student Cypres 2

Elevutstyr skal alltid være utstyrt med automatåpner.

6.2.4.1. FXC

“J” standard kjennetegnes synlig ved at det er montert tre gull-farvede filtere i Betjeningsdelen, ellers er dette også påført lapp på hoveddelen. Se forøvrig *Kapittel 8 – Nødåpnere*.

FXC skal underkastes funksjonstest i trykkammer innen 7 måneder siden siste funksjonstest, ellers er de ikke operative. (Ref: *Kapittel 8.1.5*). For utførlig beskrivelse av funksjon, virkemåte og montering se *Kapittel 8.1*.

Dato for siste funksjonstest skal noteres og oppdateres på hovedkontrollkortet.

6.2.4.2. Cypres elevversjon

Bruks- og virkemåte for Cypres elevversjon er den samme som for Cypres Expert versjon. Innstilling og start foretas en gang om dagen, og ingen videre innstillinger er nødvendig etter at Cypres er slått på.

Se videre i *Kapittel 8.3* og *8.4* for ytterligere informasjon om Cypres.

Cypres elevversjon er fastsatt fra fabrikanten til å fyre i området fra 750 – 1000 fot over bakkenivå (avhengig av vertikal hastighet), ved en vertikal hastighet som overstiger cirka 50 km/t.

6.3. Anmerkninger og modifiseringer

6.3.1. Modifiseringer av elevutstyr

Følgende modifiseringer av elevutstyr er gitt ut fra produsent eller forbund. De er delt inn i en generell del som går på alt elevutstyr samt tilbehør, og en spesifikk del som går på elevutstyr fra hver enkelt produsent. Dette er angitt i kolonnen Produsent / Myndighet.

De fleste av modifiseringene er nødvendige og obligatoriske. Unntakene er listet opp separat i kolonnen for beskrivelse. Denne kolonnen angir en kort beskrivelse av bakgrunn og omfang av modifikasjonen.

Pass på at du bruker riktig dokumentasjon når du kontrollerer elevutstyr. Tidligere utgitte modifiseringsordre er angitt i kapittel 11 i denne boka.

Se forøvrig kapittel 11, som inneholder informasjon om generelle modifikasjoner på fransk utstyr.

Listen er sortert på den enkelte produsent, eller hvilken type utstyr modifikasjonen omfatter, og deretter stigende dato for utstedelse. Det er tiltenkt at dette skal kunne lette arbeidet ved å søke mot informasjon om det utstyr en trenger opplysninger om.

<i>Produsent/ Myndighet</i>	<i>Produkt</i>	<i>Dato</i>	<i>SO</i>	<i>Type</i>	<i>Bakgrunn (Kontroll)</i>
FXC	12000	94.01.12		FXC-12000 oppdatering	Oppdatering til "J" standard.
FXC	12000	94.05.20	9402	FXC – funksjonstest ved " Plastposetest " utgår	Utgår på grunn av innvendige skader på FXC, og innføring av funksjonstest.
FXC	12000	95.05.20	9503	Kontrollsyklus FXC – trykkammertest	Innføring av 7 måneders syklus for funksjonstest av FXC
Generelt	Utløserliner	88.01.01		Utløserliner	Brettes til ½ bredde (cirka 20 mm) og syes sammen ved bruk av hengende exit.

<i>Produsent/ Myndighet</i>	<i>Produkt</i>	<i>Dato</i>	<i>SO</i>	<i>Type</i>	<i>Bakgrunn (Kontroll)</i>
Generelt	Campus	93.08.29	9308	Kontroll av hovedhåndtak Campus	Slitasje i plastikken rundt wire ved låseløkka
Generelt	Hoved-skjermer	95.05.20	9501	Styreliner elevskjermer, kontroll	Alle elevskjermer måles for lengder av styreliner og testhoppes for kontroll av stall egenskaper
Generelt	Seletøy/pakksekk	03.07.18	0303	Test av reservepinner	Svake pinner som knakk under pakking
PdF	Magic 5	87.11.18		Magic elevskjerm – modifisering for raskere åpninger, innkorting av bremseliner	Den indre lina av de øvre styrelinene (3 stk) flyttes en halv celle mot midten, og kortes inn 15 cm.
PdF	Campus	91.01.21	910101	Treghet ved kutthåndtak , olje er igjen i kabelføring og tiltrekker seg skitt	Rensing av kabelføringer med trikloretylen – bruk av pussestokk eller lignende.
PdF	Magic 5	91.10.03		Styreliner på Magic elevskjermer	Fjerning av stalsperre, og montering av lengre styreliner.
PdF	Campus	91.10.03		Montering av LOR 2 på reserve pakksekk	Oppgradering av elevutstyr fra LOR 1 til LOR 2. Ordningen er frivillig.
PdF	Campus	91.10.03		Montering av karabinlås på LOR line	Muliggjør frigjøring for å unngå utløst reserveskjerm ved popping av hovedskjerm eller vedvannlanding.
PdF	Campus	92.11.17	92004	Kontroll av tre-rings og kuttkabel, minirisers.	Dårlig frigjøring – hardt trekk av kabel. 9 kg max trekk av kutthåndtak Alminnelig kontroll ved hovedkontroll.
PdF	Campus	92.12.14	92006	Reservelooper , byttes til tynne. Gjelder for Jaguar, Campus 1 og 2, Galaxy og Atom	Låsing av reservecontainer. Montering av dobbel låseløkke (1.5 mm microline)
PdF	Campus	93.10.18	9310	Beskyttelsesklaff for reserveklaff Campus 1	Montering av klaff for å beskytte reserveklaffen mot liner etc., tilsvarende Campus 2

<i>Produsent/ Myndighet</i>	<i>Produkt</i>	<i>Dato</i>	<i>SO</i>	<i>Type</i>	<i>Bakgrunn (Kontroll)</i>
PdF	Atom Evo.	00.04.28	0001	Styringsklaff i hovedpakksekk	Montering av styringsklaff for å beskytte hoveddekkklaff.
PdF	Techno 240	03.10.17	0305	Bytte slider, nedre styreliner og endrett pakk	Opprettholde ytelsesmaksimum etter SO 0302
RWS	Vector	98.10.09	9804	Kontroll av kabelføring kutthåndtak	Løse kabelsko klemt fast med feil prosedyre
Sun Path	Javelin	00.04.29	0002	Kontroll av malje for låseløkke hovedpakksekk	Skjerme malje fra liner på hovedskjerm
Sun Path	Javelin Javelin Odyssey	03.07.29	0304	Kontroll av webbing i justerbare seletøy	Høy slitasje ved innfesting av justeringsspenne

Tabell 6 – Modifikasjoner og serviceordrer elevutstyr

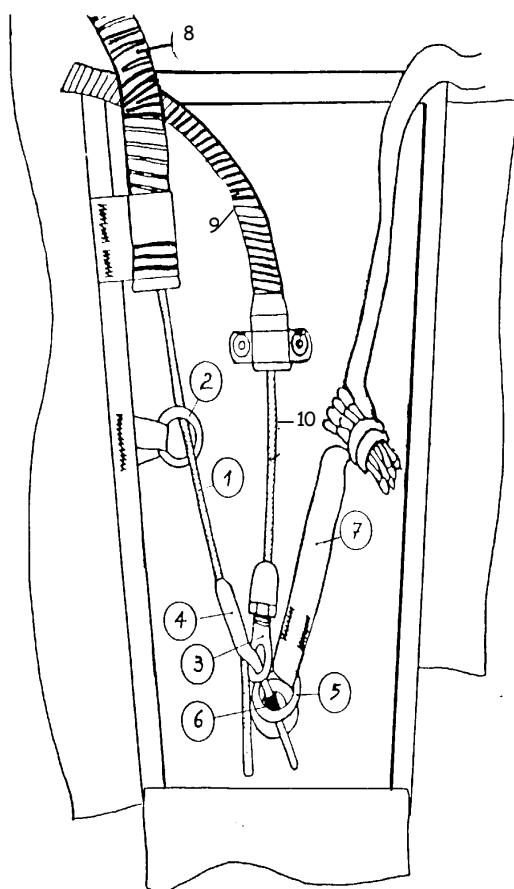
6.3.2. Andre anmerkninger – oppdateringer

6.3.2.1. Reservedekklaff – L.O.R.

På Campus er det viktig å kontrollere velcrobitten som festes på utsiden av siste reservedekklaff. Denne fungerer som styring for L.O.R. båndet, og har til hensikt at reservepinnen får et rett trekk. Det er derfor viktig å kontrollere tilstanden til velcroen, og kontrollere at denne sitter godt og fungerer som tiltenkt.

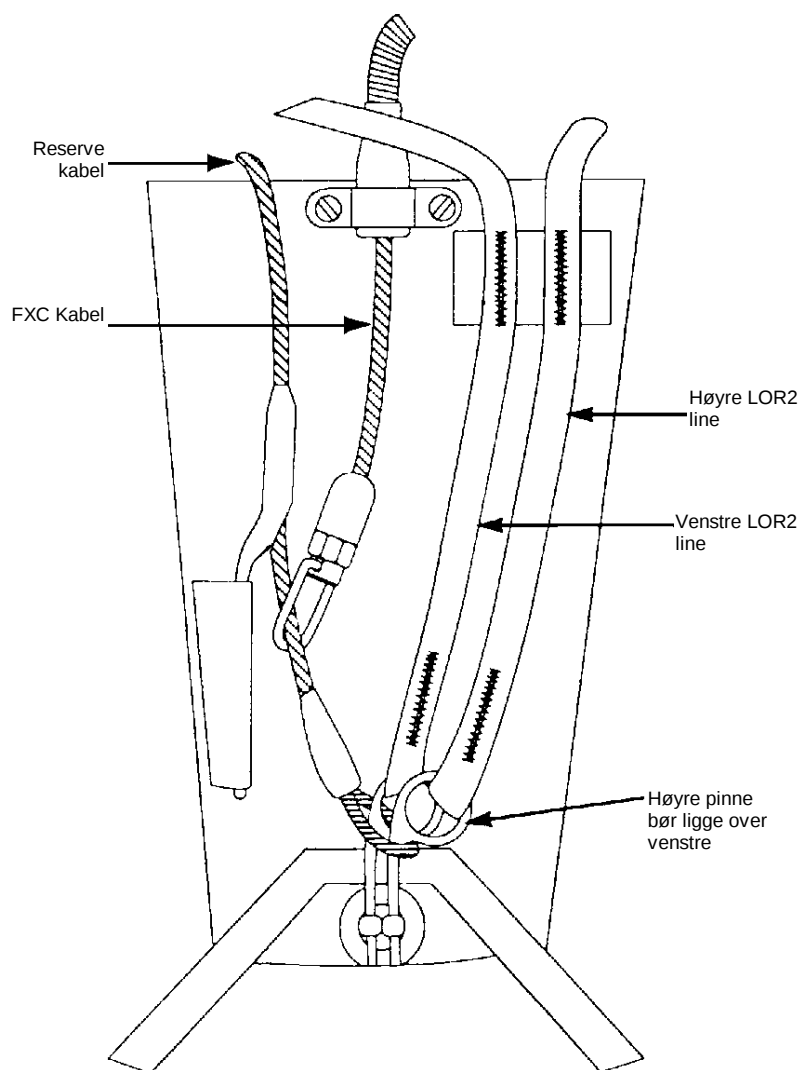
For ytterligere opplysninger om L.O.R. og montering henvises til *Kapittel 3.6*.

På innersiden av reservedekklaffen bør tegning av riktig lukking med reservekabel, L.O.R. bånd og FXC kabel være synlig og oppdatert.



1. Reservekabel
2. Styrering for reservekabel
3. Øye for FXC kabel
4. Reservepinne
5. Ring (eller løkke) for LOR line
6. Låseløkke
7. LOR bånd
8. Kabelføring for reservekabel
9. Kabelføring for FXC kabel
10. FXC kabel

Figur 2 - Reservelukking med LOR 1



Figur 3 - Reserverlukking med LOR 2

6.3.2.2. Bremsesystem

Det opprinnelige leverte bremsesystem fra Parachutes de France, med plaststyrehandtak og pinne bør byttes til alminnelig bremsesystem der styrehandtak låser bremselina.

Dette systemet hadde en del svakheter, der blant annet styrehandtak ikke alltid holdt bremselinene ordentlig på plass under skjermåpning. Systemet hadde også en annen svakhet, ved en ekstra løkke som først ble tredd igjennom bremselina, deretter stryeringen, for til slutt ble låst fast av pinnen. I enkelte tilfelle betydde dette at bremselina måtte trekkes ut i full lengde for at bremsene var frigjorte. Ved forlengning av nedre del av styrelinene er det ikke sikkert at eleven hadde lange nok armer til å frigjøre bremsene helt.

Endringen medfører at det monteres ny velcro og en mindre styrering for bremselina, samt nye styrehåndtak.

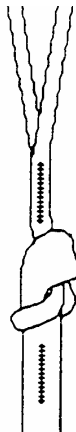
6.3.2.3. Skifte av styreliner

Den mest vanlige slitasjen på styreliner skjer på nedre del, enten ved gnisning av slider, eller slitasje i bremsesetting. Disse finnes prefabrikkert og kan byttes enkelt av en MK. Merk at på både Magic og Drakkar er disse produsert over tid med forskjellige lengder på styrelinene, så det er viktig å angi hvilken lengde den opprinnelige styrelinen hadde.

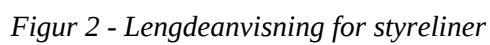
Nødvendige mål er avstand fra kaskaden fra øvre forgreninger og ned til bremsesetting, samt avstand fra bremsesetting til styrehåndtak.

Lengden av den frie delen av styrelinene (nedenfor bremseløkka) tilpasses skjermen slik at skjermen ikke lar seg steile ut ved fullt pådrag. Tilpasning avgjøres lokalt av HI.

Linene monteres enkelt ved å tre de fingertrappede løkkene gjennom den frie delen på styrelinen for låsing.



Figur 1 - Montering av styreliner

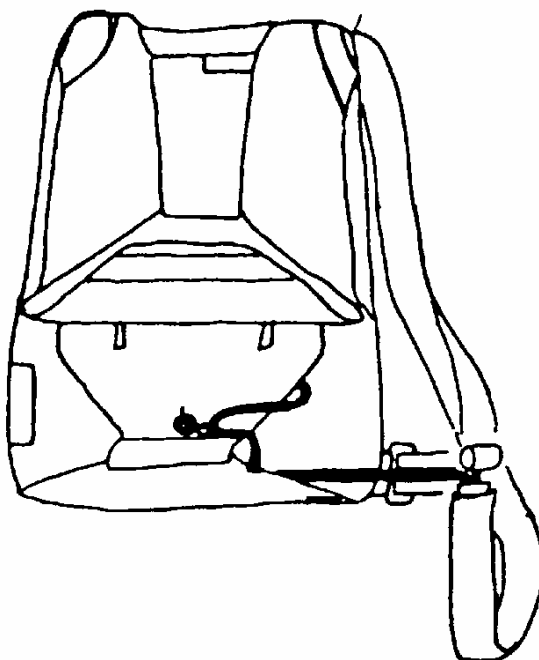


6.3.2.4. Handdeployed utlørsersystem

Når elevutstyr skal brukes med handdeployed pilotskjermer (for handdeployed utsjekk) skal det være påmontert elastisk lomme for pilotskjermeren på bunn av hovedskjermens pakksekk (BOC). Den opprinnelige lommen i cordura på Campus er for liten og trang for dette formålet. Evt. påmontert lomme på beinstropp (ROL) skal ikke nyttes.

NB: Vær oppmerksom på innslyfingen av pilotbåndet ved bruk av handdeployed på Campus. Pilotbåndet skal tres opp fra innerbagen på **høyre** side av siste lukkeklaff, for festing av pinne og videre festing på velcro.

Dersom pilotbåndet trekkes opp fra venstre side av siste lukkeklaff, over denne og ned på høyre side, kan borrelåsen som holder klaffene lukket føre til totalforsager på hovedcontainer!



Figur 4 - Treing av pilotline ved handdeployed utlørsersystem / Campus

Utstyr med påmontert handdeployed pilotskjermer krever egen merking for å unngå forveksling med fallskjermsett med DRCP.

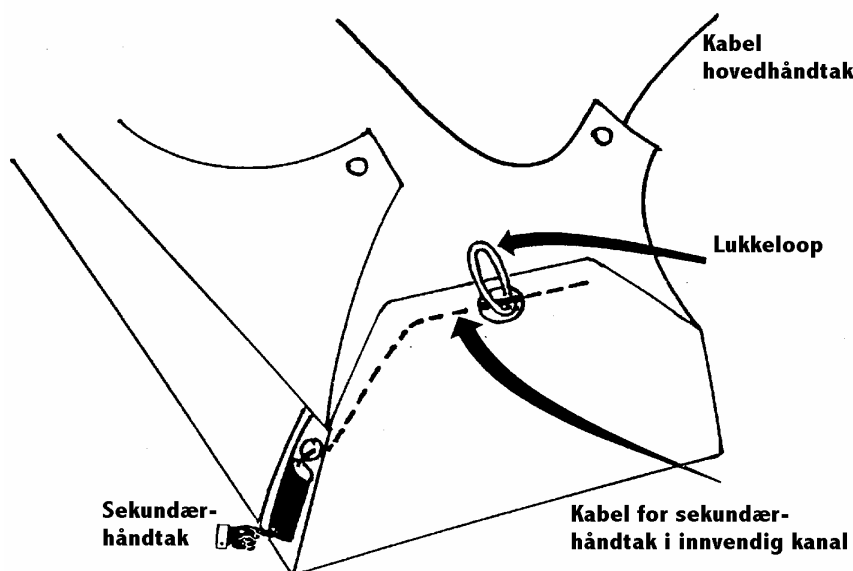
6.3.2.5. AFF

Fra 01.01.05 skal elevfallskjermsett som nyttes til AFF-hopping være spesielt modifisert med sekundært utløserhåndtak til hovedskjermer. Dette medfører at det er påmontert et sekundært håndtak for aktivering av hovedskjermer på venstre side, tilgjengelig for sekundærhoppmaster.

Det er to vanlige systemer for dette:

1. Sekundærhoppmesteren har et eget håndtak som frigjør selve låselopen til hovedcontaineren, vanligvis underfra.
2. Kabelen til hovedhåndtaket til seletøyet tres via en styrering som er montert på et håndtak til sekundærhoppmester, og at denne da trekker *kabelen* i det vanlige reservehåndtaket.

Andre funksjoner på utstyret endres ikke ved at utstyret er utstyrt med AFF modifisering. Ved omkonfiguering av utlørsystem fra DRCP til handdeployed throw-out, må sekundærhåndtaket også monteres av. Dette for å eliminere sannsynligheten for hestesko feilfunksjon. Hvis det benyttes annet feste for låseløkke ved throw-out pilot, vil kabel til sekundærhåndtaket kunne forårsake pakkseklåsing hvis det ikke fjernes ved omkonfigurerings.



Figur 5 – AFF montering for Campus og Atom Evolution

6.3.2.6. Links Pdf

Dersom Parachutes de France med venstre-dreide låseskruer benyttes, kontroller for korrekt montering og slitasje, eventuell bytt om til Maillon Rapide nr. 5.

6.3.3. Tilleggsutstyr

6.3.3.1. Utløserliner

Utløserline skal være produsert av minimum 1000 lbs webbing, og skal være 390 cm lang med godkjent festekrok og låsepinne. Utløserlina skal ikke være noe særlig bredere enn 20 mm ved elevhopping med hengende exit.

Utløserliner med påmontert kabel i stedet for låsepinne er tillatt. Kablene er lenger enn pinnene, og skal lettere forhindre utilsiktede åpninger på staget. En har erfart at visse typer kabler kan forårsake betydelig slitasje på låseløkke.

6.3.3.2. Håndtak

Vær varsom på slitasje av elevhåndtakene. Disse utsettes for en del slitasje, spesielt ved pakking ved at plasten gradvis blir slitt på det punktet der låseløkka er. Dette kan skyldes alminnelig slitasje samt at pullupcord trekkes gjennom løkka/kabel med belastning, og sliter av plasten. Blir plasten borte kan dette medføre hardt trekk eller eventuelt låsing, eller, ved alvorligere tilfelle, at kabelen blir trukket ned igjennom maljene med fullstendig låsing av pakksekk som resultat.

F/NLF Materiellhåndbok

Kapittel 8 – Nødåpnere og Instrumenter

Innholdsfortegnelse:

8.1. GENERELT	4
8.1.1. HISTORIKK	4
8.1.2. GODKJENNING AV NØDÅPNERE	5
8.1.3. NØDÅPNERENS VIRKEMÅTE	5
8.2. FXC 12000	6
8.2.1. BESKRIVELSE	6
8.2.1.1. <i>Betjeningsdelen</i>	7
8.2.1.2. <i>Hoveddelen</i>	8
8.2.1.3. <i>Tekniske data</i>	8
8.2.2. VIRKEMÅTE FXC 12000	9
8.2.2.1. <i>Funksjon og konstruksjon</i>	9
8.2.2.2. <i>Lavtrekk og harde svinger</i>	11
8.2.3. BRUKERINSTRUKS	12
8.2.3.1. <i>Kalibrering (HL/HFL)</i>	12
8.2.3.2. <i>Instruks for Hoppmester (HM)</i>	13
8.2.4. MONTERING OG PAKKING	13
8.2.4.1. <i>Oppspenning</i>	13
8.2.4.2. <i>Montering i Campus-riggen</i>	14
8.2.4.3. <i>Montering i andre systemer:</i>	15
8.2.5. KONTROLL OG VEDLIKEHOLD	15
8.2.5.1. <i>Funksjonstest:</i>	16
8.2.5.2. <i>Fabrikkvedlikehold</i>	18
8.3. CYPRES	19
8.3.1. BESKRIVELSE OG VIRKEMÅTE	19
8.3.1.1. <i>Prosessorenheten</i>	20
8.3.1.2. <i>Kontrollenheten</i>	21
8.3.1.3. <i>Fyringsdelen / kutter</i>	22
8.3.1.4. <i>Tekniske data Cypres:</i>	24
8.3.2. BRUKERINSTRUKS	25
8.3.2.1. <i>Innstilling</i>	25
8.3.2.2. <i>Hopping på andre hoppfelt</i>	25
8.3.2.3. <i>Rekalibrering</i>	26
8.3.2.4. <i>Vannhopp</i>	26
8.3.2.5. <i>Feilmeldinger</i>	26
8.3.3. MONTERING OG PAKKING	27
8.3.4. KONTROLL OG VEDLIKEHOLD	28
8.3.4.1. <i>Batteribytte</i>	29
8.3.4.2. <i>Cypres 4 års service</i>	29
8.3.4.3. <i>Bytte av fyringsdelen / kutter</i>	30
8.4. CYPRES 2	31
8.4.1. BESKRIVELSE OG VIRKEMÅTE	31
8.4.1.1. <i>Prosessorenheten</i>	32
8.4.1.2. <i>Kontrollenheten</i>	32
8.4.1.3. <i>Fyringsdelen / kutter</i>	33
8.4.1.4. <i>Tekniske data Cypres 2:</i>	34

8.4.2.	BRUKERINSTRUKS	35
8.4.2.1.	Innstilling	35
8.4.2.2.	Hopping på andre hoppfelt	35
8.4.2.3.	Avlesing av serienummer og neste vedlikehold	35
8.4.2.4.	Rekalibrering	35
8.4.2.5.	Vannhopp	35
8.4.2.6.	Feilmeldinger	36
8.4.3.	MONTERING OG PAKKING	37
8.4.4.	KONTROLL OG VEDLIKEHOLD	37
8.4.4.1.	Batteribytte	37
8.4.4.2.	Fabrikkvedlikehold	37
8.4.4.3.	Bytte av fyringsdelen / kutter	37
8.5.	ASTRA	38
8.5.1.	BESKRIVELSE OG VIRKEMÅTE	38
8.5.2.	BRUKERINSTRUKS	38
8.5.3.	MONTERING OG PAKKING	39
8.5.4.	KONTROLL OG VEDLIKEHOLD	39
8.6.	INSTRUMENTER	40
8.6.1.	HØYDEMÅLERE	40
8.6.2.	AKUSTISKE HØYDEVARSLERE:	41
8.7.	VEDLEGG FRA PRODUSENTER	42
8.7.1.	ADRESSER	42
Figur 1 -	Betjeningsdelen	7
Figur 2 -	FXC Skjematisk oppbygging - på bakken	9
Figur 3 -	Under klatring med flyet	10
Figur 4 -	Ved utsprang	10
Figur 5 -	Ved normal skjermåpning	11
Figur 6 -	FXC Ved høy hastighet under 1000 fot	11
Figur 7 -	Korrekt oppspenning	14
Figur 8 -	Oversikt over reserveskjermens dekkklaff Campus 1	17
Figur 9 -	Oversikt over reserveskjermens dekkklaff Campus2	18
Figur 10 -	Kontrollenheten	22
Figur 11 -	Fyringsdelen	23
Figur 12 -	Plassering av prosessorenhet	28
Figur 13 -	Kontrollenheten	33
Tabell 1 -	Feilmeldinger Cypres	27
Tabell 2 -	Feilmeldinger Cypres 2	36

8.1. Generelt

Det finnes tre typer godkjente nødåpnere for reserveskjerm for bruk i Norge. De er laget for å åpne reserve pakksekken, styrt av barometrisk målt eller beregnet høyde.

- **FXC - 12000** Mekanisk virkemåte, produsert av Parachute de France / FXC Corporation, USA (Poynter vol 2 pkt. 9.4.7.side 503).
- **Cypres** Elektronisk virkemåte, produsert av Airtec i Tyskland
- **Astra** Elektronisk, produsert av FXC Corporation siden 1995

Disse vil bli omhandlet videre i egne kapitler.

8.1.1. Historikk

Nødåpnere har siden 1993 fått en økt bruk blant erfarne hoppere, og det kan forventes at flere typer vil komme på markedet i tiden etter dette.

Det kan argumenteres både for og imot mekaniske og elektroniske åpnere. Dette forblir et tema som baserer seg på produsentenes argumenter. Der den ene påstår at elektronikk er bedre en mekanikk på grunn av slitasje etc, vil den andre påstå at dette tvert imot er en fordel der en ikke må basere seg på elektronikk som er avhengig av strømkilder som kan svikte. Valget av nødåpner må forbli en sak der erfaringer i bruk over tid må veie tungt.

Alle typer nødåpnere virker på en relativ lik måte. De er konstruert for å åpne reservepakksekken i en gitt høyde dersom den vertikale fallhastigheten overstiger en viss hastighet. Aktiviseringshøyden kan til en viss grad justeres av brukeren selv.

Det benyttes i grove trekk to måter å åpne reservepakksekken på. Den ene er å benytte det eksisterende trekkssystem der åpneren trekker ut reservepinnen fra låseløkka ved hjelp av en kraftig spennfjær. Den andre er designet for å skjære av låseløkka inne i pakksekken. Til dette kan det benyttes en kniv aktivert av en liten sprengladning, eller også fjæropptrukkede roterende kniver.

Det er ikke vanskelig å avgjøre hva som er best, nødåpner eller ikke. Det er et faktum at mange menneskeliv kunne vært reddet med nødåpnere, og de siste års utvikling viser at mange av argumentene mot nødåpner allikevel ikke hadde gyldighet.

Nødåpner betyr et større økonomisk løft ved kjøp av utstyr, men tar allikevel ikke bort ansvaret fra hver enkelt hopper til å ta vare på seg selv.

F/NLFs bestemmelser er at det til elevhopping og tandemhopping skal benyttes nødåpnere mens den erfarne hopper bør avgjøre selv om han/hun vil bruke nødåpner.

8.1.2. Godkjenning av nødåpnere

- SU godkjenner nødåpnere for bruk
- For elevutstyr er
 1. **FXC 12000** som er oppdatert til “J” standard, eller
 2. **Airtec Cypres og Cypres 2 elevversjon**godkjent
- For tandemutstyr er kun Cypres og Cypres 2 Tandemversjon godkjent, og er påbudt for all hopping med dette utstyret.
- Når nødåpner er installert skal fabrikantens og/eller F/NLFs syklus for vedlikehold følges, ellers er ikke utstyret luftdyktig.

8.1.3. Nødåpnerens virkemåte

FXC (og andre mekaniske nødåpnere) er basert på en såkalt aneroide. Dette er i prinsipp en lufttett boks med elastiske sider. Denne boksen inneholder en viss luftmengde. Ved minkende atmosfæretrykk (stigende høyde) vil luftmengden i boksen utvide seg i volum og boksen blir større. Det motsatte vil skje ved stigende atmosfæretrykk (minkende høyde).

Tar vi en slik aneroide og monterer på en vektarm, viser og en gradert skala kan vi direkte lese av høyden over havet. Det er på dette prinsippet høydemåleren er bygget opp. Ved hjelp av enkle mekanismer kan vi få denne aneroiden til å starte en ønsket prosess i en viss høyde. (Se videre *pkt 8.8.2.2 - Virkemåte FXC 12000*).

Elektroniske åpnere baserer seg på elektronikk og et avansert beregningssystem for å beregne den sanne høyde og fallhastighet på hopperen. Ved hjelp av elektronikk og batteri blir det gitt et fyringssignal til en kutter, som igjen skjærer over loopen som holder reservepakksekken lukket. (Se videre *pkt. 8.8.3 – CYPRES*).

8.2. FXC 12000

FXC 12000 er en rent mekanisk åpner. Den er opprinnelig utviklet av HI-TEK Corporation, senere videreutviklet og produsert av FXC Corporation. (Begge fra California, USA.)

Etterhvert begynte det franske firmaet Parachutes de France å produsere FXC 12000 på lisens. Den amerikanske modellen hadde noen svakheter som førte til at nødåpneren fyrte i utide. En av årsakene til dette, var lekkasjer i luftslangen. Parachutes de France har videreutviklet modellen og blant annet forbedret kvaliteten på luftslangens tilkoblinger.

Siden første utvikling har FXC gjennomgått en rekke oppdateringer og forbedringer. Deler av innmaten har stadig blitt forbedret og byttet. I 1994 anbefalte FXC Corporation, USA, at alle FXC 12000 skulle oppdateres til "J" standard – (alle oppdateringer har sin egen bokstavkombinasjon) – der den ble vesentlig endret med flere luftfiltre for sikrere og jevnere innslipp av luft. Høsten 1994 ble det bestemt at samtlige av Norges FXC 12000 skulle overhales og oppdateres til "J" standard, og etter dette er denne den eneste som er tillatt for elevbruk i Norge.

Siden Norges FXC opprinnelig ble innkjøpt av Parachutes de France, og har hatt en rekke vedlikehold på PdF fabrikken, og senere er blitt oppdatert på fabrikken i USA, består i dag disse åpnerne av en blanding av franske og amerikanske deler. Enkelte av de franske deler var bedre enn de tilsvarende amerikanske, og de er oppdatert slik at de minst tilsvarende en "J" standard fra FXC Corporation. Med en "J" standard oppdatering vil det være sjeldnere behov for fabrikkvedlikehold, forutsatt at åpneren er funksjonstestet med jevne mellomrom i mellomtiden.

FXC 12000 er et presisjonsinstrument konstruert spesielt for sportshopping. Konstruksjonen er både robust og kompakt slik at den skal kunne tåle vanlig behandling på feltet, men har en innvendig finmekanisk konstruksjon som ikke tåler hva som helst.

Det følgende beskriver bruk og virkemåte for FXC 12000.

8.2.1. Beskrivelse

FXC 12000 kan brukes både på hoved- og reserveskjerm, men blir hovedsaklig brukt på reserveskjermen. Dens funksjon er å trekke ut pinne automatisk i det øyeblikk hopperen passerer eller befinner seg under den høyden som er innstilt og fallhastigheten overstiger 40-65 fot/sek. (dvs. 20-30% av terminalhastigheten).

Åpneren består av to deler forbundet med en luftslange. Den største delen inneholder kraftkilden som er en dobbeltspunnet spiralfjær, et variometer samt mekaniske utløser-

og låsemekanismer. Den minste delen, betjeningsdelen, er forsynt med en gradert høydeskala av/på bryter innstillingsskrue og aneroide. Åpneren er vist i fig 1.

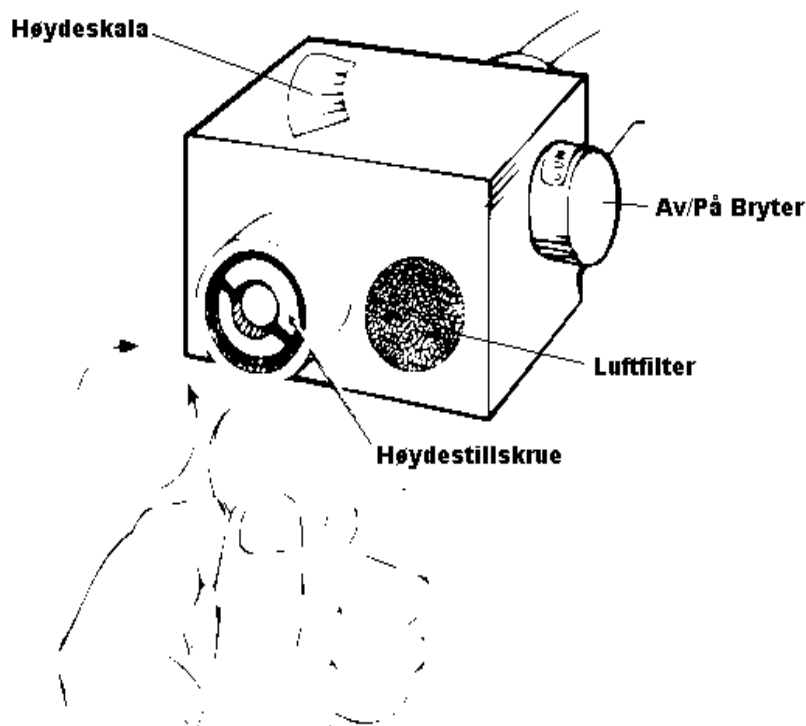
8.2.1.1. Betjeningsdelen

Høydeskalaen er gradert fra 0 til 4. Dette innebærer at vi har muligheter for å innstille den til å fyre i området mellom 0 og 4000 fot over bakkenivå. Høydeskalaen er vist på fig 2.

JUMP/OFF – av/på bryter. Denne sitter på siden av betjeningsdelen se fig 1.

Høydestillskruen sitter på betjeningsdelen på motsatt side av luftslangen. Denne brukes til å stille inn høyden åpneren skal fyre på. Innstilling til bakkenivå skjer automatisk når høyden stilles inn.

Luftfiltre: Etter oppdatering til “J” standard er det innmontert tre stk gullfargete filtre som slipper luft inn i betjeningsdelen. Kun åpnerer oppdatert til “J” standard har disse filtrene. Betjeningsdelen er den eneste synlige og utsatte delen på åpneren, og bør beskyttes med velcro eller lignende.



Figur 1 - Betjeningsdelen

8.2.1.2. Hoveddelen

Den største delen blir kalt for hoveddelen. Det er en sort firkantet boks som inneholder fjærmekanismen til åpneren. Det er også et filter for luftinnslipp montert i kassen.

Her finner vi en dobbeltspent spiralfjær av stål. Det er denne fjæren som er kraftkilden som trekker pinnen ut av låseløkka.

Ved siden av fjæren inneholder den også låsemekanismen som holder fjæren spent, og et variometer som står i direkte forbindelse med låsemekanismen.

8.2.1.3. Tekniske data

Mål: 152*82*35 mm (hoveddelen)

Vekt: 1 kg

Nøyaktighet: Mellom 0 og 1800 fot: -100 / +300 fot

Mellom 1800 og 3500 fot: -200 / +400 fot

For hoppfelt som ligger så høyt at nødpåpnerens fyringshøyde overstiger 3500 fot over havet er nøyaktigheten ikke lenger akseptabel. Man kan i slike tilfeller få kalibrert nødpåpneren hos produsenten, spesielt for bestemte hoppfelt høyder.

Åpning: Ingen ved fallhastigheter under 40 fot/sek

Mulig ved fallhastigheter over 40 fot/sek

Effektiv ved fallhastigheter over 65 fot/sek

Temperatur: -60° C til +93° C

Fuktighet: 95% Relativ Fuktighet

Trekraft: Ved start av kabelbevegelsen: 36,0 kg

Ved slutt av kabelbevegelsen: 13,5 kg

Kabelbevegelse: 50 mm

8.2.2. Virkemåte FXC 12000

8.2.2.1. Funksjon og konstruksjon

Hoveddelen består av to kamre som begge har tilgang til det utvendige lufttrykk gjennom hvert sitt tynne kapillærrør. Høyre kammer har gjennom luftslangen forbindelse med betjeningsdelen. Mellom kamrene finnes en membran som er koblet til en hake, som igjen holder den oppspente fjæren spent. Hvis variometeret utsettes for raske trykkøkninger vil ikke luft komme tilstrekkelig raskt inn i begge kamre i boksen, og dette påvirker membranen. Når membranen bukter seg utløses sperren og fjæren trekker seg sammen og trekker wire og reservepinnen ut av låseløkka.

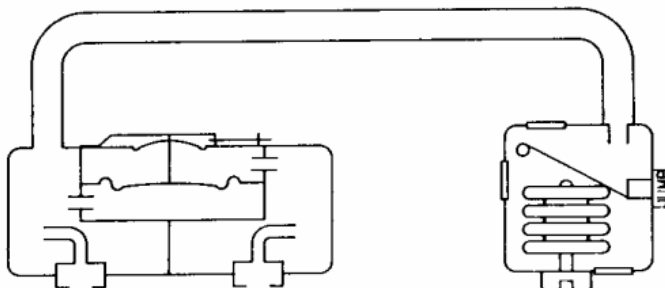
Lufttrykket varierer med høyden over bakken og med meteorologiske forhold. For å få aneroiden (8.8.2.1, *Beskrivelse*) til å starte den ønskede prosessen i rett høyde over bakken, må vi kompensere for det varierende lufttrykket. Vi må kalibrere den.

I en nødåpner kombineres variometeret med aneroiden på en slik måte at variometeret hindrer aneroiden å utløse skjermen dersom fallhastigheten er under en viss grense. Variometeret tillater bare aneroiden å gi impulser til å åpne skjermen dersom fallhastigheten overstiger en viss grense. Aneroiden kan derfor bare aktivisere skjermåpning når den innstilte høyden passerer og fallhastigheten er over grensen.

Hvis fallhastigheten er under grensen (vi henger i en bærende hovedskjerm), vil variometeret blokkere aneroiden og åpneren vil ikke fyre. Skulle plutselig fallhastigheten øke (cut-away) og vi befinner oss under den innstilte høyden vil variometeret frigjøre aneroiden som igjen vil aktivisere skjermåpning.

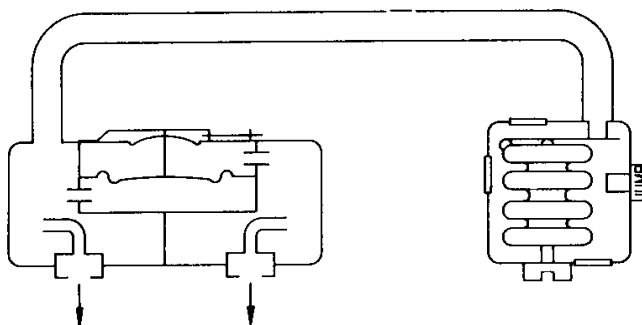
Før hopperen setter seg i flymaskinen settes "JUMP/OFF" bryteren på "JUMP" og åpneren innstilles/kalibreres.

Åpneren innstilles ved at aneroidens størrelse justeres slik at den tetter til luftslangen ved den bestemte høyden (1000 fot som avleses på skalaen på fronten). Dette betyr også at aneroiden tillater ventilen å åpne når den innstilte høyden passerer på vei nedover.



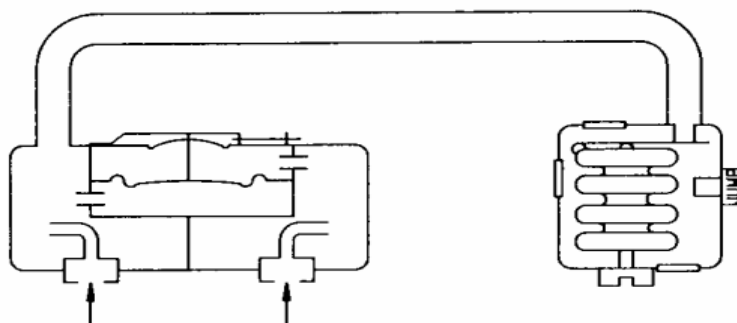
Figur 2 - FXC Skjematisk oppbygging - på bakken

Når flyet klatrer vil lufttrykket minke og luft vil sige ut av begge kammere, både gjennom kapillærrørene og luftslangen. Aneroiden ekspanderer, og luftslangen stenges på den innstilte høyden (1000 fot). Luft strømmet nå kun ut gjennom kapillærrørene fra begge kamrene. Trykksenkningen skjer imidlertid såvidt langsomt at begge kamrenes trykk er utlignet med det utvendige trykket, og ingenting vil skje. Samtidig vil nålen bevege seg ut av vinduet og forsvinne på veien oppover med flyet. Nålen vil først komme til syne igjen når en nærmer seg 1000 fot på nedtur. Kamrene er i balanse før utsprang.



Figur 3 - Under klatring med flyet

Ved utsprang begynner det utvendige trykket å stige raskt, i og med at hopperen faller nedover. Luft vil igjen strømme inn i kamrene, gjennom de respektive kapillærrør, men trykkutjevningen skjer ikke like fort som det utvendige trykket. Når hopperen utløser fallskjermen på 3000 fot kommer kamrenes trykk til å være innbyrdes like, men allikevel mindre enn det utvendige trykket. Når hopperen flyr videre nedover i åpen skjerm fortsetter trykkutjevningen inn i begge kamrene, og "tar igjen" det utvendige trykket. Denne trykkutjevningen skjer høyere enn 1000 fot.

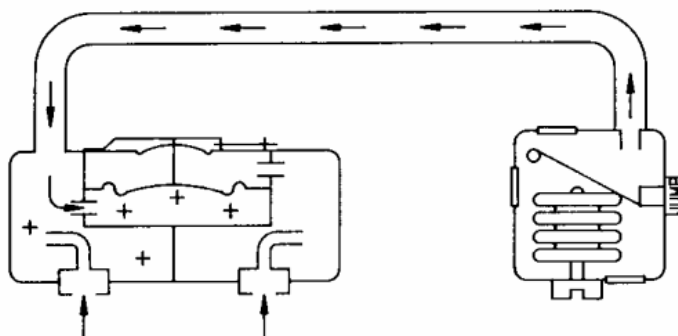


Figur 4 - Ved utsprang

Ved nedstigning øker trykket og aneroiden blir presset sammen. Idet en passerer 1000 fot vil aneroiden være så sammenpresset at den har åpnet for ventilen til slangen som

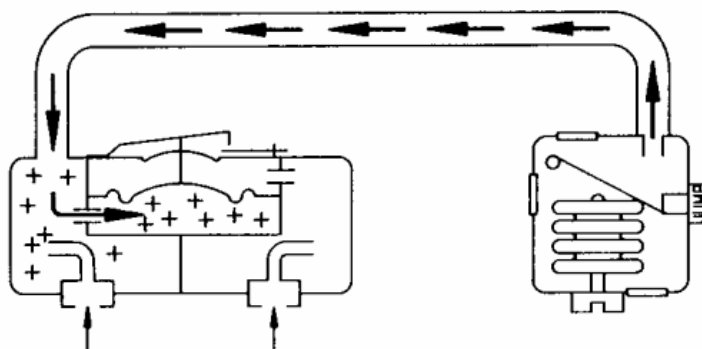
går til det høyre kammeret. Luft vil da kunne passere gjennom luftslangen og til ene siden av membranen i variometeret.

Er fallhastigheten mindre enn 40 fot/sek, vil ikke trykkforskjellen mellom kamrene være stor nok til at membranen beveger seg og åpneren vil derfor ikke fyre.



Figur 5 - Ved normal skjermåpning

Ved en hastighet over 40-65 fot/sek vil dette utgjøre en så stor trykkendring at luft vil strømme hurtigere inn i det høyre kammeret enn det venstre, og det vil oppstå en vesentlig trykkforskjell mellom disse. Dette vil føre til at membranen beveger seg med den følge at mothakene slipper og åpneren vil fyre.



Figur 6 - FXC Ved høy hastighet under 1000 fot

8.2.2.2. Lavtrekk og harde svinger

Fabrikanten anbefaler at hovedfallskjermen skal utløses minst 1500 fot over den innstilte utløsningshøyden for FXC'en. Meningen er at hopperen skal henge i

hovedskjerm på høyere høyde enn 1000 fot slik at trykket i kamrene rekker å utjevne seg med det utvendige trykket. Om ikke kamrene rekker å få utlignet trykket før 1000 fot får høyre kammer et høyere trykk enn det venstre da luftslangen åpner, og membranen kan bevege seg enten så mye at utløsning skjer, eller såvidt lite at mothakene bare beveger seg noe. Dette kan igjen gi feilutløsning på senere hopp.

Det samme kan til en viss grad skje ved harde spiralsvinger.

FXC skal ved mistanke om “nesten-fyring” alltid spennes opp igjen. (Se 8.8.2.4.1, *Oppspenning*).

8.2.3. Brukerinstruks

Åpneren skal **alltid** stå i “JUMP” posisjon. Dette gjelder også ved forsendelse.

Den skal kun stå i “OFF” posisjon i kortere tidsrom,

- ved nedstigning med flyet
- ved vannlanding
- landing i dyp snø
- før lokket smelles igjen når åpneren blir lagt i ett tett bagasjerom på bil for transport.

Årsaken til dette er at pakningen som stenger for ventilen til luftslangen kan bli deformert ved at den er tett tilsluttet ventilåpningen. Denne deformasjonen kan påvirke utløsningshøyden ved at den ikke tetter tilstrekkelig ved alminnelig bruk.

Åpneren skal innstilles før hver hoppdag. Det er ikke nødvendig å gjøre noe i løpet av hoppdagen hvis ikke lufttrykket har endret seg eller åpneren har vært skrudd av. Innstillingshøyden kontrolleres før hvert hopp.

8.2.3.1. Kalibrering (HL/HFL)

Det anbefales at hoppleder starter dagen med kalibrering av nødåpnerne samtidig med hans kontroll av utstyret på feltet.

Før åpneren skal kalibreres bør den ligge minst 15 minutter i utetemperatur slik at alle komponenter har fått samme temperatur (utetemperatur). Hvis ikke, vil vi kunne få en feil innstilt åpner på grunn av temperaturbevegelser i materialene. Åpneren innstilles/kalibreres ved at man gjør følgende:

Åpneren skal stå i “JUMP” posisjon.

Juster høydestillingsskruen. Til dette formål passer ett gammelt kronestykke bra:

Plasser kronestykket i sporet i skruen og vri sakte slik at nålen beveger seg i ønsket retning. Synes ikke nålen betyr det at trykket har endret seg såvidt mye at den er under åpningen i plata. Skru med klokken for at pila går oppover. Pass på at ikke du presser for hardt i sporet med kronestykket. Inne i sporet finnes en festeskruer for aneroiden,

og denne kan ødelegges ved for stort trykk i sporet, eller ved bruk av for skarp eller lite justeringsverktøy.

Juster åpneren til 1000 fot. Vær oppmerksom på skyggevirkning av nåla. Nålas tykkelse tilsvarer cirka 100 fot. Nåla skal stå midt på streken for 1000 fot.

Justering med hensyn til bakkenivå og lufttrykk skjer automatisk når åpneren innstilles på denne måten. Samme prosedyren brukes hvis åpneren skal innstilles til å fyre ved andre høyder.

8.2.3.2. Instruks for Hoppmester (HM)

Før innlasting i flyet sjekkes det at nødåpneren står på "JUMP" og er innstilt på riktig høyde. I tillegg kontrolleres at luftslangen og betjenings-delen ikke har fått synlige ytre skader.

På baksiden under reserveskjermens dekkklaff kontrolleres det at kabelføringen sitter godt festet og ikke har fått skader.

Likedan kontrolleres at øyet på kabelen er riktig festet til utløserhåndtakets pinne. På Campus-riggen skal øyet sitte innerst på pinnen. Se *Figur 8 - Oversikt over reserveskjermens dekkklaff Campus 1*

Elevene skal drilles i den nødprosedyre de har lært på kurset UTEN å tenke på at de benytter nødåpner. Hoppmester må sørge for at utsprangs/trekkehøyde er minimum 1500 fot over den høyden åpneren er innstilt på.

Siden åpneren er innstilt på 1000 fot, skal åpningshøyden være min 2500 fot. For elever er åpningshøyden 3000 fot.

Hvis flyet av en eller annen grunn må gå ned og lande, må alle åpnere skrues av ("OFF"-stilling). Ved hurtig nedstigning med flyet kan åpneren fyre ved passering av den innstilte høyden. På grunn av turbulent vind inn gjennom døren kan det bli brå trykkforandringer og åpneren kan fyre hvis vi er på den innstilte høyden eller lavere.

8.2.4. Montering og pakking

8.2.4.1. Oppspenning

NB – FXC skal alltid demonteres fra utstyret for oppspenning, det er ikke tillatt å spenne opp eller trekke i wiren mens kabelføringen er festet på reserveklaffen. Dette medfører slitasje på indre "usynlige" deler.

Kabelføring, luftslange og betjenings-del med tilkoblinger inspiseres for synlige skader.

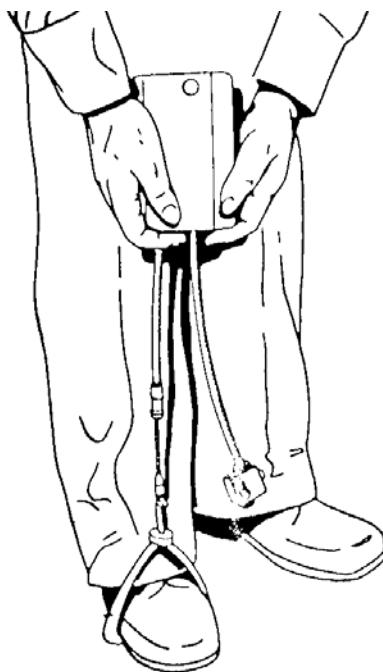
Nødåpneren spennes opp i JUMP posisjon.

En egnet bøyle for FXC er det beste å bruke; en rund skrutrekker gjennom øyet i enden av kabelen kan også benyttes. Plassér bøylen rundt foten, (eventuelt stå på

skrutrekker), og trekk i selve hoveddelen av åpneren, rett oppover. IKKE trekk i kabelføring eller luftslange.

Trekk rolig HELT UT til den stopper og hold et par sekunder. Trekk ikke for hardt, eller videre etter at wiren er trukket i ytre stilling, dette kan skade triangelfjæren som styrer utløsermekanismen.

Ikke bruk mer kraft enn nødvendig. Slipp rolig tilbake til det stopper opp.



Figur 7 - Korrekt oppspenning

8.2.4.2. Montering i Campus-riggen

Dette er en montering alle ompakkere av reserveskjerm må kjenne til.

1. Inne i reservepaksekken er det en lomme på venstre side. Nødåpnerens hoveddel plasseres i denne lommen med dataplatten opp og luftslangen til venstre.
2. Velcroen som skal holde åpneren på plass i lommen, festes. Deretter tres kabelføringen for utløserkabelen gjennom hullet i tøystrømpen til kabelføringen for reservehåndtaket og under denne.
3. Kabelføringen festes til reserveskjermens øvre dekkklaff med en festebøyle og 2 skruer med muttere. Mutterne skrues godt fast NB! Mutterne skal ikke brukes mer enn en gang. Hvis de brukes om igjen, kan låseringen av plast være ødelagt og mutterne vil kunne løsne etterhvert. Skruene skal være tilpasset i lengde slik at de stikker ut og kan hekte fast LOR lina.

4. Åpne velcroklaffen over venstre reserveløftestropp og legg luftslangen helt til venstre og langs kanten av denne.
5. Åpne velcroklaffen på luftslangens strømpe som sitter ved reservehåndtaket. Slangen legges i strømpen og denne låses med velcro.
6. Fest betjeningsdelen: På baksiden av betjeningsdelen er det en festeplate med to skruer. Skru ut disse skruene slik at platen løsner.
7. På seletøyet like under håndtaklommen til reserveskjermen er det påsydd en bit webbing. Før festeplaten under denne og skru den fast til betjeningsdelen igjen.

Når dette er gjort, skal en gå over og kontrollere at alt er riktig utført og ingenting er glemmt. Sjekk at luftslange og kabelføring er riktig tredd og at kabel-føringen er godt festet til reserveskjermens dekkklaff. Nødåpneren er nå montert og reserveskjermen kan pakkes.

8.2.4.3. Montering i andre systemer:

Andre systemer er ikke like godt tilrettelagt for FXC - 12000 som Campusriggen.

Før montering i disse systemene henvises til fallskjermreparatør eller fabrikant som sitter inne med monteringsanvisning for de fleste systemer. De fleste av disse systemene krever også syarbeid ved montasjen.

For en materiellkontrollør som får en slik rigg med nødåpner for hovedkontroll, anbefales å ta kontakt med produsent eller materiellreparatør. Det kan være spesielle ting ved hvert enkelt system som en skal være spesielt på vakt overfor.

8.2.5. Kontroll og vedlikehold

FXC 12000 krever svært lite vedlikehold. Det eneste vi kan gjøre selv er å børste av støv og skitt.

Ved bytte av glass, som er en vanlig slitasje skade, må åpneren inn til reparatør, da lukkingen av glasset har innvirkning på justeringsskruen.

En nødåpner er et presisjonsinstrument og skal selvfølgelig behandles deretter. På Campus-riggen er det meste av åpneren godt beskyttet inne i reservepakksekken når riggen er montert på ryggen. Når skjermen skal pakkes derimot, er åpneren svært utsatt for slag gjennom bakveggen i reservecontaineren. Dette gjelder også ved forflytning av utstyret. Betjeningsdelen og deler av luftslangen sitter også relativt ubeskyttet.

Tillat aldri at noen kaster fra seg sekk/seletøyet på bakken. Betjeningsdelen kan f.eks treffe en stein og bli skadet. Like selvfølgelig er det at riggen aldri skal slepes langs bakken eller ligge på fuktig underlag.

Det anbefales å montere på en velcrobeksyttelser rundt Betjeningsdelen. Denne tar av for skrubbskader og lignende.

Skulle åpneren få ytre skader skal den tas ut av aktiv hopping og sendes fabrikken for kontroll og eventuell reparasjon. Selv ved små skader utvendig, kan en ikke vite hva som har skjedd inne i åpneren.

Vær spesielt oppmerksom på at FXC'ens fyringskarakteristikk kan påvirkes av at den blir utsatt for fuktighet. Når en tar med kalde nødåpnere inn i varme rom vil det utfelles fukt fra den varme og fuktigere lufta på nødåpneren. Det er alltid en del partikler oppløst i denne fuktigheten. Når fuktigheten tørker fra nødåpneren, vil mange av disse partiklene bli igjen i kamrene i hoveddelen. Partiklene vil kunne påvirke luftgjennomstrømningen i de små kapilærrørene. Vi har tidligere opplevd i F/NLFs klubber at FXC'er har fyrt ved lavere hastigheter enn spesifikasjonen, fordi kapilærrør var delvis blokkert av partikler utfelt fra fukt. Unngå å utsette FXC'er for unødige temperatursvingninger. Unngå koking og andre aktiviteter som øker luftfuktigheten i de rom hvor FXC skal oppbevares.

Hvis åpneren har kommet i kontakt med snø, børste forsiktig av snøen. Unngå å blåse, da fuktig luft fra lungene vil kunne få deler til å fryse. På Campus-riggen er det kun betjeningsdelen som vil være utsatt for snø.

Ved landing i vann må åpneren sendes reparatør så snart som mulig for inspeksjon og reparasjon.

Det vi kan gjøre for å begrense korrosjonsskader er å legge den våte åpneren i en tett plastpose. Klem eller sug ut luften, og tett igjen posen så godt som mulig. Det er bedre at åpneren ankommer gjennomvåt til reparatør – enn at det forsøkes med egen tørking før forsendelse. Har åpneren vært i kontakt med saltvann, skal den legges i rent vann før den sendes reparatør.

8.2.5.1. Funksjonstest:

F/NLF v/SU har bestemt at alle FXC 12000 nødåpnere som er oppdatert til "J" standard, skal sendes til funksjonstest i trykkammer med minst 7 måneders mellomrom.

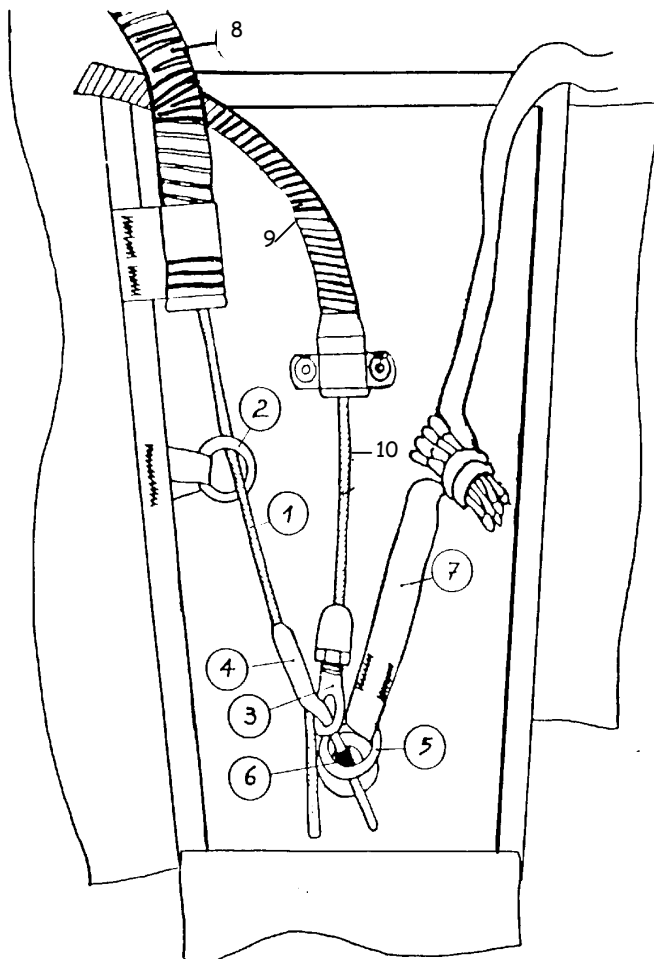
Dette innebærer en visuell inspeksjon, samt testing av fyringshøyde og -hastighet, samt test at FXC ikke fyrer i "OFF" posisjon. Ved godkjent test returneres åpneren tilbake til aktivt bruk, ellers sendes den til godkjent reparatør for nødvendig reparasjon og utskifting av deler, samt kalibrering til godkjente spesifikasjoner.

Tidligere ble det benyttet en "plastposetest" for kontroll av funksjon. Erfaringer med dette har vist at denne testen gir såvidt store trykkendringer i aneroiden slik at disse har blitt skadet. "Plastposetesten" utgår derfor, og må ikke brukes.

Åpneren må spennes igjen etter funksjonstest før den monteres og kobles til reserveskjermens pinne (se side 13, *Oppspenning*). I tillegg skal synlige deler av FXC ettersees ved hver brukskontroll.

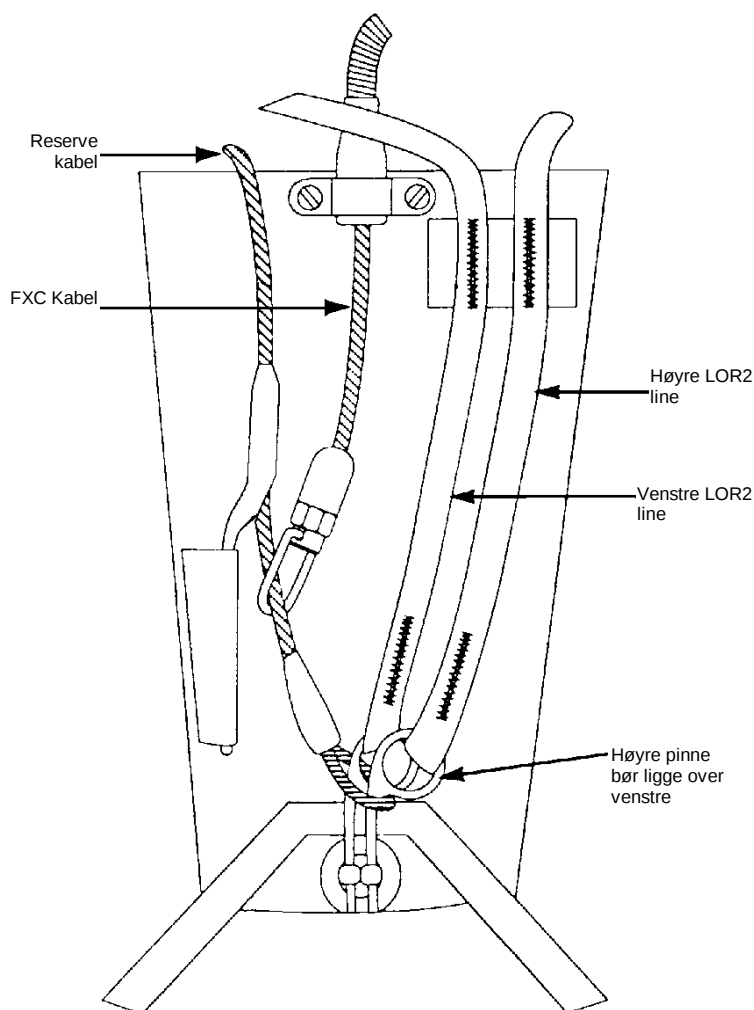
Hvis skruene som fester kabelføringen til reserveskjermens dekkklaff er skrudd ut skal mutterne byttes i nye for at plastringen i dem skal gi skikkelig låseeffekt.

Reserveskjermen pakkes slik manualen viser og låses med pinnen fra utløserhåndtaket. Når man setter på øyet fra nødåpneren skal dette sitte innerst på pinnen. Så kommer ringen fra LOR systemet og deretter reservens låseløkke.



Figur 8 - Oversikt over reserveskjermens dekkclaff Campus 1

1. Reservekabel
2. Styrering for reservekabel
3. Øye for FXC kabel
4. Reservepinne
5. Ring (eller løkke) for LOR line
6. Låseløkke
7. LOR bånd
8. Kabelføring for reservekabel
9. Kabelføring for FXC kabel
10. FXC kabel



Figur 9 - Oversikt over reserveskjermens dekkklaff Campus2

8.2.5.2. Fabrikkvedlikehold

FXC 12000J i F/NLFs klubber ble vedlikeholdt av FXC Corporation i USA i januar-februar 2002 og januar-februar 2004.

Avhengig av resultater fra funksjonstesting av åpnerne i perioden 2004-2006, og den generelle utvikling fra fabrikanten vil det senere bli avgjort om åpnerne skal inn til fabrikanten for vedlikehold.

8.3. CYPRES

Det følgende beskriver bruk og virkemåte for Cypres elektronisk nødåpner.

Cypres leveres i tre forskjellige utgaver:

- **Ekspert versjon:** Fyringshøyde cirka 750 fot over bakkenivå – fyringshastighet over 125 km/t. Har rød AV/PÅ-knapp.
- **Elev versjon:** To fyringshøyder:
Fyringshøyde cirka **1000 fot** over bakkenivå – fyringshastighet mellom 47 km/t og 125 km/t
Fyringshøyde cirka **750 fot** over bakkenivå – fyringshastighet over 125 km/t.
Har gul AV/PÅ-knapp merket ”Student”
- **Tandem versjon:** Fyringshøyde cirka 1 900 fot over bakkenivå – fyringshastighet over 125 km/t.
Har blå AV/PÅ-knapp merket ”Tandem”

Cypres finnes for både én og to pins reservecontainere i alle utgaver, og leveres i både fot og meterversjon.

8.3.1. Beskrivelse og virkemåte

Cypres baserer seg på en mikroprosessor som kalkulerer den ”sanne” fallhastighet og høyde over bakken ved hjelp av målinger av trykket. Den ble utviklet av Helmut Cloth, fra firma Airtec i Wünnenberg i Tyskland i 1990. Målet for utvikling av en Cypres var å utvikle en nødåpner som i stor grad også ble akseptert og brukt av andre enn elever. Den måtte blant annet være absolutt til å stole på, være lett under kalibrering og bruk, den måtte være liten og lett, og grei å installere inne i et hvilket som helst fallskjermsett.

Fram til 2003 er det solgt cirka 75 000 enheter. Det er i IPC/FAIs årlige Safety Survey anslått at mer enn 50 hoppere redder livet på verdensbasis årlig fordi nødåpner brukes. Den er forlenget blitt akseptert av erfarne hoppere, og har i stor grad bidratt til at flere og flere hopper med en nødåpner på reserven.

Cypres består av tre deler, samt to kabler som forbinder disse:

1. **Prosessorenheten (hoveddelen)** som inneholder mikroprosessoren. Denne monteres på veggen mellom reserve- og hovedcontainer.

2. **Kontrollenheten** som virker som av/på bryter og kontroll for virkemåte og innstilling. Denne monteres vanligvis under reserveklaffen, eller et annen lett tilgjengelig sted.
3. **Fyringsenheten** som monteres rundt reserveloopen og skjærer av denne ved aktivisering.

Både prosessenheten og fyringsdelen er montert inne i reservepakksekken.

I motsetning til mekaniske åpnere er Cypres konstruert for å virke uavhengig av det eksisterende åpningssystem på reserven. Bortsett fra kontrollenheten er Cypres montert inne i reservecontaineren både for funksjon og beskyttelse. Dersom hopperen passerer eller befinner seg under den innstilte høyden over en angitt hastighet (pkt 2), blir et fyringssignal sendt til frigjøringsenheten som ved hjelp av en fyringsmekanisme skjærer av reserveloopen. Resten av reserveåpningen vil foregå som normalt, ved at reservepiloten ikke har noe som holder den igjen inne i reservecontaineren.

Cypres er konstruert for å virke i 14 timer av gangen. Når den slås på foretas en omfattende selvtest for å forsikre om at det er nok batteristyrke, samt at det er full funksjonalitet mellom alle deler.

Cypres har en egen innebygget kontrollfunksjon, der den kontinuerlig overvåker trykket i hele perioden den er påslått. Endrer trykket seg i løpet av dagen, vil Cypres selv endre sitt eget nullpunkt. Når flyet tar av vil trykkendringen være såvidt stor over kort tid at Cypres låser seg på det sist avleste bakketrykk, og bruke dette som utgangspunkt for beregnet fyringshøyde.

Etter at Cypres er påslått, og ferdig med egenkontroll er det således ikke mer hopperen trenger å foreta seg under bruk. Cypres slår seg av automatisk etter 14 timer.

8.3.1.1. Prosessorenheten

Hoveddelen inneholder som nevnt en avansert mikroprosessor, en kontrollenhet for egenkontroll, samt batterier.

Alle data om lufttrykk blir samlet og kalkulert til en beregnet kurve for fallhastighet og høyde som er tilnærmet det riktige, uavhengig om kroppsstilling etc hos hopperen. Slik beregnes høyden for om Cypres sender fyringssignal eller ikke. I motsetning til en mekanisk åpner kan ikke Cypres “nesten-fyre”, og være i en ustabil stilling ved senere hopp. Elektronikken sørger for at det enten sendes fyringssignal eller ikke til fyringsenheten.

Vanligvis trengs kun to parametere (høyde og hastighet) for å initiere fyring. For i størst mulig grad å forsikre seg mot feilfyring er det innebygget et avansert regneprogram i Cypres som foretar ytterligere 5 forskjellige egentester. Kun når alle disse 7 parametrene gir godkjent resultat vil Cypres fyre.

Batteriene er spesialutviklet for Cypres sitt virkeområde. Disse skal byttes annethvert år eller etter cirka 500 hopp. Under selvtesten ved start sjekker Cypres batteristyrken, og at det er nok strømstyrke til å kunne fyre av ladningen i løpet av de neste 14 timer etter at den er påslått. I tillegg gir også enheten et signal om gjenværende batteristyrke på displayet under oppstart. Dette viser seg som et tall mellom 5700 og 6900 som blir stående et par sekunder, som indikerer en batteristyrke på mellom 5,7 og 6,9 volt.

Dersom det etter oppstartsprosedyre vises et tall på 8996, 8998 eller 8999 er dette et signal om at batterikapasiteten er såvidt lav at det ikke kan påregnes fyring i 14 timer fremover. Deretter slår enheten seg av. Det henvises videre til pkt. 1.4 i Cypres brukermanual, samt instruks for batteribytte, se punkt for vedlikehold.

8.3.1.2. Kontrollenheten

Kontrollenheten er den eneste synlige delen av Cypres som vanligvis monteres under reserveklaffen, eller i en egen lomme konstruert for formålet. Etterhvert er det blitt vanlig at alle seletøyfabrikanter leverer seletøy med ferdig oppsett for Cypres.

Kontrollenheten fungerer som PÅ/AV knapp, og en kontroll for bruker at Cypres gjennomgår og godkjenner sin egen selvtest.

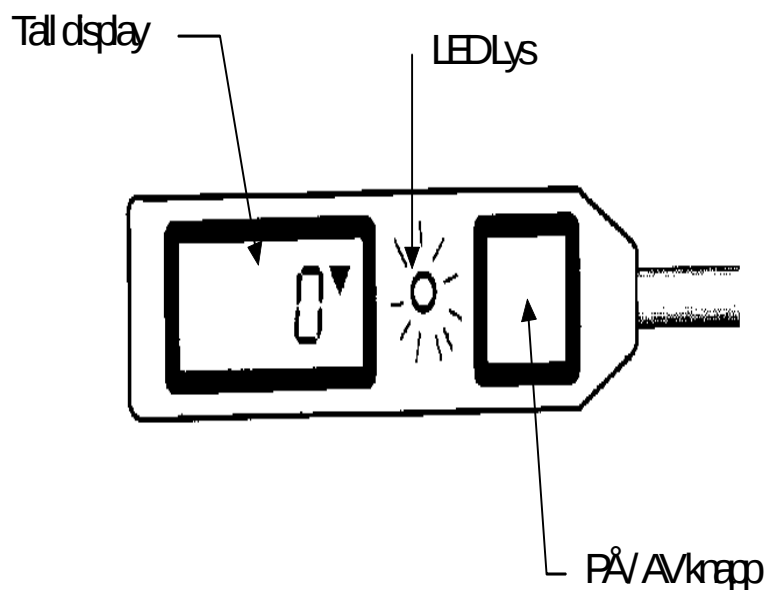
For å forhindre uønsket på– og avslåing er prosedyren ved på– og avslåing laget på en interaktiv måte, der bruker må trykke på PÅ/AV knappen når Cypres gir fra seg et lysblink som sier fra at den er klar til å ta imot signal.

Prosedyre for på– og avslåing er like, men i enkelte tilfelle kan det virke som om den reagerer forskjellig på tastetrykket på disse to. Det sliter mindre på batteriet om Cypres slår av seg selv, enn ved å gjøre dette manuelt.

Kontrollenheten viser oppstartsprosedyren i et digitalt display, ved hjelp av en nedtelling fra 9999 mot 0. Når displayet viser “0” er enheten aktivert og klart til bruk, og gjennomgått egentest. Dersom det forekommer feil i oppstartsprosedyren viser den et firesifret nummer. Disse tall henviser til feilkoder som forklart i kapittel 5 i Cypres brukermanualen.

NB: Dersom displayet viser 8996, 8998 eller 8999 må batteriet byttes før Cypres kan tas i bruk igjen.

- Kontrollenheten kan også benyttes til å innstille annen fyringshøyde ved hopping på annet elevasjon i forhold til stedet der flyet tar av. Dette er utførlig beskrevet i Cypres manualens pkt. 4.4, se forøvrig 8.8.3.2.2 *Hopping på andre hoppfelt*

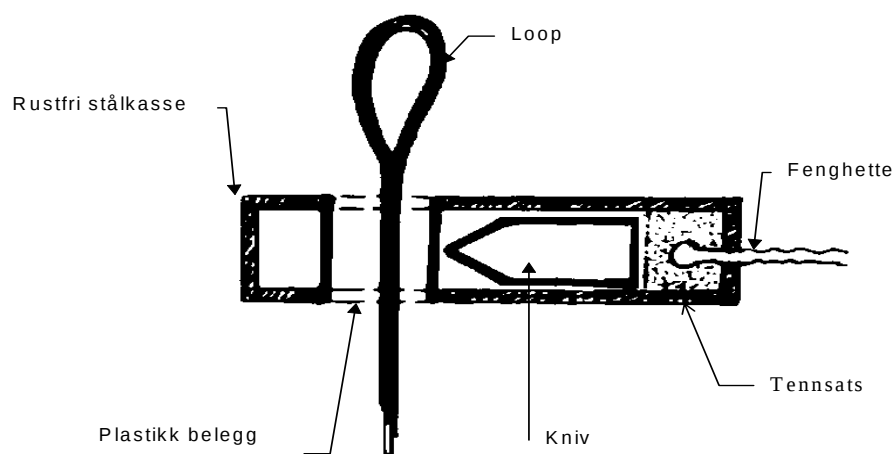
*Figur 10 - Kontrollenheten*

8.3.1.3. Fyringsdelen / kutter

Fra prosessorenheten går det en kabel ut til fyringsdelen. Denne består av en liten hylse med rustfri stålhylse, der det er et liten eksplosiv ladning, et stempel og en skarp kniv i. Det er et hull i hylsa der reserveloopen skal tres i ved pakking.

Ved aktivisering gis det et strømsignal til en tenner, hvorpå ladningen eksploderer og skyver kniven frem, og tvers forbi hullet, og skjærer over låseløkka.

Inne i hullet for loopen er det en plastikk eller silikonbeskyttelse for beskyttelse av indre deler av fyringsdelen, og skal ettersees ved montering og pakking.



Figur 11 - Fyringsdelen

8.3.1.4. Tekniske data Cypres:

Mål:	89*57*28 mm (hoveddelen)
Vekt:	260 gr.
Åpning:	Se versjonsforskjeller pkt. 2.0
Arbeidstemperatur:	-20° C til +63° C (temperatur på selve enheten, skal ikke forveksles med utetemperatur).
Lagringstemperatur	-25° C til +71° C
Fuktighet:	opp til 98% relativ fuktighet
Høyderegulering:	± 1500 fot
Virkeområde:	minus 1500 fot til pluss 24 000 fot MSL
Arbeidstid:	14 timer
Batteri levetid:	cirka 500 hopp eller 2 år
Vedlikehold:	4 og 8 år etter produksjonsdato hos produsenten
Total levetid:	12 år +3 mnd

8.3.2. Brukerinstruks

8.3.2.1. Innstilling

Cypres er konstruert for en meget enkel brukerterskel, der bruker kun slår Cypres PÅ og eventuelt AV etter hopping.

Det er ikke nødvendig å slå Cypres av etter endt hopping, den vil automatisk slå seg av 14 timer etter den ble slått på. Det tar noe mer strøm å slå den av enn å la den slå seg av selv.

Se Cypres manualen for korrekt PÅ- og AV-slåingsprosedyre.

Alle feilbeskjeder gis under oppstartsprosedyren via displayet på kontrollenheten. Når displayet viser "0?" er Cypres aktivert og klar til bruk i 14 timer.

8.3.2.2. Hopping på andre hoppfelt

Kontrollenheten brukes også til å stille inn eventuell annen høyde ved landing på andre elevasjoner. Fremgangsmåten for dette er følgende:

1. Ved siste (fjerde) trykk i oppstartsprosedyren, holdes på knappen nede helt til Cypres har gått gjennom sin oppstartsprosedyre.
2. Cypres går inn i en justeringsmodus, der tall for ny elevasjon foreslås, sammen med en pil som peker oppover eller nedover. Cypres "spør" med dette brukeren om høyden på det nye landingsområdet i forhold til eksisterende høyde.
3. Numrene blinker med 30 fots (10 meter på meterversjon) økning fra gang til gang.
4. Når den riktige høydeforskjellen vises, sammen med angitt pil om hoppfeltet er høyere eller lavere enn der den kalibreres, slippes knappen. Den nye høyden vil vises i panelet.
5. Ved landing på det nye hoppfeltet vil Cypres etter en kort stund justere seg til denne elevasjonen, og vise "0?" i displayet.
6. Dersom en for eksempel kjører bil tilbake til flyplassen for å hoppe igjen, må Cypres slås av, og kalibreres en gang til på samme måte.

Merk at pilene som peker opp og ned indikerer hvor det nye landingsområdet er i forhold til det stedet Cypres innstilles på og ikke motsatt.

- Når pilen peker oppover - ? - betyr det at det tiltenkte landingsområde er x fot **høyere** enn der Cypres blir påslått.

Når pilen peker nedover - ? - betyr det at det tiltenkte landingsområde er x fot **lavere** enn der Cypres blir påslått.

Husk at Cypres alltid skal kalibreres der en tar av med flyet, og ikke på det tiltenkte landingsområde.

8.3.2.3. Rekalibrering

For vanlig hopping er Cypres kalibrert når den er påslått og kalibrerer seg selv under hele tiden den er påslått (14 timer). I enkelte tilfelle kan det være ønskelig å rekalibrere Cypres. Dette skjer ved at Cypres slås av manuelt og deretter slås på igjen.

Cypres kalibrere seg iht. det stedet en lander etter kort tid.

Grunner for å rekalibrere Cypres kan være:

- Utlanding der landingsstedet er høyere eller lavere enn det stedet Cypres ble opprinnelig kalibrert. Dette gjelder også hvis transport tilbake til landingsområde er i et område med større høydeforskjeller enn 10 meter.
- Utstyret blir fraktet vekk fra kalibreringsstedet og så tilbake igjen (f.eks. blir med på en biltur).
- Hvis den totale flygetid for løftet er over halvannen time må Cypres rekalibreres ved landing. (Den fungerer allikevel normalt under hoppet).
- Når flyplass og landingsområde er på forskjellige steder må Cypres kalibreres på det stedet en tar av fra. Dette gjelder både om det er eller ikke er elevasjonsforskjell mellom flyplass og landingsområde.
- Ved landing og eventuell videre hopping på nytt landingsområde må Cypres rekalibreres.
- Dersom en er i tvil om Cypres er riktig kalibrert på grunn av en eller kombinasjoner av ovenstående er det å anbefale å rekalibrere.

8.3.2.4. Vannhopp

Ved vannhopp må Cypres demonteres, og ikke monteres tilbake før utstyret er fullstendig tørket. Ved kort kontakt med vann, trenger det ikke å ha skjedd noe med Cypres. Dette kan kontrolleres ved en fuktighetsinspeksjon i lomma.

Ved tvil om Cypres er utsatt for fuktighet må den sendes til produsent for kontroll.

8.3.2.5. Feilmeldinger

Dersom Cypres avgir feilmelding under oppstartsprosedyre må feilen utbedres før den igjen er luftdyktig. Ved melding om lav batterispenning må batteri skiftes omgående, selv om det er mulig å få startet opp Cypres igjen ved flere forsøk.

Feilmelding	Årsak	Feilretting
8999 8998	Lav batterispenning	Bytt batteri før neste hopp.
8997	Ikke kontakt med fyringsenhet	Mulig kabelbrudd - kobling
100 eller 4000	Større variasjoner i den omgivende luft under selvtest	Prøv ny oppstart
9999 9998 9997 9996	Cypres klarer ikke å måle jevnt lufttrykk. Kan være forsøkt påslått i heis, eller i en bil under høydeendring	Vent, og prøv ny oppstart
5000 8995 8994 8993 8992 8990	Kan stoppe opp selvstartprosedyre med ett av disse nummer	Start opp Cypres 6 ganger etter hverandre for normal oppstart. Dersom feil gjentar seg, må enhet til fabrikant for kontroll.

Tabell 1 - Feilmeldinger Cypres

8.3.3. Montering og pakking

Cypreslomme og føringer må kun installeres av Materiellreparatør som har utstyr autorisert av Airtec.

Materiellkontrollør skal ha inngående kjennskap til Cypres og installasjon ved pakking og montering av Cypres. Fabrikanten har utarbeidet "Cypres Rigger's Kit" som skal forefinnes ved montering som beskriver korrekt montering i de forskjellige seletøy.

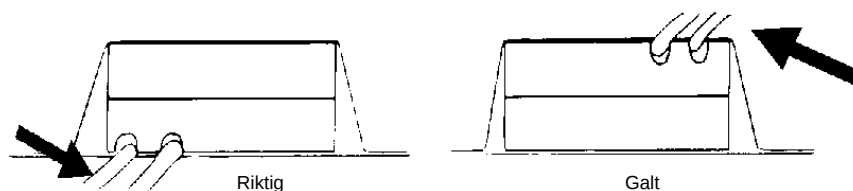
For pakking skal det brukes originaldeler som finnes i "Cypres Packer's Kit". Merk at sjekkliste skal brukes under pakking/montering av Cypres.

Cypres kan installeres i alle kjente seletøy. Fabrikanten har utarbeidet en egen installasjonsmanual med video, der installasjon i forskjellige seletøy blir gjennomgått i detalj. Denne skal følges ved installasjon.

Dersom utstyret allerede er satt opp for Cypres må det vises stor forsiktighet med følgende (ref pkt 3 i Cypres brukermanual):

- Løft alltid Cypres i hoveddelen, aldri i kablene. Trekk heller aldri i kablene ved demontering.
- Vri aldri kablene.

- Legg alltid den tynne kabelen innerst dersom kablene overlapper hverandre.
- Vis forsiktighet med fyringsenheten slik at det innvendige belegget ikke skades.
- Bruk **kun** original Cypres låseløkke fra fabrikanten.
- Bytt låseløkke ved hver ompakk og ved slitasje
- De ytterste fire cm av låseløkke skal settes inn med silikon. Benytt Airtec's "CYPRES Loop Silicon".
- All slakk i kabler skal legges inn i velcroklaffen på monteringslomma.
- Ved montering i strikklomme må kablene som går ut av prosessorenheten ligge inn mot veggen mellom reserve og hovedcontainer.



Figur 12 - Plassering av prosessorenhet

Vanligvis skal fyringsdelen monteres så nært toppen av pilotskjermen som mulig. På enkelte rigger (bl.a. Vector 2 og 3) kan Cypres monteres på klaff 1, dvs nærmest innerbagen for firkantreserve.

NB: På alle utgaver av Vector 1 skal fyringsenheten kun monteres på undersiden av klaff 3 – dvs ligge an mot toppen av pilotskjermen. Dette bør spesielt sjekkes ved pakking av Vector 1.

På Vector 2 & 3 er fyringsenheten plassert på klaff 1.

Materiellkontrollør skal forøvrig ha kjennskap til hver enkelt seletøys monteringsanvisning for installasjon for de utstyr han/hun pakker og hovedkontrollerer.

8.3.4. **Kontroll og vedlikehold**

Kontroll av Cypres begrenser seg stort sett til visuell kontroll av kabler, fyringsdel og kontroll under oppstartsprosedyre.

Cypres er vedlikeholdsfri, bortsett fra batteribytte etter 2 år eller 500 hopp, og en funksjonskontroll hos produsenten hvert fjerde år. Disse kontroller er obligatorisk for at Cypres skal fungere tilfredsstillende under alle forhold.

Vær spesielt påpasselig med disse intervallene når det gjelder tandem- og elevutstyr.

Der Cypres erstatter LOR skal fabrikantens vedlikeholdsintervaller overholdes for at utstyret er luftdyktig.

8.3.4.1. Batteribytte

Batteribytte er relativt enkelt, og kan foretas av Materiellkontrollør. Prosedyren er utførlig beskrevet i Cypres brukermanualen, pkt 6.2. Det presiseres at det kun skal nyttes originale batterier levert av produsenten.

Ved batteribytte skal det også anføres på oransje merkelapp utenpå prosessorenheten når batteribytte har skjedd, samt på kontrollkort inne i batterihuset, og i tillegg på hovedkontrollkortet for utstyret.

Vis stor forsiktighet med kabler og koblinger ved batteribytte.

Etter at batterier er byttet skal Cypres slås på og av minimum fire ganger etter hverandre, og kontrolleres for vanlig oppstart. Dette gjøres for at batteriene igangsettes fra en “dvale” (lagrings) tilstand.

Cypres batterier byttes annethvert år eller etter 500 hopp.

8.3.4.2. Cypres 4 års service

Cypres skal inn til test hos produsenten hvert fjerde år, og Airtec godtar et avvik på +/- tre måneder slik at bruker skal kunne tilpasse dette til ompakksyklus. Airtec opplyser spesielt at fireårs kontrollen er hvert fjerde år etter produksjonsdatoen, uavhengig av tidligere kontroller.

Kommer åpnerne tidligere eller senere enn 4 år +/- 3 måneder, får ikke Airtec tatt en komplett 4-års sjekk. Grunnen til dette er at Airtec sammenligner data fra én åpner med data fra de andre åpnerne i samme produksjonsperiode. Dermed kan én åpner vise ingen avvik i forhold til basiskravene, men den kan ha avvik i forhold til de andre åpnerne som den produsert sammen med. Airtec må da foreta endel utvidede tester for å tilfredsstille de statistiske prosedyrer som sikrer høy standard på åpnerne. Kommer åpneren for sent, kan ikke Airtec bruke dataene å sammenligne med før det er gått fire nye år. Åpnerne må derfor inn når de er 4 og 8 år gamle.

4-års kontrollen består av blant annet følgende:

- Alle kabler blir visuelt og elektronisk testet.
- Huset åpnes og metallbeskyttelsen mot elektromagnetisk påvirkning fjernes.
- Enheten kulde- og varmetestes i ekstreme temperaturområder.
- Tekniske data sammenlignes med data som ble registrert når enheten ble produsert. Avvik eller feil analyseres og rettes. Data sammenlignes også med statistiske data fra andre åpnerne fra samme produksjonsperiode

- Enheten utsettes for en rekke simulerte forhold som får den til å aktivere for å måle nøyaktighet.
- Strømforbruk under forskjellige funksjonsfaser testes.
- Selve kutteren testes elektronisk.
- Eventuelle tekniske forbedringer og oppdateringer utføres.

Benytt originalemballasje ved innsendelse av åpner.

8.3.4.3. Bytte av fyringsdelen / kutter

Fyringsdelen delbar slik at kutter kan byttes ved firing, uten å måtte sendes inn til produsenten. Dette er en relativt grei prosess og er vel dokumentert i manualen.

Tidligere måtte enheten inn til produsenten for bytte av kutter og fyringsdel. Ny delbar kutter blir montert på eldre typer etter firing.

Ved bytte av kutter er det viktig å koble fra batteriene, slik at ikke snikstrøm kan forårsake firing under byttet.

8.4. CYPRES 2

Våren 2003 avsluttet Airtec GmbH produksjonen av Cypres. Erstatteren Cypres 2 ble da introdusert. Det følgende beskriver bruk og virkemåte for Cypres 2 elektronisk nødpner.

Cypres 2 leveres i tre forskjellige modeller:

- **Ekspert versjon:** Fyringshøyde cirka 750 fot over bakkenivå – fyringshastighet over 125 km/t. Har rød AV/PÅ-knapp.
- **Elev versjon:** To fyringshøyder:
Fyringshøyde cirka **1000 fot** over bakkenivå – fyringshastighet mellom 47 km/t og 125 km/t
Fyringshøyde cirka **750 fot** over bakkenivå – fyringshastighet over 125 km/t.
Har gul AV/PÅ-knapp merket "Student"
- **Tandem versjon:** Fyringshøyde cirka 1 900 fot over bakkenivå – fyringshastighet over 125 km/t.
Har blå AV/PÅ-knapp merket "Tandem"

Cypres 2 finnes for både én og to pins reservecontainere i alle utgaver, og leveres i både fot og meterversjon.

8.4.1. Beskrivelse og virkemåte

Cypres 2 består av prosessorenhet (hoveddel), kontrollenhet og fyringsenhet/kutter. Cypres 2 er konstruert for å fungere etter samme prinsipp som Cypres, men det er gjort følgende forbedringer:

1. Cypres 2 er vanntett i 15 minutter på dyp inntil 5 meter i både salt- og ferskvann. Men filter må byttes hvis prosessorenheten har vært i direkte kontakt med vann.
2. Vedlikeholdsfri strømforsyning for bruker fordi batteri byttes ifb. med fabrikkvedlikehold. Det er derfor ikke behov for å følge opp dato for batteribytte eller telle antall hopp mellom hvert batteribytte.
3. Serienummer kan leses fra display i kontrollenheten.
4. Dato for neste fabrikkvedlikehold kan leses fra display i kontrollenheten.
5. Automatisk påminnelse om neste fabrikkvedlikehold under selvtest 6 mnd. før forfall.
6. Utvidet intervall for fabrikkvedlikehold til +/- 6 mnd.
7. Selvtest tar 10 sekunder

8.4.1.1. Prosessorenheten

Hoveddelen inneholder som nevnt en avansert mikroprosessor, en kontrollenhet for egenkontroll, samt batterier. Prosessorenheten på Cypres 2 skiller seg fra Cypres ved at den er noe mindre, har rundede hjørner og et filter. Filteret sikrer korrekt måling av endring i lufttrykk, samtidig som det hindrer vann å trenge inn i enheten. Åpninger til kabler til fyrings- og kontrollenhet er også forseglet for å unngå inntrengning av vann.

Filteret skal byttes hvis det har vært i kontakt med vann.

8.4.1.2. Kontrollenheten

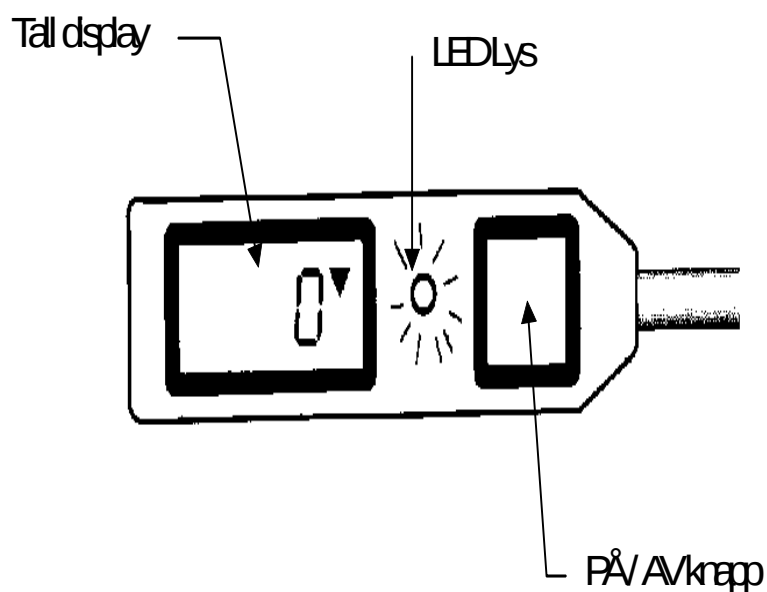
Kontrollenheten er den eneste synlige delen av Cypres 2 som vanligvis monteres under reserveklaffen, eller i en egen lomme konstruert for formålet. Cypres 2 er beskyttet mot elektromagnetiske bølger. Kontrollenheten er forseglet for å hindre inntrengning av vann.

Kontrollenheten fungerer som PÅ/AV knapp, og en kontroll for bruker at Cypres gjennomgår og godkjenner selvtest.

Prosedyre for på- og avslåing er identisk for Cypres 2 og Cypres. Det sliter mindre på batteriet om Cypres 2 slår av seg selv, enn ved å gjøre dette manuelt.

Kontrollenheten viser oppstartsprosedyren i et digitalt display, ved hjelp av en nedtelling fra 10 mot 0. Når displayet viser "0?" er enheten aktivert og klart til bruk, og gjennomgått egentest. Dersom det forekommer feil i oppstartsprosedyren viser den et firesifret nummer i ca. to sekunder. Deretter slår enheten seg av, og displayet blir blankt. Feilkoder er forklart i kapittel 5 i Cypres 2 brukermanualen.

- Kontrollenheten kan også benyttes til å innstille annen fyringshøyde ved hopping på annen elevasjon i forhold til stedet der flyet tar av. Rekkevidde er +/- 1500 ft. Dette er utførlig beskrevet i Cypres 2 manualens pkt. 4.4, se forøvrig 8.3.2.2 *Hopping på andre hoppfelt*



Figur 13 - Kontrollenheten

8.4.1.3. Fyringsdelen / kutter

Fyringsdel/kutter fra Cypres og Cyres 2 kan brukes om hverandre, men vær oppmerksom på at kutter fra Cypres ikke er vanntett.

Fyringsdel/kutter på både Cypres og Cypres 2 kan byttes uten å måtte sendes til fabrikk. "Jackpluggen" på Cypres 2 har en aluminiumshylse, og er vanntett.

8.4.1.4. Tekniske data Cypres 2:

Mål:	83*43*32 mm (hovedenhet) 65*18*6,5 mm (kontrollenhet) 43*8 mm (fyringsenhet/kutter)
Vekt:	182 og 199g (hhv. Ekspert-/Tandem- og Elevversjon)
Åpning:	Se versjonsforskjeller pkt. 2.0 i Cypres 2 manualen
Arbeidstemperatur:	-20° C til +63° C (temperatur på selve Cypres 2 åpneren, skal ikke forveksles med utetemperatur).
Lagringstemperatur	-25° C til +71° C
Fuktighet:	opp til 99,9 % relativ fuktighet
Høyderegulering:	± 1500 fot
Virkeområde:	minus 1500 fot til pluss 26 000 fot MSL
Arbeidstid:	14 timer
Batteri levetid:	Garantert innenfor vedlikeholdsintervall, dvs. 4 år.
Vedlikehold:	4 og 8 år etter produksjonsdato
Total levetid:	12 år etter produksjonsdato (anslått av produsent i 2003)

8.4.2. Brukerinstruks

8.4.2.1. Innstilling

Cypres 2 slås AV og PÅ ved samme prosedyre som Cypres.

Trykk og slipp AV/PÅ-knapp. Vent til LED-lys lyser rødt. Trykk og slipp AV/PÅ knapp hver gang LED-lys lyser. LED-lys vil lyse i alt tre ganger. Etter siste trykk vil Cypres 2 starte selvtest og kalibrering. Enheten teller da ned fra "10" til "0". Selvtest og kalibrering tar 10 sekunder.

Etter korrekt selvtest og kalibrering vil display vise "0²".

For å slå av nødåpneren benyttes samme prosedyre som ved påslåing. Etter fjerde trykk blir displayet blankt, og enheten er avslått.

8.4.2.2. Hopping på andre hoppfelt

Ved hopping på hoppfelt med annen elevasjon benyttes samme prosedyre som beskrevet for Cypres, se 8.3.2.2 *Hopping på andre hoppfelt*.

8.4.2.3. Avlesing av serienummer og neste vedlikehold

Ved å holde AV/PÅ-knapp nede kontinuerlig etter fjerde trykk i oppstartsprosedyren, vil displayet i kontrollenheten gå gjennom alle mulige elevasjoner fra +/-30 ft til +/-1500 ft. Om AV/PÅ-knapp holdes kontinuerlig nede etter displayet viser "1500²" vil displayet bli blankt i ½ sekund, deretter vil enhetens serienummer vises i 5 sekunder. Hvis knappen fremdeles holdes nede vil displayet bli blankt i ½ sekund før neste vedlikehold vises. Vedlikeholdstidspunkt blir angitt som mm/åå.

8.4.2.4. Rekalibrering

Cypres 2 skal rekalibreres manuelt ved å foreta gjennomføre AV- og PÅ prosedyrer i de samme situasjoner som dette er nødvendig for Cypres.

Det viktigste prinsippet i denne sammenheng er at dersom en er i tvil om Cypres 2 er riktig kalibrert, skal rekalibrering foretas.

8.4.2.5. Vannhopp

Etter vannhopp eller andre situasjoner hvor filteret i hovedenheten av Cypres 2 har vært i direkte kontakt med vann, skal filteret byttes. Dette kan gjøres av Materiellkontrollør. Bruk Airtec's filterverktøy til å skru filtrene ut og inn i hovedenheten.

1. Sett verktøyet rett på det gamle filteret med den sporede siden av verktøyet mot filteret.
2. Skru det gamle filteret ut ved å vri verktøyet mot klokka.
3. Om det er vann i filterhuset, skal dette tørkes bort med en ren klut.
4. Sett det nye filteret inn i filterverktøyets sporede side.
5. Skru det nye filteret med klokka inn i filterhuset. Du vil til å begynne med kjenne motstand.
6. Skru det nye filteret med klokka helt til filterverktøyet glipper filteret.
7. Trekk filterverktøyet rett av.

Om vann har trengt inn i "Jackplug" på fyringsdel/kutter, må pluggen åpnes og "hunkjønn" delen av pluggen bankes lett mot en plan og ren overflate. Sørg for at mest mulig vann kommer ut. Tørk "hunkjønn"-delen i minst 24 timer før kutter settes på plass.

8.4.2.6. Feilmeldinger

Cypres 2 avgir feilmelding under oppstartsprosedyre. Ved feil på enheten, vil en firesifret feilmelding vise i displayet i to sekunder etter fullført selvtest. Deretter vil enheten slå seg av. Displayet blir blankt.

Feilmelding	Årsak	Feilretting
1111	Det oppnås ikke kontakt med fyringsenhet/kutter.	Sjekk "Jackplugg" Bytt kutter Se etter kabelbrudd
2222	Det oppnås ikke kontakt med fyringsenhet/kutter, 2-pins versjon.	Sjekk "Jackplugg" Bytt kutter(e) Se etter kabelbrudd
3333	Større variasjoner i lufttrykk under selvtest/oppstart	Prøv ny oppstart
Andre siffer	Andre feil	Noter feilkode og kontakt leverandør.

Tabell 2 - Feilmeldinger Cypres 2

8.4.3. Montering og pakking

Prosedyrer beskrevet for Cypres skal benyttes.

8.4.4. Kontroll og vedlikehold

Kontroll av Cypres 2 begrenser seg til visuell kontroll av kabler, fyringsdel og kontroll under oppstartsprosedyre.

Cypres 2 er vedlikeholdsfri, bortsett fra funksjonskontroll hos produsenten hvert fjerde år. Disse kontroller er obligatorisk for at Cypres 2 skal fungere tilfredsstillende under alle forhold.

Vær spesielt påpasselig med disse intervallene når det gjelder tandem- og elevutstyr.

Der Cypres erstatter LOR skal fabrikantens vedlikeholdsintervaller overholdes for at utstyret er luftdyktig.

8.4.4.1. Batteribytte

Batteribytte foretas under fabrikkvedlikehold, 4 og 8 år etter produksjonsdato. Det er ingen grense for maksimalt antall hopp som kan gjennomføres i batteriets levetid.

8.4.4.2. Fabrikkvedlikehold

Cypres 2 skal inn til test hos produsenten 4 og 8 år etter produksjonsdato. Airtec godtar et avvik på +/- seks måneder.

Benytt originalemballasje ved innsendelse av åpner.

8.4.4.3. Bytte av fyringsdelen / kutter

Fyringsenheten er gjort delbar slik at kutter kan byttes etter firing, uten å måtte sendes inn til produsenten. Prosedyren er dokumentert i manualen, pkt 6.

Airtec fraråder å vri "Jackpluggen" ved demontering og montering av kutter.

Batteri på Cypres 2 kan ikke koples fra, og er dermed ikke nødvendig ved bytte av kutter på Cypres 2.

Kutter fra Cypres og Cypres 2 kan benyttes om hverandre. Bare kutter spesielt produsert for Cypres 2 montert på en Cypres 2 hovedenhet er vanntett.

8.5. Astra

Astra automatåpner er godkjent for bruk på privat utstyr fra 1.5.1997.

Da denne automatåpner i store trekk er lik Cypres i både funksjon og virkemåte vil den ikke bli behandlet like detaljert som Cypres.

8.5.1. *Beskrivelse og virkemåte*

Astra er designet for å kutte reservecontainerens lukkeloop dersom den vertikale hastigheten er høyere enn 100 fot i sekundet synk under en høyde på 1 000 fot (Ekspert versjon). Minste hastighet den er innstilt til å fyre på er 80 fot/sek i synk.

Den består av tre deler, en kontrollenhet, en kutter, og en batterienhet.

Når den slås på med PÅ/AV bryter kalibrerer den seg automatisk, foretar en selvkontroll, og overvåker batteristatus kontinuerlig.

8.5.2. *Brukerinstruks*

Astra må slås på før hvert hopp, og av etter landing. Dette er en vesentlig forskjell fra Cypres der denne overvåker kontinuerlig trykk og batterikapasitet så lenge den er på. Dersom man glemmer å slå den av vil batteriet tappes fort og får en vesentlig lavere levetid.

Når den slås på blinker en lampe hurtig i fem sekunder. Deretter vil den blinke sakte minst 10 ganger, under selvtesten.

Når denne er gjennomført blinker den omtrent hvert sekund som viser at den er kalibrert til 1000 fot over hoppfeltet. Dette indikerer også at Astra er slått på og er kalibrert.

Dersom det grønne lyset går av, eller står kontinuerlig på, er enten batterispenningen for lav, eller kutteren eller koblingen er defekt. Dersom dette fortsetter ved flere forsøk må instrumentet returneres fabrikanten for kontroll.

Astra aktiverer seg selv etter at flyet har passert 1400 fot over hoppfeltet.

Enheten skal slås av dersom et planlagt hopp avbrytes, og flyet går ned.

8.5.3. *Montering og pakking*

Astra monteres på samme måte som en Cypres. Innvendig lomme og føringer for Cypres kan også benyttes til Astra.

Ved montering bør Kontrollenheten monteres mer tilgjengelig enn de innelukkede typer for Cypres, for å kunne betjene PÅ/AV knappen. Dette er en liten “flipbryter”, og bør kunne nås enkelt.

Forøvrig gjelder stort sett samme begrensninger for montering som for Cypres.

8.5.4. *Kontroll og vedlikehold*

Det er kun batteribytte som nødvendig vedlikehold på Astra. Batterilevetid er beregnet til cirka 150 timer.

Ved hver ompakk anbefaler fabrikanten at enheten testes i et trykkammer, med en kutterplugg (erstatningsplugg for kutteren). Cutteren har en beregnet levetid på 10 år.

For ytterligere informasjon henvises til Astras brukermanual

8.6. Instrumenter

I kategorien instrumenter har vi høydemålere og akustiske høydevarslere.

Det er lite vi kan gjøre med dem, annet enn å være påpasselig mot skader og støt, samt generelt ytre renhold.

8.6.1. Høydemålere

Er man i tvil om at instrumentet er kalibrert riktig, bør det testes.

Test utføres i et lavtrykkskammer med riktig kalibrert referansehøydemåler, hvor man simulerer opp- og nedstigning til 13000 fot.

Man bør kontrollere korrekt visning ved opp og nedstigning med terminalhastighet: ca 200 fot pr. sek..

Alle høydemålere og akustiske høydevarslere har et lite hull som luften må kunne passere fritt gjennom. Tettes dette hullet av skitt e.l., vil høydemåleren kunne vise feil høyde.

Vær også klar over at kroppstilling og høydemålerens plassering i fritt fall kan endre så mye som ± 700 fot på avlesning av korrekt høyde.

Noen kjente mekaniske høydemålere:

- Altimaster I, II, III, IV
- Parachutes de France Altimeter
- Barigo
- Eureka FT-50

Digitale høydemålere

- Altimaster Neptun (kombinasjonsinstrument, både elektronisk høydemåler og akustisk høydevarsler)
- Digtude

8.6.2. Akustiske høydevarslere:

Disse instrumentene har i tillegg til høydemålerne ett batteri som varsler med lyd på en forhåndsinnstilt høyde når denne passeres. Alle kjente høydevarslere vil verifisere innstilt høyde og kalibrering ved å gi lydsignal under oppstigning med fly.

Se ellers fabrikantens anvisninger.

Noen kjente typer:

- Dytter, Pro Track, Pro Dytter (Larsen & Brusgaard ApS, Danmark)
- Time Out (Cool & Groovy Fridge Ltd, England)
- SkyTronic (Parasport Italia)
- Altimaster Neptun (kombinasjonsinstrument, både elektronisk høydemåler og akustisk høydevarsler)

8.7. Vedlegg fra produsenter

8.7.1. Adresser

Navn		Referanse
FXC Corporation David Aguilar 3412 S. Susan St. Santa Ana, CA92704, USA Tel: +1 714 557 8032 Fax: +1 714 641 5093	Produsent FXC Produsent Astra	<i>Poynter Vol. 2, 9.5.2</i>
Airtec Helmut Cloth Mittelstraße 69 D-4798 Wünnenberg Tel: +49 2953 8010 Fax: +49 2953 1293	Produsent Cypres	<i>Poynter Vol. 2, 9.5.4</i>
Paramecanic AB Göran Lilja Mandelblomvägen 1 S-746 51 Bålsta, Sverige Tel: +46 171 555 25 Fax: +46 171 580 95	Reparasjon FXC	
Sky Design Pål Bergan Dronningens gt 13 0152 Oslo Tel: 22 33 68 01 Fax: 22 33 68 02	Funksjonstesting FXC Reparasjon/Kalibrering høydemålere	